

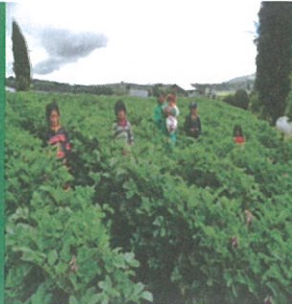
**PLAGAS Y ENFERMEDADES DE
LOS CULTIVOS DE PAPA, MAIZ Y
ALFALFA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL
CANAL DE RIEGO AMBATO – HUACHI – PELILEO:**

IDENTIFICACION Y MEDIDAS DE COMBATE

**MANUAL DE CAPACITACION
PARA LA FORMACION DE
PROMOTORES RURALES EN
PROTECCION DE CULTIVOS**

**JORGE FABARA GUMPEL
AMBATO – ECUADOR
2011-2012**

CULTIVO DE PAPAS



CULTIVO DE MAIZ



CULTIVO DE ALFALFA



FOTOGRAFIAS: ING. JORGE FABARA GUMPEL.



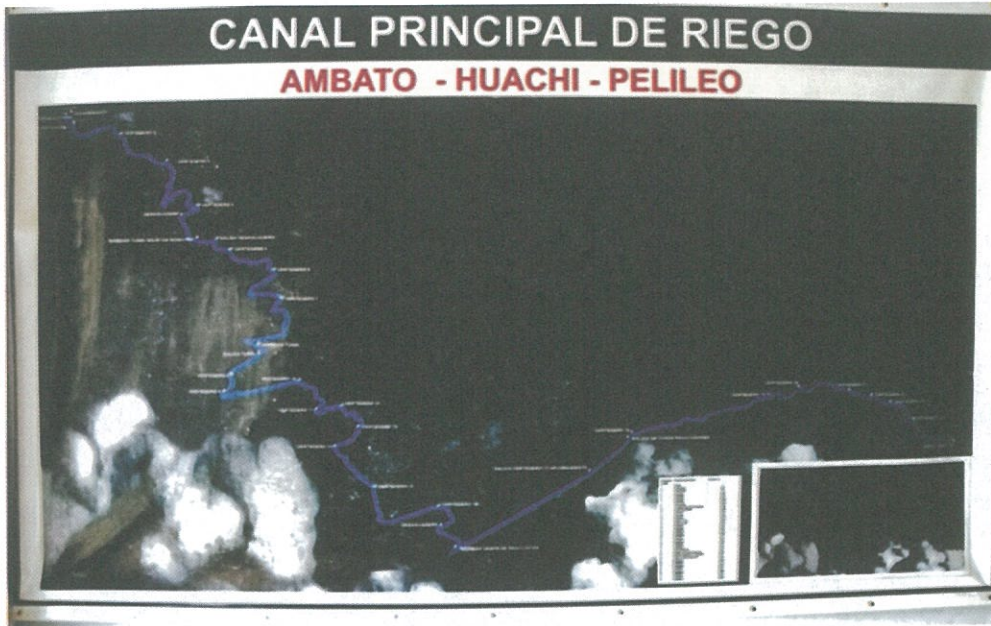
Fotografía N.- 01.- “APRENDER HACIENDO Y ENSEÑAR HACIENDO”



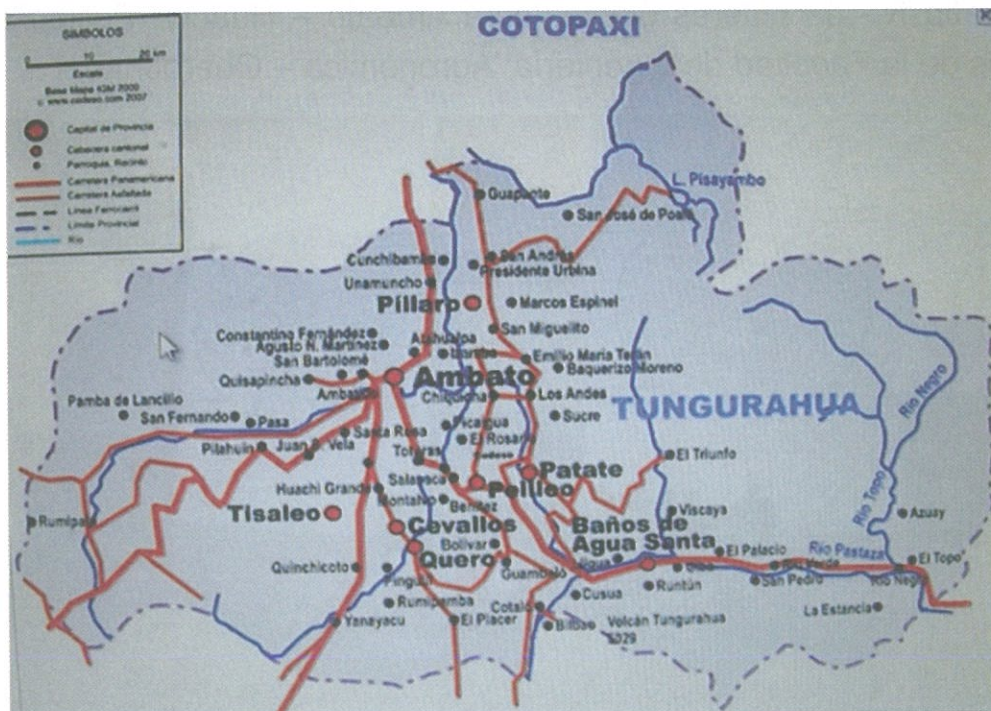
Fotografía N.- 02 Lideres del Sistema Ambato – Huachi- Pelileo en los predios de la Facultad de Ingeniería Agronómica – Querochaca.



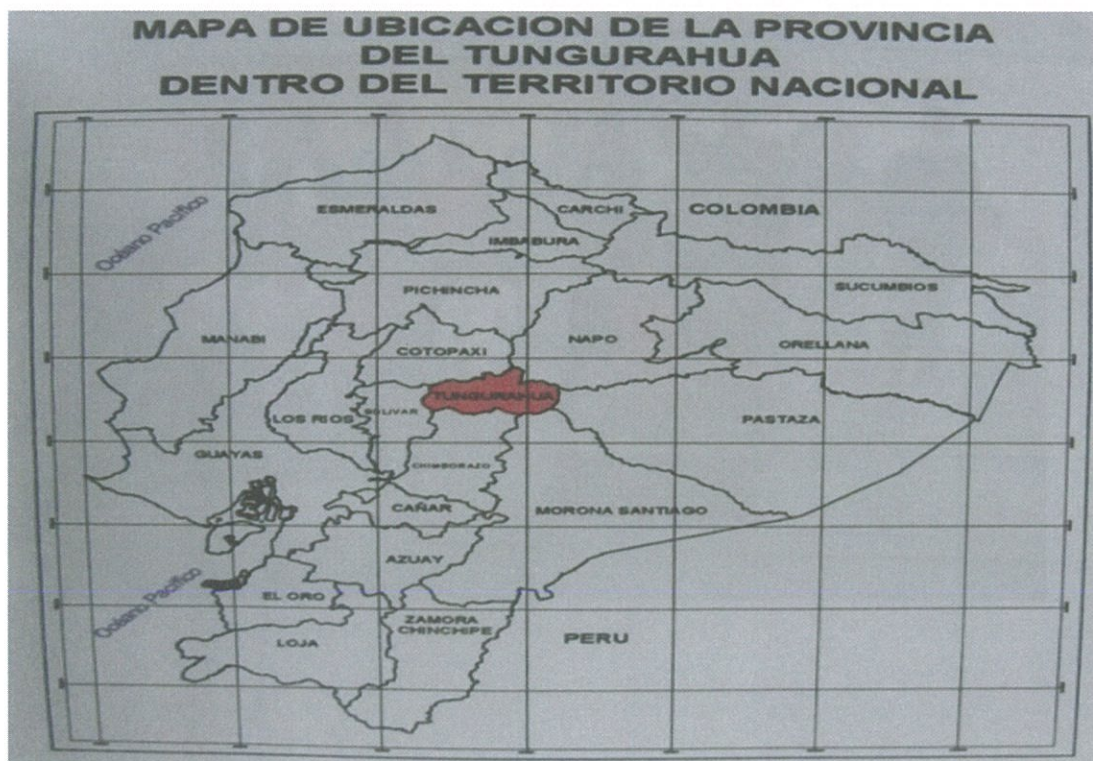
Fotografía N.- 03 Recorrido del Canal Principal de Riego.



Fotografía N.- 04 Mapa Hidrológico de Tungurahua.



Fotografía N.- 05 Bandera y Escudo de la Provincia – Mapa de Localización de la Provincia en el Ecuador



Fotografía N.- 06.- Carta con la Orografía dentro del Sistema de Riego Ambato - Huachi – Pelileo.



Fotografía N.- 07 Asistentes al Modulo de Capacitación de Identificación y Manejo de Plagas de los Cultivos de Papas, Maíz y Alfalfa.



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO



Ing. Luis Amoroso Mora
Rector

Dr. Galo Naranjo López
Vicerrector Académico

Ing. Jorge León Mantilla
Vicerrector Administrativo

Fotografías, Investigación e Información Técnica:
Ing. Jorge Fabara Gumpel

Diseño y Diagramación: Alajo Comunicación Estratégica • 09 95 23 73 15

Levantamiento de Texto y Digitación: Napoleón Garcés

Producción: Dirección de Información y Bibliotecas - UTA

Coordinación – UTA: Ing. Fidel Castro

Octubre - 2012
Ambato – Ecuador

CONTENIDO

INTRODUCCION	39
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA PAPA	
PLAGAS DEL CULTIVO DE LA PAPA	41
1.- LOS GUSANOS DE LA TIERRA	41
2.- POLILLA GUATEMALTECA	43
3.- PULGONES	44
4.- EL GUSANO NEGRO TROZADOR	46
5.- GUSANO ALAMBRE	48
6.- PULGUILLA DE LA PAPA	50
7.- TRIPS	52
8.- EL GUSANO BLANCO DE LA PAPA	55
ENFERMEDADES DE LA PAPA	58
1.- LANCHA O TIZÓN TARDÍO	58
2.- ALTERNARIA	59
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MAÍZ	60
PLAGAS DEL MAÍZ	63
1.- GUSANO ALAMBRE	63

2.- GUSANO NEGRO TROZADOR	64
3.- PULGONES	66
4.- BARRENADOR DEL TALLO DEL MAÍZ	67
5.- GUSANO COGOLLERO	68
6.- EL GUSANO DEL CHOCLO O DEL MAÍZ	70
7.- EL GORGOJO DEL MAÍZ	72
ENFERMEDADES DEL MAÍZ	74
1.- FUSARIOSIS	74
2.- CARBÓN	76
3.- POLVILLO	77
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA ALFALFA	79
PLAGAS DE LA ALFALFA	80
1.- LOS PULGONES	81
2.- EL “QUIMBICHE” O GORGOJO DE LA ALFALFA	82
3.- NEMATODOS	84
ENFERMEDADES DE LA ALFALFA	86
1.- “VIRUELA” DE LA HOJA O “PECA” DE LA ALFALFA	86
2.- ROYA	88

3.- VERTICILLOSIS	89
4.- MILDIÚ	89
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	91
PRODUCCION ORGANICA DE LOS CULTIVOS DE PAPA, MAÍZ Y ALFALFA	99
EL MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO	100
PREPARACIÓN DEL SUELO	101
SUBSOLADO	102
ARADA	103
NIVELACIÓN	104
ABONADO	104
ENMIENDAS	107
MANEJO ECOLÓGICO DE INSECTOS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS DE PAPA, MAÍZ Y ALFALFA	108
DEFINICIÓN CONCEPTUAL	108
MÉTODOS DE CONTROL CULTURAL	109
MÉTODOS DE CONTROL FÍSICO	110
MÉTODOS DE CONTROL MECÁNICO	110
MÉTODOS DE CONTROL NATURAL	111

MÉTODOS DE CONTROL BIOLÓGICO (CLÁSICO)	112
MÉTODO DE CONTROL QUÍMICO	113
MANEJO INTEGRADO DE LA LANCHA DE LA PAPA	119
SINTOMATOLOGIA	120
CONTROL DE LA LANCHA	121
COMBATE QUÍMICO	124
MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA	125
GLOSARIO ENTOMÓLOGICO	143
GLOSARIO FITOPATOLÓGICO	145
BIBLIOGRAFÍA	149

LISTA DE FOTOGRAFIAS

1.- “APRENDER HACIENDO Y ENSEÑAR HACIENDO”.	11
2.- Líderes del Sistema Ambato – Huachi- Pelileo en los predios de la Facultad de Ingeniería Agronómica – Querochaca.	11
3.- Recorrido del Canal Principal de Riego.	12
4.- Mapa Hidrológico de Tungurahua	12
5.- Bandera y Escudo de la Provincia – Mapa de Localización de la Provincia en el Ecuador.	13
6.- Carta con la Orografía dentro del Sistema de Riego Ambato - Huachi – Pelileo.	14
7.- Asistentes al Modulo de Capacitación de Identificación y Manejo de Plagas de los Cultivos de Papas, Maíz y Alfalfa.	14
8.- Altos índices de Productividad resultado de un manejo estratégico ecológico del cultivo de papas	33
9.- Cosecha de calidad y cantidad en base a la zonificación apropiada del cultivo, semillas certificadas y una adecuada aplicación de prácticas de tecnología.	33
10.- Excelencia en la cosecha significa satisfacción a los esfuerzos del agricultor.	34
11.- Canal de riego. Sector Palahua – El Carmen	36
12.- Obras especiales para una mayor eficiencia en la distribución del riego dentro del sistema.	37

13.- Cultivo Asociado de durazno, papas en su mejor expresión - característica del sector de Andignato – Cantón Cevallos.	40
14.- Hermosa floración del cultivo de papas que embellece el paisaje del campo	41
15.- Eficiente cultivo de papas manejado en terrazas de base anchas y adecuadas prácticas de conservación, manejo de agua y labores culturales. Granja de la F.I.A. – U.T.A. – Querochaca.	41
16.- Cutzho	42
17.- Diferentes tamaños de larvas o gusanos del cutzo.	42
18.- Catzo o escarabajo adulto del cutzo.	43
19.- Adulto de la Polilla guatemalteca	44
20.- Pulgones en colonia	45
21.- Pulgones verdes succionando savia de las plantas	46
22.- Gusano negro trozador	48
23.- Gusano alambre	49
24.- Grupo de gusanos alambre desprendidos de una porción de suelo.	50
25.- Pulguilla de la papa – Daños ocasionados	52
26.- Trips	53
27.- Presencia de una buena infestación de trips en cultivo de papas variedad Cecilia.	54

28.- Daños causados por una severa infestación de trips.
.....54

29.- Adulto del gusano blanco de la papa.
.....57

30.- Daños ocasionados por una elevada infestación del gusano blanco con la pérdida total de la cosecha.
.....30

31.- Lancha de la papa – Daño severo
.....59

32.- Alternaria o lancha temprana de la papa
.....60

33.- Eficiente cultivo de maíz para choclo en área ecológicamente apropiada.
.....60

34.- Choclo de gran calidad de la variedad blanco mexicano introducido en la zona por el Proyecto Tungurahua.
.....61

35.- Diversidad genética del maíz. Patrimonio a cuidarse.
.....61

36.- Diferentes tonos de granos dentro de las variedades oscuras de maíz para la chicha de jora y colada morada.
.....62

37.- Variedad blanca de morocho y amarilla de maíz – excelentes mazorcas.
.....62

38.- Gusano alambre del maíz
.....63

39.- Adulto del gusano negro trozador
.....64

40.- Gusano negro trozador
.....65

41.- Daños ocasionados a nivel del cuello de la planta por el gusano negro trozador.
.....65

42.- Pulgones del maíz – Especie gregaria siempre se presenta en

grupos.	66
43.- Pulgones verdes succionando la savia de la planta – agentes de transmision de virus	67
44.- Barrenador del tallo del maíz	68
45.- Gusano cogollero del maíz – Daños visibles en las hojas y en la inflorescencia.	69
46.- Perforaciones causadas en forma simétrica por el gusano cogollero del maíz.	69
47.- El Gusano del choclo o maíz tierno	71
48.- Daños en los granos del choclo y secuelas.	71
49.- Gorgojo del maíz	73
50.- Masiva presencia de los pequeños gorgojitos en granos almacenados del maíz.	73
51.- Pudrición de la planta de maíz	73
52.- Carbón del maíz	76
53.- Polvillo o roya del maíz	77
54.- Ataque inicial en hojas de maíz por el polvillo o roya.	78
55.- Excelente cultivo de alfalfa con semillas certificadas.	79
56.- Alumnos de la Facultad exponiendo en el campo la identificación de las plagas y el cuadro de daños en este cultivo.	80

57.- Los pulgones de la alfalfa81

58.- Pulgón verde de la alfalfa succionando la savia.82

59.- El gorgojo de la alfalfa - pareja del gorgojo negro.83

60.- Quimbiche o gorgojo café – pareja de esta especie.84

61.- Los nematodos de la raíz y daños causados.86

62.- La viruela de la hoja o “peca” de la alfalfa – ataque elevado en variedad de alfalfa “nacional”.87

63.- La roya de la alfalfa88

64.- La Verticilosis de la alfalfa89

65.- El midiu de la alfalfa90

66.- Mariquita en su acción depredadora de pulgones verdes.91

67.- Abeja atiborrada de polen – generoso agente polinizador que se halla en peligro de extinción, debiéndose tener conciencia ecológica en la aplicación de medidas de combate.92

68.- Semilla certificada de diferentes variedades de papa base del éxito en un cultivo.93

69.- Líderes del sistema de riego aprendiendo en la práctica el ciclo de los insectos y su metamorfosis. 95

70.- Larvas de mariposas para conocimiento del ciclo.96

71.- Larvas de mariposas en estructuras de crianza – observación en gira de prácticas por parte de los agricultores asistentes.96

72.- Trampeo como parte del manejo integrado.	97
73.- El mirlo extraordinario agente para el control biológico especialmente al alimentarse de cutzos.	98
74.- Aves de corral en diversidad, en apoyo al agricultor con la acción depredadora especialmente de insectos del suelo.	98
75.- El cerdo integralmente deja limpio el suelo de plagas genera abono para la fertilidad del mismo y deja mullido.	99
76.- Abono orgánico seco, mullido y bien descompuesto extraordinario elemento de fertilidad de los suelos para una verdadera agricultura orgánica.	99
77.- Manejo ecologico del suelo significa salud ambiental – evidencias de un cultivo sano en la zona alto andina.	100
78.- Los sapitos elemento fundamental para el control biológico.	101
79.- La yunta, lo más apropiado para la preparación del suelo bajo la topografía laderosa de la zona.	101
80.- Eficiente preparación del suelo en armonía con la pendiente.	102
81.- Subsulado del suelo que permite tener una buena capa arable para un eficiente desarrolla radicular.	102
82.- Una buena labor de arada bajo condiciones de un clima apropiado.	103
83.- Mullimiento y nivelación del suelo significara uniformidad para la siembra y evitara encharcamientos.	104
84.- Abono orgánico para la producción de cosechas con el valor agregado de que son ecológicamente más sustentables y agradables.	106

85.- Generosa distribución de abono para proyectar cosechas con gran productividad, dependiendo así cada vez menos de los químicos.
106

86.- Enmienda orgánica para corregir la falta de retención de los suelos, pH, fauna y flora microbiana y finalmente fertilidad.
 107

87.- Cultivo de papas luego de la aplicación de buenas enmiendas y riego eficiente y oportuno.
 108

88.- La fauna aviar gran aliada del agricultor.
111

89.- La fauna animal otra de las grandes aliadas del agricultor, su presencia en un ecosistema significa armonía y equilibrio.
 112

90.- El estudio de los ciclos y de los depredadores se traduce en la definición de un buen uso de el control biológico como una estrategia conveniente a practicarse.
90

91.- El control químico es parte del manejo integrado de plagas y enfermedades - visita de estudiantes a agricultores disponiéndose a esta actividad.
113

92.- Agricultores con equipos de aspersion más modernos donde la calibración por hectárea significara eficiencia, economía que deberá ser combinada con el menor impacto ambiental.
114

93.- Agricultores conociendo en el campo toda la sintomatología de la lancha en un cultivo de papas en la granja de Querochaca.
120

94.- Agricultores clasificando y seleccionando las mejores papas para semilla – la producción artesanal de semilla por parte del agricultor se promueve consistentemente para mejorar la práctica del uso de una buena semilla.
123

95.- Buena semilla buena cosecha.	123
96.- Tubérculos sanos como resultado de un manejo integrado del gusano blanco.	127
97.- Exposición del manual de capacitación en su fase preliminar para luego consolidar con los agricultores en su versión definitiva.	128
98.- Agricultor exponiendo sus inquietudes y alumnos de la facultad tomando nota en el proceso de validación del manual - taller de trabajo.	128
99.- Exposición de campo ante agricultores en el cultivo de papas.	129
100.- Alumnos de la facultad con el grupo de agricultores que en el campo solicitan que se les explique la problemática del cultivo de la alfalfa.	129
101.- Trabajo en el aula de clase para definir las plagas de los cultivos de interés en este evento.	130
102.- Exposición de alumnos de la facultad sobre nematodos de los cultivos y su cuadro de daños.	130
103.- Validación del manual de capacitación.	131
104.- La metamorfosis de los insectos realidad o ficción, incógnita despejada con la práctica de laboratorio y campo.	131
105.- La caja entomológica un valioso recurso para la enseñanza de las plagas de los cultivos.	132
106.- Huacho por huacho, planta por planta la enseñanza para un buen monitoreo de las plagas y problemas fitosanitarios en general.	132
107.- Conferencia en el campo dentro de la política de enseñanza definida dentro del convenio de vinculación con la comunidad.	133

- 108.- Demostración en la práctica de que es factible desarrollar cultivos exitosos: explicación de pasos seguidos para el efecto.
..... 133
- 109.- Exposición de campo sobre la bondad de la variedad en una ecología apropiada – charla de agro ecología.
..... 134
- 110.- Exposición de campo que complementa los detalles de abonadura, fertilización, aporque, deshierba dentro del manejo integrado, estratégico y ecológico de el cultivo de papas.
..... 134
- 111.- Visita de los líderes asistentes al evento de capacitación, a la estación agro meteorológica de primer orden del convenio INAMHI - U.T.A.
.....135
- 112.- Exposición sobre la importancia del clima en la agricultura y la necesidad de contar con datos confiables y oportunos.
..... 135
- 113.- Exposición sobre la importancia de los pronósticos meteorológicos en la agroecológica.
..... 136
- 114.- Visita de los agricultores a las parcelas demostrativas – experimentales de agroecológica.
.....136
- 115.- Alumnos de la Facultad de Agronomía en taller de campo en un proceso interactivo de enseñanza – aprendizaje.
..... 137
- 116.- Exposición de campo sobre la variedad nacional de alfalfa ventajas y desventajas – recomendaciones.
.....137
- 117.- Una buena variedad significa una buena cosecha la cual debe ser manejada responsablemente hasta su entrega en el mercado – muestra de una cosecha limpia por dentro y por fuera.
.....138
- 118.- Agricultores en los predios de la Granja Experimental Docente de Querochaca luego de las charlas en los laboratorios de sanidad vegetal.
.....138

119.- Exposición de agroecológica por el especialista e investigador Omar Tello en la gira al Puyo.	139
120.- Agricultores en el museo entomológico del Puyo.	139
121.- Exposición del especialista Omar Tello sobre la importancia de la fauna entomológica y animal en los ecosistemas – restauración de un ecosistema.	140
122.- Museo entomológico del Puyo, agricultores observando las diferentes especies de insectos con énfasis en su metamorfosis.	140
123.- Visita de los agricultores al jardín de mariposas de Machay, un emprendimiento comunitario con apoyo de fundaciones –participantes y muestras evidentes de su satisfacción.	141
124.- Visita al parque real donde se enfatizo en la gran diversidad aviar y la importancia de las diferentes especies.	141

PREFACIO

De las sabias enseñanzas de un gran ser humano especialista en la problemática y ante todo en las soluciones en áreas de agricultores minifundistas pobres, Polan Lacki, me es absolutamente necesario capturar algunas y seguidamente escribir unas pocas letras que ante una realidad social y estructural de tenencia de la tierra similar y aplicable en toda su extensión a la de nuestros agricultores de la zona del canal de riego Ambato - Huachi- Pelileo, nos proyecte como Universidad Técnica de Ambato, a hacer algo, partiendo del conocimiento cercano a su realidad y de las actitudes de cambio que han manifestado estar dispuestos los agricultores.

Los productores de papa, maíz y alfalfa, obviamente que en forma igual de otros cultivos deben volverse mucho más eficientes en la etapa de producción propiamente dicha, con el fin de incrementar los aún muy bajos rendimientos por unidad de superficie. Como catedráticos de la UTA es nuestra obligación concientizarlos y convencerles de que sencillamente no podrán sobrevivir económicamente como agricultores y finqueros minifundistas, si sus rendimientos traducidos a una hectárea en papas, es en el mejor de los casos 220 qq por Ha, de maíz 8 qq y de alfalfa para una carga animal de apenas una vaca/Ha o cabeza de ganado bovino/Ha Y que una vaca produce además tan solo 4 litros por día. Mientras que en papas, países como Argentina producen 600 qq por Ha, Estados Unidos 1200 qq y Holanda 1800 qq/Ha en maíz un buen promedio alcanzan los 30 qq y una hectárea de pasto puede tener de carga animal hasta tres, y la productividad por vaca llega siquiera a los 15 litros por Ha y en el caso de altos promedios nacionales superan los 20 litros por vaca día. Por esta razón, incrementar dichos rendimientos es el primer requisito para empezar a solucionar sus problemas económicos, aunque no suficiente.

Fotografía N.-08 Altos índices de Productividad resultado de un manejo estratégico ecológico del cultivo de papas



Fotografía 09.- Cosecha de calidad y cantidad en base a la zonificación apropiada del cultivo, semillas certificadas y una adecuada aplicación de prácticas de tecnología.



Fotografía N.-10. Excelencia en la cosecha significa satisfacción a los esfuerzos del agricultor.



Adicionalmente, aunque no sea fácil hacerlo, deberán abandonar su ancestral y dañino individualismo que los mantiene sometidos a una creciente erosión de los pocos beneficios que generan en sus minifundios, así mismo deberán unirse con sus vecinos para realizar en forma conjunta aquellas inversiones que, debido a sus alto costo y/o baja frecuencia de utilización, económicamente no se justifica que los pequeños agricultores las realicen en forma individual.

También deberán abandonar la riesgosa práctica del monocultivo, diversificando la producción e integrándola con la producción animal mayor y menor también diversificada, de modo que ambas se alimenten mutuamente y se complementen.

Deberán dar el mayor valor agregado de los productos primarios que cosechen en sus parcelas. Con tal fin deberán realizar, por lo menos, aquellas primeras etapas de procesamiento que debido a su sencillez y bajo costo, no exigen grandes inversiones ni sofisticaciones tecnológicas, como por ejemplo: limpieza o lavado, secado, clasificación, encerarlos, hacer porciones o paquetes en buenas presentaciones en sus propias

fincas o comunidades podrán añadir valor a las papas, al maíz, a la alfalfa y a la leche por ejemplo: en vez de vender, por no decir regalar, puesto que por su individualismo son compradores caros y vendedores baratos, estas materias primas al primer intermediario, podrán transformarlas en raciones y “venderlas” a sus propias vacas lecheras, cerdos, gallinas, cuyes y conejos. Estos al “comprar” dichas raciones; las transformaran en leche, huevos, carnes, etc. y finalmente las devolverán a los agricultores para que las transformen en quesos, mantequilla, carnes procesadas, etc. idéntico procedimiento inicial, de bajo costo y fácil adopción; los propios agricultores de la zona del canal de riego Ambato – Huachi – Pelileo podrán realizar con los granos, frutas y hortalizas, raíces, tubérculos, aromáticas y especias de sus huertos que deben convertirse como autosuficientes e integrales.

Al incorporarse valor y al comercializarlos asociativamente, directamente, con menor intermediación obviamente, obtendrán mejores precios y mayores beneficios.

Es la oportunidad para que como profesionales del agro al servicio de la Universidad podamos adoptar con mayor pragmatismo, objetividad y realismo en la formación y capacitación de los recursos humanos encargados de realizar aportes significativos para reducir la pobreza rural aunque nuestra institución educativa no cuente con altas y generosas decisiones ni con recursos adicionales a los que actualmente se dispone. El presente manual es parte de los primeros cuatro manuales de capacitación que para efectos de constituir unas guías metodológicas cada uno de los profesionales involucrados en la ejecución del proyecto de vinculación con la comunidad ha preparado, manuales que están disponibles no solo para los promotores sino también para todos los usuarios de este sistema y además para todos los agricultores interesados.

El proyecto se lo ejecutó con la eficiente participación de los ingenieros Pedro Sánchez Cobo, Eduardo Cruz Tobar, Fidel Rodríguez Aguirre e Ing. Jorge Fabara Gumpel quienes con la experiencia basada en un gran respaldo curricular, sensibilidad social y ante todo gran espíritu

se servicio a la comunidad impartieron los conocimientos necesarios en respuesta a la necesidad sentida de los agricultores en el aula y ante todo en laboratorio y campo donde el concepto de aprender haciendo y enseñar haciendo fue practicado eficientemente y complementando con una gran ayuda de parte de estudiantes que bajo el concepto de también un servicio a la comunidad cumplieron excelentemente con lo cual van fortaleciendo su formación profesional. Para efectos del área concerniente a los conocimientos de este manual los estudiantes involucrados fueron: Ángel Darío Darquea Toro, David Ricardo Gamboa Bustos y Wilfrido Anderson Núñez Velastegui, situación muy loable y motivo de especial agradecimiento y felicitación.

El sistema de riego Ambato – Huachi – Pelileo está ubicado al sur de la provincia de Tungurahua abarca jurisdicciones de Terremoto y Picaihua, del cantón Ambato, Palahua hasta el Río Pachanlica del cantón Cevallos, y los sectores de Benítez, Salasaca y García Moreno en el cantón Pelileo.

El proyecto está en marcado dentro del convenio macro firmado entre la Universidad Técnica de Ambato y las Juntas de Riego del Sistema Ambato – Huachi – Pelileo.

Fotografía.- 11 Canal de Riego. Sector Palahua – El Carmen.



Fotografía N.- 12 Obras especiales para una mayor eficiencia en la distribución del riego dentro del sistema.



INTRODUCCION.

La Universidad Técnica de Ambato dentro de una acertada y necesaria política de integración con los sectores productivos, ha establecido un convenio de apoyo con la Junta de Aguas del Canal Ambato – Huachi - Pelileo, dentro del cual se viabiliza un estratégico e inteligente proyecto de vinculación con la comunidad “Formación de promotores rurales en protección de cultivos”, con el cual se pretende beneficiar directamente a sus 148 módulos que incluyen a un universo de alrededor de 14.327 usuarios y unos 75.000 beneficiarios quienes día a día laboran en el campo desarrollando riqueza y bienestar en base al manejo de sus fincas integrales que en la mayoría, por la estructura agraria caracterizadas por el minifundio, deberían conceptualizarse necesariamente como autosuficientes, en tales fincas, los cultivos de mayor prioridad para el asesoramiento de la U.T.A. los agricultores han establecido para esta primera etapa del convenio a los de papa, maíz y alfalfa en merito a ser los de mayor importancia social y económica. Es importante anotar que dentro del área de influencia de esta magnífica obra de riego se tienen también como beneficiarios a los campesinos de la etnia Salasaca quienes mantienen costumbres y tradiciones así como su lengua quichua.

La obtención de cosechas agrícolas con buenos índices de producción y productividad bajo el concepto de una solida base de manejo integrado de plagas y enfermedades donde la eficiencia, la rentabilidad sean correctamente combinadas con el menor impacto ambiental debe ser el objetivo superior de estas fincas que deberían constituirse en un casi total elemento para la seguridad alimentaria y nutricional de las familias campesinas de la zona.

Por consiguiente, en el combate de plagas y enfermedades, de los tres cultivos establecidos como prioritarios por parte de los usuarios de este canal de riego, debe anteponerse los métodos genéticos, culturales, biológicos y ecológicos a los métodos químicos.

El conocimiento de los síntomas de las enfermedades y de la biología de las plagas es fundamental para poder elegir las opciones y estrategias más adecuadas de combate para cada caso. Con esta guía se pretende que el agricultor conozca estos aspectos y tenga a mano las alternativas más idóneas para la correcta elección de las medidas individuales e integradas de manejo de tales problemas fitosanitarios.

Con el fin de reducir los tratamientos aplicados al cultivo, se recomienda seguir las instrucciones de los avisos fitosanitarios guías e instructivos que se difunden a través de la Junta de Aguas que se convertirá para el efecto en una Agro Junta de usuarios del canal de Riego Ambato – Huachi - Pelileo.

Son numerosas las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de papa, maíz y alfalfa en el área de influencia del canal. Sin embargo, en esta oportunidad, se ha optado por desarrollar en esta guía divulgativa las que producen mayores daños y que se presentan con mayor intensidad y frecuencia en tales cultivos.

Fotografía N.- 13 Cultivo Asociado de durazno, papas en su mejor expresión - característica del sector de Andignato – Cantón Cevallos.



PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA PAPA

Fotografía N.- 14 Hermosa floración del cultivo de papas que embellece el paisaje del campo



Fotografía N.- 15 Eficiente cultivo de papas manejado en terrazas de base anchas y adecuadas prácticas de conservación, manejo de agua y labores culturales. Granja de la F.I.A. – U.T.A. – Querochaca.



Plagas del Cultivo de la Papa

1.- Los gusanos de la Tierra

Cutzho o Lak'a Kuru

Nombre Técnico: *Melolontha melolonta* – *Bothynus maiman*

Nombre Común: Cutzho, Lak'a curu, Gallina ciega.

Es un gusano grande de cuerpo globoso o gordo, con la cabeza de color café claro.

Vive dentro de la tierra alimentándose de las raíces y tubérculos de la papa.

Es una plaga más notoria o común y con gusanos que alcanzan un mayor tamaño cuando los suelos son ricos y tienen bastante materia orgánica.

Fotografía N.- 16 Cutzho.



Fotografía N.- 17 Diferentes tamaños de larvas o gusanos del cutzo.



Fotografía N.- 18 Catzo o escarabajo adulto del cutzo.



2.- Polilla Guatemalteca.

Nombre Técnico: *Tecia solanivora*.

Nombre Común: Polilla o mariposa de los anillos.

Descripción.

El gusano conocido también como larva es de coloración rojiza purpura en la parte superior y verde en el vientre. El tamaño es de 12 a 15 m.m. de largo por unos 20 a 25 m.m. de ancho.

El “adivinator” o pupa es de color claro y luego se vuelve de color café oscuro. Este estado dura entre 28 y 32 días. La mariposa o polilla gusano o “adivinator” pasa del tubérculo o papa al suelo.

La mariposita o polilla es de color pardo a gris. En cada ala presenta manchas en forma de círculos con una de color más oscuro. Tiene gran actividad durante la noche, y durante el día se esconde en sitios oscuros, especialmente bajo las hojas de las plantas, matorrales, bajo los troncos, piedras y cuartos oscuros y bodegas. Al amanecer inicia su actividad volando a baja altura. La hembra es más grande que el macho. Mide entre 10 a 13 m.m. de largo por 34 m.m. de ancho. Deposita los huevos en la base de los tallos de las plantas o sobre los tubérculos almacenados. La polilla vive en el cultivo y en los lugares de almacenamiento de las papas. Se alimenta de los exudados de la planta de papa.

Daños. Se alimenta del tubérculo de la papa a las cuales les hace unas verdaderas galerías donde se sitúa. Ataca a toda clase de papas en sus distintas variedades ya sean estas nativas o mejoradas.



Fotografía N.- 19 Adulto de la Polilla guatemalteca.

3.- Pulgones.

Nombre Técnico: *Mysus persicae* Sulz y *Macrosiphum euphorbiae* Thos.

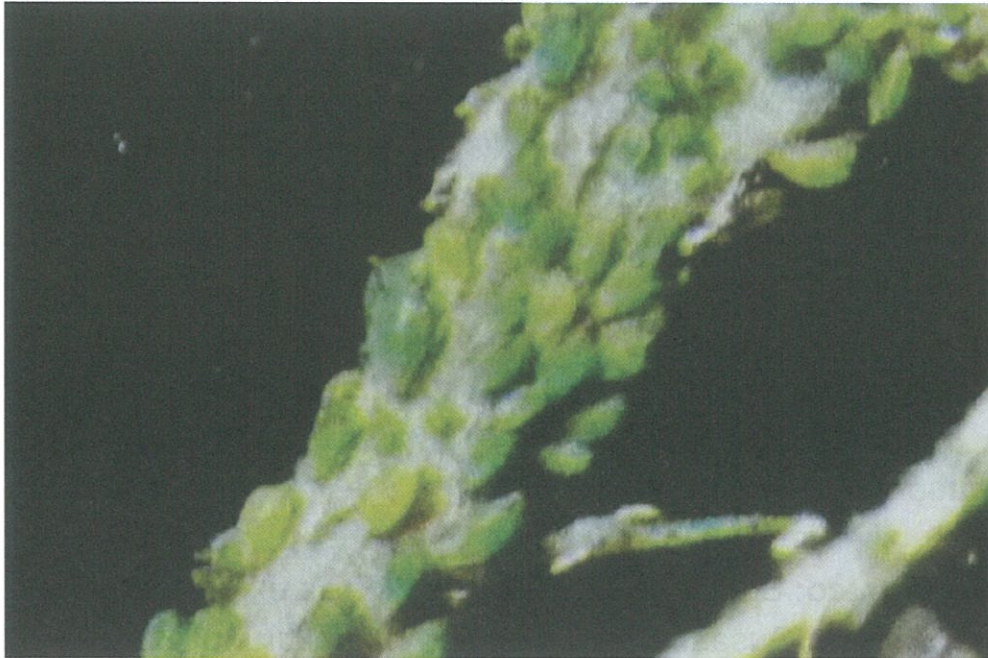
Nombre Común: Pulgones, colis usa, usa.

Los pulgones como su nombre sugiere no son otras que una especie de insectos como pulgas grandes, con un cuerpo engrosado en forma de pera y miden alrededor de 3 m.m. generalmente se les encuentra en grupos chupando la savia de los brotes tiernos o de las hojas tiernas. Es una plaga propia de los meses soleados y secos.

Se les encuentra en muchas plantas hospederas, de donde pasan a los cultivos de papa.

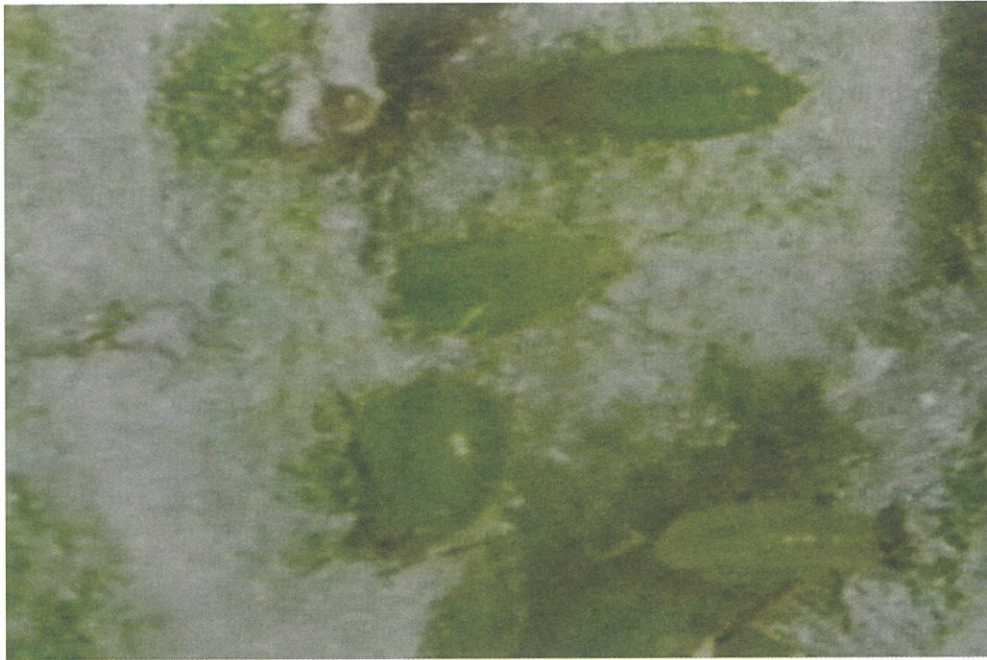
Daño.

Estos insectos tienen un aparato bucal chupador por lo tanto su actividad para alimentarse es la de chupar la savia, empezando en los brotes tiernos de las semillas en almacenamiento. Cuando se presentan en gran cantidad provocan por su acción primeramente el debilitamiento de estos brotes, luego el enrollamiento de las pequeñas hojas, transmitiendo como consecuencia de ello también la transmisión de enfermedades por virus.



Fotografía N.- 20 Pulgones en colonia.

Fotografía N.- 21 Pulgones verdes succionando savia de las plantas



4.- El gusano negro trozador.

Nombre Técnico: Spodoptera frugiperda o Feltia experta.

Nombre Común: Gusano negro trozador, “Yanakuru” o “Sillhui Kuru”.

Este gusano es de color negro con la cabeza de color amarillo de tamaño medio y se caracteriza por cortar o trozar completamente los tallos tiernos de las plantas de papa, a nivel del cuello se les ve de día porque se esconden en la tierra.

Su actividad es durante la noche raspa el tallo hasta cortar o trozarle. Además se alimenta de las hojas y sus daños se ven como huecos irregulares. Este gusano negro trozador tiene 3 pares de patas cerca de la cabeza y 4 pares de patas en el cuerpo.

Si bien se agrupan con el nombre de gusano de la tierra a varias especies y géneros de la familia de polillas nocturnas se les puede separar a los gusanos cortadores y a los gusanos ejercito. A los cortadores pertenece *Feltia experta* y a los gusanos ejercito *Spodoptera frugiperda*.

Los gusanos de tierra dañan a las plantas tiernas de papa y otros cultivos. Comen de todo, son polívoros, presentan un amplio rango de plantas hospederas y atacan plantas tanto a malas hierbas o malezas como a plantas cultivadas. Entre estas se pueden citar: hortalizas, leguminosas, tuberosas, plantas ornamentales y otras.

Los adultos son mariposas o polillas nocturnas; las alas anteriores con manchas de color grisáceo, oscuras o claras, de forma y posición más o menos definida, según la especie. Alas de 3 a 5 cm. las alas posteriores son más claras, los huevos son esféricos, ovipositados en masas o individualmente. Las larvas o gusanitos son de 3 a 6 cm. de largo en su mayor longitud, son gusanos orugas de cuerpo robusto alargado y cilíndrico, de color oscuro grisáceo. Las pupas son marrón oscuro y de 2 a 3 cm. de largo en ciclo promedio para todas las especies es: huevo de 2 a 10 días, larva de 5 a 6 estadios en 15 a 30 días, pupa de 14 a 20 días, en total el ciclo dura de 30 a 60 días.

Los adultos son nocturnos, ovipositan en las hojas o en la zona cercana al cuello de la planta, de acuerdo a los hábitos de la especie. Las larvas se ocultan en la tierra alrededor de la planta durante el día, pero al atardecer se activan y cortan el cuello de las plantas tiernas, empupan en el suelo en donde sale el adulto.

Los daños ocurren en la primera etapa del cultivo, las larvas cortan las plantas a la altura del cuello o raspan los tallos de plantas adultas barrenándolas hasta la medula. Además perforan los tubérculos haciendo agujeros grandes, irregulares y profundos. Por otro lado, la alimentación de los gusanos ejército sobre el follaje es muy voraz, dejan frecuentemente a la planta solo en esqueleto.

Fotografía N.- 22 Gusano Negro Trozador.



5.- Gusano Alambre.

Nombre Técnico: *Agrotis ludius* sp.

Nombre Común: Gusano alambre, “K’caspi Kuru”, “doradillos” o “alfilerillos”.

Es un gusano de color amarillo delgadito, alargado no más grueso que de una mina de esferográfico, y de cuerpo duro y anillado los cuales se encajan unos con otro.

El gusano alambre hace túneles angostitos y casi rectos en los tubérculos de papas.

El manejo integrado es la mejor estrategia para su control, basado primeramente en un buen plan de rotación de cultivos que debe incluir siembras después de las papas de leguminosas, como el fréjol, arveja, vicia, habas, luego hortalizas como la cebolla, luego cebada o pastos para luego volver a sembrar la papa.

Segundo debe hacerse una buena preparación del suelo donde desde, en la labor de cosecha debe hacerse un control biológico con las aves de corral y animales de granja así como con la ayuda de la fauna silvestre y solarización.

Tercero debe utilizarse la mejor semilla bien desinfectada y desinfestada.

Obviamente deberá considerarse conforme ser conveniente la inclusión de todas las otras medidas de combate.

Fotografía N.- 23 Gusano Alambre



Fotografía N.- 24 Grupo de gusanos alambre desprendidos de una porción de suelo.



6.- Pulguilla de la papa.

Nombre Técnico: Epitrix sp.

Nombre Común: Pulguilla saltador o “Piqui Piqui”, pulguilla o escarabajo saltador, cathzhito saltador.

Es un insecto muy chiquito del tamaño de la cabeza de un alfiler, de color café brillante. Este insecto hace muchos huequitos redondos en las hojas, dejándoles en un fuerte ataque como cernidor. Ataca a las plantas tiernas. Se les reconoce fácilmente porque saltan velozmente entre las hojas apenas uno agita el follaje de la planta para observarles.

Existen por lo menos unas seis especies de pulguitas todas pertenecientes al género Epitrix, cuyos principales hospederos además de la papa son el tomate y algunas especies de hortalizas.

El adulto de la pulguilla es un pequeño “cathzhito” de 1 a 2 m.m. de largo de color café a marrón oscuro con brillo metálico y patas posteriores muy desarrolladas. Sus huevos son microscópicos, ovalados y blanquecinos. La larva o gusanito tiene de 2 a 3 m.m. de largo de color blanco cremoso, con seis patas toraxicas poco visibles y piezas bucales oscuras; las pupas son libres y de color blanco, de 6 a 8 m.m. de largo.

La hembra pone los huevos en el suelo, cerca de la base de la planta, luego salen las larvitas y se alimentan de las raíces. Después de un mes se transforman en pupas en el interior de un estuche en el suelo y después de una semana salen los adultos; el ciclo total es de un mes y medio.

Los insectos pueden presentarse durante todo el periodo vegetativo del cultivo, principalmente en ciertos lugares de nuestra provincia, aunque son más abundantes en la primera etapa, especialmente en épocas de calor, bajo clima seco y en ausencia de lluvias.

Los daños son causados por los adultos y las larvas. Los adultos se alimentan de las hojas, haciendo pequeños huecos de forma redonda de menos de 3 m.m. de diámetro.

La larva o gusanito ataca a las raíces, estolones y tubérculos. Cuando el daño es en los tubérculos se observan pequeños orificios que además de darle mal aspecto al tubérculo, permiten la entrada a patógenos que producen enfermedades fungosas o bacterianas. En ataques muy severos producen galerías bajo la piel de la papa sobre todo la superficie del tubérculo que reducen significativamente el valor comercial.

Fotografía N.- 25 Pulguilla de la papa – Daños ocasionados.



7.- Trips.

Nombre Técnico: Franklioniell tuberosi

Nombre Común: Trips, yama usa.

Son insectos de color negro con cuello blanco. Se sitúan en la cara inferior de la hoja. Las que mayor actividad tiene y hacen mayor daño son las ninfas o crías tiernas de los trips que son de color amarillo, a las cuales se les denomina como “quello usa”.

Los trips no comen las hojas, sino chupan la savia o jugo de las plantas. Las hojas no crecen normalmente se achurruflan, se marchitan volviéndose de color gris amarillo y se endurecen.

En la cara inferior o envés de las hojas, se notan manchas brillantes de color blanco sucio.

Las picaduras de los trips o quello usa debilitan las plantas. También estos transmiten enfermedades especialmente de tipo virus. Esta transmisión se realiza de las plantas enfermas a las plantas sanas.

Los trips pueden ser combatidos con insecticidas que son aquellos que se translocan o penetran dentro de la planta mezclándose con la savia o jugos de la planta.

No hace daño a la planta el aplicar un insecticida sistémico.

Cuando los trips chupan o succionan el jugo de la planta a la que se le aplico el insecticida, chupan el insecticida que es un veneno para ellos y se mueren.

Fotografía N.- 26 Trips.



Fotografía N.- 27 Presencia de una buena infestación de trips en cultivo de papas variedad "Cecilia".



Fotografía N.- 28 Daños causados por una severa infestación de trips.



8.- El gusano blanco de la papa.

Nombre Técnico: *Premnotrypes vorax* Hustache.

Nombre Común: Gusano blanco de la papa, papa allpa kuri, utu kuru (adulto), tucsa (adulto)

Su importancia económica es de tal magnitud que puede ocasionar daños que superan el 70 % de la cosecha llegando en casos extremos del 100% cuando se combina susceptibilidad de la variedad, condiciones frías y húmedas favorables, siembras continuas y áreas paperas muy infestadas.

Sin embargo este problema es propio de zonas frías altas andinas de cultivo situadas mayormente entre los 3200 y 4000 metros de altura sobre el nivel del mar como es la clásica zona papera de Quero, especialmente en los sectores del Calvario, San José del Guanto, Sabañag y Galán.

Por efectos de que algunos de los agricultores usuarios del riego del área del canal Ambato – Huachi – Pelileo desarrollan cultivos sobre las cotas del canal y en condiciones similares a las mencionadas se considera también esta plaga en el presente manual.

Las limitaciones para la oferta y la adquisición de buena semilla por nuestros agricultores de condiciones económicas escasas, hace que ellos usen tubérculos dañados por plagas. El uso de semilla dañada además de dispersar la plaga, reduce la germinación de las plantas en el campo y el rendimiento a la cosecha hasta en un 30%.

El gusano blanco que actúa en grupos barrena o perforan los tubérculos al alimentarse de ellos, dejando característicos túneles en los que depositan sus excrementos, cuando los gusanos blancos o larvas del gorgojo o catzito abandonan el tubérculo hacen agujeros circulares por donde salen. Los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan de las hojas, en cuyos bordes producen daños en forma de media luna.

El estado adulto es un gorgojo de color marrón oscuro de 8.5 m.m.

de largo por 3.8 m.m. de ancho. Los huevos son de forma capsular y miden 1 m.m. de largo por 0.50 m.m. de ancho. Las larvas o gusanitos son de color blanco cremoso, carecen de patas y llegan a medir 10 m.m. de largo. Las pupas son de color blanco y miden 8.0 m.m. de largo por unos 5 m.m. de ancho.

Esta plaga tiene una sola generación al año y presenta 4 estados: huevo, larva o gusano, pupa y adulto o gorgojo; en el estado adulto se distinguen dos fases, una inverna en el suelo, y otra migrante, activa en la planta. El ciclo de vida desde huevo hasta adulto tiene una duración promedio de 234 a 301 días y la longevidad del adulto tiene una duración promedio de 156 a 255 días.

La hembra oviposita unos 600 huevos en promedio en el suelo, los cuales coloca dentro de residuos vegetales, pajitas, etc. cerca al cuello de la planta de papa, al cabo de unos 30 días de incubación emergen los gusanitos y se introducen al suelo en busca de tubérculos y allí permanecen por 45 días, en donde pasan por los 4 estados larvales o de gusano. Luego de ser larvas o gusanos abandonan el tubérculo y se introduce en la tierra para empupar dentro de una cámara de tierra donde permanece unos 40 días como pre – pupa; después se transforman en pupa y en este estado dura unos 54 días. Luego, la pupa cambia de color y se transforma en adulto invernante, el cual permanece dentro de la cámara por 115 días. La emergencia del adulto o “catzito” o gorgojo se produce después de la caída de las primeras lluvias y luego se dirigen a los campos de papa.

Existe una extraordinaria sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente se puede distinguir claramente una fase migrante activa, que coincide con las épocas de cultivo y una fase invernante que coincide con la época seca y fría.

Distribución de la población.

Desde la cosecha hasta el almacenamiento, el agricultor realiza una serie de labores que le permiten amontonar los tubérculos para introducirse en el suelo y completar su ciclo. De allí, los adultos migran a los nuevos campos de papa en la siguiente época de cultivo.

En los campos recién cosechados, las áreas de amontonamientos a la cosecha, los campos de papa abandonados, las áreas de pre almacenamiento, y las áreas de almacenamiento definitivo constituyen las fuentes de infestación de la población invernante de los adultos del gusano blanco de la papa. La migración de los gorgojos adultos puede ocurrir de un campo a otro, del sitio de almacenamiento o bodega al campo, y a partir de las plantas de papa espontáneas.

Fotografía N.- 29 Adulto del gusano blanco de la papa.



Fotografía N.- 30 Daños ocasionados por una elevada infestación del gusano blanco con la pérdida total de la cosecha.



ENFERMEDADES DE LA PAPA:

1.- Lancha o tizón tardío.

Nombre Científico: *Phytophthora infestans*

Nombre Común: lancha o tizón tardío.

Descripción de la Enfermedad:

La infección en los cultivos se produce en condiciones de baja temperatura, alta humedad y cielos nublados.

En las hojas aparecen manchas de color castaño si están secas y de color negro cuando están húmedas. En condiciones de alta humedad se desarrollan en las manchas un moho veloso blanco, especialmente en el envés de las hojas. En los tallos también aparecen lesiones y estos se vuelven quebradizos.

Los tubérculos también pueden verse afectados tanto en el desarrollo del cultivo como durante la cosecha, en ellos se observan manchas pardas en la superficie de las papas.

Fotografía N.- 31 Lancha de la papa – Daño severo.



2.-Alternaría.

Nombre Científico: Alternaria solani

Nombre Común: Lancha temprana o tizón temprano.

Descripción de la Enfermedad:

Esta enfermedad se desarrolla con mayor rapidez durante los periodos en que se producen condiciones de humedad y sequia alternativamente, como puede ser cuando hay varios días de rocío.

Se trata de una enfermedad frecuente durante el periodo final del cultivo. Los síntomas consisten en la aparición de manchas circulares de color marrón oscuro en las hojas, comenzando por las hojas más viejas.

Las manchas están limitadas por los nervios principales de la hoja

y a menudo tienen forma de anillos concéntricos. Cuando la enfermedad aparece en los cultivos jóvenes, pueden llegar a destruir las hojas y por lo tanto disminuir el rendimiento de la planta.

Fotografía N.- 32 Alternaria o lancha temprana de la papa.

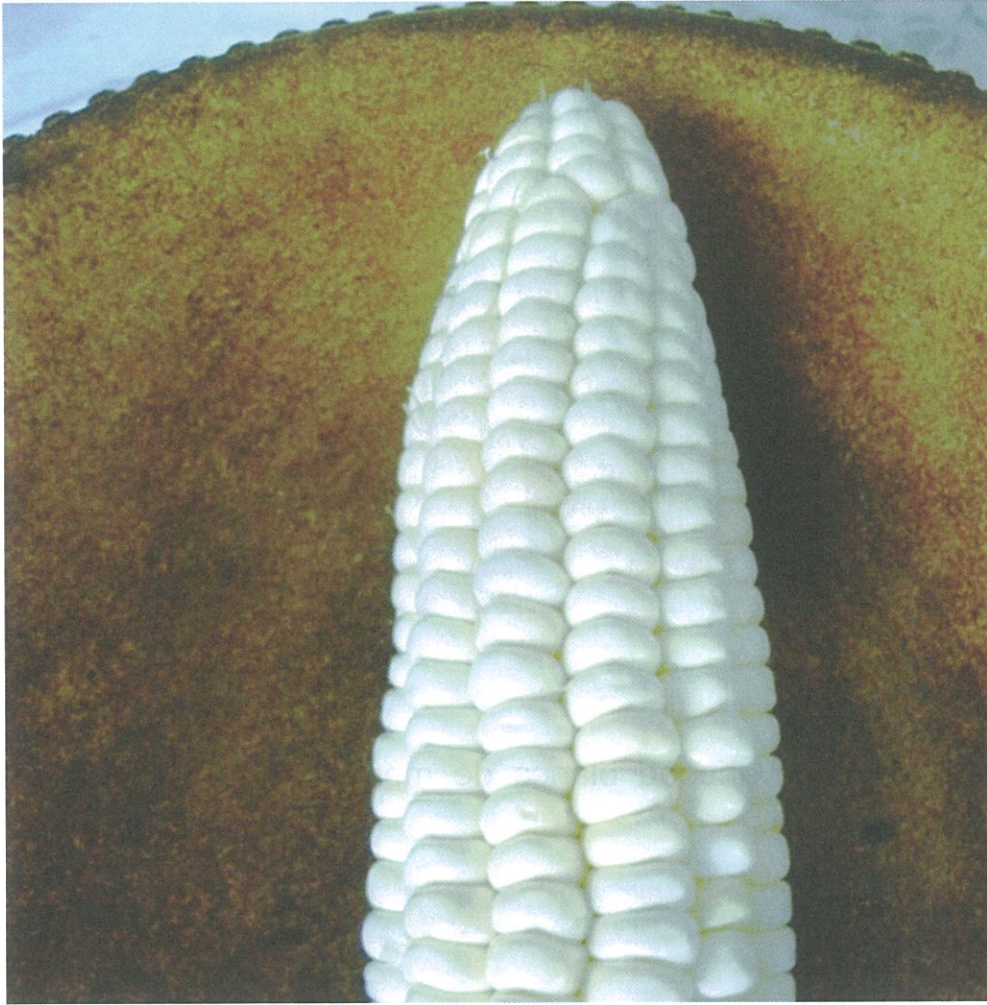


PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MAÍZ.

Fotografía N.- 33 Eficiente cultivo de maíz para choclo en área ecológicamente apropiada.



Fotografía N.- 34 Choclo de gran calidad de la variedad blanco mexicano introducido en la zona por el Proyecto Tungurahua.



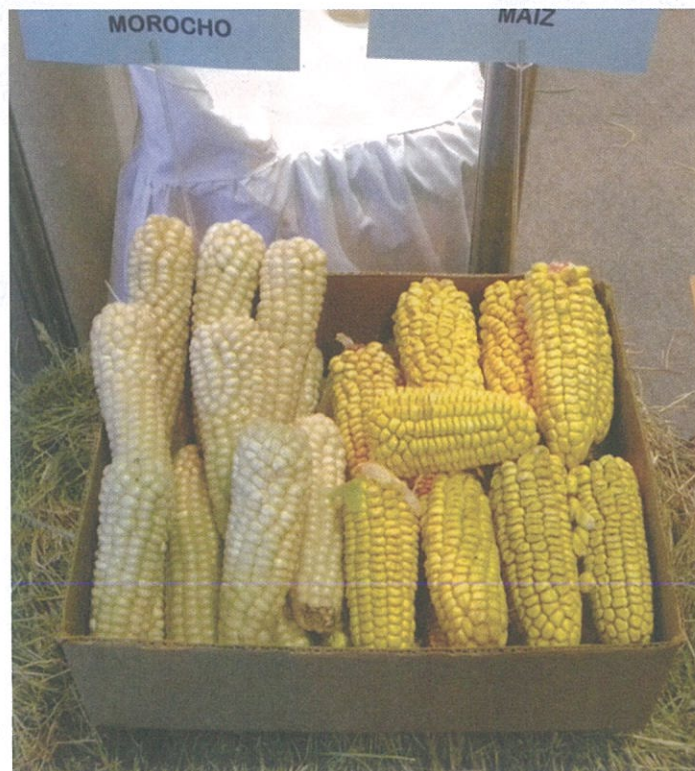
Fotografía N.- 35 Diversidad genética del maíz. Patrimonio a cuidarse.



Fotografía N.- 36 Diferentes tonos de granos dentro de las variedades oscuras de maíz para la chicha de jora y colada morada.



Fotografía N.- 37 Variedad blanca de morocho y amarilla de maíz – excelentes mazorcas.



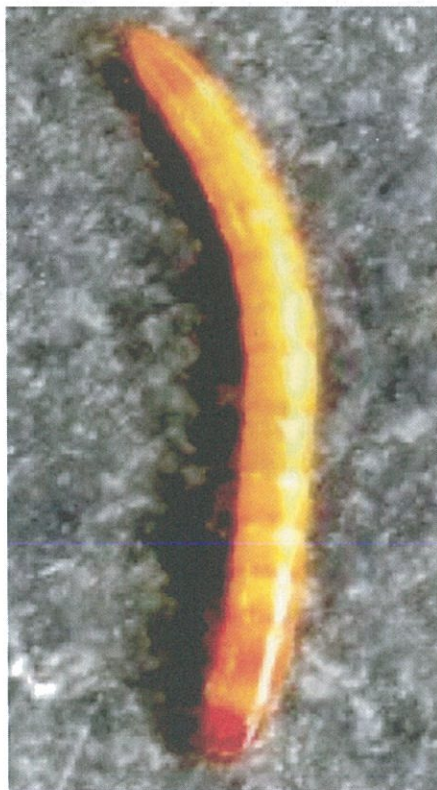
Plagas del Maíz.

1.- Gusano alambre: (*Agrotis linfatus*).- Se denominan así por su típica forma alargada y delgada, son de color amarillo dorado, su piel está muy endurecida y unos anillos se encajan en otros. Viven en el suelo y se presentan más frecuentemente en suelos ricos y sueltos. Se les conoce también a estos gusanos como “doradillos” o “alfilerillos”.

Las larvas o gusanos causan daños en el cultivo de maíz, al alimentarse de las partes vegetales especialmente subterráneas de las plantas jóvenes, raíces y tallos aporcados.

Las hembras de los coleópteros adultos o catzhito realizan ovoposiciones de entre 100 a 250 huevos de color blanquecinos y forma esférica razón por la cual dan lugar a que se genera una gran población que de no controlarse se convierte en una plaga muy dañina. Existen del género *Conoderus* y *Melanotus*.

Fotografía N.- 38 Gusano alambre del maíz.



2.-Gusano negro trozador.

Son larvas de Lepidópteros o conocidas más comúnmente como polillas nocturnas, que se les ve normalmente escondidas entre las malezas de los cultivos del maíz y sus alrededores. Los gusanos o larvas son de diferentes colores negro, gris y pasando por los colores verde grisáceo y son de forma cilíndrica.

Los daños que originan son a nivel del cuello de la planta, produciendo graves heridas que terminan finalmente en el trozado de toda la planta de allí su nombre es más frecuente las heridas con condiciones de buena humedad facilitan la infección y pudrición por *Rizoctonia* y *Fusarium* entre otros hongos.

Fotografía N.- 39 Adulto del gusano negro trozador.



Fotografía N.- 40 Gusano negro trozador.



Fotografía N.- 41 Daños ocasionados a nivel del cuello de la planta por el gusano negro trozador.



3.-Pulgones.

Estos áfidos cuya forma y tamaño dan su nombre, se alimentan de la savia de la planta, provocando una disminución del rendimiento final del cultivo y además son transmisores de virus cuando chupan la savia de la planta. El pulgón más común en el maíz es el verde *Rhopalosiphum maidis*, se presenta favorecido por temporadas muy soleadas, secas y cuando se tienen elevadas densidades de siembra. Por el rápido crecimiento de las plantas de maíz y por su gana rea foliar no produce graves daños.

Fotografía N.- 42 Pulgones del maíz – Especie gregaria siempre se presenta en grupos.



Fotografía N.- 43 Pulgones verdes succionando la savia de la planta – agentes de transmisión de virus



4.- Barrenador del tallo del maíz.

Los gusanos o larvas comienzan alimentándose de las hojas de la planta y acaban introduciéndose en el interior del tallo. Los tallos acaban rompiéndose o trozándose.

Se trata de un barrenador del tallo el cual desarrolla de 2 a 3 generaciones de gusanos en el ciclo de cultivo. Su tamaño puede alcanzar los 2 cm. de longitud.

Fotografía N.- 44 Barrenador del tallo del maíz.



5.- Gusano cogollero.

Se trata de una plaga muy perjudicial en el cultivo del maíz. Sus gusanos o larvas taladran los cogollos y conforme estos crecen y se abren muestran muy notoriamente sus perforaciones. El gusano mide alrededor de 4 cm. Los adultos de esta plaga son Lepidópteros o polillas que aparecen con la presencia de los cultivos tiernos de maíz. Depositán los huevos en los cogollos y conforme van penetrando o eclosionando van apareciendo los pequeños gusanitos, los cuales van alimentándose ávidamente de las hojas tiernas obteniéndose con ello un muy rápido crecimiento que les incrementa progresivamente las necesidades de alimentación.

Fotografía N.- 45 Gusano cogollero del maíz – Daños visibles en las hojas y en la inflorescencia.



Fotografía N.- 46 Perforaciones causadas en forma simétrica por el gusano cogollero del maíz.



6.- El gusano del choclo o del maíz.

El gusano o larva de la polilla de *Helicoverpa zea*, antes en el género *Heliopsis*, de la familia *Noctuidae*, es una plaga importante del maíz, es un gusano o larva muy agresivo que se alimenta de los granos tan pronto como se han formado y en caso de ataques intensivos en variedades muy susceptibles casi todos los choclos tiernos llegan a ser dañados. Las larvas se alimentan principalmente de brotes y granos tiernos, aunque también dirigen sus ataques a otras partes de la planta. En el maíz muestran predilección por los choclos inmaduros. Las larvas inicialmente destruyen el pelo de choclo para penetrar por el extremo de arriba y alcanzar así los granos y la “tuza” tierna, de los que se nutre. El daño normalmente se limita al extremo apical del choclo.

Los “choclos” dañados con frecuencia son invadidos por hongos que pudren los granos y así se aumentan los perjuicios.

El hecho que normalmente un solo gusano se encuentra en un choclo comiendo los granos, es que son caníbales; por lo tanto el que queda se ha comido a los otros.

El adulto es una mariposa- polilla blanca grisácea de cuerpo engrosado. Estas son más activas durante las últimas horas de la tarde. Ponen los huevos preferentemente en los pelos de choclo, ponen de 500 a 3000 huevos. Su incubación es de apenas dos a cinco días. La larva pasa por todos los estados del ciclo en unos 30 días. Cuando la larva envejece abandona el choclo, se introducen en el suelo a una profundidad de unos 12 a 15 cm. y en su estado de pupa o “adivinator” dura de 10 a 25 días.

El combate es de tipo integrado. Buena preparación del suelo. Eliminación de malezas y hospederos, uso de variedades resistentes o tolerantes. No aplicar niveles elevados de nitrógeno porque favorecen su ataque por la succulencia de los granos. Se recomienda también, de ser necesario, complementar con aplicaciones de Cipermetrinas,

Alfamestrinas, Deltamestrinas más Aceite de Neem. Control biológico con varios enemigos naturales, *Orius insidiosus*, *Parathriples laeviusculus*, *Rinacloa forticornis*, *R. aricana*, *Trichograma archytas* sp y *Winthemia*.

Fotografía N.- 47 El gusano del choclo o maíz tierno.



Fotografía N.- 48 Daños en los granos del choclo y secuelas



7.- El gorgojo de maíz.

El gorgojo del maíz ataca principalmente a todos los granos de los cereales. En el maíz constituye un serio problema desde cuando ya han madurado los granos en la planta hasta su almacenamiento, que es realmente muy agresivo, en especial cuando las variedades son de granos suaves y de gran susceptibilidad.

El adulto es el que se alimenta de los granos. Es un gorgojito o picudo en cuya cabeza está provisto de una trompa larga. Tiene los élitros soldados, no puede volar. Mide de 3 a 4 mm y es de color café oscuro, casi negro sin manchas en los élitros.

Las hembras hacen huecos en los granos, donde depositan los huevecillos. Cada hembra pone entre 50 a 250 huevos que demoran de 4 a 14 días en incubar, dependiendo de la temperatura y humedad relativa del ambiente tarda entre 4 a 6 semanas de huevo a gorgojo adulto, y el adulto vive de 7 a 8 meses. Por consiguiente, los adultos perforan los granos y las larvas se alimentan del interior del grano.

El control se lo hace con productos órgano sintéticos fumigantes como el Gastoxin, sin embargo se debe preventivamente considerar en combinación con este control químico, practicas de tipo secuencial o simultanea, para lograr un manejo integrado y racionalmente ecológico de esta plaga.

En la actualidad existen muchas técnicas de limpieza del grano y del lugar de almacenaje. Por ejemplo con la ayuda de insecticidas botánicos conformados especialmente con extractos de “tipo” o también ahumando el grano con el fruto seco del ají, o mezclar los granos con ceniza volcánica; es decir son recomendaciones practicas. Sin embargo, varias de estas prácticas debían proyectar al combate en el campo y en la cosecha con una adecuada selección, desinfestación de la cosecha de mazorcas y granos para luego evitar que el maíz sea almacenado junto con los gorgojos, en consideración a que cuando están dentro del grano ya resulta muy difícil matar sus larvas y pupas.

Fotografía N.- 49 Gorgojo del maíz



Fotografía N.- 50 Masiva presencia de los pequeños gorgojitos en granos almacenados del maíz



Enfermedades del Maíz.

En el cultivo del maíz los agentes patógenos pueden corresponder a hongos-bacterias-virus y nematodos. Estos últimos son realmente lombrices microscópicas que bajo suelos arenosos, pobres y variedades susceptibles son un verdadero problema.

Pudrición de semillas y plantas.- Producidas por los siguientes géneros de hongos: *Phythium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Phizopus*, etc.

Todas las anteriores provocan pudrición de las semillas y *Fusarium*, *Phythium* y *Rhizoctonia* provocan amarillamiento y hasta mortalidad de las plantas de maíz.

Dentro de los tratamientos en semillas se utilizan fungicidas protectantes en pasta (Slurry o atiborramiento) o en polvo. Ejemplo el Vitavax en fungicida de color morado. Una dosis adecuada sería de 100 a 200 gramos por 100 gramos de semilla.

1.- Fusariosis.

Nombre Técnico: *Fusarium moniliforme*

Nombre Común: Pudrición de la planta de maíz.

Es una enfermedad causada por un hongo que causa la pudrición de semillas, marchitamiento y muerte de plántulas.

En las raíces se produce una pudrición seca presentando los extremos de la raíz de la raíz de color rosado.

En los tallos o cañas maduras de las plantas de maíz se observa una madurez anticipada, tendidura o acame de las cañas y debilitamiento de las mismas.

En las hojas se observan manchas de color verde grisáceo. Luego marchitez amarillenta y finalmente las hojas caen.

En los choclos, se observa una pudrición seca (Fusarium moniliforme) entran con las heridas, granos agrietados, el color rojizo es notorio. Bajo estas condiciones los granos son tóxicos para los animales.

Como medida de combate para la Fusariosis se pueden recomendar:

- Semillas por lo menos seleccionada de las mejores mazorcas y de variedades tolerantes o mucho mejor resistentes.
- Eliminar o separar las mazorcas afectadas.
- Rotación de cultivos.
- Buena preparación del suelo.
- Control de insectos del suelo.
- Realización de labores cuidadosas para no lastimar raíces y tallos.

Fotografía N.- 51 Pudrición de la planta del maíz.



2.- Carbón.

Nombre Técnico.- Ustilago maydis.

Nombre Común.- Carbón del maíz.

Es una enfermedad causada por un hongo que es un microorganismo que se puede presentar en cualquier etapa del cultivo. Sus síntomas son tumores o agallas de diversos tamaños en las raíces adventicias o áreas, cañas, nudos, nervaduras, panoja: sus esporas o “semillas” invernan y se mantienen en residuos del cultivo.

El control esta fundamentalmente en erradicar las plantas enfermas y en utilizar variedades resistentes.

Fotografía N.- 52 Carbón del maíz.



3.- Polvillo.

Nombre Técnico: Puccinia sorghi.

Nombre Común: Polvillo.

Se manifiesta por la presencia de pústulas aisladas sobre las hojas, son estas pústulas de color rojizo. Para su combate se recomienda el uso de variedades resistentes.

Fotografía N.- 53 Polvillo o roya del maíz.



Fotografía N.- 54 Ataque inicial en hojas de maíz por el polvillo o roya



PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA ALFALFA.

Fotografía N.- 55 Excelente cultivo de alfalfa con semillas certificadas



Las plantas de alfalfa son atacadas por plagas y enfermedades en todos sus órganos: raíz, tallo, hojas, flores y semilla.

Las plagas que pueden dañar significativamente a la alfalfa en el área de influencia del canal de riego Ambato – Huachi - Pelileo, son las siguientes:

- 1.- Los cutzos
- 2.- Gusano Negro Trozador
- 3.- Minador de la Hoja
- 4.- Pulgones
- 5.- Ácaros
- 6.- Gusanos come hojas.
- 7.- Gorgojos
- 8.- Nematodos

Las enfermedades de la alfalfa son las siguientes.

Viruela: *Pseudopeziza medicaginis*

Mildiu: *Peronospora trifolium*

Roya: *Uromyces striatus*

Mancha de la Hoja: *Leptosphaerulina trifolii*

Rhizoctonia: *Rhizoctonia violácea*.

Plagas de la alfalfa.

Los insectos que constituyen plagas y pueden dañar a la alfalfa en nuestro país y particularmente en los cultivos que se desarrollan en el área de influencia del proyecto de riego son los siguientes:

Fotografía N.- 56 Alumnos de la Facultad exponiendo en el campo la identificación de las plagas y el cuadro de daños en este cultivo.

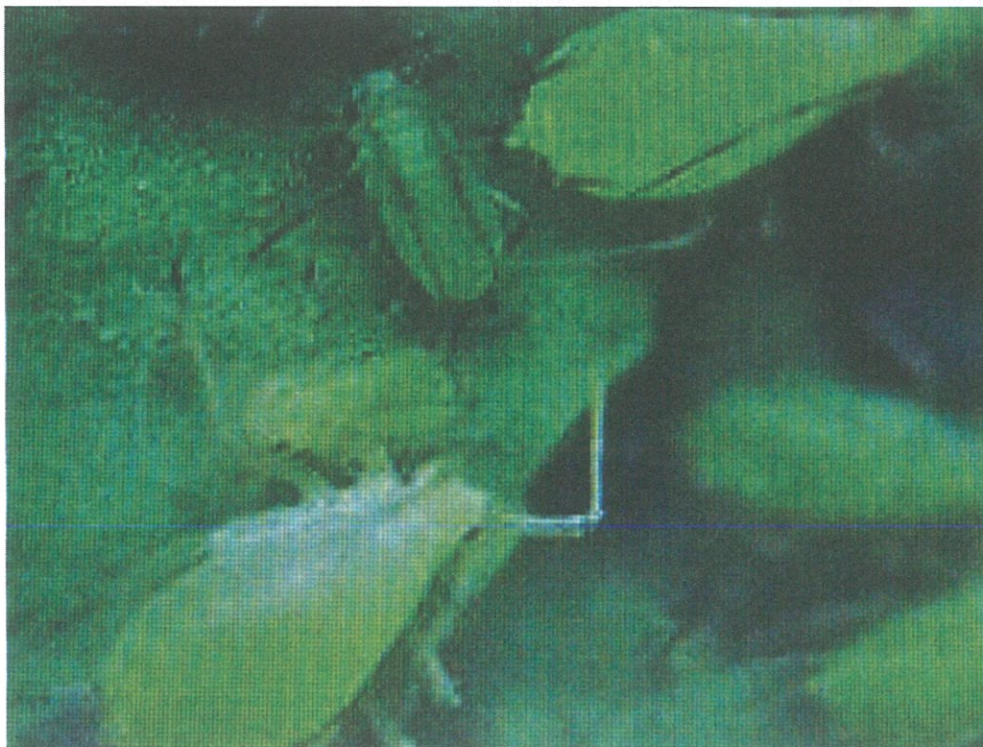


1.- Los pulgones (*Aphis medicaginis*, Koch)

Son insectos a manera de pulgas de buen tamaño de 1 a 2 mm. De cuerpo globoso y son chupadores. Provistos de un largo pico, lo introducen en el parénquima de las plantas, de donde extraen sus jugos. Frecuentemente, depositan en el vegetal toxinas elaboradas por ellos mismos, capaces de necrosar los tejidos circundantes, segregan un jugo azucarado que impregna a la planta y que resulta un gran caldo de cultivo para hongos, que pueden modificar el sabor del forraje, haciéndolo poco apetecible para el ganado.

Estos pulgones tienen una capacidad tal de multiplicación que las invasiones tras los tratamientos de combate, son bastante rápidas. Es una plaga propia de periodos soleados; secos cuando se tienen inclusive un poco de agua de riego, siendo además las épocas de mayor demanda de la alfalfa la cual entonces alcanzan los mejores precios; situación que justifica cualquier medida de combate.

Fotografía N.- 57 Los pulgones de la alfalfa.



Fotografía N.- 58 Pulgón verde de la alfalfa succionando la savia.



2.- El “quimbiche” o gorgojo de la alfalfa.

Este insecto se constituye en una plaga frecuente de la alfalfa; es un gorgojo o picudo de buen tamaño de color pardo grisáceo. Los daños son provocados por las larvas y gorgojos adultos los cuales atacan tanto a los brotes tiernos, como las yemas florales. Se esconden frecuentemente los gorgojos en las uniones de los tallos, en los troncos, e inclusive en los tallitos después de los cortes. Al alimentarse los adultos y al depositar los huevecillos causan heridas que facilitan la introducción de enfermedades como Rhizoctonia.

Fotografía N.- 59 El gorgojo de la alfalfa - pareja del gorgojo negro.



Fotografía N.- 60 Quimbiche o gorgojo café – pareja de esta especie



3.- Nematodos.

Varias especies de nematodos parasitan a la alfalfa pero solo el *Ditylenchus Dipsaci*, es el que más daño causa desde el punto de vista económico las otras especies pertenecen a los géneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Heterodera* y *Aphelenchoides*.

El nematodo *Ditylenchus*, aunque no está aún muy extendido, sin embargo, puede resultar grave en algunos terrenos donde la alfalfa se repita una y otra vez sin rotar; es incoloro y de un centímetro de longitud aproximadamente, delgado y ágil de movimientos es mucho más frecuente y se desarrolla mejor en suelos arenosos y pobres. Puede llegar a tener

numerosas generaciones al año, por ser su ciclo de tres generaciones a una temperatura de 15 grados centígrados, causa daños tanto en las plantas jóvenes como en las adultas. El nematodo se sitúa en la zona de las coronas, causando daño en los brotes. Los tallos atacados o brotes resultan después deformes y nunca llegan a alcanzar su tamaño normal.

La infestación y la dispersión de esta plaga microscópica se realiza por el suelo, por el material de propagación vegetativa de la planta y por las semillas, en las que *Ditylenchus Dipsaci* persiste en los residuos vegetales; rara vez penetra bajo los tegumentos.

Este nematodo es un parasito interno, penetra por los estomas y su desarrollo y multiplicación tiene lugar en los espacios intercelulares de los parénquimas. El tallo atacado toma una coloración oscura y los brotes forman rosetas.

La raza que ataca a la alfalfa es muy específica. Su lista de huéspedes se reduce a pocas plantas como el trébol, llantén, meliloto, esparceta y anagallis. Por lo tanto es recomendable cultivar remolacha, cereales o papas tras un cultivo de alfalfa atacado por este nematodo.

Una vez que está instalado en el suelo, es muy difícil de eliminar, ya que en condiciones desfavorables del medio se conserva en vida latente incluso en ausencia del cultivo huésped.

Fotografía N.- 61 Los nematodos de la raíz y daños causados.



Enfermedades de la alfalfa.

1.- “Viruela” de la hoja o “peca” de la alfalfa.- (*Pseudopeziza medicaginis*)

Suele presentarse esta enfermedad con manchas a manera de pecas o manchas pequeñas en las hojas, las cuales son numerosas y conforme se incrementan en número y tamaño pueden dejar a las plantas severamente atacadas sin las hojitas. Ataca esta enfermedad primeramente a las plantas más tiernas o brotes más tiernos. Las hojas inferiores son las primeras atacadas.

Unas manchas de color pardo se encuentran más o menos densamente distribuidas en las hojas. Las hojas atacadas se amarillan y terminan por caerse al suelo. Esta defoliación es especialmente intensa en tiempo lluvioso y nublado. El hongo inverna sobre estas hojas caídas, donde es capaz de mantenerse activo durante mucho tiempo. Solo en ataques muy fuertes en las variedades más susceptibles como la nacional, pueden encontrarse tallos dañados por esta enfermedad. Esta enfermedad no llega a producir la muerte de la planta, pero en cambio la cosecha queda simplemente reducida. El follaje resulta de baja calidad, particularmente por su bajo contenido proteico y en caroteno.

Fotografía N.- 62 La viruela de la hoja o “peca” de la alfalfa – ataque elevado en variedad de alfalfa “nacional”.



2.- Roya (*Uromyces striatus*, Schroet).

Esta enfermedad es típica de épocas de mucho sol, altas temperaturas y sequía.

Los daños producidos no suelen revestir gran espectacularidad en cuanto que no suele llegar a producir la muerte de la planta; sin embargo; la cosecha queda severamente mermada, no solo en cantidad, sino también en calidad.

Afecta fundamentalmente a las hojas. Aparecen como unas pústulas de color marrón o pardo de forma redondeada. En el interior de dichas pústulas se encuentran las esporas. Las hojas amarillan y paulatinamente se van marchitando.

Fotografía N.- 63 La roya de la alfalfa



3.- Verticilosis. (*Verticillium albo-Atrum*).

Afecta el rendimiento, persistencia y calidad de los alfalfares es de gran importancia las áreas de riego debido al mal manejo de agua en cantidad y frecuencia así como por la altura del corte que con el anegamiento favorece esta enfermedad. El problema se completa por la susceptibilidad de la variedad “nacional” o “criolla”.

Los tallos amarillean, acortan sus entrenudos y se secan, sin embargo, el síntoma más claro de la enfermedad es la presencia de un anillo marrón oscuro al hacer un corte transversal en la raíz.

Fotografía N.- 64 La Verticilosis de la alfalfa



4.- Mildiu. (*Peronospora trifoliorum*, de Bary).

Su ataque es peligroso en el momento del establecimiento pudiendo entonces hacer desaparecer gran proporción de plántulas. En cambio en alfalfares adultos solo una parte de las plantas resulta afectada.

El ataque se localiza en tallos y hojas.

Se acortan los entrenudos, produciendo un cierto enanismo en la planta. Las hojas se marchitan y amarillean desigualmente, dando la impresión de ser bicolor. El envés aparece aterciopelado, de un color gris o violáceo.

La aparición de la enfermedad coincide con periodos de elevada precipitación, elevada humedad ambiental y temperaturas frescas. Adelantando los cortes y retirando inmediatamente el forraje se consiguen rebrotes limpios al elevarse las temperaturas y aparecer las épocas secas. No reviste gran gravedad en nuestra provincia, donde posiblemente las variedades de alfalfa que comúnmente cultivamos presentar una cierta tolerancia a esta enfermedad.

Fotografía N.- 65 El mildiu de la alfalfa.



Manejo Integrado de Plagas.

Fotografía N.- 66 Mariquita en su acción depredadora de pulgones verdes.



Como una política acertada para el adecuado manejo integrado de plagas y enfermedades de los cultivos en mención se establece que los agricultores asociados apoyen los objetivos de la agricultura sustentable: producir alimentos y cosechas en general suficientes, a precios accesibles a un modo económico, con sensibilidad ambiental y social, preservando la base de recursos naturales para las futuras generaciones.

Estamos todos comprometidos con el manejo integrado de plagas y enfermedades que atacan a nuestros cultivos; este es conocido como MIPE, tal como ha sido definido con el código internacional de conducta de la FAO, sobre la distribución y uso de productos fitosanitarios químicos, un enfoque para la protección de cultivos que sea económicamente viable,

ambientalmente seguro y socialmente aceptable.

Fotografía 67.- Abeja atiborrada de polen – generoso agente polinizador que se halla en peligro de extinción, debiéndose tener conciencia ecológica en la aplicación de medidas de combate.

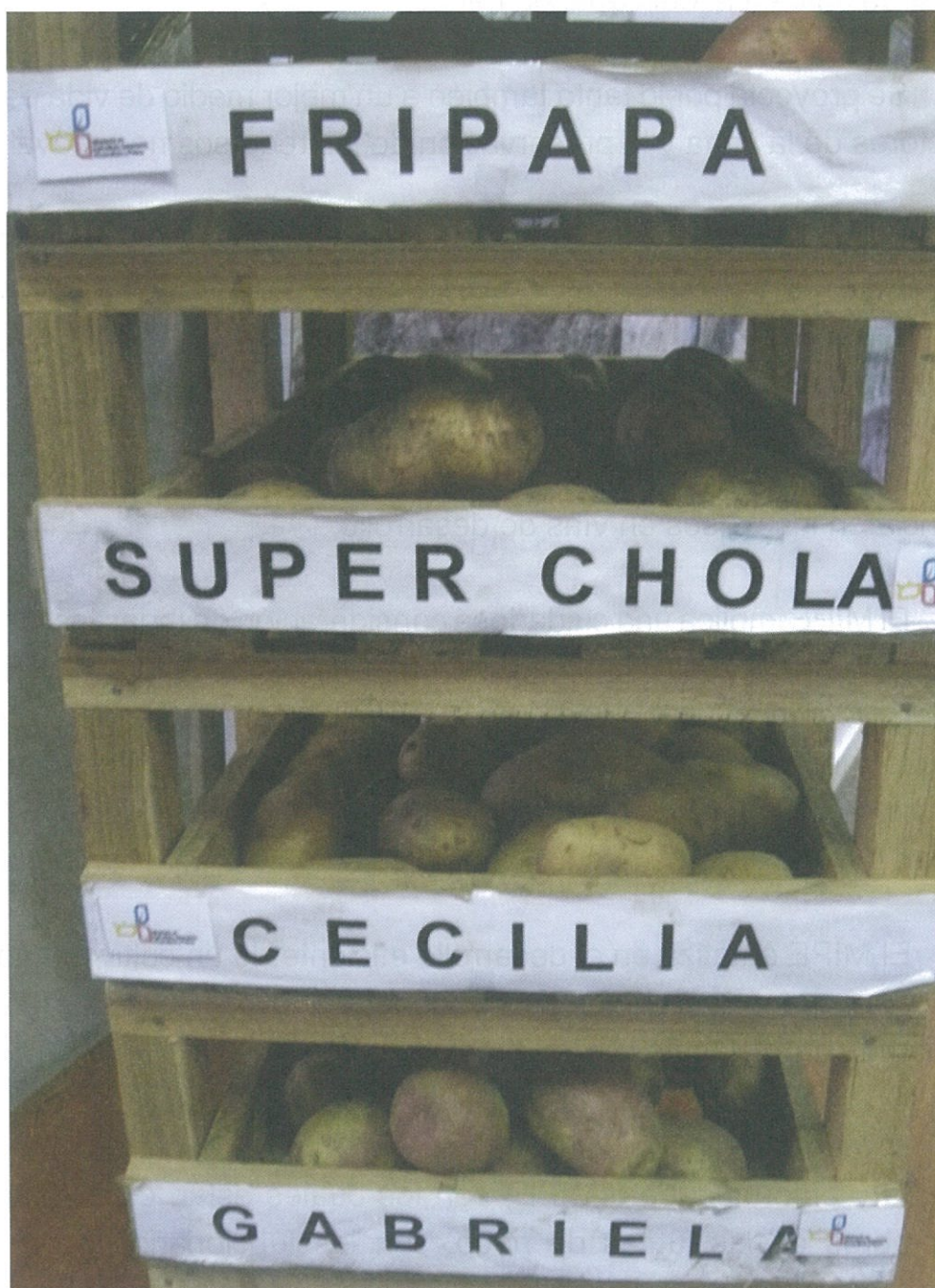


La misión de la UTA es en el presente proyecto en convenio con las juntas de usuarios de riego del canal Ambato – Huachi - Pelileo suministrar a los agricultores tecnologías de protección seguras y eficaces, contra los efectos adversos de las malezas, plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de papas, maíz y alfalfa.

La UTA tiene la gran responsabilidad de facilitar y fomentar la implementación del MIPE mediante el desarrollo de técnicas y asesorías adecuadas.

Los principios y beneficios del MIPE, incrementar: calidad, rendimientos y sustentabilidad.

Fotografía N.- 68 Semilla certificada de diferentes variedades de papa base del éxito en un cultivo.



La agricultura sustentable es un elemento clave para el desarrollo sustentable, y es esencial para el futuro bienestar del planeta. La sustentabilidad apunta a lograr una adecuada producción de alimentos seguros y sanos, máxime si se trata de productos de la canasta familiar de

la seguridad alimentaria, de los de una granja integral autosuficiente y es más parte fundamental de la cadena alimentaria y trófica del ecosistema del área de influencia del canal de riego.

Se proyecta por lo tanto también a un mejor medio de vida para los productores de la zona y la preservación de los recursos no renovables.

El desafío consiste en lograr estos objetivos sin perjudicar al medio ambiente ni la base de recursos de las futuras generaciones de agricultores. El MIPE sin lugar a dudas es la respuesta como una estrategia además relevante de la agricultura sustentable.

Las políticas y objetivos del MIPE se adoptan cada vez con mayor frecuencia en los países en vías de desarrollo.

El MIPE implica una cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles para el control de plagas y enfermedades de los cultivos, y la posterior integración de medidas adecuadas que desalienten el desarrollo de plagas y enfermedades y mantención a los productos fitosanitarios y otras formas de intervención en niveles económicamente justificables y reduzcan o minimicen los riesgos para la salud humana y el ambiente.

El MIPE enfatiza en el desarrollo eficiente de un cultivo sano, con la menor alteración posible del agro sistema y apoya entusiastamente los mecanismos naturales de control de plagas.

El manejo estratégico de los cultivos (MEC) y el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) con los cuales están comprometidos los miembros de las juntas de riego, con los funcionarios de la UTA, constituyen sin lugar a dudas las estrategias más convenientes para preservar a largo plazo nuestro ambiente y la base de recursos naturales.

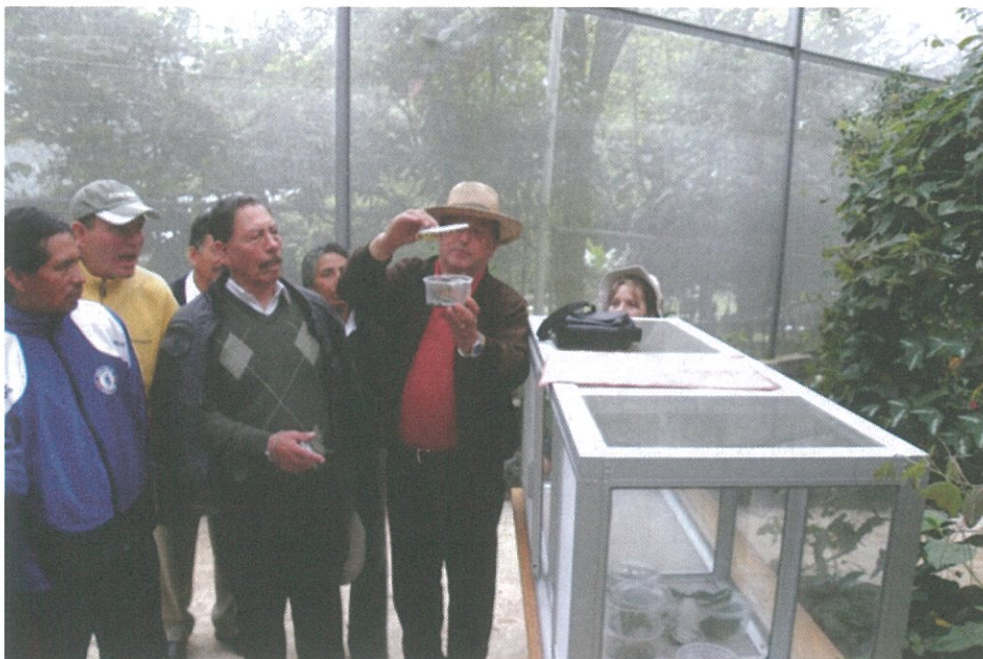
La agricultura practicada por los beneficiarios del canal de riego en sus predios minifundistas demanda que se practique con criterios también de eficientes agro negocios que logren necesariamente rendimientos

más elevados por unidad cultivada. Por lo tanto para incrementar los rendimientos en los predios minifundistas con los cultivos que se practican se requiere un continuo mejoramiento de las tecnologías agrícolas, incluyendo las de protección de cultivos, a fin de minimizar las pérdidas previas y posteriores a las cosechas.

El MIPE incluye tres áreas de competencia como componentes básicos de su estrategia, la prevención, la observación y la intervención.

A.- La Prevención.- Incluye una gama de estrategias practicas que pueden sistematizarse para adaptarse a condiciones propias de las realidades agrícolas y de los agricultores.

Fotografía N.- 69 Líderes del sistema de riego aprendiendo en la práctica el ciclo de los insectos y su metamorfosis.



B.- La Observación o monitoreo.- Vincula al seguimiento o monitoreo con la toma de decisiones, con frecuencia en equipo con la ayuda de especialistas.

Fotografía N.- 70 Larvas de mariposas para conocimiento del ciclo



Fotografía N.- 71 Larvas de mariposas en estructuras de crianza – observación en gira de prácticas por parte de los agricultores asistentes.



C.- La Intervención.- Que abarca una amplia gama de medidas de combate: físicas, mecánicas, legales, culturales, biológicas, orgánicas, naturistas, botánicas y químicas, empleadas en forma optima y

oportunamente para preservar el valor económico del cultivo, con efectos mínimos sobre el medio ambiente.

Fotografía N.- 72 Trampeo como parte del manejo integrado.



Fotografía N.- 73 El mirlo extraordinario agente para el control biológico especialmente al alimentarse de cutzos.



Fotografía N.- 74 Aves de corral en diversidad, en apoyo al agricultor con la acción depredadora especialmente de insectos del suelo.



Fotografía N.- 75 El cerdo integralmente deja limpio el suelo de plagas genera abono para la fertilidad del mismo y deja mullido.



PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE LOS CULTIVOS DE PAPA, MAÍZ Y ALFALFA.

Fotografía N.- 76 Abono orgánico seco, mullido y bien descompuesto extraordinario elemento de fertilidad de los suelos para una verdadera agricultura orgánica.



En base a una gran experiencia en la producción orgánica de cultivos agrícolas en nuestro país por parte del Ing. Manuel Zuquilanda se ha adaptado sus criterios generales a los cultivos en mención y es así que a continuación presentamos una guía referencial.

La búsqueda de alternativas para una producción orgánica, que permita la obtención de una producción “limpia” y de calidad, empieza a tornarse en un imperativo.

Para tal efecto a continuación se presentan una serie de alternativas tecnológicas tendientes a propiciar el manejo ecológico del suelo, como de las principales plagas y enfermedades que afectan a los cultivos de papas, maíz y alfalfa.

EL MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO.

Fotografía N.- 77 Manejo ecologico del suelo significa salud ambiental – evidencias de un cultivo sano en la zona alto andina.



Fotografía N.- 78 Los sapitos elemento fundamental para el control biológico.



Constituye el punto de partida para desarrollar una agricultura sustentable. Mantener la vida en el suelo es una estrategia fundamental para garantizar la fertilidad biológica, física y química del mismo. Se estima que un suelo sano, es sinónimo de un cultivo sano y de cosechas abundantes y de calidad.

PREPARACIÓN DEL SUELO.

Fotografía N.- 79 La yunta, lo más apropiado para la preparación del suelo bajo la topografía laderosa de la zona.



Fotografía N.- 80 Eficiente preparación del suelo en armonía con la pendiente.



SUBSOLADO.

Para el caso de los cultivos de papa, maíz y alfalfa la preparación del suelo caracterizada por ser eficiente de ello y oportuna, debe empezar con el paso de un subsolador a 0.60 cm. de profundidad a fin de facilitar su aireación y luego posibilitar un buen drenaje, lo que en el futuro evitara encharcamientos y la presencia de enfermedades causadas por hongos y bacterias a nivel del suelo.

Fotografía N.- 81 Subsulado del suelo que permite tener una buena capa arable para un eficiente desarrolla radicular.



ARADA.

A continuación debe procederse a la realización de una buena labor de arada y rastra, del campo, procurando utilizar para la primera labor un arado cincel a fin de evitar la inversión de las capas del suelo y con ello la alteración del perfil original con la consecuente alteración de la actividad biológica.

Es recomendable que el suelo recién aperturado se deje expuesto por lo menos por el lapso de 10 a 15 días, a la acción de los agentes meteorológicos y de los controladores naturales (aves, mamíferos, reptiles y batracios), para eliminar de esta manera: huevos, larvas, pupas y adultos de insectos plaga, ácaros, nematodos, así como agentes patógenos.

La rastrillada puede realizarse mediante el paso de una rastra de discos a fin de desterronar y mullir el suelo; para esta actividad puede utilizarse también el rotavator siempre que la labor se haga no más de los 0.15 m. de profundidad para evitar así mismo su alteración biológica.

Fotografía N.- 82 Una buena labor de arada bajo condiciones de un clima apropiado.



NIVELACIÓN.

Cuando se procede a nivelar el campo para facilitar las diferentes labores culturales que el cultivo demanda, la actividad biológica se altera significativamente para lo cual se recomienda que la capa superficial (0.20m.) sea removida cuidadosamente para luego volverla a su lugar original.

Fotografía N.- 83 Mullimiento y nivelación del suelo significara uniformidad para la siembra y evitara encharcamientos.



ABONADO.

A continuación y de ser posible, será necesario proceder a la siembra de cultivos para incorporar como abonos verdes a fin de reactivar la biología, estructura y fertilidad del suelo recomendándose la siembra de 100 Kg de avena + 50 Kg de vicia/ hectárea o simplemente 100 Kg de vicia. Todo el cultivo en verde se enterrará a una profundidad de 0.15 – 0.20 m., cuando las plantas presenten alrededor del 10% de floración.

La continua incorporación de abonos orgánicos tienen la ventaja de: resolver los problemas de fertilidad del suelo, mejorar la capacidad de retención de agua y circulación del aire, favorecer el desarrollo de las plantas, aumentar su capacidad de resistencia a factores ambientales adversos, activar la biología y con ello la capacidad de controlar naturalmente insectos como patógenos.

En el área de influencia del canal de riego y en nuestra provincia existe una buena disponibilidad de abonos orgánicos que pueden utilizarse en la producción agrícola, entre estos encontramos los siguientes: estiércoles, residuos de cosechas, residuos de la agroindustria (caña de maíz, cascaras, vainas, tuzas, etc.), basuras domesticas biodegradables, compost, abonos líquidos, humus de lombriz.

Sea cual fuere el abono que se vaya a utilizar, su aplicación debe responder idealmente a un análisis previo del suelo, pudiendo aplicarse de acuerdo a su riqueza en nutrientes, hasta el doble del requerimiento en términos de elementos minerales puros, pues su absorción para las plantas es bastante lenta. Se recomienda que las fuentes de abonos orgánicos que se dispone en la finca sean procesadas previamente antes de incorporarse al campo de cultivo o en su defecto se deben incorporar con 8 a 10 semanas de anticipación a la siembra, dotándole de suficiente humedad para que se active el proceso de descomposición.

Resulta muy recomendable que dentro de la práctica de una integral agricultura orgánica se utilizase productos de origen mineral tales como: oxido de calcio (cal viva), hidróxido de calcio (cal hidratada), carbonato de calcio (piedra caliza molida), carbonato de calcio y magnesio (cal dolomítica), roca fosfórica, azufre, sulfato de cobre, así como sulphomag, muriato de potasa, sulfato de magnesio (sales de Epsom), molibdato de sodio, sulfato de potasio y elementos puros tales como: azufre, bórax, cobre, hierro y zinc, que tiene una muy deseable función complementaria de enriquecimiento del suelo y de una estratégica corrección de deficiencias.

Fotografía N.- 84 Abono orgánico para la producción de cosechas con el valor agregado de que son ecológicamente más sustentables y agradables.



Fotografía N.- 85 Generosa distribución de abono para proyectar cosechas con gran productividad, dependiendo así cada vez menos de los químicos.



ENMIENDAS.

En calidad de enmiendas puede utilizarse: arena, cascajo, cascarilla de arroz, a fin de mejorar la estructura del suelo y facilitar su aireación y circulación del agua. No debe abusarse en la utilización de este último elemento porque se corre el riesgo de alterar la relación Carbono/ Nitrógeno, y obtener respuestas contraproducentes en la producción y productividad del cultivo.

Como medida de manejo del suelo, se recomienda realizar remociones de sus capas en forma periódica para evitar su compactación, encostramiento, facilitar su aireación, así como para exponer patógenos, huevos, larvas y adultos de las diversas plagas que afectan a los cultivos, a la acción de los agentes meteorológicos y controladores naturales.

Fotografía N.- 86 Enmienda orgánica para corregir la falta de retención de los suelos, pH, fauna y flora microbiana y finalmente fertilidad.



Fotografía N.- 87 Cultivo de papas luego de la aplicación de buenas enmiendas y riego eficiente y oportuno.



MANEJO ECOLOGICO DE INSECTOS PLAGA Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS DE PAPA, MAIZ Y ALFALFA.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL.

Se define como Manejo ecológico de insecto plaga y enfermedades de los cultivos, a la utilización armónica de una serie de prácticas, que sin alterar el equilibrio del medio ambiente, pretenden prevenir el desarrollo de las poblaciones insectiles (se incluye ácaros, gastrópodos, nematodos) y patógenas.

En este contexto se puede utilizar practicas de manejo ecológico que incluyen la utilización de los siguientes métodos: natural, cultural, físico, mecánico, biológico, etológico, autocida, filogenético legal y químico.

El concepto propuesto es compatible con el concepto de la Agricultura Sostenible y responde a los principios de la Agricultura Orgánica, con diferencia de que cuando se trata del control químico,

se recurre a los principios activos presentes en los extractos o residuos de determinadas plantas con propiedades insecticidas o fungicidas, o a minerales químicamente puros como calcio, azufre, boro, entre otros que no tienen poderes residuales prolongados y que son aceptados por los movimientos mundiales que han empezado a normar la práctica de este tipo de producción agrícola.

A continuación se describen los diferentes métodos de manejo ecológico de plagas y enfermedades que pueden utilizarse en la producción en los cultivos de papas, maíz y alfalfa.

MÉTODO DE CONTROL CULTURAL.

Se trata en la ejecución de labores propias de los cultivos.

- a.- Laboreo adecuado del suelo.
- b.- Labores periódicas de escarda.
- c.- Siembra de hospederos de especies benéficas (por ej.: manzanilla).
- d.- Podas sanitarias: para eliminar partes de las plantas atacadas por insectos o patógenos.
- e.- Mantenimiento de la vegetación natural que rodea las plantaciones y siembra de setos con especies florícolas diversas, que deben diversas, que deben ubicarse en los alrededores de las plantaciones, para establecer biodiversidad.
- f.- Identificación y eliminación de plantas hospederas.
- g.- Siembra intercalada de plantas repelentes, a fin de aprovechar sus principios alelopáticos (culantro, perejil, caléndula officinalis, crotalaria juncea, tagetes sp. o marigold: repele insectos y nematodos.
- h.- Incorporación de materia orgánica.
- i.- Establecimiento de rotaciones.

MÉTODO DE CONTROL FÍSICO.

En este tipo de control interviene algún agente abiótico en intensidades tales que resultan letales para los insectos:

- a.- Cambios bruscos de temperatura: caliente – frío, son capaces de eliminar ácaros en invernadero.
- b.- El calor seco o vapor, elimina patógenos (hongos y bacterias) en el suelo y en los invernaderos (solarización y vaporización).
- c.- El calor generado por el proceso de descomposición en las composteras elimina patógenos.
- d.- El uso de desecantes o abrasivos (ceniza o cal) elimina babosas.

MÉTODO DE CONTROL MECÁNICO.

- a.- Remoción y destrucción manual de insectos.
- b.- Eliminación y/o procesamiento de desechos dentro y fuera de las plantaciones, para interrumpir el ciclo biológico de plagas y enfermedades.
- c.- Destrucción selectiva de plantas enfermas (puede ser útil para controlar los efectos dañinos de enfermedades fungosas o virosas).
- d.- Recolección a base de aspiradoras (reduce poblaciones de insectos pequeños como: arañitas, mosca blanca y loritos verdes en invernaderos o a campo abierto).
- e.- Uso de trampas para captura de insectos voladores adultos: minadores, trips, lepidópteros, coleópteros, ortópteros.

- **TRAMPAS DE LUZ:** Captura insectos voladores nocturnos.

- **TRAMPAS A BASE DE BANDAS PLÁSTICAS:** (amarillas, azules y blancas, embebidas en aceite o algún otro adherente) captura: mosca blanca, mosca minadora y trips.

- **TRAMPAS MCPHAIL:** Activadas con levadura torula o fermentos: atrapa mosca blanca, mosca común y lepidópteros adultos.

- **TRAMPAS JACKSON:** Activadas con feromonas (control etológico).

- **TRAMPAS A BASE DE FERMENTOS:** Captura babosas.

Método de control Natural.

Al no utilizarse controles drásticos a base de agroquímicos, las áreas productivas atraen una serie de controladores naturales que pueden ser:

- a.- Aves
- b.- Arácnidos
- c.- Mamíferos
- d.- Batracios
- e.- Reptiles
- f.- Insectos benéficos:

Fotografía N.- 88 La fauna aviar gran aliada del agricultor.



Fotografía N.- 89 La fauna animal otra de las grandes aliadas del agricultor, su presencia en un ecosistema significa armonía y equilibrio.



Depredadores, tales como: himenópteros (avispas), coleópteros (coccinélidos), dípteros (sirphidos), neurópteros (crisopas), hemípteros (anthocoridae y nabidas).

Parasitoides: himenópteros (braconidos (Braconidae sp.) y trichogrammatidos (Trichogramma sp.) Taquínidos (Tachinidae sp.)).

Agentes microbiológicos entomapatógenos. (Hirsutella sp. Verticillum lecanii) nematopatógenos (Paecilomyces lilacinus) y antagónicos (Trichoderma sp. Y Gliocladium sp.), capaces de controlar insectos plaga tales como: arañitas, mosca blanca, pulgones, loritos, nematodos y enfermedades fungosas del suelo (fusarium, agrobacterium, pythium, rhizoctonia y pudrición radicular) y del follaje (oidio, mildiu y alternaría) respectivamente.

MÉTODOS DE CONTROL BIOLÓGICO (CLÁSICO).

Consiste en la utilización de cualquier agente biológico de control natural: hongos, virus, bacterias o insectos benéficos: predadores o parasitoides, pero en forma dirigida.

Fotografía N.- 90 El estudio de los ciclos y de los depredadores se traduce en la definición de un buen uso de el control biológico como una estrategia conveniente a practicarse.



MÉTODOS DE CONTROL QUÍMICO.

Fotografía N.- 91 El control químico es parte del manejo integrado de plagas y enfermedades – visita de estudiantes a agricultores disponiéndose a esta actividad.



Fotografía N.- 92 Agricultores con equipos de aspersión más modernos donde la calibración por hectárea significara eficiencia, economía que deberá ser combinada con el menor impacto ambiental.



Se realiza utilizando los principios activos (químicos) presentes en algunos vegetales con principios insecticidas o fungicidas, o con algunos elementos de origen mineral que tienen bajos niveles de residualidad, los mismos que pueden aplicarse a los cultivos mediante diluciones en agua o en espolvoreaciones.

En el cuadro, se puede observar los controles biológicos y químicos a base de los extractos de plantas con principios insecticidas:

CUADRO. CONTROL BIOLÓGICO Y QUÍMICO DE ÁCAROS, INSECTOS PLAGA, NEMATODOS Y ENFERMEDADES DE LA PRODUCCIÓN DE PAPAS, MAÍZ Y ALFALFA.

PLAGA/ENFERMEDAD	TRATAMIENTOS
<p>1.- Ácaros Arañita roja <i>Tetranychus urticae</i></p>	<p>Aspersiones al follaje a base de disoluciones conidiales del hongo: <i>Hirsutella sp.</i> En concentraciones que vayan de conidias por gramo o ml/de sustrato.</p>
	<p>Liberaciones del ácaro predador <i>Phytoseiulus persimilis</i>.</p>
	<p>Aspersiones foliares a base de jabón prieto (300g/20 litros de agua), jabones insecticidas: Impide o Safer 100 a 200 ml/20 litros de agua. Aspersiones foliares a base de nicotina o piretro.</p>
	<p>Aspersiones foliares a base de azufre micronizado: 500 a 800 g/200 litros de agua.</p>
<p>2.- Lorito verde <i>Empoasca sp.</i></p>	<p>Aspersiones foliares a base de diluciones conidiales del hongo <i>Metharrizium anisoplias</i> Aspersiones foliares a base de jabón prieto, Impide o Safer. Aspersiones foliares a base de Neem 2.5 a 5 ml/litro de agua. Aspersiones foliares a base de nicotina o piretro.</p>
<p>3.- Pulgones <i>Mizus persicae</i></p>	<p>Aspersiones foliares a base del hongo <i>Entomophthora virulenta</i>. Liberaciones de <i>Bracónidos sp.</i> o <i>Crisomelidos</i>. Aspersiones foliares a base de jabón prieto (300g/20litros de agua), jabones insecticidas: Impide o Safer 100 a 200 ml/20 litros de agua.</p>
	<p>Aspersiones foliares a base de nicotina, neem o piretro.</p>

<p>4.- Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i></p>	<p>Aspersiones foliares a base de jabón prieto (300g/20litros de agua), jabones insecticidas: Impide o Safer 100 a 200 ml/20 litros de agua.</p> <p>Aspersiones foliares a base de nicotina, neem o piretro: 5-10ml/l.</p>
<p>5.- Nematodos <i>Meloydogine sp.</i></p>	<p>Aplicaciones en forma de "drench" de diluciones del hongo nematógeno <i>Paecilomyces lilacinus</i>.</p> <p>Aplicaciones en forma de drench de diluciones a base de extracto de Neem 5-6 ml/litro de agua.</p> <p>Aplicaciones en forma de drench de una solución a base de melaza 5-10 ml/litro de agua.</p> <p>Siembra de Marigold (<i>Tagetes sp.</i>), Caléndula officinalis o Crotalaria</p>
<p>1.- Cenicilia <i>Oidium sp.</i></p>	<p>Aplicación de diluciones conidiales a base de los hongos antagonistas: <i>Trichoderma viride</i>, <i>Trichoderma harzianum</i>, en concentraciones que vayan sobre conidias por gramo o ml de sustrato.</p> <p>Aplicaciones foliares del hongo <i>Strobilurus tanacellus</i> (Stroby SC) 300 ml/ha, cada 10 días.</p> <p>Aplicaciones foliares a base de Milsana (extractos de poligonáceas) 0,5%, cada 10 días.</p>
<p>2.- Lancha Tardía y Lancha Temprana.</p>	<p>Aplicaciones foliares a base Lonlife 2-3 ml/litro de agua, cada 8 días.</p> <p>Aplicaciones foliares a base de azufre micronizado (500g/200 litros de agua).</p> <p>Aspersiones foliares a base de caldo bordelés formulación neutra, micronizada y dispersión mojable o cobre pentahidratado.</p> <p>Aspersiones foliares a base de hidróxido de cobre 500-800g /200 litros de agua + ½ litro de Fosfito alexinas.</p>

<p>3.- Pudrición radical <i>Fusarium sp.</i> <i>Phytium sp.</i> <i>Phythopthora sp.</i></p>	<p>Aplicación de diluciones conidiales a base de los hongos antagonicos: <i>Trichoderma viride</i>, <i>Trichoderma harzianum</i>, en concentraciones que vayan sobre (4×10^6) conidias por gramo o ml de sustrato/ Al momento de la siembra o como drench en la plantación establecida.</p>
<p>4.- Bacteriosis</p>	<p>Aplicaciones en forma de drench con caldo bordelés formulación neutra, micronizada y dispersión mojable o cobre pentahidratado.</p> <p>Aplicaciones en forma de drench con hidróxido de cobre 500 – 800 g/ 200 litros de agua (al suelo).</p>
<p>5.- Virus</p>	<p>Evitar siembras junto a cultivos atacados. Hacer aspersiones foliares a base de leche 500 ml/20 l. de agua.</p>

MANEJO INTEGRADO DE LA LANCHA DE LA PAPA

La lanchar de la papa o tizón tardío causado por un hongo *Phytophthora infestans* es la más importante y devastadora enfermedad de las áreas paperas de nuestro país de nuestra provincia y del área de influencia del canal de riego Ambato – Huachi – Pelileo. Esta presenta en el área papera de nuestra provincia como la de Sabañag, Galán, Mocha y Pillaro y se le considera como la más importante del cultivo de la papa, debido a que si se le controla se debe incurrir en elevadas erogaciones de dinero por concepto de los insumos, especialmente fungicidas, equipos y la mano de obra, se tienen que utilizar y si no es controlada la pérdida por la reducción de las cosechas en cantidad y calidad es elevada, es más si las siembras de papas no están protegidas adecuadamente con aplicaciones de productos fitosanitarios apropiados tales como fungicidas y por otro lado si las condiciones ambientales, son al mismo tiempo favorables para el desarrollo del agente causal (temperatura de 12 a 15 oC) y humedad relativa del orden del 95 a 100 %, las siembras de papa pueden ser destruidas en 10 a 15 días. Esto es lo que ocurre también en algunas zonas paperas de nuestra provincia donde las pérdidas pueden ser casi totales.

Esta enfermedad de las papas en el área del canal ha sido conocida desde la antigüedad y los agricultores la conocen como “lanchar” o “tizón” significando para ellos un problema mayor, propio del cultivo y una razón por la que si no la controlan ellos saben que no cosecharán bien razón por la cual depende de su mayor o menor presencia según el clima que les toco en el periodo de cultivo para definir su cosecha.

Fotografía N.- 93 .- Agricultores conociendo en el campo toda la sintomatología de la lancha en un cultivo de papas en la granja de Querochaca.



Sintomatología.

La lancha afecta a las hojas, tallos y tubérculos de la planta, los síntomas que muestran las plantas enfermas en sus distintos órganos son los siguientes:

a.- Hojas.- La enfermedad se inicia mostrando pequeñas manchas irregulares de color verde pálido a verde oscuro. En condiciones ambientales óptimas de temperatura (12 a 15 o C) y humedad relativa (100%), estas pequeñas manchas irregulares que se desarrollan generalmente en los bordes y en el ápice de los folíolos, crecen rápidamente, dando lugar a lesiones necróticas grandes de color marrón a negro, rodeadas de un halo amarillo. En el reverso de las hojas o envés, coinciden con las manchas que se observan en el haz, se desarrolla un conjunto blanquecino.

Si la influencia es alta en un cultivo por la zona favorable para esta enfermedad se puede presentar varias manchas en un mismo foliolo de la hoja debido a diferentes puntos de infección, los cuales al desarrollarse se

unen y abarcan toda la superficie de la hoja, hasta ocasionarle la muerte. Posteriormente, el follaje muere entre los 10 y 15 días; cuando esto ocurre las pérdidas pueden ser totales. En cambio o cuando no es favorable el clima la incidencia de la enfermedad es baja, las manchas son escasas y grandes.

b.- En tallos.- Los síntomas se presentan como lesiones oscuras continuas, ubicadas generalmente en el tercio medio o superior de la planta y alcanzar en algunos casos, más de 10 cm. de longitud. Estas lesiones son frágiles y de consistencia vidriosa y se quiebran fácilmente con la fuerza del viento o por contacto de las personas que entran al cultivo para realizar las labores.

c.- En tubérculos.- En la parte externa de los tubérculos infectados se observan depresiones muy superficiales e irregulares, de tamaño variable y de consistencia dura. Al hacer un ligero raspado, con un cuchillo a la uña, debajo de la piel afectada, el tejido, es de color marrón. Cortando transversalmente un tubérculo afectado, se observa en la superficie de corte una necrosis de forma irregular, de color marrón, de apariencia granular que avanza de afuera al centro de la médula.

Phytophthora se deriva de dos voces griegas: Phyto = planta y Phthora = destructor. Por la tanto Phytophthora, significa destructor de plantas.

Control de la lancha.

El control de la lancha como una estrategia eficiente parte de la concepción de un manejo integrado, y este no es más que el uso adecuado de todas las formas de control que se conoce. Los componentes son los siguientes:

Control legal.- Para evitar la diseminación se debe aplicar las leyes de sanidad y cuarentena vegetal que restringen o prohíben totalmente el movimiento libre de tubérculos desde Perú y desde Colombia. Las aduanas son las instancias de control institucional que vigilan caso en Rumichaca y en Huaquillas.



Prácticas culturales.- Las prácticas culturales son importantes para reducir los daños ocasionados por la lancha, entre las cuales tenemos las siguientes:

- Uso de variedades de papa resistentes.
- Utilización de semilla certificada o por lo menos seleccionada. Tubérculos sanos.

Fotografía N.- 94 Agricultores clasificando y seleccionando las mejores papas para semilla – la producción artesanal de semilla por parte del agricultor se promueve consistentemente para mejorar la práctica del uso de una buena semilla.



Fotografía N.- 95 Buena semilla buena cosecha.



- Eliminación de todas las fuentes de infección, tales como tubérculos enfermos que se encuentren en los lugares de almacenamiento. Así como de plantas que han brotado espontáneamente en los campos o cultivarse o de cultivo.

- Realizar aporques altos con la finalidad de cubrir adecuadamente con suelo de cultivo los tubérculos que se encuentran desarrollando superficialmente por los esporangios semilla de la enfermedad, transportados de las hojas hacia el suelo por las gotas de lluvia. Esta es la razón por la cual en las zonas muy lluviosas andinas como las de nuestro país se ha instruido tradicionalmente como una técnica realizar dos aporques.

Si la enfermedad ya no se la ha controlado, y la producción está destinada al consumo, cortar el follaje y sacarlo fuera del campo de cultivo para así evitar que las gotas de lluvia transporten los esporangios semilla de la lancha; de las hojas hacia el suelo. Si la producción es para tubérculo semilla, quemar el follaje con un herbicida, 15 días antes de la cosecha, para que los esporangios que pudieran estar presentes en las hojas no infecten a los tubérculos.

- No cosechar en días lluviosos para evitar que los esporangios que se encuentran en el aire, al ponerse en contacto con los tubérculos amontonados, los infectan y consecuentemente la enfermedad se desarrolla cuando los tubérculos ya están almacenados.

Combate químico.

Fungicidas curativos o Sistémicos.- Protegen a controlan la enfermedad mejor que los protectantes o preventivos porque se movilizan internamente protegiendo a toda la planta. Sin embargo para evitar la resistencia a estos fungicidas se recomienda utilizar estos sistémicos en formulaciones que combinen con protectantes ejemplo: Cymoxanil o Metalaxil más Mancozeb o poner en el tanque de fumigación un sistémico y un protectante.

Fungicidas Protectantes.- Se denomina protectantes a todos los fungicidas que actúan en la superficie de las hojas no ingresando al

interior de los tejidos de la planta, tienen efecto residual corto y para que sean eficientes en el control de la lancha necesariamente tienen que cubrir totalmente la superficie de la planta y esto no siempre se tiene precaución de hacerlo en las aspersiones o “fumigaciones” debido a una deficiente aplicación, lavado por la lluvia del producto aplicado y debido al crecimiento continuo de la planta que da por consiguiente la presencia de tejidos a áreas nuevas los productos de este grupo recomendados son los Bis –ditiocarbamatos: Maneb, Zineb, Mancozeb, Propineb, Metiram, Captafol, Folpet y Clorotalonil. La frecuencia de aplicación es de alrededor de 5 a 7 días.

El éxito de una buena estrategia de control se basa en prevenir o en demorar el mayor tiempo posible, en ingreso de la enfermedad a un cultivo: en toda estrategia de control se deben considerar las condiciones ambientales reinantes en la zona, la fecha de siembra, la variedad de papa sembrada, la fuerza de la enfermedad o incidencia. La eficacia de los fungicidas que ha aplicado el agricultor y le ha dado un criterio real a nivel de campo.

MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO BLANCO DE LA PAPA.

La mejor estrategia para un adecuado combate de esta plaga está dirigida a un manejo poblacional de los adultos que son unos catzhitos o más parecidos a unos gorgojos, esta labor deberá cumplirse para impactar grandemente en su ciclo, a nivel de estos adultos que se esconden en las plantas hospederas como los nabos silvestres y las plantas de papa tanto de cultivos que quedan como de las plantas espontaneas, lo mismo deberá hacerse a nivel de las bodegas de almacenamiento y alrededor de las rumas de papa para semilla con ello deberá además interceptarse sus migraciones de los lugares de concentración hacia el campo de cultivo. Además deberá lógicamente controlar la población dentro del cultivo.

Este manejo integra diferentes medidas de combate con un mayor énfasis en el biológico, mecánico, físico y cultural. El uso de insecticidas se convierte en complementario y reducido. Con esta definición a continuación

se puntualizan las medidas de combate recomendadas dentro de esta necesaria estrategia.

a.- En la cosecha.- Se deberá al máximo hacer que participe la mayor cantidad de aves de corral y animales de la finca para que coman a los huevos, larvas, adivinadores y cathzitos adulto. Deberá darse especial énfasis en el sogueo o estaque de los chanchos para que ante todo al consumir las papas dañadas, podridas, partidas y con gusano se haga una acción eficiente de combate.

b.- Utilizar también a las aves de corral cuando se están seleccionando y verdiando las papas para utilizarlas como semilla. Situación real que sucede en nuestro campo por la escases de semilla de calidad.

c.- Pasar el arado, rastra y rotavator o yunta varias veces para preparar bien el suelo un mes después de la cosecha, para destruir los gusanos y papas que se encuentran en el suelo.

d.- Roturar el suelo en los lugares donde se amontono la papa durante la cosecha para destruir gusanos y adivinadores o pupas.

e.- Colocar trampas para capturar gorgojos adultos en el campo desde un mes antes de la siembra hasta la emergencia de la planta de la papa.

f.- Hacer zanjas alrededor del campo de papa para capturar a los gorgojos que ingresan al cultivo.

g.- Establecer barreras vegetales sembrando plantas de tipo alrededor y dos o cuatro huachos de oca, mashua, chocho alrededor de las parcelas o siembras de papa para evitar el ingreso del gorgojo.

h.- Recoger los gorgojos o adultos del gusano blanco de la papa, por las noches, sacudiendo las plantas sobre un cartoncito o recipiente plástico.

i.- Aplicar selectivamente insecticidas como el Engeo solo en los bordes del cultivo del cultivo entre unos 5 o 10 surcos o filas de matas, al rascadillo y al aporque.

j.- Cosechar “pelona” la papa para evitar la infestación del gusano que aumenta conforme se demora la cosecha.

k.- Usar mantas y sobre ellas hojas de tipo a la cosecha para amontonar las papas, para así evitar que los gusanos penetren en el suelo y completar su ciclo hasta la siguiente siembra.

Fotografía N.- 96 Tubérculos sanos como resultado de un manejo integrado del gusano blanco.



Fotografía N.- 97 Exposición del manual de capacitación en su fase preliminar para luego consolidar con los agricultores en su versión definitiva.



Fotografía N.- 98 Agricultor exponiendo sus inquietudes y alumnos de la facultad tomando nota en el proceso de validación del manual - taller de trabajo.



Fotografía N.- 99 Exposición de campo ante agricultores en el cultivo de papas.



Fotografía N.- 100 Alumnos de la facultad con el grupo de agricultores que en el campo solicitan que se les explique la problemática del cultivo de la alfalfa.



Fotografía N.- 101 Trabajo en el aula de clase para definir las plagas de los cultivos de interés en este evento.



Fotografía N.- 102 Exposición de alumnos de la facultad sobre nematodos de los cultivos y su cuadro de daños.



Fotografía N.- 103 Validación del manual de capacitación.



Fotografía N.- 104 La metamorfosis de los insectos realidad o ficción, incógnita despejada con la práctica de laboratorio y campo.



Fotografía N.- 105 La caja entomológica un valioso recurso para la enseñanza de las plagas de los cultivos.



Fotografía N.- 106 Huacho por huacho, planta por planta la enseñanza para un buen monitoreo de las plagas y problemas fitosanitarios en general.



Fotografía N.- 107 Conferencia en el campo dentro de la política de enseñanza definida dentro del convenio de vinculación con la comunidad.



Fotografía N.- 108 Demostración en la práctica de que es factible desarrollar cultivos exitosos: explicación de pasos seguidos para el efecto.



Fotografía N.- 109 Exposición de campo sobre la bondad de la variedad en una ecología apropiada – charla de agro ecología.



Fotografía N.- 110 Exposición de campo que complementa los detalles de abonadura, fertilización, aporque, deshierba dentro del manejo integrado, estratégico y ecológico de el cultivo de papas.



Fotografía N.- 111 Visita de los líderes asistentes al evento de capacitación, a la estación agro meteorológica de primer orden del convenio INAMHI - U.T.A.



Fotografía N.- 112 Exposición sobre la importancia del clima en la agricultura y la necesidad de contar con datos confiables y oportunos.



Fotografía N.- 113 Exposición sobre la importancia de los pronósticos meteorológicos en la agroecológica.



Fotografía N.- 114 Visita de los agricultores a las parcelas demostrativas – experimentales de agroecológica.



Fotografía N.- 115 Alumnos de la Facultad de Agronomía en taller de campo en un proceso interactivo de enseñanza – aprendizaje.



Fotografía N.- 116 Exposición de campo sobre la variedad nacional de alfalfa ventajas y desventajas – recomendaciones.



Fotografía N.- 117 Una buena variedad significa una buena cosecha la cual debe ser manejada responsablemente hasta su entrega en el mercado – muestra de una cosecha limpia por dentro y por fuera.



Fotografía N.- 118 Agricultores en los predios de la Granja Experimental Docente de Querochaca luego de las charlas en los laboratorios de sanidad vegetal.



Fotografía N.- 119 Exposición de agroecológica por el especialista e investigador Omar Tello en la gira al Puyo.



Fotografía N.- 120 Agricultores en el museo entomológico del Puyo.



Fotografía N.- 121 Exposición del especialista Omar Tello sobre la importancia de la fauna entomológica y animal en los ecosistemas – restauración de un ecosistema.



Fotografía N.- 122 Museo entomológico del Puyo, agricultores observando las diferentes especies de insectos con énfasis en su metamorfosis.



Fotografía N.- 123 Visita de los agricultores al jardín de mariposas de Machay, un emprendimiento comunitario con apoyo de fundaciones – participantes y muestras evidentes de su satisfacción.



Fotografía N.- 124 Visita al parque real donde se enfatizo en la gran diversidad aviar y la importancia de las diferentes especies.



GLOSARIO ENTOMOLÓGICO

- 1.- Acaricida: Un producto químico empleado para matar y controlar ácaros y garrapatas.
- 2.- Acaro: Nombre común de los miembros del Orden Acarina, de tamaño pequeño hasta microscópico.
- 3.- Adulto: (del latín *adultus*). Insecto totalmente desarrollado y sexualmente maduro. Estado de la vida en el cual el organismo adquiere la estructura definitiva que le corresponde específicamente.
- 4.- Afido: Nombre común de los miembros de la familia Aphididae, conocidos comúnmente como pulgones.
- 5.- Ambiente: (del latín *ambiens*, lo que rodea). Medio físico y biológico que rodea a un organismo o a una célula. También se le llama, medio.
- 6.- Apéndice:(del latín *ápex*, cima, *ápice*). En, cerca de, o perteneciente al extremo.
- 7.- Barrenador: Perforador.
- 8.- Camuflaje: Artificio que usan ciertos animales para ocultarse de sus enemigos naturales o de sus presas potenciales.
- 9.- Control biológico: El control de plagas mediante el empleo de los depredadores, parásitos, o enfermedades, a los enemigos naturales son alentar o difundir por el hombre.
- 10.- Entomología: Parte de la Zoología que se dedica al estudio de los insectos.
- 11.- Estado: Cada uno de los periodos definidos y diferenciados en la metamorfosis de los insectos.
- 12.- Feromona: Compuestos liberados por un organismo que provocan una reacción en otro de su misma especie.
- 13.- Gusano: Se aplica comúnmente a cualquier forma animal de cuerpo blando y alargado, sin apéndices locomotoras, y de locomoción deslizante sobre el sustrato, como las larvas de algunos insectos.
- 14.- Habidad (del latín *habitare*, *habidad*). Nombre que se aplica para designar donde vive una especie.
- 15.- Hexápodo: Un animal que posee seis patas, más concretamente el grupo de padres que contiene insectos y sus parientes cercanos.
- 16.- Huevo: Primer estado del desarrollo de los insectos. Célula resultante

de la unión de los gametos y que por división celular producirá un nuevo ser.

17.- Insecto (del latín in, en, sectum, seccionado). Artrópodo caracterizado en general por poseer tres pares de patas articuladas, uno o dos pares de alas y el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen) y cubierto de quitina. Constituyen el grupo más numeroso y difundido del reino animal.

18.- Larva: Otorgado a un joven insecto que es muy diferente a los adultos: las orugas y gusanos.

19.- Metamorfosis: Nombre dado a los cambios que se producen durante la vida de un insecto, ya que pasa de un animal joven a un adulto. Estos cambios pueden ser gradual y no demasiado grande, como en el saltamontes, y la metamorfosis se dice entonces que es parcial o incompleta. Por otra parte, los cambios pueden ser mucho mayores y pueden tener lugar en un gran paso como en las mariposas y polillas, que cambian de orugas a adultos, durante la fase de pupa metamorfosis de este tipo se dice que es completa.

20.- Omnívoros: Que ingiere cualquier tipo de alimento.

21.- Predator: Un animal que ataca y se alimenta de otros animales, por lo general más pequeños y más débiles que el.

22.- Pupa (del latín pupa, muñeca): Estado de los insectos, intermedio entre larvas y adultos. Caracterizado por no alimentarse y una escasa o nula movilidad. "Adivinador".

23.- Quitina: Producto presente principalmente en la endocutícula del tegumento de los insectos y responsable de la flexibilidad y extensibilidad del mismo.

24.- Saprófago: Que se alimenta de sustancias en descomposición.

25.- Segmentación: División de un cuerpo o una estructura en partes más o menos iguales.

26.- Setas: Cualquiera de los diversos tipos de proyecciones parecidas a pelos o cerdas de naturaleza quitinosa.

GLOSARIO FITOPATOLÓGICO.

- 1.- Antracnosis: Tipo de mancha sobre hojas o frutos generalmente negras y deprimidas, ocasionada por hongos que producen sus esporas asexuales en una célula.
- 2.- Bacteriosis: Nombre de las enfermedades producidas por bacterias.
- 3.- Carbón: Enfermedad causada por miembros de los hongos Ustilaginales (Carbones); se caracterizan por la formación de masas de esporas polvorientas y oscuras.
- 4.- Clon: Grupo de individuos genéticamente idénticos producidos asexualmente a partir de un individuo.
- 5.- Clorosis: Amarillamiento de los tejidos normalmente verdes, debido a la destrucción de la clorofila o a la imposibilidad de sintetizarla.
- 6.- Desinfectante: Agente físico o químico que impide la infección de una planta, órgano o tejido.
- 7.- Diseminación: Transferencia del inoculo desde su fuente hasta las plantas sanas.
- 8.- Ectoparásito: Parasito que se nutre de su hospedante desde el exterior.
- 9.- Endoparásito: Parasito que penetra en el hospedante y se alimenta en su interior.
- 10.- Enrullamiento: Deformación de las hojas en las que estas se arrollan generalmente hacia adentro o en distintas direcciones; abarquillado.
- 11.- Epidermis: Capa superficial de células presente en toda la superficie de una planta.
- 12.- Espora: Unidad reproductiva de los hongos, constituida por una o varias células.
- 13.- Fenotipo: Apariencia externa visible de un organismo.
- 14.- Fitoalexina: Sustancia que producen los tejidos del hospedante para inhibir el desarrollo de hongos parásitos y que se forman cuando las células de la planta hospedante entra en contacto con el patógeno.
- 15.- Fitopatógeno: Término que se aplica a los microorganismos que producen enfermedades en las plantas.
- 16.- Fitotóxico: Que es toxico para las plantas.
- 17.- Fructificación: Producción de esporas por hongos; cuerpo fructífero.
- 18.- Fungicida: Compuesto toxico para los hongos.

- 19.- Hospedante: Planta invadida por un parasito y de la cual este obtiene sus nutrientes.
- 20.- Infección: Establecimiento de un parasito dentro de una planta hospedante.
- 21.- Lesión: Área o región definida de la planta, caracterizada por un cambio morfofisiológico en la misma.
- 22.- Macroscópico: Que puede observarse sin ayuda de un lente de aumento o un microscopio.
- 23.- Mancha: Lesión definida, por lo común clorótica o necrótica, que difiere en color de los tejidos circundantes.
- 24.- Mancha foliar: Lesión limitada sobre la hoja.
- 25.- Marchitez: Perdida de rigidez y caída de los órganos de la planta que por lo general se debe a la falta de agua en su estructura.
- 26.- Micosis: Nombre de las enfermedades producidas por hongos.
- 27.- Microscópico: Muy pequeño, que puede observarse solo mediante el microscopio.
- 28.- Necrótico: Muerto o decolorado.
- 29.- Nematodos: Animales en forma de gusano, generalmente microscópicos que viven como saprofitos en el agua o en el suelo o como parásitos de plantas y animales.
- 30.- Parasito: Organismo que vive a expensas de otro.
- 31.- Patógeno: Entidad que produce enfermedad.
- 32.- Pudrición: Ablandamiento, decoloración acompañado a veces por desintegración de los tejidos de una planta por una infección fúngica o bacteriana.
- 33.- Pústula: Pequeña elevación formada por la aglomeración de esporas, que sobresalen del tejido epidérmico.
- 34.- Resistencia: Capacidad que tiene un organismo para no contraer una enfermedad en forma total o parcial.
- 35.- Resistente: Que tiene la cualidad de impedir el desarrollo de un determinado patógeno.
- 36.- Roya: Enfermedad causada por un grupo de hongos que dan una apariencia rojiza a las plantas.
- 37.- Saprofito: Organismo que obtiene sus nutrientes a partir de materia orgánica.

- 38.- Signo: Patógeno o sus partes o productos que se observan sobre una planta hospedante.
- 39.- Síntoma: Reacciones o alteraciones internas o externas que sufre una planta como resultado de su enfermedad.
- 40.- Sistémico: Que se difunde internamente por toda la planta.
- 41.- Susceptibilidad: Que carece de la capacidad de resistir a las enfermedades o al ataque de un cierto patógeno.
- 42.- Tizón: Enfermedad que se caracteriza por la destrucción rápida y generalizada de hojas, flores y tallos.
- 43.- Tolerancia: Capacidad que tiene una planta de soportar los efectos de una enfermedad sin que muera, sufre daños serios o se pierda la cosecha.
- 44.- Toxicidad: Capacidad de un compuesto para causar daño.
- 45.- Transmisión: Transferencia o paso de un virus u otro patógeno de una planta a otra.
- 46.- Vector: Organismo animal que transmite un patógeno.
- 47.- Virosis: Nombre de las enfermedades causadas por virus.
- 48.- Virus: Ente submicroscópico, parasito obligado compuesto de ácido nucleíco y proteínas.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- The Yearbook of Agriculture (1963). Enfermedades de las Plantas. Centro Regional de Ayuda Técnica. A ID – México. 1099 p.p.
- 2.- Manual del Cultivo de papa para pequeños productores. (2009)- Pumisacho M. y José Velásquez. Editores. INIAP- COSUDEL. Quito – Ecuador. 98 p.p.
- 3.- Agroecológica y Saber Campesino en la Conservación de Suelos. (1993). Stephan Rist – Juan Sin Martin M. Colección Agruco. Segunda Edición. 1993. Talleres Gráficos. HISBOL. Cochabamba- Bolivia. 138 p.p.
- 4.- Cursillos sobre las papas – Plagas y Enfermedades de la Papa (2008). Jiménez Delgado V. y Pedro Maris Guillaume. Cuaderno de Capacitación Campesina N.- 15. Animación Rural de la Provincia de Carabaya Centro las Casas. Cusco – Perú- 36 p.p.
- 5.- Abanto W. y A. Medina. 2002. El cultivo del maíz amiláceo. Artículo técnico para Capacitación. Estación Experimental Baños del Inca. Cajamarca, Perú.
- 6.- Metcalf, R. y W. Flint, 1985. Insectos Destructivos e Insectos Útiles – Su Costumbre y su Control. Decima cuarta Impresión. México 1208 pág.
- 7.- Ortega, A. 1987. Insectos nocivos del Maíz: una guía para su identificación en el campo. CIMMYT. México. 106 pág.
- 8.- Tejada, T., 1992. Control de los gusanos de la mazorca del maíz. Serie divulgativa. Folleto N° 0.2/4.1 N° 15-92. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Lima. Perú. 12 pág.
- 9.- Control de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. 2007. Grupo Latino Editores Ltda. D'VINNI S.A. Bogotá – Colombia. 740 p.p.
- 10.- MANUAL AGROPECUARIO – TECNOLOGIAS ORGANICAS DE LA GRANJA INTEGRAL AUTOSUFICIENTE. 2002. Biblioteca de Campo. Bogotá – Colombia. 1093 p.p.
- 11.- MANUAL DE AGRICULTURA ALTERNATIVA. 2010. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá – Colombia. 96 p.p.
- 12.- http://AEIAGRO.GALEDA.COM/AFICIONES_1553013.html.
- 13.- <http://www.Cienciasambientales.cl/soluciones/fichaproblemaasp?u=g>.
- 14.- <http://www.Rentokil.es/guias-de-plagas/insectos-y-arañas/insectos->

de-productos-almac....

15.- ANDREWS, KEITH y JOSE RUTILLO QUEZDA. Manejo integrado de plagas insectiles en la Agricultura: estado actual y futuro. Departamento de Protección Vegetal. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 1989. 633p.

16.- SUQUILANDA V. MANUEL. Agricultura Orgánica – alternativa tecnológica del futuro- Fundagro, Ed. UPS. Quito, 1996.

17.- AGRIOS, G. N. 1985. Fitopatología. Ed. Limusa. 750p.p.

18.- JAUCH, C. 1985. Patología Vegetal. 3ra ed. El Ateneo. 320 p.p.

19.- ROBERTS, D. A.; BOOTHROYD, C.W. 1979. Fundamentos de Patología Vegetal. Ed. Acribia. Zaragoza. España.

20.- ALCAZAR, José. 1997. Principales Plagas de la Papa: Gorgojo de los Andes, Epitrix y Gusanos de la Tierra. Centro Internacional de la Papa, CIP, Fasc. 3.6 - 97. Lima - Perú.

21.-ALCAZAR, J. ; CATALAN, W. ; RAMAN, K. U. ; CISNEROS, F. ; TORRES, H. ; ORTI, O. 1994. Control Integrado del Gorgojo de los Andes. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú, 18 p. Boletín de Capacitación CIP N.- 5

22.- MANUAL DE LAS ENFERMEDADES MAS IMPORTANTES DE LA PAPA EN EL PERU. [www. Cipotato.org/materias/htorres/torresttpdb](http://www.Cipotato.org/materias/htorres/torresttpdb)

- La agricultura se ve fácil cuando el arado es un lápiz y se está a mil millas del campo de maíz.

Dwight Eisenhower

- “La agricultura es la más noble de todas las alquimias, porque convierte a la tierra y aun a la majada en oro y da además al cultivador un premio de salud”

Chatfield

- “El comercio aumenta la riqueza y gloria de una nación, pero su verdadera fuerza debe ser buscada en el cultivo de la tierra”

Lord Chatam

- “La vida del agricultor es la mejor calculada para la felicidad y para las virtudes humanas”.

Quiney

- “La agricultura, para un hombre honorable y de alto espíritu, es la mejor de todas las ocupaciones y artes por medio de las cuales un hombre puede procurarse el sustento”

Jenofante

- “Los agricultores son los fundadores de la civilización”

Webster

- Cada vez con menos interés en las disciplinas de economía y conservación... Nuestra agricultura actual desperdicia mantilla, agua de riego, el combustible fósil, y la energía humana. Nos estamos alimentando de manera desconsiderada, como ninguna otra sociedad alguna vez ha podido hacer.

Wendell Berry

