

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS :

**"ELIMINACION DE LA FAUNA INSECTIL DEL SUELO POR LA APLICACIÓN
DE PESTICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN LA PROVINCIA
DE ANGARAES - HUANCAMELICA".**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:
SANIDAD VEGETAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
WALTHER IRON, LLANCARI LIMA**

**ACOBAMBA - HUANCAMELICA
2014**

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 16 días del mes de Enero del año 2014 a horas 09:00 am, se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE : Dr. David RUÍZ VÍLCHEZ
- SECRETARIO : Mg. Sc. Rolando PORTA CHUPURGO
- VOCAL : Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS
- ACCESITARIO : Ing. Leónidas, LAURA QUISPETUPA

Designados con la Resolución N° 476-2013-FC-FCA-UNH, como miembros de jurado calificador para optar el Título Profesional por la modalidad de: Curso de Titulación por Tesis, titulado: "ELIMINACIÓN DE LA FAUNA INSECTIL DEL SUELO POR LA APLICACIÓN DE PESTICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN LA PROVINCIA DE ANGARAES – HUANCAMELICA".

Cuyo autor es él:

BACHILLER (S):Walther Iron, LLANCARI LIMA

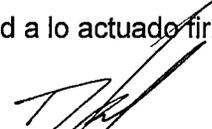
A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBADO POR ...UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



 PRESIDENTE



 VOCAL



 SECRETARIO

 ACCESITARIO

I. ASESOR: Ing. EFRAIN DAVID ESTEBAN NOLBERTO

DEDICATORIA

A mis padres, quienes me
brindaron su apoyo incondicional
durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias, por abrirme sus puertas y brindarme el apoyo y poder obtener el título profesional.
- A los miembros del jurado calificador.
- A toda mi familia que me apoyo en esta etapa de mi vida profesional.
- A todas las personas y amigos quienes me apoyaron en los momentos oportunos que necesitaba durante la ejecución del trabajo de investigación.

ÍNDICE

CAPITULO I: PROBLEMA	11
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
DEFINICION DEL PROBLEMA PRINCIPAL	12
1.3. LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	12
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1. ANTECEDENTES.....	14
2.2. BASES TEORICAS	18
2.2.1. LOS AGROQUIMICOS	18
2.2.2. PESTICIDAS Y MEDIO AMBIENTE.....	24
2.2.3. FORMA COMO LLEGAN LOS PESTICIDAS AL MEDIO AMBIENTE	25
2.2.4. FORMAS COMO LOS PESTICIDAS LLEGAN AL SUELO.....	25
2.2.4.1. APLICACIONES INTENCIONALES	25
2.2.5. APLICACIONES NO INTENCIONALES O ACCIDENTALES	26
2.2.6. DESTINO DE LOS PESTICIDAS EN EL SUELO	26
2.2.7. EL CULTIVO DE PAPA EN EL PERU.....	27
a. CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA PAPA	27
b. PRODUCCION DE PAPA	29
c. CLASE INSECTA.....	31
d. PLAGA AGRICOLA.....	32
a. PLAGAS DEL CULTIVO DE PAPA EN LA SIERRA.....	35
1 PLAGAS INSECTILES DE LA PAPA.....	35
b. PRINCIPALES ENEMIGOS NATURALES DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE PAPA.....	39
a. FENOLOGIA DEL CULTIVO DE PAPA CON INTERACCION AL ATAQUE DE PLAGAS. (05 ETAPAS).....	41
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y RIESGO AMBIENTAL.....	42

PERCEPCIONES DEL RIESGO DE LOS PESTICIDAS43

2.3. HIPOTESIS.....44

 HIPOTESIS ALTERNANTE44

 HIPOTESIS NULA44

7. VARIABLES EN ESTUDIO.....51

 VARIABLE INDEPENDIENTE51

 VARIABLE DEPENDIENTE:.....51

 7.1 INDICADORES POR CADA VARIABLE.....51

CAPITULO III52

 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION52

 3.1. AMBITO DE ESTUDIO52

 3.2 TIPO DE INVESTIGACION.....53

 3.3 Nivel de investigación.....53

 3.4 Método de investigación.....53

 3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....53

 Es el análisis de regresión y correlación lineal simple53

 3.3 Nivel de investigación.....53

 3.4 Método de investigación.....54

 3.3. POBLACION Y MUESTRA54

 RESULTADOS Y DISCUSION58

 4.1 Presentación de resultados.....58

CONCLUSIONES62

RECOMENDACIONES.....63

BIBLIOGRAFIA.....64

INTRODUCCION71

ANEXOS.....74

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Jatumpata en la Provincia de Angaraes, lugar donde se obtuvo la información referente a la eliminación de la fauna insectil del suelo por el uso de pesticidas en el cultivo de papa comercial en las variedades de Yungay y canchan, reflejados en sus diversas etapas fenológicas del cultivo de papa, mediante la aplicación de diferentes productos químicos. Los resultados tras la aplicación de los diversos productos químicos arrojaron los siguientes resultados: donde muestra casi en toda la fenología del cultivo el número de individuos de plagas y/ o enemigos naturales que conforman la fauna insectil muestran porcentajes mayores frente a después de las aplicaciones de pesticidas a diferencia del estado fenológico de la Maduración y Senescencia que es todo lo contrario, debido a que en esta etapa ya no es muy eficaz cualquier aplicación de pesticidas

Asimismo se muestra que las variedades de Canchan y Yungay son las variedades más cultivadas en la comunidad de Jatumpata de la provincia de Angaraes donde hacen un alto uso de pesticidas para combatir las plagas, donde claramente se muestra que la utilización de los dimetoatos para la variedad canchan es una de las más preferentes por los agricultores ello debido al bajo costo de estos productos, seguidamente de los carbamatos y cipermetrinas, siendo los otros de menor importancia, en la variedad Yungay el grupo de los benfurarcab es uno de los más utilizados por los agricultores de la zona, seguidamente de los dimetoatos y cipermetrinas, tal como el caso anterior es debido a los bajos costos de adquisición de estos productos.

Así también se identificó que en la variedad Yungay la plaga más importante es el Gorgojo de los Andes, seguidamente de la polilla de papa y otros de menor importancia los comederos de hojas como EPICAUTA, DIABROTICA, EPITRIX entre otros, por otro lado la Variedad Canchan muestra también al Gorgojo como plaga principal presentando menor infestación dentro de las etapas fenológicas del cultivo.

INTRODUCCION

La papa o patata (*Solanum tuberosum*) es una planta perteneciente a la familia de las solanáceas originaria de Sudamérica y cultivada por todo el mundo por sus tubérculos comestibles. Fue domesticada en el altiplano andino por sus habitantes hace unos 7000 años, y más tarde fue llevada a Europa por los conquistadores españoles como una curiosidad botánica más que como una planta alimenticia. Su consumo fue creciendo y su cultivo se expandió a todo el mundo hasta convertirse hoy día es uno de los principales alimentos para el ser humano y por ende la papa es una planta alimenticia que procede de las culturas Pre - Incas e Incas. En el territorio peruano se encuentra la mayor cantidad de especies de papa conocidas en el mundo. El eslabón de producción coloca a la organización de productores en un papel central para el desarrollo del cultivo, dado el predominio del minifundio en la producción de papa. La organización permite a los productores, además de generar economías de escala en la adquisición de bienes y servicios, gestionar una intervención activa y estratégica del Estado para resolver problemas de provisión de bienes públicos (infraestructura e investigación) y regulación, así como favorece la ejecución de acciones conjuntas con los restantes actores de la cadena. Espero que la presente investigación contribuya al fortalecimiento del conocimiento que tenemos sobre este producto y reconozcamos la verdadera dimensión que la papa presente para nuestro país.

En estos últimos tiempos en el cultivo de papa los daños económicos por la presencia de PLAGAS INSECTILES, son el complejo de Gorgojo de los andes, Gusano de tierra, Pulguilla de la papa varias especies de pulgones y más recientemente de la polilla de la papa en condiciones de campo y almacén, son las más importantes en la sierra (97 % del área nacional), por otro lado el Nematodo del quiste se hayan ampliamente distribuidos en la Sierra, algunos suelos paperos de esta región, sometidos a frecuentes monocultivos, presentan altas poblaciones de huevos viables por gramo de suelo y causan disminución significativa del rendimiento de la producción, otro nematodo identificado en esta zona de

Huancavelica es el conocido como el Nematodo del Nudo localizados en la Costa y el altiplano, las enfermedades más frecuentes son aquellas virósicas como (PLRV) virus del enrollamiento, (APMV) virus del moteado andino y el (APLV) virus latente de los andes, las enfermedades producidas por hongos son la Mancha Y por último la marchitez bacteriana.(Sánchez V. G. 1991).

Todos ellos se presentan durante toda la fenología del cultivo, siendo imprescindible la aplicación de productos químicos (pesticidas) como insecticidas, fungicidas, herbicidas y otros que atentan contra el equilibrio ecológico del ecosistema, causando una alteración biológica en el componente suelo. (Matos C. L. 2011).

Conforme transcurre el tiempo la aplicación de productos químicos en los cultivos, afecta la actividad agrícola, debido a que se produce la contaminación del suelo, el agua y el aire; por lo tanto también producen desequilibrios bióticos y abióticos (Gomero O.L., 1991).

En el Perú hay pocos estudios sobre contaminación del suelo por pesticidas; por ello en este trabajo de investigación se tuvo como objetivo principal determinar de qué manera la aplicación de pesticidas al cultivo de papa elimina la fauna insectil del suelo de la comunidad de Jatumpata de la Provincia de Angaraes - Huancavelica, determinar en qué medida el suelo se empobrece a consecuencia de la contaminación por el uso de pesticidas en el control de plagas, los cuales servirán como información básica para futuros trabajos de investigación que permitan disminuir o eliminar el problema de la contaminación del suelo.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la zona de Jatumpata de la Provincia de Angaraes los agricultores en sus cultivos hacen uso de diversos pesticidas como insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes y otros a fin de favorecer el crecimiento de las plantas, para el control de organismos que causan daños y así poder mejorar los rendimientos y obtener ganancias económicas.

Muchas veces por desconocimiento no realizan un manejo adecuado de los productos químicos, se observa que no hacen buena selección de dichos productos, ni respetan las dosis ni las frecuencias de aplicación y por ello el control es inadecuado, además económicamente se ven afectados y provocan la contaminación del medio ambiente, específicamente el suelo es decir llegan alterar el ecosistema agrícola, ya que no solo ocasionan la muerte de las plagas sino también de sus enemigos naturales que por ende son más susceptibles a la aplicación de ciertas sustancias tóxicas.

El ecosistema agrícola está formado por una serie de organismos y microorganismos que están en interacción con el medio ambiente, el componente suelo constituye el sustrato para el crecimiento de la planta por ello se debe conservar y mantener en un equilibrio ecológico adecuado sin que sufra ninguna alteración por ningún componente externo.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

DEFINICION DEL PROBLEMA PRINCIPAL

En comunidad de Jatumpata de la Provincia de Angaraes los agricultores en sus cultivos hacen uso de diversos pesticidas como insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes y otros a fin de favorecer el crecimiento de las plantas, para el control de organismos que causan daños y así poder mejorar los rendimientos y obtener ganancias económicas.

1.3. LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL

- Determinar de qué manera el uso de pesticidas en el cultivo de papa comercial reduce la fauna insectil del suelo en la comunidad de Jatumpata de la Provincia de Angaraes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Determinar en qué medida el suelo se empobrece a consecuencia de la contaminación por el uso de pesticidas en el control de plagas en el cultivo de papa comercial en la Provincia de Angaraes– Huancavelica.
- Elaborar un programa de Manejo Integrado de Plagas o Manejo ecológico de plagas para el cultivo de papa comercial en la Provincia de Angaraes- Huancavelica.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

1.4.1 CIENTÍFICO:

El presente trabajo permitirá conocer la importancia que tienen los organismos del suelo es que aportan una amplia gama de servicios esenciales para el funcionamiento sostenible de todos los ecosistemas, al actuar como los principales agentes conductores en los ciclos de nutrientes; regulando las dinámicas de la materia orgánica del suelo, la fijación del carbono del mismo y las emisiones de gases invernadero; modificando la estructura física del suelo y los regímenes del agua; aumentando la cantidad y la eficiencia en la absorción de nutrientes por la vegetación; y mejorando la salud de las plantas.

Estos servicios no son sólo esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales sino que también constituyen un importante recurso para la gestión sostenible de los sistemas agrícolas.

1.4.2 SOCIAL:

Sin duda, en los últimos años se ha fortalecido la concepción respecto de la necesidad e importancia que tiene para el país el cuidado del patrimonio natural y la urgencia de avanzar en este tema, tanto en la protección en forma general de la naturaleza como en conservación de la biodiversidad expresada a nivel de especies y/o ecosistemas. Por ello la finalidad primordial de este proyecto de tesis es que el agricultor a nivel general tome conciencia de la importancia que tiene la biodiversidad del suelo (Microorganismos benéficos, Insectos Benéficos y Otros) y cuan útil son todos estos organismos vivos que se encuentran en el suelo, para hacer uso de ellos cuando sea necesario y por ende hacer uso racional de los pesticidas que vienen causando contaminación.

1.4.3 ECONÓMICO:

Con el presente trabajo se planteará soluciones al problema y que mejore el desarrollo agrícola, ingreso económico y la calidad de vida para los agricultores del Distrito de Lircay – Angaraes, la producción de alimentos sanos representa un potencial económico sin embargo la utilización de pesticidas en el cultivo de papa hace que no sea así. En los suelos agrícolas de la Provincia de Angaraes, a la fecha no existe ningún trabajo de investigación acerca de eliminación de la fauna insectil por la contaminación del suelo por efecto de los pesticidas por ello es imprescindible obtener dicha información básica, para futuras investigaciones.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

En nuestro país la influencia de la agricultura orgánica (no usa pesticidas) y la agricultura convencional (usa pesticidas), en la población de la fauna insectil en el cultivo de papa en la zona de Angaraes- Huancavelica, no hay antecedentes técnicos-científicos de trabajos realizados en condiciones de campo. Pero existen algunos reportes como:

Olivera y Rodríguez (2011). Mencionan que los pesticidas o plaguicidas son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de plagas en su sentido más amplio. Consideramos plaga a aquellos organismos nocivos que transmiten enfermedades, compiten por alimentos y/o dañan bienes económicos y culturales. El uso de pesticidas se masificó a partir de la segunda guerra mundial y está estrechamente vinculado con los cambios introducidos en los modelos de producción y cultivo que duplicaron la productividad de la agricultura respecto al resto de la economía. Los plaguicidas por sí solos son responsables de al menos el 30% de ese aumento de producción. El primer plaguicida utilizado en los 40, el DDT, fue presentado al mundo como la solución para todas las plagas sin efectos negativos para el hombre, e hizo a su descubridor merecedor del Premio Nobel. Su facilidad de obtención y aplicación, la rapidez de sus resultados y su costo reducido extendieron rápidamente su uso indiscriminado, sin sospechar los efectos negativos sobre los seres vivos y el ambiente,

efectos que aún hoy -después de más de 20 años de su prohibición en Suecia y EEUU- persisten. Muy cercanos químicamente al DDT, aparecieron otros compuestos orgánicos sintéticos con cloro en su fórmula, los organoclorados. Los primeros organofosforados fueron sintetizados en los '50 y les siguieron los carbamatos. Ambos grupos se usan actualmente en grandes escalas. A nivel doméstico y para el control de insectos se ha extendido el uso de los piretroides, derivados sintéticos de un insecticida natural extraído del crisantemo. Actualmente, además de los insecticidas, integran los plaguicidas compuestos de acciones muy variadas, como los herbicidas, fungicidas, rodenticidas y reguladores de crecimiento, entre otros. Aunque resulta innegable que los pesticidas han beneficiado la producción agrícola y el combate de enfermedades humanas y animales, como la malaria, la fiebre amarilla, el dengue y numerosas parasitosis externas e internas, el uso continuo y desaprensivo de agrotóxicos y la ausencia de normas efectivas de prevención determinaron la aparición de problemas que inciden sobre la salud humana y la supervivencia de numerosas especies.

Lannaccone, Lorena (2002). Menciona que en el mundo, cada año se aplican aproximadamente tres millones de toneladas de pesticidas, con el objetivo de que en cada siembra se obtenga la mayor cantidad de beneficios y evitar que los cultivos sean dañados por organismos no deseados. Se considera si es que no se aplicara insecticidas, las plagas destruirían más del 50 – 60 % de la producción agrícola. Los pesticidas son sustancias que permiten eliminar, controlar y manejar plagas, lo que presupone una elevada toxicidad al menos para esos organismos plagas, lo cual en este es donde se basa su eficacia y el objetivo de su uso.

Lannaccone y José; (1997), Menciona que se evaluó el efecto de dos plaguicidas de suelo, Lindano (organoclorado) y Clorpirifos (organofosforado) y de su vehículo Pirofilita sobre la sobrevivencia, crecimiento maduración e inhibición de la actividad enzimática de la fosfatasa alcalina del nematode *Panagrellus redivivus*. Se compararon los resultados con los bioensayos sobre la fotosíntesis bruta, fotosíntesis neta y respiración de la microalga *Chlorella vulgaris* y sobre la inhibición del crecimiento de las raíces de cebolla. El Clorpirifos resultó el que presentó mayor toxicidad sobre *Panagrellus* con *Chlorella*, en

cambio para el ensayo con *Allium*, el Lindano presentó mayor efecto sobre la inhibición del crecimiento de raíces. El Lindano tiene un efecto notable sobre la maduración de *Panagrellus*. Se observa una correlación positiva entre los dos bioensayos con *Panagrellus* y la productividad primaria con *Chlorella*. Se propone un protocolo para la evaluación ecotoxicológica de suelos contaminados por plaguicidas.

Girbau y Ernesto; (1997). Menciona que uno de los problemas principales mencionados por el agricultor Huasahuasino, son las plagas y enfermedades de la papa, para lo cual no busca al técnico o ingeniero, porque los consideran caros, sino consultan al vendedor de químicos, que como boticario sugiere y receta lo que él tiene para la venta. Además, la preocupación externa, en lo que refiere a los efectos químicos que están dañando la salud de una gran mayoría de consumidores de papa, el empobrecimiento de los suelos agrícolas y la contaminación ambiental, han conducido a este trabajo. El diagnóstico participativo se realizó en abril de 1997 en la comunidad campesina de Huasahuasi, provincia de Tarma, departamento de Junín, conocida como la "Capital Semillero de Papa del Perú". Se ha determinado el enorme movimiento comercial de papa en épocas de mayor producción, con destino a Tarma o Lima. La mayor cantidad de semilla se transportaba hacia Arequipa, Barranca, Cañete, Chincha y Huacho. En su producción en 1997 se usó un total de 54 kg de pesticidas por hectárea, siendo los más frecuentes el Temik (20 kg) y Dithane (10 kg), lo que significa un aumento de 200 % comparado con lo que se utilizaba 1986. Sólo un 49 % de personas usan protección en el momento de aplicar pesticidas, sobre todo botas (36 %) y máscaras y sombreros (ambos 20 %), seguido por pañuelos (18 %) y guantes (15 %). El estado del equipo de fumigación en un 84 % de los casos es "normal", en los otros chorrea, es viejo o falla la boquilla. Los envases vacíos en 82 % de los casos no son usados nuevamente, sino eliminados en la chacra (53 %), en la acequia (10 %) o enterrados (36 %). En un 62 % el papá aplica los químicos, seguido por el hijo (26 %), realizando este trabajo en un 73 % los adultos y en un 20 % los jóvenes. Un 75 % de agricultores mezclan los productos y un 88 % dice conocer los productos que aplica y lee las aplicaciones antes de fumigar. Después de las aplicaciones un 82 % se lavan, por miedo de intoxicarse (46 %), porque siente fatiga (32 %), para eliminar el veneno (8 %), etc. De los encuestados, un 86 % conoce síntomas de intoxicación, un 67 % se había intoxicado alguna vez. La mayoría (75 %) toma leche

después de intoxicarse, cambia de ropa (40 %), se lava y se baña (35 %) o provoca vómito (34 %). Los que más se intoxican son los jóvenes (76 %).

Pimentel (2005).Indica que el uso de pesticidas en los sistemas agrícolas en los Estados Unidos devuelve aproximadamente \$4 por \$1 invertido en el control de plagas. Por lo tanto, queda claro por qué los métodos convencionales de manejo de plagas son tan atractivos. Sin embargo, esos costos no incluyen los costos sociales o ecológicos de la agricultura. Los costos ambientales y sociales asociados con el uso de pesticidas agrícolas en los Estados Unidos alcanzan los \$10 mil millones anuales y sólo \$2 mil millones para la vigilancia del agua y la limpieza de pesticidas. Los ingresos provenientes de las cosechas y la ganadería en los Estados Unidos son aproximadamente \$200 mil millones anuales que representan aproximadamente el 4% de los ingresos provenientes de la agricultura.

Por su parte Pretty (2000). Concluye que en Reino Unido, el gobierno calculó que los costos asociados con la contaminación del agua ocasionada por la agricultura eran alrededor de 1-2% del valor bruto total agrícola. Los costos ocasionados en el medio ambiente y la salud debido al uso de pesticidas en el año 1996 en el Reino Unido fueron equivalentes a aquellos ocasionados por la pérdida de hábitats y la erosión de los suelos, pero muy por debajo de aquellos ocasionados por las emisiones de gas y envenenamiento por alimentos; el único evento que ocasionó los mayores gastos ese año fue el brote británico de EEB (encefalopatía espongiforme bovina). Las restricciones de la sostenibilidad acerca del uso de insecticidas incluyen los efectos sobre la salud humana, los ecosistemas agrícolas (insectos beneficiosos), el medio ambiente en general (especies que no son el objetivo, paisajes y comunidades) y la selección de rasgos que confieren la resistencia a los insecticidas en las especies plagas. Para todas estas categorías es posible encontrar ejemplos donde los insecticidas han sido utilizados de manera desastrosa, y otros donde los peligros que representaban han sido mitigados (accidentalmente o por estrategias implementadas).

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. LOS AGROQUIMICOS

En cuanto al consumo nacional de agroquímicos (sustancias químicas utilizadas en la agricultura) en el Perú, desde Julio de 1982 en que se declaró la libre importación de fertilizantes y/o insumos para su elaboración, su consumo desde 1982 a 1987 ha aumentado en 166 %, sin embargo, los rendimientos promedios no han sufrido cambios significativos, pero si ha habido aumento en los gastos de divisas y han causado desequilibrios ecológicos. Entre estos problemas, la esterilización del recurso suelo y la aparición de nuevas plagas fueron las más evidentes y han generado dependencia de estos insumos.

Cuadro No- 01: CONSUMO DE AGROQUIMICOS (1982 a 1987)

TIPO	CONSUMO (Tm)		INCREMENTO (%)
	1982	1987	
Insecticida	7 501,0	14 638,4	95,2
Herbicida	871,7	1 808,0	131,3
Fungicida	1 236,3	7 146,3	478,0
Rodenticida	4,0	31,8	695,0
Nematicida	48,5	1 189,0	2 351,5
Otros	52,1	810,0	1 474,7
Total	9 623,6	25 623,5	166,3

Fuente. Ministerio de Agricultura, 1988.Elaboración: IDMA, 1989.

A nivel mundial existe preocupación por el uso indiscriminado de productos químicos contaminantes. Así en Uruguay, se llevó a cabo la primera Conferencia de las partes firmantes de la Convención de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). El acuerdo internacional buscaba eliminar o al menos restringir el uso de 12 sustancias altamente contaminantes para la salud humana y el medio ambiente. Entre los químicos se encuentran plaguicidas y productos industriales como el Diclorodifenitricloroetano (DDT), mirex, bifenilos, policlorados y las dioxinas.

Los COPs (POPs sus siglas en inglés: PersistentOrganicPollutants) pueden ser clasificados en tres categorías: pesticidas, químicos industriales y contaminantes producidos de forma no intencional.

Los COPs presentan una serie de cualidades que los identifican: son sustancias tóxicas, persistentes es decir que no se degradan en el mismo periodo ni condiciones que otros contaminantes, recorren grandes distancias, ya que pueden ser transportados por el viento o las aguas, y por último, permanecen indefinidamente en el cuerpo humano y animal.

Se sabe que desde la segunda mitad del siglo XX comenzó a hacerse evidente el daño que causaban los distintos químicos aplicados en la industria y la agricultura, ya fuera por lo nocivo de los productos propiamente dichos o por las altas dosis en las que eran utilizados. Esto provocó la reacción de la comunidad internacional que llevó a una primera instancia al desarrollo de herramientas de intercambio de información y evaluación de riesgos.

En 1992 la conferencia de las naciones unidas sobre ambiente y desarrollo comenzó a implementar mecanismos para el manejo ambiental sano de químicos tóxicos, incluyendo la prevención del tráfico internacional ilegal de productos perjudiciales y peligrosos. En 1997 el programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA) junto con otras organizaciones internacionales desarrolló un instrumento legalmente vinculante de este tipo. A partir de ese momento se origina el comité intergubernamental de negociación (CIN) que se encargó de llevar adelante sucesivos encuentros en los que se iría avanzando en temas relevantes.

En el ámbito de los tratados que refieren al medio ambiente existen tres antecedentes a la convención de Estocolmo : El protocolo de 1996 para la convención de Londres sobre el vertedero de desechos en el mar, la convención de Basilea y Rotterdam, la primera, entró en vigor en 1992 y limita el comercio interfronterizo de tóxicos y residuos peligrosos,

recomendando un tratamiento para los mismos y la de Rotterdam fue adaptada por los gobiernos en setiembre de 1998, entrando en vigor recién en 2004. Este acuerdo se refiere al procedimiento del consentimiento Previo Aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objetos de comercio internacional.

Uno de los avances muy importantes logrados hasta el momento ha sido el desarrollo de los planes nacionales de implementación (PNI) o NIP en inglés. Los planes obtienen financiación a través del fondo para el medio ambiente mundial (FMAM) vinculado al Global Environment Facility (GEF). Dicho fondo es crucial para posibilitar que los países en desarrollo accedan a las mejoras en tecnologías y procesos requeridos.

Los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) son sustancias químicas que amenazan la salud humana y el medio ambiente lo que es una flagrante violación a los derechos humanos. Las sustancias COPs comparten una serie de características: son persistentes, es decir permanecen intactos por largos periodos de tiempo, resistiendo la degradación o requiriendo mucho más tiempo que al promedio entendido para el proceso de biodegradación.

Los COPs son productos orgánicos, esto implica que poseen un alto nivel de solubilidad en grasas. Se acumulan en el cuerpo de los seres vivos (humanos y animales terrestres y marinos) con permanencia indefinida y su nivel de concentración aumenta en las escalas más altas de la cadena alimenticia; a esto se le llama Bioacumulación. Pueden ocasionar daños a los sistemas nervioso, inmunológico y reproductivo así como ser causa de cáncer y otros tipos de desórdenes y malformaciones. Otra características de estos COPs que pueden viajar a grandes distancias ya sea transportadas por el aire y por el agua y esto provoca que ninguna región del globo esté libre de sus efectos.

A la fecha se realizó la primera Conferencia de las partes firmantes del convenio de Estocolmo la lista de los COPs, las sustancias consideradas eran: Aldrin, Bifenilos Policlorados (PCB), Clordano, Diclorobifenilotrícloretano (DDT), Dieldrin, Dioxinas (PCDD), Endrin, Furanos (PCDF), Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex y el Toxafeno.

Ocho de las doce sustancias químicas designadas para ser eliminadas bajo el tratado global sobre los COPs son plaguicidas usados en la agricultura, el control de enfermedades y el manejo estructural de las plagas. A pesar que estos plaguicidas han sido prohibidos en la mayoría de los países industrializados continúan usando en muchas regiones tanto legalmente como ilegalmente. Afortunadamente, existen substitutos efectivos para todos los usos de los plaguicidas COPs. Estos métodos alternativos caen dentro del rubro del Manejo Integrado de Plagas (MIP), un enfoque de sistemas de control de plagas que depende del entendimiento de la ecología de las plagas. El énfasis del MIP es el realce de los mecanismos de manejo de plagas que ocurren de manera natural, utilizando técnicas culturales, biológicas y físicas para mantener a las plagas por debajo de los umbrales del daño comercial. Cuando estos métodos no proporcionan un control adecuado, como último recurso se utilizan los plaguicidas convencionales, siendo preferidas las opciones menos tóxicas.

En el Perú en lo referente a las normas o reglamentaciones sobre plaguicidas, fertilizantes y pesticidas. Como consecuencia del fomento al libre comercio en el País, también se liberalizó el comercio de plaguicidas agrícolas y afines lo cual ocasionó el comercio de sustancias de dudosa fabricación e incluso adulteración y contrabando, en desmedro de la economía del agricultor y de la eficacia en el control fitosanitario de las plagas y enfermedades que atacan los cultivos.

La situación originada por la liberación de los plaguicidas condujo a las creaciones de una comisión nacional de plaguicidas con carácter permanente, orientado a revisar, analizar y proponer alternativas de registro, uso y manejo de los plaguicidas agrícolas en el país. Entre las funciones de la comisión se priorizó la elaboración de una nueva legislación para normar la importación, comercialización, registro y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines.

Así en Junio de 1995 se decretó el reglamento sobre el registro y comercialización y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines. El reglamento dispone que ningún plaguicida o sustancia a fin pueda ser importado, fabricado o comercializado en el país

sino cuenta con el registro correspondiente. Las personas que incumplan con este requisito serán sancionadas con multa y el decomiso del producto sin perjuicio de la responsabilidad penal a que hubiese lugar. Se podrá importar plaguicidas y sustancias a fines cuando procedan de países que los tienen registrados y autorizados para su libre comercialización interna.

No podrá ser registrado un plaguicida agrícola o sustancias a fin cuando sea reconocido científicamente por organismos internacionales especializados por sus efectos negativos para la salud y el ambiente.

Por su parte la Comisión Nacional de Plaguicidas podrá restringir el uso de un plaguicida o sustancia a fin cuando; no sea efectivo para alguno de los usos propuestos, su libre comercialización haya sido prohibida en uno de sus países de origen, sus recomendaciones de uso sean específicas, cuando el ingrediente activo o producto formulado haya sido prohibido en 4 o más países usuarios.

En la actualidad está prohibido el internamiento y registro en el país de los siguientes plaguicidas organoclorados, sus derivados y compuestos: Aldrin, Endrin, Dieldrin, BHC/HCH (salvo el isómero gamma), Canfeclorotoxafeno y Heptacloro. Así mismo está prohibido el DDT, así como sus derivados y compuestos, para uso agrícola.

En enero de 1997 se dictó la ley de promoción del Manejo Integrado para el control de plagas, cuyo objetivo es promover el manejo integrado para el control de plagas en la agricultura nacional, tomando como referencia los aspectos ecológicos de las medidas de control, y, en especial, la preservación de la vida y las personas.

La comisión nacional de plaguicida mantiene su competencia para evaluar permanentemente los plaguicidas y sustancias afines que se importen o fabriquen en el país, regulando el uso en la agricultura nacional.

La ley restringe el uso a los casos estrictamente necesarios de los productos agroquímicos elaborados sobre la base de los ingredientes activos que contengan

Lindano, ParathionEtilico y ParathionMetilico. Prohibe su uso, fabricación e importación, así como de los demás agroquímicos registrados que para los inicios del 2000 no cuenten con su estudio de impacto ambiental aprobado por la autoridad competente.

El registro y control de los plaguicidas químicos de uso agrícola se encuentra normado en nuestro país, básicamente por el reglamento aprobado con DECRETO SUPREMO N° 16-2000-AG, el cual se encuentra en armonía con la decisión 436 de la Comunidad Andina, Norma Andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.

Los plaguicidas organoclorados COPs que han sido prohibidos para su uso en la agricultura desde 1991. Mediante DECRETO SUPREMO N 27-91-AG, se han prohibido el Aldrin, Endrin, Dieldrin, Toxafeno, DDT y Heptacloro ; con Resolución Jefatural N 36-99-AG-SENASA, el clordano y hexaclorobenceno y con Resolución Jefatural N 60-2000-AG-SENASA, el mirex.

El Perú es uno de los países de América Latina que si bien no registra un alto consumo de plaguicidas químicos de uso agrícola en el transcurso de los tres últimos años, si evidencia una serie de problemas derivados del mal uso y manejo que se hace de estos insumos, a lo que se agrega una fuerte tendencia al comercio ilegal y a la adulteración que de por sí aumentan el nivel de riesgo. No podría afirmarse que existen grandes cantidades o stocks de plaguicidas Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs); sin embargo existe información que debe confirmarse respecto al uso del DDT y del Aldrin en algunas zonas de la sierra.

Los plaguicidas clasificados como COPs, en su totalidad se encuentran prohibidos por el SENASA para su uso en la agricultura.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) es el encargado de cautelar la seguridad sanitaria el agro nacional y conducir el registro de empresas productoras y distribuidoras de semillas, agroquímicos, pesticidas y otros insumos agrarios. A su vez, es el responsable de desarrollar y promover la participación de la actividad privada para la

ejecución de los planes y programas de prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades que inciden con mayor significación socioeconómica en la actividad agraria. Haciendo un resumen de los productos prohibidos en el Perú, se tiene a los siguientes plaguicidas agrícolas: Aldicarb (solo uso registrados), Aldrin, Arsenicales (Permitido: Algodón), Binapacril, Bromuro de metilo (solo para uso cuarentenario), BHC/HCH, Canfecloro/Toxafeno, Captafol, Clorobencilato, 2,4,5-T, Clordano, Clordimeform, DDT, Dibromuro de etileno, Dicloruro de etileno, Dieldrin, Dinoseb, Sales de dinoseb, DNOC (Dinitro orto cresol), Endrin, Fosfamidon, Fluoracetamida, Hexaclorobenceno. Heptacloro, Lindano, Mirex, Monocrotofos, Óxido de etileno, Metamidophos (restricción de formulaciones), Parathion metílico, Parathion etílico, Pentaclorofenol, Compuestos de mercurio.

2.2.2. PESTICIDAS Y MEDIO AMBIENTE.

La mayor fuente de contaminación del medio ambiente por pesticidas son los depósitos que resultan del uso de estos productos para el control de plagas agrícolas y las que causan problemas a la salud pública. Otra fuente de contaminación lo constituyen, los desechos industriales, los productos caducados y las pérdidas que se producen durante la fabricación, transporte y almacenamiento.

Los pesticidas que llegan o entran al medio ambiente no permanecen inmovilizados porque luego que son absorbidos por varios constituyentes del mismo, son transportados a otros lugares a través de la cadena trófica, el viento y las aguas.

Los sistemas biológicos recogen los depósitos, residuos de los pesticidas y los transforman en sustancias más tóxicas o inocuas según el tipo de reacción metabólica.

El aire y las corrientes de agua también transportan los pesticidas a grandes distancias depositándolas en lugares donde no fueron aplicados constituyéndose así en contaminantes.

Los efectos biológicos derivados de la contaminación del medio ambiente son:

- a. Efectos sobre el hombre y animales domésticos que pueden ingerir pesticidas al consumir alimentos y forrajes contaminados.
- b. Efectos sobre la vida silvestre por contaminación de los suelos agua y por la acumulación de sustancias no biodegradables a través de la cadena trófica.

Hoy en día no hay duda alguna de que el uso de plaguicidas puede tener serios efectos contaminantes si sus beneficios no son evaluados en relación con su riesgo y por lo tanto es imperativo estudiar el cómo y dónde lo plaguicidas persisten y que factores determinan la dinámica y permanencia.

2.2.3. FORMA COMO LLEGAN LOS PESTICIDAS AL MEDIO AMBIENTE

Los pesticidas son introducidos al medio ambiente en dos formas:

- a. Aplicaciones intencionales para el control de plagas.
- b. Por contaminación accidental o no intencional.

Casi todos los plaguicidas son producidos intencionalmente para:

- Control de plagas agrícolas
- Control de plagas veterinarias o del ganado
- Control de plagas forestales
- Control de vectores en salud pública
- Control de roedores en áreas urbanas y rurales.

La contaminación accidental ocurre durante los procesos de producción, transporte y almacenamiento, pero en este caso es controlable a diferencia de aquella que ocurre durante la aplicación por efecto de deriva de áreas no blanco y después de las aplicaciones por acarreo a través de las corrientes de agua principalmente.

2.2.4. FORMAS COMO LOS PESTICIDAS LLEGAN AL SUELO

2.2.4.1. APLICACIONES INTENCIONALES

- a. Aplicaciones directas al suelo ya sea superficiales o con incorporación a unos pocos centímetros de profundidad.

b. Aplicaciones a los cultivos especialmente aquellas altamente concentradas con poca cobertura por las plantas.

Aunque algunas de estas aplicaciones directas son altamente concentradas, representan solo una pequeña proporción en relación a la masa total del suelo.

Por ejemplo en los Estados Unidos de América, se estima que aproximadamente el 25 % del área dedicada a la agricultura, incluyen praderas de pastos, es tratada con plaguicidas, sin embargo, en términos de masa es menos del 1 % de la misma.

2.2.5. APLICACIONES NO INTENCIONALES O ACCIDENTALES

Aunque en algunas áreas no se hacen aplicaciones intensivas o estas se hacen en pequeña escala, los suelos pueden recibir grandes cantidades de plaguicidas por acarreo durante las aplicaciones, precipitación atmosférica sea lluvia o nieve y tormentas de polvo. Uno de los medios de acarreo más importante es el viento en especial cuando se trata de aplicaciones área de tamaño de partícula muy fina como las pulverizaciones y las de ultra bajo volumen. No hay acarreo por el viento cuando las aplicaciones se hacen granulados o cuando son inyectados dentro del suelo.

2.2.6. DESTINO DE LOS PESTICIDAS EN EL SUELO

Se conocen muchos factores que influyen en el comportamiento y destino de los plaguicidas después que entran en contacto con el suelo.

Estos influyen:

- Adsorción de la arcilla y la materia orgánica
- Filtrado con la percolación del agua.
- Volatilización a la atmosfera
- Consumo o toma por muchos microorganismos y plantas
- Movimiento con el agua de escorrentía o erosión del suelo
- Degradación microbiana
- Degradación química
- Fotólisis

En todo esto lo de importancia primaria es la naturaleza del pesticida y el tipo de suelo. Desde el punto de vista de control de plagas con un pesticida activo en el suelo, la efectividad, dosis y frecuencia de aplicación depende principalmente del fenómeno de absorción y de la tendencia del pesticida a ser degradado.

2.2.7. EL CULTIVO DE PAPA EN EL PERU

La papa cultivada pertenece a la familia ***Solanaceae***, pariente del tomate, ají, pimentón, berenjena, tabaco, petunia, mandrágora, belladona, por nombrar alguna de las más de 2000 especies presentes en esta familia.

Parte de sus integrantes son denominados como plantas de las "sombras tenebrosas" por su contenido de alcaloides que ha sido utilizada por diversos pueblos aborígenes para maleficios o rituales de "comunicación con espíritus celestiales".

La papa, perteneciente al género ***Solanum***, es americana y su distribución es desde el sur del cañón del Colorado, en Estados Unidos de Norteamérica, pasando por todos los países con cordillera andina, hasta los Chonos, en el sur de Chile.

La papa es un tallo subterráneo, suculento, que presenta un alto contenido de hidratos de carbono, vitaminas y minerales. Pese al bajo contenido proteico en la papa, este tiene un alto valor biológico. Es rico en Lisina, Leucina e isoleucina. Es pobre en metionina y cistina. Presenta un alto contenido de vitamina C, tiamina 5, riboflavina y niacina. Es un tubérculo de consumo popular, adaptado a diferentes condiciones climáticas y de suelos de nuestro territorio. Sin embargo, los mejores rendimientos se logran en suelos franco arenosos, profundos, bien drenados y con un pH de 5,5 a 8,0.

a. CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA PAPA

La ***Solanum tuberosum*** fue introducida a Europa por los españoles hace más de 450 años, no obstante la codicia de los conquistadores por el oro y la plata, lo cual les impidió darse cuenta de que la verdadera riqueza del mundo andino era la papa, que fuera

considerada por ellos como "comida del diablo", aunque después se reivindicaron al introducirla a Europa.

Actualmente, la *Solanum tuberosum*, descrita por primera vez por el botánico suizo Caspar Bahuin en 1596, es la especie más cultivada y consumida a nivel mundial. A continuación una ficha técnica de dicha especie:

Cuadro No- 02: Clasificación taxonómica de la papa

REINO:	Plantae
FILO:	Magnoliophyta
CLASE:	Magnoliopsida
ORDEN:	Solanales
FAMILIA:	Solanaceae. Es pariente del tomate, ají, tabaco y berenjena, sin embargo ha adquirido mayor trascendencia que sus parientes próximos, por ser un cultivo básico en la alimentación.
GÉNERO:	Solanum
ESPECIE:	Solanum tuberosum
NOMBRES COMUNES:	<ul style="list-style-type: none"> - Papa, papa blanca (en español). - Acshu (en quechua). - Acso, akso, apalu, apharu, cchoke (en aymara). - Catzari, mojaqui, mosaki, tseri (en asháninka). - Curao, kara, kesia (en uru). - Moy papa, patata, pua, quinquí (en aguaruna). - Pomme de terre (en frances).

	- Potato (en inglés), Kartoffel (en alemán). - Patata (en italiano), Batata (en portugués).	
DISTRIBUCIÓN:	Costa y sierra peruana, principalmente. Extendida a todo el mundo.	
ORIGEN:	Nativa de los Andes y cultivada desde hace 8,000 años.	
USOS:	<i>Alimenticio:</i>	El tubérculo cocido o frito se prepara de múltiples formas. Con el tubérculo se prepara chuño, papa seca y tokosh.
	<i>Medicinal:</i>	Es un efectivo antiespasmódico, antiflojístico, hemostático, y actúa contra las úlceras gástricas, reumatismo, picadura de insectos, forúnculos, quemaduras y cálculos renales.
	<i>Cosmético:</i>	Sobre la piel se colocan mascarillas del tubérculo para combatir las arrugas. Existe un producto peruano elaborado con papas nativas de Huánuco, de pigmentos azules.
	<i>Industrial:</i>	Se le emplea en la fabricación de almidón, papel, adhesivos para textilería, en el procesamiento de alimentos bajos en grasa, panadería, repostería y purificación del agua.

b. PRODUCCION DE PAPA

La papa es el cuarto cultivo más consumido en el mundo luego del trigo, maíz y arroz, a los que supera en valor nutricional. Los principales productores de papa a nivel mundial son China, Holanda, Rusia, Estados Unidos, India, Polonia, Ucrania, Perú, Bolivia, Chile, Canadá y otros.

China produce el 20% del total mundial de papas, gracias a su enorme superficie agrícola. Holanda es uno de los países que más aprecia la papa y es uno de los productores más eficientes del mundo, llegando a producir en algunos lugares hasta 100 T/ha. Argentina también tiene un buen rendimiento en la producción de papa, alcanzando hasta 70 T/ha. Curiosamente en uno de los países de origen, Bolivia, la producción de papa es muy baja, llegando solamente a las 6 T/ha.

En el Perú, el rendimiento promedio es de 11 T/ha, llegando a tener una producción de 3'000,000 de toneladas al año en 272,000 ha dedicadas a este cultivo. En esta actividad, que representa el 13% del PBI agrícola, están involucrados más de 600,000 agricultores de 19 departamentos del país. En los últimos años el consumo de papa ha aumentado notablemente, el 2001 se consumían 54 kg per cápita y actualmente se consumen 87 kg per cápita, cifras aún bajas en comparación con otros países donde se consumen entre 180 y 200 kg por persona al año.

La agricultura es la actividad que genera más ingresos para las comunidades alto andinas, y cuando esta es ineficiente se originan problemas como la migración y el sobre poblamiento de las ciudades, las cuales quiebran el orden económico y social. Sin embargo, se observan grandes posibilidades de mejora en la producción, que se ha convertido en un boom gastronómico de gran demanda debido a su sabor agradable y no poseer pesticidas.

En el Perú, los departamentos con mayor producción de papa son Junín, Huánuco, Puno, La Libertad, Cajamarca, Huancavelica, Arequipa, Pasco, Cusco y Ayacucho, lugares donde todavía se llevan a cabo prácticas ancestrales como el ayni, donde las comunidades campesinas aúnan esfuerzos en pos de una buena cosecha. En algunas regiones pobres del continente africano, el cultivo de papa se está desarrollando a pasos agigantados. Hoy, el área de siembra de papa está creciendo más rápido que ningún otro cultivo en el mundo, incluso a un ritmo mayor que el arroz, trigo y maíz, y es que la papa proporciona más elementos comestibles que la producción mundial combinada de carne y pescado.

c. CLASE INSECTA

Los insectos son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que, no obstante, pueden reducirse o faltar). La ciencia que estudia los insectos se denomina entomología. Los insectos comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra, con aproximadamente 1 millón especies descritas, más que todos los otros grupos de animales juntos, y con estimaciones de hasta 30 millones de especies no descritas, con lo que, potencialmente, representarían más del 90% de las formas de vida del planeta. Otros estudios más recientes rebajan la cifra de insectos por descubrir a entre 6 y 10 millones.

Los insectos pueden encontrarse en casi todos los ambientes del planeta, aunque sólo un pequeño número de especies se ha adaptado a la vida en los océanos. Hay aproximadamente 5.000 especies de odonatos (libélulas, caballitos del diablo), 20.000 de ortópteros (saltamontes, grillos), 120.000 de lepidópteros (mariposas y polillas), 120.000 de dípteros (moscas, mosquitos), 82.000 de hemípteros (chinchas, pulgones, cigarras), 350.000 de coleópteros (escarabajos, mariquitas), y 110.000 especies de himenópteros (abejas, avispas, hormigas).

Los insectos no sólo presentan una gran diversidad sino que también son increíblemente abundantes. Se estima que hay 200 millones de insectos por cada ser humano. Algunos hormigueros contienen más de 20 millones de individuos. Se calcula que hay 10^{15} hormigas viviendo sobre la Tierra. En la selva amazónica se estima que hay unas 60.000 especies y $3,2 \times 10^8$ individuos por hectárea.

IMPORTANCIA DE LOS INSECTOS PARA LA AGRICULTURA

Cuadro No- 03: PERDIDAS CAUSADAS POR PLAGAS A NIVEL MUNDIAL

CONTINENTE	INSECTOS Y ACAROS	ENFERM EDES	MALEZA S	TOTAL
Asia	20.7 %	11.3 %	11.3 %	43.3 %

África	13.0 %	12.9 %	15.7 %	41.6 %
América N, y Centro América.	9.4 %	11.3 %	8.0 %	28.7 %
América del Sur.	10.0 %	15.2 %	7.8 %	33.0 %
Europa	5.1 %	13.1 %	6.8 %	25.0%
Oceanía	7.0 %	12.6 %	8.3 %	27.9 %
Rusia y China	10.5 %	9.1 %	10.1 %	29.7 %
Promedio	10.8 %	12.2 %	9.7 %	32.7 %

Según estimados de Cramer L.K. (1967)

Cuadro No- 04: PERDIDAS QUE OCASIONAN LAS PLAGAS EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL PERU.

Plagas	Perdida en %	Perdidas (Soles)	Pedidas(has cultivadas)
Insectos y Ácaros	14.2	235'109,332	210,773
Enfermedades	8.8	145'215,544	149,334
Nematodos	5.3	83'995,249	107,477
Malezas	4.9	78'481,906	84,697
Total	33.2%	542'802,031	552,291 ha.

Según estimados de Beingolea G. O.D. (1973)

d. PLAGA AGRICOLA.

La palabra "plaga", en la agricultura se refiere a todos los animales, plantas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola. Las plagas prosperan si existen una fuente concentrada y confiable de alimento, y, desafortunadamente, las medidas que se utilizan normalmente para aumentar la productividad de los cultivos (por ejemplo, el monocultivo de las variedades de alta

producción, el cultivo múltiple mediante la reducción o eliminación de los suelos descansados, el uso de los fertilizantes, etc.) crean un ambiente favorable para las plagas. Por eso, en cualquier agro sistema efectivo, se requiere el manejo inteligente de los problemas de las plagas.

En sentido amplio, el concepto de plaga se refiere a cualquier ente biótico que el hombre considera perjudicial a su persona o a su propiedad. En consecuencia, existen plagas de interés médico, tales como los vectores de enfermedades humanas (zancudos, chipos, etc.); plagas de interés veterinario, tales como, las pulgas y las garrapatas y las plagas denominadas agrícolas que afectan las plantas cultivadas así como los productos vegetales ya sean frescos o almacenados.

En sentido estricto (en términos de la protección vegetal), el concepto de plaga agrícola, obviamente ha evolucionado junto al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicada a la agricultura, de tal manera, que ha cambiado por un lado, la concepción que se tiene acerca de cómo clasificar a los organismos dañinos para la plantas y productos vegetales y por otro, qué tipo de organismos deben incluirse como dañinos.

En cuanto a lo primero, todos esos entes bióticos que se pudiesen agrupar en animales superiores (insectos, ácaros, nemátodos, aves y roedores); Microorganismos (viroides, virus, micoplasmas, bacterias y hongos) y plantas superiores (malezas), que se clasificaban anteriormente como plagas (animales superiores); enfermedades (daños o trastornos causados por microorganismos patógenos) y malezas, se incluyen modernamente dentro del concepto de plaga.

Y en cuanto a lo segundo, durante muchos años se consideraba como plaga a cualquier ente biótico que cumpliera cualquier tipo de relación alimenticia o de sustrato con algún hospedante vegetal, sin evaluarse exactamente el grado de asociación con el cultivo o con el producto agrícola almacenado, ni menos el grado de estabilidad de la población con respecto al sustrato. Como consecuencia, en el pasado fueron consideradas como plagas muchas especies asociadas de una u otra forma al hospedero, incluyendo numerosas especies endémicas, esto es, raramente abundantes y con densidades insuficientes para

ser verdaderamente consideradas plagas, y por lo tanto sin considerar su importancia económica (daños traducidos en pérdidas), ya que en la actualidad, el concepto de daño económico producido por una plaga, recurrente o no, en la calidad de la cosecha y/o en la vida útil de la planta hospedante, es fundamental para decidir y definir la categoría como plaga de un organismo, asociado regular o permanentemente a un cultivo.

Otro concepto de plaga deja a un lado la concepción según la cual, la especie que se considera como dañina, debe ser señalada como plaga per se, y establece que debe entenderse como plaga, a una situación en la cual un ente biótico produce daños económicos, normalmente físicos, a intereses de las personas (salud, plantas cultivadas, animales domésticos, materiales o medios naturales); es decir, si existe la especie potencialmente dañina y se dan las condiciones agroecológicas que permiten el desarrollo de poblaciones que creen una situación de riesgo de pérdidas de producción, se está ante la presencia de una plaga. Éste es operativamente, un concepto ecológico de plaga, ya que considera que en condiciones ecológicamente adversas, donde no se pueda desarrollar un número significativo de individuos capaces de causar daño económico, el ente biótico potencialmente dañino, no debe considerarse plaga.

Este concepto permite separar el concepto de plaga de la especie animal que produce el daño, evitando establecer clasificaciones de especies 'buenas' y 'malas', y facilitando la explicación de por qué una especie es beneficiosa en un lugar y perjudicial en otro.

En este sentido, actualmente, la comunidad internacional acoge la definición siguiente para plaga: "Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales" [FAO 1990; revisado FAO, 1995; CIPF, 1997] [CAN, 1997]. Este enunciado, define en pocos términos, el concepto de plaga. Primeramente, recoge bajo un mismo término a todos los entes bióticos que anteriormente eran clasificados bajo diferentes categorías que indicaban en forma general a qué grupo o grupos taxonómicos pertenecían y si se consideraban dañinos o potencialmente dañinos. Por ejemplo, al indicar a un organismo como maleza, se entendía que era una planta dañina. En segundo lugar, limita a categoría de plaga, a todo aquel organismo capaz de

causar daño a las plantas y productos vegetales, y aún, cuando el término “daño” no está definido en la fuente de la definición. De su análisis general, se desprende que se trata de daños al producto traducidos en pérdidas económicas.

a. PLAGAS DEL CULTIVO DE PAPA EN LA SIERRA.

1 PLAGAS INSECTILES DE LA PAPA.

- **Gorgojo de los Andes.** (Coleóptera: Curculionidae) **Llamado también “Papa kuru”, Gusano Blanco, Gusanero, Papa shacra, etc.**

En el Departamento de Huancavelica se han identificado 04 especies del genero de *Premnotrypespercei.*, *P. sutirucallus*, *P.lathithorax* y *P. pusillus*.

Biología.

Esta plaga es denominada Plaga Clave, llamada así por su incidencia persistente en todas las campañas del cultivo de papa ya sea de índole comercial y/o nativas. Su metamorfosis es completa u holometábola, pasa por cuatro estados de desarrollo Huevo (01 mes) Larva (4 estadios larvales-04 meses). Pupa (03 meses) y Adulto (3.5 meses), siendo su ciclo biológico de 365 días (1 año).

Comportamiento

Los adultos comen el borde de los foliolos demarcando una característica forma semiluna o casi circulo, daño debido a la proboscis de este curculionido. Además de afectar las hojas también ocasiona daños al cuello de la planta, estolones y tubérculos en formación. Por otro lado las larvas se alimentan de raicillas y estolones, posteriormente se introducen a los tubérculos, donde realizan galerías irregulares, dejando relleno los espacios con excrementos y residuos de tejidos muertos, estos daños son causados por los tres últimos estadios, además el tejido adyacente a la galería presenta un color amarillento oscuro. El aspecto externo del tubérculo dañado es claro, presenta el peridermo ennegrecido y algo hundido, no evidenciándose esta característica en los tubérculos de color.El tubérculo dañado por esta plaga tiene un sabor característico dulce. Se ha observado que las papas nativas y mejoradas de mayor contenido de almidón son preferidas por esta importante plaga.

- **Gusano de tierra** (Lepidóptera: Noctuidae) llamado también Uthuscuro, shiuri o Ticuchi.

Biología.

Esta plaga es de importancia agrícola, presentándose en las primeras etapas fenológicas del cultivo de papa, considerada también como plaga clave, su metamorfosis es completa o holometábola, pasa por 4 estados de desarrollo y son huevo (15 días), Larva (pasa por 06 estadios larvales en 45 días), Pupa (40 días) y Adulto (23 días), su ciclo biológico es de 120 días aproximadamente.

Comportamiento.

Las larvas en sus primeros estadios realizan comeduras irregulares en el follaje. Los mayores daños son ocasionados por larvas de los últimos estadios que producen agujeros grandes en los tubérculos y muchas veces llegan a destruirlos totalmente. Adquieren mayor importancia cuando no se ha efectuado buen aporque, en los casos que la tuberización es superficial y en cosechas tardías. Cuando se comportan como gusanos cortadores pasan el día escondidos bajo el suelo, enroscados y salen durante la noche a cortar plantas recién brotadas a la altura del cuello de la raíz.

- **Polilla de papa** (Lepidoptera: Gelechiidae) llamado también oruga minadora de tallos y tubérculos. *Phthorimaea operculella*, *Symetrichemmaspy Tuta absoluta*.

Biología.

Esta plaga es de importancia agrícola, su metamorfosis es completa o holometábola, sus estados de desarrollo son Huevo (08 días), Larva (Pasa por 05 estadios larvales en 30 días), Pupa (14 días) y Adulto (15 días), siendo su ciclo biológico de 67 días.

Comportamiento.

Las larvas penetran en una hoja y se alimentan del parénquima; igualmente minan nervaduras y tallos. Este tipo de daño causa la pérdida de tejido foliar, la muerte de los puntos de crecimiento, la ruptura de los tallos o la desecación de la planta. Los mayores daños son ocasionados en los tubérculos donde las larvas realizan galerías irregulares y

túneles superficiales o profundos. Como consecuencia de este daño se producen pérdidas en peso y calidad de los tubérculos, estos se deshidratan, encogen y arrugan a causa del incremento de la transpiración y de la pudrición debido al ingreso de microorganismos a través de las heridas causadas por las larvas. Los tubérculos tienen poco valor como alimento humano o como semilla.

- **Pulguilla saltona** (Coleóptera:Chrysomelidae) Llamado también “piquipiqui”, escarabajo saltador etc. *Epitrixyanazara*, *E. subcrinita* y *E. párvula* etc.

Biología.

Es una plaga ocasional pero tiene importancia agrícola, su metamorfosis es completa o holometábola siendo Huevo (11 días), Larva (pasan por tres estadios larvales en 30 días), Pupa (58 días) y Adulto (60 días en promedio) su ciclo biológico total es de 160 días.

Comportamiento

Los adultos se alimentan de las hojas, realizando numerosos agujeros finos y redondos y menores de 3 mm de diámetro, dando la impresión que las hojas han sido perforadas por municiones finas. En plantas nuevas pueden ocasionar una defoliación total. Transmiten el virus latente de los andes. (APLV).

Las larvas en estolones barrenan e impiden que se formen los tubérculos. En tubérculos en desarrollo, raspan o realizan minas. Sin embargo el daño más importante, probablemente lo constituye el hecho que al efectuar el raspado de la planta, las larvas se comportan como agentes metabólicos de enfermedades fungosas tales como *Rhizoctoniasolanii* *Fusarium sp.*

- **Escarabajo negro de la hoja.** (Coleóptera: Meloidae) Llamado también “llama llama”, Yana cata etc. *Epicautawillei*, *E. latitarsis*. Etc.

Biología.

Son considerados como una plaga de importancia agrícola debido a que son defoliadores de hojas, su metamorfosis es completa o holometábola pasan por cuatro estados de desarrollo y son Huevo (15 días), Larva (pasa por seis estadios larvales en 4 a 5 meses

aprox.), Pupa (3.5 meses) y Adulto (2 meses) su ciclo biológico total es de un año aproximadamente.

Comportamiento

Las larvas comen vorazmente las hojas pudiendo “esqueletizar” rápidamente las plantas. Generalmente prefieren, para su alimentación hojas jóvenes y suculentas situadas en el tercio superior de la planta. La infestación en los campos de papa se presenta en focos, manchas o zonas. En ataques severos, campos enteros pueden ser defoliados.

- **Escarabajo de la Hoja** (Coleóptera: Chrysomelidae) Llamado también “vaquitas”, “lorito verde” etc. *Diabrotica de color*, *D. viridulay* *D. espiciosa* etc.

Biología.

Es una plaga de importancia agrícola, su metamorfosis es completa o holometábola pasan por cuatro estados de desarrollo y son huevo (06 días), larva (pasa por seis estadios larvales en 20 días), Pupa (10 días), y Adulto (13 días) su ciclo biológico es 45 días aproximadamente.

Comportamiento

Cuando las poblaciones de esta especie son altas, producen serios daños. Como resultado de las comeduras de hojas, aparecen orificios irregulares a veces ovalados en otros casos se alimentan a partir del borde de los folíolos. Los daños en el estado larval es que realizan galerías en la parte externa del tubérculo que asemejan a líneas, su hábito es que estas son subterráneas y probablemente se alimentan de raíces, estolones o tubérculos en formación.

- **Pulgones** (Homóptera:Aphidae) *Myzuspersicae*, *Macrosiphumeuphorbiae* etc.

Biología.

Los adultos miden alrededor de 1.5 mm. En esta especie se puede observar gran variación de colores según el estado de desarrollo. Las ninfas son verdes, amarillas o rosadas. Las formas maduras apterasvarían de verde claro a verde oscuro y los individuos alados tienen la cabeza y el tórax negro, mientras que el abdomen es verde, su

metamorfosis es incompleta o paurometabola pasan por tres estados desarrollo y son huevo, ninfa y adulto su ciclo biológico es de 20 a 28 días aproximadamente, puede producirse hasta 38 generaciones por año.

Comportamiento

El gran número de pulgones en la colonia, que se alimentan succionando la savia continuamente, debilitan considerablemente las plantas y producen un estancamiento en su desarrollo. Por las picaduras, y la acción toxica de la saliva determinan la deformación de las hojas que aparecen con los bordes doblados hacia abajo. La planta debilitada produce tubérculos de menor calidad y cantidad. El daño más importante que causa dentro del cultivo de papa es la transmisión de virus. Así se considera que es transmisor de virus del enrollamiento (PLRV), mosaico rugoso (PVY), mosaico suave ((PVA) etc.

b. PRINCIPALES ENEMIGOS NATURALES DE LAS PLAGAS EN EL CULTIVO DE PAPA.

Gorgojo de los andes

Predadores de Huevos y Larvas

Harpalus turmalinus (Coleóptera: Carabidae)

Metius sp. (Coleóptera: Carabidae)

Hylitus sp. (Coleóptera: Carabidae)

Hormiga del genero *Iridomyrmex* sp., (Hymenoptera: formicidae) que se alimenta de larvas que se encuentran dentro de los tubérculos almacenados.

Gusano de tierra.

Pasito de huevos

Trichogramma sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Parasito de larvas

Chlaenius sp. (Coleoptera: Carabidae)

Pterostichus sp. (Coleoptera: Carabidae)

Incamyasp. (Diptera:Tachinidae)

Winthemiasp. (Diptera:Tachinidae)

Prosopochaetasetosa. (Diptera:Tachinidae)

Apantelessp. (Hymenoptera: Braconidae)

Thymebatissp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Polilla de papa.

Parasitos de estados inmaduros

Apantelesgelechiidivoris(Hymenoptera : Braconidae)

Apantelessp. (Hymenoptera: Braconidae)

Chelonussp. (Himenóptera: Braconidae)

Temeluchasp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Pristomerus sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Copidosomakoehleri(Hymenoptera : Encyrtidae)

Incamyacuzcensis(Diptera : Tachinidae)

Pulguilla saltona, Escarabajo negro de la hoja y Lorito verde.

No presentan a la fecha reporte de enemigos naturales

Pulgones.

Predadores de huevos y ninfas

Hippodamiaconvergens (Coleoptera: Coccinellidae)

Eriopisconnexa (Coleoptera: Coccinellidae)

Syrphussp. (Diptera: syrphidae)

Labiduriariparia (Dermaptera: labiduridae)

Euboreliaannulipes (Dermaptera: labiduridae)

Chrysoperla externa (Neuroptera: Chrysopidae)

Hemerobiussp. (Neuroptera: Hemerobiidae)

Coleomegillamaculata (Coleoptera: Coccinellidae)

Parasitoides de huevos y ninfas.

Aphidiusmatricariae (Himenóptera: Braconidae)

Aphidiuscolemani (Hymenoptera: Braconidae)

Lysiphlebus testaceipes (Hymenoptera: Braconidae)

a. FENOLOGIA DEL CULTIVO DE PAPA CON INTERACCION AL ATAQUE DE PLAGAS. (05 ETAPAS).

1. SIEMBRA.

Copitarsiaturbata, Premnotrypessp.

2. EMERGENCIA

Copitarsiaturbata, Premnotrypessp., Phthorimaea operculella y Diabrotica sp.

3. DESARROLLO VEGETATIVO (Primer Aporque)

Premnotrypessp, Phthorimaea operculella, Myzus persicae, Epitrix sp. , Epicautasp.

4. TUBERIZACION (Segundo Aporque)

Premnotrypessp, Phthorimaea operculella, Epitrix sp, Diabrotica sp.

5. MADUREZ Y SENESCENCIA

Premnotrypessp, Phthorimaea operculella.

EL PAPEL DE LOS INSECTICIDAS EN LOS PROGRAMAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

Los pesticidas son y continuaran siendo elementos claves en los programas de manejo de plagas en virtualmente todos los cultivos en Centroamérica. La comprensión de la naturaleza de estas herramientas y la aplicación consiente de ese conocimiento podrá hacernos capaces de tomar ventaja de su considerable poder y minimizar sus efectos secundarios negativos. En el mundo actual no es aceptable la simple escogencia de un producto, aplicarlo y esperar un efecto positivo. La discusión que sigue presenta algunas consideraciones relevantes que debe tener presente el Fito proteccionista moderno.

Resistencia a los insecticidas. Este es un problema de seriedad creciente que debe ser confrontado por los proteccionistas. Los autores mencionan que 447 artrópodos han desarrollado resistencia a compuestos anteriormente efectivos. El 60 % de tales especies son plagas en la agricultura. En Centroamérica probablemente existen docenas de casos sospechosos de resistencia y los casos confirmados van aumentando. Uso selectivo de pesticidas. Para que los beneficios de los insecticidas se realicen y se minimicen sus desventajas, deberían utilizarse de una forma tan selectiva como sea posible. Se dice que una aplicación es selectiva si tiene un efecto mayor sobre ciertos organismos que sobre otros. Para el MIP una aplicación puede ser considerada como selectiva si resulta en la muerte de un mayor porcentaje de la población de plagas meta que de los enemigos naturales que ayudan a disminuir la población plaga. Además, las aplicaciones selectivas no reducen las poblaciones de enemigos naturales de otros insectos fitófagos, evitándose así que estas plagas potenciales se conviertan en verdaderas plagas. Otros insectos benéficos, tales como las abejas u organismos naturales, no se ven afectados adversamente por las aplicaciones selectivas.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y RIESGO AMBIENTAL.

Cuando tomamos alguna acción contra plagas, la consideración de los aspectos del medio ambiente se ha convertido en un asunto cada vez más importante que debe ser tenido en cuenta. Los riesgos relacionados con el medio ambiente implican la comprensión técnica del riesgo. Las percepciones públicas y la influencia pública. Lo mismo que aspectos fundamentales sobre los principios y objetivos del manejo de plagas. Perkins (1982) ha señalado en su libro seminal: Insectos, Expertos y la crisis de los insecticidas. El objetivo que mucha gente que trabaja en manejo de plagas es enfocar las necesidades de los agricultores. Cuando consideramos los aspectos de riesgo ambiental debemos reconocer que puede haber conflictos entre las necesidades de los productos agrícolas y las preocupaciones de la sociedad en general. ¿Es parte de los objetivos explícitos del manejo de plagas tener en cuenta estas grandes consideraciones sociales en asuntos como el riesgo ambiental? En otras palabras, el manejo de plagas se relaciona solo con las plagas y con mantener la rentabilidad o ¿hay otras consideraciones no económicas que son importantes?

PERCEPCIONES DEL RIESGO DE LOS PESTICIDAS

Las percepciones públicas del riesgo de los pesticidas usualmente son mayores que los riesgos determinados por experimentación. Los expertos determinan el riesgo de los pesticidas con base en estimados empíricos de toxicidad aguda y crónica humana y animal y en el destino ambiental. Aunque en la mayoría de los casos los riesgos de salud humana asociados con uso de pesticidas son muy bajos, el público consistentemente cataloga el uso de pesticidas con mucho riesgo (Slovic 1987). Realmente, la percepción del público del riesgo que representan la mayoría de los productos químicos sintéticos es desproporcionalmente grande (Hart y Turturro 1987, Kraus et.al.1992).

Con mucha frecuencia, la gente que trabaja con pesticidas y tiene una percepción más completa de los riesgos que desdeña las preocupaciones del público como irracionales y desinformadas. En consecuencia mucha gente técnica reacciona de manera defensiva a las preocupaciones del público. Peor aún algunos consideran los miedos del público como tan irracionales que ni siquiera tratan de explicar los riesgos y el proceso de evaluación del riesgo al público. Este es un comportamiento peligroso, porque el público necesita comprender y estar involucrado en asuntos relacionados con pesticidas para mejorar el proceso de la formación de políticas (Higley et. Al 1992).

Sin duda en el manejo de plagas se continuara haciendo mucho énfasis en la calidad ambiental y aspectos de tácticas alternativas que sean seguras desde el punto de vista ambiental. En particular se continuara enfatizando el desarrollo de alternativas sin pesticidas o con pesticidas que sean ambientales más que benignos. Sin embargo dentro del manejo de plagas vemos una necesidad más amplia de mecanismos que enfoquen los aspectos de seguridad ambiental. A pesar de todo el MIP debe responder a las necesidades del público en general como a la de los productores individuales, el desarrollo de procedimientos para mejorar la seguridad del medio ambiente en manejo de plagas continuara siendo una prioridad en el futuro previsible. (Higley L.G. Peterson R-K-D.

2.3. HIPOTESIS

HIPOTESIS ALTERNANTE

El uso de pesticidas en el cultivo de papa elimina la fauna insectil del suelo.

HIPOTESIS NULA

El uso de pesticidas en el cultivo de papa no elimina la fauna insectil del suelo.

2.4. DEFINICION DE TERMINOS

- **Abono: Sustancia** o material que añadido al suelo agrícola, lo enriquece proporcionándole materia orgánica y principalmente minerales que son esenciales para el metabolismo de las plantas.
- **Absorción:** Pérdida de la intensidad de una radiación al atravesar la materia. V. espectro de absorción. Poder que el cuero tiene de incorporar además de agua, otras sustancias como productos químicos, pigmentos, aceites, etc. en las diferentes etapas del proceso del curtido. Cuando un sólido toma las moléculas en su estructura.
- **Adsorción:** Acción y efecto de adsorber. Separación de líquidos, de gases, de coloides o de materia suspendida en un medio por adherencia a la superficie o a los poros de un sólido. Más información sobre la adsorción.
- **Agujero en la capa de ozono:** Pérdida periódica de ozono en las capas superiores de la atmósfera por encima de la Antártida. El llamado agujero de la capa de ozono (cuya función es la protección contra las radiaciones ultravioletas emitidas por el sol) se presenta durante la primavera antártica y dura varios meses antes de cerrarse de nuevo. Ciertos productos químicos llamados clorofluorocarbonos, o CFC (compuestos del flúor) usados durante largo tiempo

- **Aire:** Capa delgada de gases que cubre La Tierra y está conformado por nitrógeno, oxígeno y otros gases como el bióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes. Es esencial para la vida de los seres vivos. El Hombre inhala 14.000 litros de aire al día.
- **Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.
- **Atmósfera:** Es la envoltura gaseosa del planeta Tierra. Está conformada por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y otros elementos como el argón, dióxido de carbono, trazos de gases nobles como neón, helio, kriptón, xenón, además de cantidades aún menores de hidrógeno libre, metano, y óxido nitroso.
- **Biodegradable:** Sustancia que puede descomponerse a través de procesos biológicos realizados por acción de la digestión efectuada por microorganismos aerobios y anaerobios. La biodegradabilidad de los materiales depende de su estructura física y química. Así el plástico es menos biodegradable que el papel y este a su vez menos que los detritos.
- **Biodiversidad:** Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el

equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.

- **Bioma:** Es una gran comunidad unitaria caracterizada por el tipo de plantas y animales que alberga. En oposición, el término ecosistema se define como una unidad natural de partes vivas y no vivas que interactúan para formar un sistema estable en el cual el intercambio de materiales sigue una vía circular. Así, un ecosistema podría ser un pequeño estanque a una amplia zona coextensiva con un bioma, pero que incluye no sólo el medio físico, sino también las poblaciones de microorganismos, plantas y animales.
- **Biosfera:** Conjunto de todas las zonas de nuestro planeta (hidrosfera, litosfera y atmósfera) donde viven los organismos, o seres vivos, los cuales presentan una estructura con determinadas relaciones entre sus componentes. Se considera como un mosaico de ecosistemas.
- **Biota:** Es el conjunto formado por la fauna y flora de una región.
- **Cambio climático:** Alteraciones de los ciclos climáticos naturales del planeta por efecto de la actividad humana, especialmente las emisiones masivas de CO₂ a la atmósfera provocadas por las actividades industriales intensivas y la quema masiva de combustibles fósiles.
- **Cadena alimenticia:** Denominada también cadena trófica, es una representación abstracta del paso de la energía y de los nutrientes a través de las poblaciones de una comunidad. Asegura el paso de transferencias o sustancias alimenticias (tróficos) entre seres vivientes.
- **Capa de ozono:** Capa compuesta por ozono que protege a la Tierra de los daños causados por las radiaciones ultravioleta procedentes del sol. Si

desapareciera esta capa las radiaciones esterilizarían la superficie del globo y aniquilarían toda la vida terrestre.

- **Clorofluorocarbonos (CFC):** Sustancias químicas utilizadas para producir aerosoles, espuma plástica, equipos refrigerantes y chips de computadores. Son la causa principal del adelgazamiento del ozono atmosférico y también contribuyen al efecto invernadero
- **Contaminación:**(Del latín contaminare = manchar). Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana.
- **Contaminación biológica:** Es la contaminación producida por organismos vivos indeseables en un ambiente, como por ejemplo: introducción de bacterias, virus protozoarios, o micro hongos, los cuales pueden generar diferentes enfermedades, entre las más conocidas se destacan la hepatitis, enteritis, micosis, poliomielitis, meningo encefalitis, colitis y otras infecciones.
- **Contaminación del suelo:** Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.
- **Contaminación hídrica:** Cuando la cantidad de agua servida pasa de cierto nivel, el aporte de oxígeno es insuficiente y los microorganismos ya no pueden degradar los desechos contenidos en ella, lo cual hace que las corrientes de agua se asfixien, causando un deterioro de la calidad de las mismas, produciendo olores nauseabundos e imposibilitando su utilización para el consumo.
- **Contaminación atmosférica:** Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación

pueden ser naturales o producidas por el hombre. Se debe principalmente a las fuentes de combustible fósil y la emisión de partículas y gases industriales. El problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas.

- **Daño ambiental:** Pérdida o perjuicio causado al medio ambiente o a cualquiera de sus componentes naturales o culturales.
- **Deforestación:** Término aplicado a la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosques, hecho que tiende a aumentar en todo el mundo. Las acciones indiscriminadas del hombre ante la necesidad de producir madera, pasta de papel, y el uso como combustible, junto con la creciente extensión de las superficies destinadas a cultivos y pastoreo excesivo, son los responsables de este retroceso. Tiene como resultado la degradación del suelo y del tipo de vegetación que se reduce a arbustos medianos y herbáceos con tendencia a la desertización.
- **Degradación de suelos:** Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semi húmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.
- **Desechos tóxicos:** También denominados desechos peligrosos. Son materiales y sustancias químicas que poseen propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables que los hacen peligrosos para el ambiente y la salud de la población.

- **Deterioro ambiental:** Deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el agua, etc.) situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivientes.
- **Dioxinas:** Sustancias tóxicas persistentes (difícilmente degradables); bioacumulativas (se acumulan en todos los niveles de la cadena trófica siendo los niveles superiores -mamíferos- los que presentan mayores concentraciones); lipofílicas (se acumulan en los tejidos grasos). En situaciones de estrés se liberan al sistema circulatorio; cancerígenas, disminuyen el sistema inmunitario del organismo (o de defensas) y producen trastornos en la reproducción en mamíferos, incluyendo el ser humano. Las dioxinas afectan especialmente a los fetos y a los bebés lactantes, que las ingieren a través de la leche materna.
- **Fauna:** es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La Zoogeografía se ocupa de la distribución espacial de los animales.
- **Fauna insectil:** Es el conjunto de insectos que se encuentran presentes en un determinado tiempo en un agro ecosistema natural.
- **Fenología:** Estudio de los fenómenos periódicos o estacionales de la vida animal y vegetal y sus relaciones con el clima. (ejemplo definir cuándo abonar; la periodicidad de maduración de una fruta, etc.)
- **Fungicida:** Sustancia que sirve para destruir hongos parásitos que causan enfermedades o daños tóxicos para hongos.
- **Herbicidas:** Compuesto químico para disminuir o inhibir el crecimiento o matar las malezas.

- **Insecto:** Son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que, no obstante, pueden reducirse o faltar).
- **Medio ambiente:** Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.
- **Población:** Conjunto de individuos perteneciente a una misma especie, que coexisten en un área en la que se dan condiciones que satisfacen sus necesidades de vida.
- **Problema ambiental:** Daño aparente, real o potencial al medio ambiente que no está acompañado de acción popular.
- **Pesticidas:** Sustancias empleadas para combatir los organismos que constituyen plagas de los cultivos, bosques etc.
- **Plaguicida:** Dícese del agente que combate las plagas del campo.
- **Predador:** Animal que mata u otro para alimentarse. (Presa)
- **Parasito:** Especie animal que vive a expensas de otro animal, ocasionándole la muerte en un tiempo determinado. (huésped)
- **Reserva natural:** Área en la cual existen condiciones primitivas de flora y fauna. Saneamiento ambiental: Una serie de medidas encaminadas a controlar, reducir o eliminar la contaminación, con el fin de lograr mejor calidad de vida para los seres vivos y especialmente para el hombre.
- **Senescencia,** en sentido general, y en relación con los sistemas materiales que presentan una cierta estructura u organización, se refiere a los cambios en las relaciones entre los elementos del sistema de una forma tiempo-dependiente y tales cambios, en ausencia de intervención o cambios extremos en la dinámica del propio sistema, suelen ser irreversibles, de modo que es posible inferir el tiempo transcurrido a partir de la secuencia preestablecida para dichos cambios. En esta primera definición no se incluye ninguna referencia a la naturaleza del sistema material ni al hecho de que los cambios supongan un deterioro, aunque éste último suele ser el caso debido

a que las leyes de la termodinámica conducen inexorablemente a un aumento de la entropía.

- **Nocivo:** Sustancia tóxica, sustancia indeseable que hace daño a los organismos vivos.

7. VARIABLES EN ESTUDIO

VARIABLE INDEPENDIENTE

Pesticidas (Insecticidas, Fungicidas, Acaricidas Nematicidas y otros)

VARIABLE DEPENDIENTE:

Suelo (Fauna Insectil)

7.1 INDICADORES POR CADA VARIABLE

VARIABLES INDEPENDIENTES

- Frecuencia de Aplicación según incidencia poblacional. (Fenología)
- Dosis de aplicación de aplicación de pesticidas.

VARIABLES DEPENDIENTES

- Población insectil de plagas según fenología del cultivo.
- Población de enemigos naturales según fenología del cultivo.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. AMBITO DE ESTUDIO

a). Ubicación Política

Región	: Huancavelica
Departamento	: Huancavelica
Provincia	: Angaraes
Distrito	: Lircay
Lugar	: Jatumpata

b). Ubicación Geográfica.

Altitud: 3271 msnm
Latitud: 12°59'03"
Longitud: 74°43'13"

c. Factores Climáticos

Temperatura promedio anual	: 11.9 °C
Humedad relativa promedio	: 60%
Precipitación promedio anual	: 700 – 800 mm

d). Duración del Proyecto

Inicio : Julio 2013

Culminación : Diciembre 2013

3.2 TIPO DE INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación es de tipo cualitativo y cuantitativo, para ello se utilizó técnicas de recojo de información

3.3 Nivel de investigación

Es descriptivo y transversal, porque se describió los efectos de los pesticidas en la fauna insectil del suelo en el cultivo de papa comercial en la comunidad de Jatumpata de la provincia de Angaraes.

3.4 Método de investigación

El método de investigación a utilizar fue el método científico descriptivo, para lo cual se siguió los siguientes procedimientos:

- ☞ Visitas, entrevistas y extracción de recolección de información en los campos de cultivo de papa comercial en la provincia de Angaraes - Huancavelica
- ☞ Revisión de fuentes bibliográficas y comparación de información científica con informaciones extraídas.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Es el análisis de regresión y correlación lineal simple

3.3 Nivel de investigación

Es descriptivo y transversal, porque se describió los efectos nocivos causados por la aplicación de los pesticidas en el cultivo de papa comercial en la provincia de Angaraes.

3.4 Método de investigación

El método de investigación a utilizar fue el método científico descriptivo, para lo cual se siguió los siguientes procedimientos:

- ☞ Visitas, entrevistas y extracción de recolección de información en las comunidades de la provincia de Angaraes - Huancavelica
- ☞ Revisión de fuentes bibliográficas y comparación de información científica con informaciones extraídas.

3.3. POBLACION Y MUESTRA

3.3.1. POBLACION

En la comunidad de Jatumpata de la Provincia de Angaraes - Huancavelica, se instaló 02 has (1 has por variedad) del cultivo de las variedades de CANCHAN y YUNGAY.

- Se tomó las muestras según la fenología del cultivo:
- Antes y Después de la aplicación de insecticidas.

3.3-2. MUESTRA

EL TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se tomaron 02 muestras de cada variedad por mes, antes y después de la aplicación de pesticidas teniendo en cuenta la fenología del cultivo.

PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

De cada hectárea del cultivo de papa comercial se tomó al azar 02 sectores de todo el terreno teniendo en cuenta el número de plantas por ha, tomando de cada sector 04 metros lineales. (**Sarmiento 2,000**).

RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizaron las evaluaciones antes y después de cada aplicación con pesticidas, teniendo en cuenta la fenología del cultivo, para ello se utilizó lupas y ficha de evaluación y wincha para que la toma de datos sea exacta.

PROCESAMIENTO DE DATOS:

- Se recopilaron los datos, para tabular: cuadros y gráficos.
- Se procesarán los resultados de las evaluaciones.

ANÁLISIS DE DATOS

Estadística Descriptiva para cada Variable

Distribución de frecuencias. (Fauna insectil vs Fenología)

➤ **CONTAJE DE LA FAUNA INSECTIL**

Para el conteo de la fauna insectil (benéfica-plaga) se contó los Adultos, estados inmaduros como: huevos (**H**), larvas (**L**), pupas (**P**) y adultos (**A**), de todos los insectos encontrados en las plantas en estudio. (Antes y después de cada aplicación)

➤ **DATOS DE LOS PRODUCTOS USADOS EN EL CAMPO**

Mensualmente de cada campo se anotó los productos químicos usados teniendo en cuenta: tipo, dosis, frecuencia y otros.

Se debe mencionar que los datos de frecuencia de riego y precipitaciones pluviales se tomaron en cuenta ya que es imprescindible para la aplicación de pesticidas.

➤ **APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS FENOLOGICAS DEL CULTIVO DE PAPA. (Vademecum del Ing. Agronomo 2004)**

ALDICARB 15 G (TEMIK 15 G)

Característica: Insecticida, Nematicida, Acaricida granulado de acción múltiple, que actúa por contacto, sistémico y por ingestión, favorece un mejor desarrollo de las raíces, puede ser aplicado a la siembra y post emergencia.

Modo de acción: Aplicado al suelo, por la humedad existente, se desprende el principio activo en la zona de las raíces y, por contacto, mata los nematodos, rápidamente es absorbido por el sistema radicular y se distribuye en todas las partes aéreas de la planta, controlando insectos picadores – chupadores.

Carencia y Tolerancia: Papa (90 días.) Altamente toxico

DIMETOATO (Perfektion-S- CE)

Características: Es un insecticida, acaricida órgano fosforado de acción sistémica que actúa contra insectos picadores-chupadores como pulgones, chiches, queresas y polillas.

Modo de acción: Es absorbido por el follaje y trasladado por la savia a toda la planta, en el insecto ataca al sistema nervioso central, paralizándolo y por ende la muerte inmediata.

Carencia y tolerancia: Moderadamente toxico.

CARBOFURANO (Furadan 4 F, Curater 3 % G, Carbofor 48 F)

Características: Insecticida carbamato con propiedades nematocidas. Actúa por contacto, ingestión y sistémica. Aplicado al suelo es absorbido por las raíces y transportado por el xilema hacia la parte aérea. Es estable en suelos ácidos y neutros, pero no en alcalinos.

Modo de acción: Es un inhibidor de colinesterasa en el sistema nervioso, por ser un inhibidor de acetil colina es acumulativo en el centro nervioso y la función de estimulación nerviosa es interrumpida en consecuencia el insecto es extraordinariamente estimulado causando espasmos, dureza y muerte del insecto.

Carencias y tolerancia: Extremadamente toxico.

CIPERMETRINA (Sherpa 250 CE, Arrivo 200 CE, Ciperklin 250 CE)

Características: Insecticida del grupo de las piretrinas sintéticas, actúa por contacto e ingestión, controla un rango de plagas de excelente efecto residual, de gran variedad a dosis muy bajas.

Modo de acción: Producen una modificación física química de la membrana de las fibras nerviosas, lo que tiene como consecuencia el bloqueo de la transmisión del influjo nervioso y la muerte.

Carencias y Tolerancias: Moderadamente toxico.

CLORPIRIFOS (Agromil 48 CE, Paladin 480 CE, Lorsban 4 E)

Características: Es un insecticida fosforado que actúa por contacto, ingestión y como fumigante. Posee también acción de profundidad o translaminar pero no se moviliza por su baja solubilidad.

Modo de acción: Actúa por contacto, ingestión e inhalación, la acción de la enzima acetil colinesteraza, ocasionando disturbios en el sistema nervioso del insecto y la muerte de las mismas

Carencia y tolerancia: Moderadamente toxico.

BENFURACARB (Oncol 40 CE)

Características: Insecticida, nematicida sistémico, que actúa por contacto e ingestión de poder residual. Actúa sobre insectos comedores de hoja.

Modo de acción: Actúa por contacto e ingestión, Inhiben la enzima acetil colinesteraza, en el sistema nervioso.

Carencia y tolerancia: Moderadamente toxico.

3.4. TECNICAS Y PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos en el campo de las variedades de papa comercial se realizó el análisis de regresión y correlación lineal simple.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Presentación de resultados

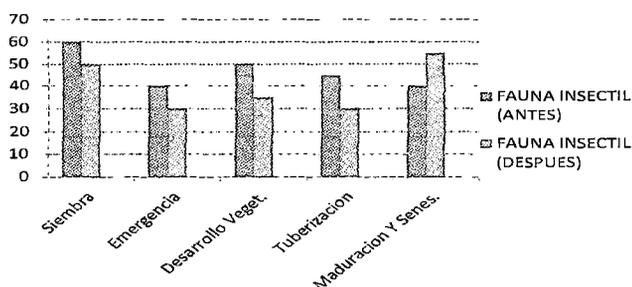
La aplicación de encuestas a la muestra representativa de la comunidad de Jatumpata de la Provincia de Angaraes en relación a la aplicación de pesticidas en el cultivo de papa comercial y sus efectos en la fauna insectil del suelo, nos presentan los siguientes resultados:

En la Figura N° 01 muestra el porcentaje de aplicación de pesticidas en cada una de las etapas fenológicas del cultivo de papa comercial, donde muestra casi en toda la fenología del cultivo el número de individuos de plagas y/ o enemigos naturales que conforman la fauna insectil muestran porcentajes mayores frente a después de las aplicaciones de pesticidas a diferencia del estado fenológico de la Maduración y Senescencia que es todo lo contrario, debido a que en esta etapa ya no es muy eficaz cualquier aplicación de pesticidas.

	FAUNA INSECTIL (ANTES)	FAUNA INSECTIL (DESPUES)
Siembra	60	50
Emergencia	40	30
Desarrollo Vegetativo.	50	35

Tuberización	45	30
Maduración Y Senes.	40	55

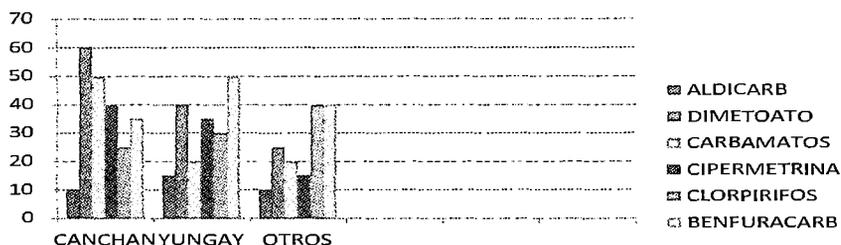
PORCENTAJE DE LA POBLACION DE LA FAUNA INSECTIL ANTES Y DESPUES DE LAS APLICACIONES DE PESTICIDAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS FENOLOGICAS DEL CULTIVO



En la Figura 2 donde se muestra que en las variedades de Canchan y Yungay las variedades más cultivadas en la zona de Angaraes muestran un alto uso de pesticidas para combatir las plagas, donde claramente se muestra que la utilización de los dimetoatos para la variedad canchan es una de las más preferentes por los agricultores ello debido al bajo costo de estos productos, seguidamente de los carbamatos y cipermetrinas, siendo los otros de menor importancia, en la variedad Yungay el grupo de los benfurcarb es uno de los más utilizados por los agricultores de la zona, seguidamente de los dimetoatos y cipermetrinas, tal como el caso anterior es debido a los bajos costos de adquisición de estos productos.

	ALDICARB	DIMETOATO	CARBAMATOS	CIPERMETRINA	CLORPIRIFOS	BENFURACARB
CANCHAN	10	60	50	40	25	35
YUNGAY	15	40	20	35	30	50
OTROS	10	25	20	15	40	40

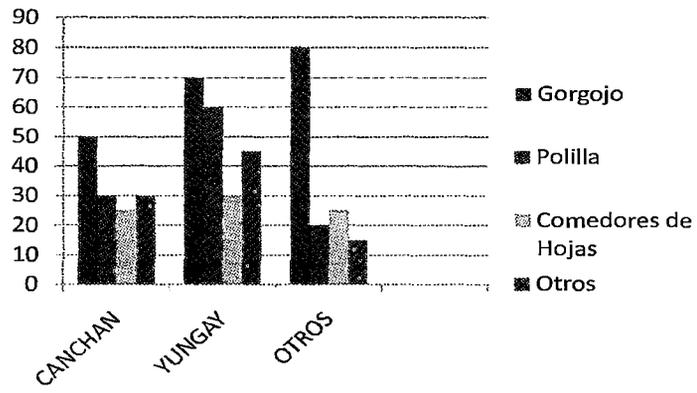
PORCENTAJE DE PRODUCTOS QUIMICOS MAS USADOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PAPA EN LAS VARIETADES CANCHAN Y YUNGAY-LIRCAY 2013.



En la figura 3 se muestra las principales plagas del cultivo de papa comercial en esta zona siendo en la variedad Yungay la plaga más importante el Gorgojo de los Andes, seguidamente de la polilla de papa y otros de menor importancia los comederos de hojas como EPICAUTA, DIABROTICA, EPITRIX entre otros, por otro lado la variedad canchan muestra también al Gorgojo como plaga principal presentando menor infestación dentro de las etapas fenológicas del cultivo.

	Gorgojo	Polilla	Comederos de Hojas	Otros
CANCHAN	50	30	25	30
YUNGAY	70	60	30	45
OTROS	80	20	25	15

PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE PAPA EN VARIEDADES COMERCIALES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo de investigación:

1. las variedades de Canchan y Yungay son las más cultivadas en la zona de Angaraes, su alto uso de pesticidas para combatir las plagas es inminente.
2. Los productos de pesticidas más utilizados en la zona son los dimetoatos carabamatos y cipermetrinas, en sus diferentes variedades, sin ningún control adecuado.
3. El agro ecosistema de la zona Jatumpata se encuentra invadido por diferentes plagas en el cultivo de papa comercial sobre todo el gorgojo que viene a hacer una plaga directa en el cultivo.
4. Las plagas de menor importancia agrícola son los comedores de hojas como EPICAUTA, DIABROTICA, EPITRIX entre otros.
5. Se acepta la hipótesis alternante planteada, debido a que se muestra disminución de la plaga insectil después de realizar la aplicación de pesticidas en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de papa.

RECOMENDACIONES

1. Efectuar mayores trabajos de investigación en cuanto al manejo adecuado de pesticidas, teniendo en cuenta las diferentes etapas fenológicos del cultivo de papa.
2. Realizar más trabajos de investigación en cuanto al uso adecuado de los pesticidas para el control de las plagas sin necesidad de alterar la fauna insectil del suelo especialmente los benéficos.
3. Aplicar un programa de manejo integrado de plagas para así conservar y preservar la fauna insectil benéfica en el cultivo de papa, en salvaguarda del agro-ecosistema y el medio ambiente.

BIBLIOGRAFIA

1. **Alcázar, J. Catalán, W., Raman, K.V., Cisneros, F., Torres, H., Ortiz. O., (1994).** Boletín de Capacitación. Centro Internacional de la Papa. Control Integrado del Gorgojo de los Andes. Lima Perú. 18 p.
2. **Andía Valencia, Walter. (2006).** Manual de gestión ambiental. P. 104.
3. **Andrews K.L., Barnes M.M. Hoffman H. (1989).** Manejo de Plagas Insectiles en la Agricultura. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. Utilización del Control Químico. 345 pp.
4. **Beingolea G. O. D. (1973).** Perdidas que ocasionan las plagas en los principales cultivos del Perú. Rev. Per. Ent: 7 pp 235.
5. Blair, G. (2001). Análisis de la situación de los contaminantes orgánicos persistentes en el Perú. 22 p. www.copsperu.org.pe/biblioteca/analisis.pdf. Revisado 11 de Mayo del 2010.
6. **Catálogo de variedades de papa nativa. (2006).** Departamento de Huancavelica – Perú. Centro Internacional de la papa y la Federación Departamental de Comunidades Campesinas. FEDECH. Agosto 2006.
7. **Cisneros, V. Fausto. H. (1992).** Guía de Investigación. Manejo Integrado de Plagas. Centro Internacional de la Papa 7. Lima. Perú. 9 pp.
8. **Cisneros, V. Fausto. H. (1995).** Control de plagas agrícolas. II Edición. Lima. Perú. 311 pp.
9. **Charpenter, S. Hidalgo, J. (1999).** Las políticas ambientales en el Perú. Agenda

Perú Lima. 183 pp.

10. **Franco, Efrain (1994)**. Catálogo de semilla básica de papa en el Perú. INIA-CIP-COTESU. Editor técnico proyecto SEINPA.
11. **Gomero, O. Luis (1991)** La revolución verde y el equilibrio de los agroecosistemas. Pp 43 En: La Agricultura ecológica del Perú. Coordinadora Nacional de Agricultura Ecológica. Lima-Perú.
12. **Gomero, O. Luis (1991)**. Características del consumo de agroquímicos en el Perú. Pp 30-40 En: Agroquímicos problema nacional. Políticas y alternativas. Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente. Lima-Perú.
13. Gomero, O. Luis y Lizárraga T. Alfonso. (1998). Plaguicidas. Huancayo. www.scribd.com/doc/.
14. Gomero O. L. y Velásquez. (2000). Diagnóstico de plaguicidas y salud en los corredores económicos de Jaén, Tarapoto y Huancayo. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos. CRS-CARITAS. 59 pp.
15. Girbau et.al. (1997). Efecto del uso indiscriminado de agroquímicos. www.indesces.edu.pe/prod_limpia_indiscriminado.php.
16. Higley Leon G., Peterson R.K.D. (1992). Riesgo Ambiental y Manejo de Plagas. University of Minnesota. ipmworld.umn.edu/chapters/higley.htm
17. Ishaaya I, Horowitz AR. Pyriproxyfen. (1995). Regulador para el control de insectos y moscas blancas y gestión de mecanismos de Resistencia. 227pp.
18. Lannacone Oliver, José; (1997). Determinación del contenido de plaguicidas en suelos agrícolas contaminados utilizando el nematodo *Panagrellus*

redivivus.www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v2n1/a16v2n1.pdf.

19. Lannaccone O. Jose, Alvarinño Lorena (2002) Evaluación del riesgo ambiental del Cartap en bioensayos con tres invertebrados. Peru. Revista Peruana de Entomología. 42 pp 175 -183.
20. Las variedades de papa nativa inscritas en el SENASA. Lima – Perú. Diversidad de papas nativas vienen desde Cusco, Cajamarca.
22. La papa de cenicienta a reina de la alimentación. www.peruecologico.com.pe/flo_papa_1.htm:- La Papa, Tesoro de los Andes - CIP, Antonio Brack e Internet.
23. Las papas nativas ganan presencia en los supermercados.elcomercio.pe/.../noticia-papas-nativas-ganan-presencia-sup...31-05-11.
24. Los insectos. Clase Insecta - Wikipedia, la enciclopedia libre. es.wikipedia.org/wiki/Insecta - Anatomía externa - Anatomía interna - Percepción - Reproducción, metamorfosis y relaciones interespecificas.
26. Matlock RB, De la Cruz R.(2002). Inventario de Hymenoptera parásito en Bananales bajo dos regímenes de pesticida. 147pp.
27. Matos Calderon, Luz Leonor (2011) Influencia del tipo de agricultura sobre la población de lombrices de tierra (*Lumbricus terrestres* L) en la zona de Mala y Calango del valle de Mala. Tesis para optar el Grado Académico de Doctora en Medio Ambiente y desarrollo sostenible. UIGV. Lima-Perú.
28. Montero, Z. Y., Salazar B.E., Moreno A.R. (2005). Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y otros plaguicidas tóxicos y sus implicancias sociales

ambientales y económicas en la Agricultura de Chupaca y Concepción en el Valle del Mantaro. CEDEPAS. Junio 2005.

29. Núñez Rojas Katherine, ESPECIALIDAD: NEGOCIOS INTERNACIONALES. CURSO: MICROECONOMIA.(El cultivo de la Papa en el Perú - Monografias.com. www.monografias.com› Agricultura y Ganadería .
30. Olivera Bravo S. y Rodríguez Iturralde D. (2011).Investigadores del Laboratorio de Neurociencia Molecular (PEDECIBA) Departamento de Neuromiología, Instituto Clemente Estable.www.iibce.edu.uy/posdata/drit.htm.
31. Palacios, M., Raman, K.V., Alcazar, J., Cisneros, F., (1994).Boletín de Capacitación. Centro Internacional de la Papa. Control Integrado de la polilla de la papa. Lima-Perú. 18 p.
32. Peralta T, y Javier G. (1980). Control Integrado de las plagas de la papa en el Valle del Mantaro. Rev. Per. Ent. (23) 1: 133-137.
33. Pretty JN, Brett C, Gee D, Hine RE, Mason CF, Morison JIL(2000).Una valoración de la parte exterior total costo de agricultura. 65(2). 13-36pp.
34. agrícolas/contaminación-agroquímicos-cultivosagricolas.shtml. Revisado 11 de Mayo del 2010.
35. Sánchez Velásquez, Guillermo. (1997). Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología y Fitopatología. Lima-Perú. 115 pp.
36. Sánchez Velásquez, Guillermo. (2003). Ecología de insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología. 2da. Edición. UNALM. Lima- Perú. 223 pp.

37. Sánchez Velásquez, Guillermo., Abad, Jorge., Gutarra Liliam., Lazaro Monica., Untiveros Demetrio. (1986). Principales Plagas y Enfermedades de papa en el Perú. Manual técnico- Sector Agrario - INIPA. Lima- Perú. 228 pp.
38. Sánchez Velásquez, Guillermo y Vergara Cobian Clorinda. (1999). Control Biológico. Departamento de Entomología y Fitopatología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 145 pp.
39. Sarmiento Mata, Jorge (2000). Toxicología y Manejo integrado de Plagas. Departamento de Entomología y Fitopatología. UNALM. Lima – Perú. 234 pp.
40. SENASA, (2004). Informe de la consultaría para el diagnóstico nacional y propuestas de alternativas viables para el manejo de envases plaguicidas agrícolas. 46 pp.
41. SENASA, (2005). Registro de Comerciantes de plaguicidas químicos de uso agrícola en la Región Junín. 8 pp.
42. Vademecum del Ingeniero Agrónomo (2000). Pesticidas agrícolas. Quinta Edición. Lima – Perú. 94 pp.

ARTICULO CIENTIFICO

ELIMINACION DE LA FAUNA INSECTIL DEL SUELO POR LA APLICACIÓN DE PESTICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA COMERCIAL EN LA PROVINCIA DE ANGARAES – HUANCVELICA. Autor: Walther Iron Llancari Lima, Asesor: Ing. Efrain David Esteban Nolberto.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Jatumpata en la Provincia de Angaraes, lugar donde se obtuvo la información referente a la eliminación de la fauna insectil del suelo por el uso de pesticidas en el cultivo de papa comercial en las variedades de Yungay y canchan, reflejados en sus diversos etapas fenológicas del cultivo de papa, mediante la aplicación de diferentes productos químicos. Los resultados tras la aplicación de los diversos productos químicos arrojaron los siguientes resultados: donde muestra casi en toda la fenología del cultivo el número de individuos de plagas y/ o enemigos naturales que conforman la fauna insectil muestran porcentajes mayores frente a después de las aplicaciones de pesticidas a diferencia del estado fenológico de la Maduración y Senescencia que es todo lo contrario, debido a que en esta etapa ya no es muy eficaz cualquier aplicación de pesticidas

Asimismo se muestra que las variedades de Canchan y Yungay son las variedades más cultivadas en la zona de Angaraes donde hacen un alto uso de pesticidas para combatir las plagas, donde claramente se muestra que la utilización de los dimetoatos para la variedad canchan es una de las más preferentes por los agricultores ello debido al bajo costo de estos productos, seguidamente de los carbamatos y cipermetrinas, siendo los otros de menor importancia, en la variedad Yungay el grupo de los benfurarcab es uno de los más utilizados por los agricultores de la zona, seguidamente de los dimetoatos y cipermetrinas, tal como el caso anterior es debido a los bajos costos de adquisición de estos productos.

ABSTRACT

The present research was conducted in the community in Jatumpata Angaraes Province, where the information about removing the insect fauna of the soil by the use of pesticides in the cultivation of commercial potato varieties was obtained Yungay canchan and reflected in its various growth stages of the potato crop through the application of different chemicals. The results after application of various chemicals produced the following results: which shows almost the entire crop phenology number of pest individuals and / or natural enemies that make the insect fauna show higher percentages face after applications pesticides unlike the phenological stage of ripening and senescence is the opposite, because at this stage is not very effective any pesticide application

Also shown that the varieties of Canchan and Yungay are the varieties grown in the area Angaraes where they make a high use of pesticides to control pests, which clearly shows that the use of dimetoatos for variety canchan is one of the most preferred by farmers due to this low cost of these products, then of carbamates and cypermethrins, the others being minor, on Yungay variety benfurarcab the group is one of the most used by farmers in the area, and segidamente of dimetoatos cypermethrins as the former case is due to the low cost of acquisition of these products

INTRODUCCION

La papa o patata (*Solanum tuberosum*) es una planta perteneciente a la familia de las solanáceas originaria de Sudamérica y cultivada por todo el mundo por sus tubérculos comestibles. Fue domesticada en el altiplano andino por sus habitantes hace unos 7000 años, y más tarde fue llevada a Europa por los conquistadores españoles como una curiosidad botánica más que como una planta alimenticia. Su consumo fue creciendo y su cultivo se expandió a todo el mundo hasta convertirse hoy día es uno de los principales alimentos para el ser humano y por ende la papa es una planta alimenticia que procede de las culturas Pre - Incas e Incas. En el territorio peruano se encuentra la mayor cantidad de especies de papa conocidas en el mundo. El eslabón de producción coloca a la organización de productores en un papel central para el desarrollo del cultivo, dado el predominio del minifundio en la producción de papa. La organización permite a los productores, además de generar economías de escala en la adquisición de bienes y servicios, gestionar una intervención activa y estratégica del Estado para resolver problemas de provisión de bienes públicos (infraestructura e investigación) y regulación, así como favorece la ejecución de acciones conjuntas con los restantes actores de la cadena. Espero que la presente investigación contribuya al fortalecimiento del conocimiento que tenemos sobre este producto y reconozcamos la verdadera dimensión que la papa presente para nuestro país.

En estos últimos tiempos en el cultivo de papa los daños económicos por la presencia de PLAGAS INSECTILES, son el complejo de Gorgojo de los andes, Gusano de tierra, Pulguilla de la papa varias especies de pulgones y más recientemente de la polilla de la papa en condiciones de campo y almacén, son las más importantes en la sierra (97 % del área nacional), por otro lado el Nematodo del quiste se hayan ampliamente distribuidos en la Sierra, algunos suelos paperos de esta región, sometidos a frecuentes monocultivos, presentan altas poblaciones de huevos viables por gramo de suelo y causan disminución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del lugar de ejecución.

La evaluación se ejecutó en la comunidad de Jatumpata, ubicado a 12°59'03" de latitud y 74°43'13" longitud, a una altitud de 3271 msnm, de la provincia de Angaraes y región de Huancavelica. Las actividades de la evaluación se iniciaron en el mes de Julio del 2013 y finalizaron en Diciembre del 2013.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Se muestra el porcentaje de aplicación de pesticidas en cada una de las etapas fenológicas del cultivo de papa, donde muestra casi en toda la fenología del cultivo el número de individuos de plagas y/ o enemigos naturales que conforman la fauna insectil muestran porcentajes mayores frente a después de las aplicaciones de pesticidas a diferencia del estado fenológico de la Maduración y Senescencia que es todo lo contrario, debido a que en esta etapa ya no es muy eficaz cualquier aplicación de pesticidas.

	FAUNA INSECTIL (ANTES)	FAUNA INSECTIL (DESPUES)
Siembra	60	50
Emergencia	40	30
Desarrollo Vegetativo.	50	35
Tuberización	45	30
Maduración Y Senes.	40	55

2. se muestra que en las variedades de Canchan y Yungay las variedades más cultivadas en la zona de Angaraes muestran un alto uso de pesticidas para combatir las plagas, donde claramente se muestra que la utilización de los dimetoatos para la variedad canchan es una de las más preferentes por los agricultores ello debido al bajo costo de estos productos, seguidamente de los carbamatos y cipermetrinas, siendo los otros de menor importancia, en la variedad Yungay el grupo de los benfurarcab es uno de los más utilizados por los agricultores de la zona, seguidamente de los dimetoatos y cipermetrinas, tal como el caso anterior es debido a los bajos costos de adquisición de estos productos.

	ALDICARB	DIMETOATO	CARBAMATOS	CIPERMETRINA	CLORPIRIFOS	BENFURACARB
CANCHAN	10	60	50	40	25	35
YUNGAY	15	40	20	35	30	50
OTROS	10	25	20	15	40	40

3. se muestra las principales plagas del cultivo de papa comercial en esta zona siendo en la variedad Yungay la plaga más importante el Gorgojo de los Andes, seguidamente de la polilla de papa y otros de menor importancia los comederos de hojas como EPICAUTA, DIABROTICA, EPITRIX entre otros, por otro lado la variedad canchan muestra también al Gorgojo como plaga principal presentando menor infestación dentro de las etapas fenológicas del cultivo.

	Gorgojo	Polilla	Comedores de Hojas	Otros
CANCHAN	50	30	25	30
YUNGAY	70	60	30	45
OTROS	80	20	25	15

ANEXOS





