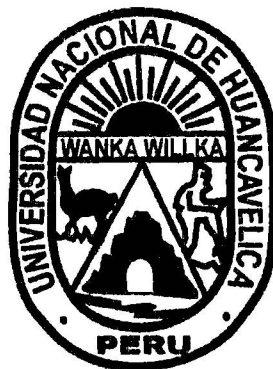


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(CREADO POR LEY Nº 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS:

**"EFICIENCIA DE LAS ESCUELAS DE CAMPO PARA
AGRICULTORES (ECAs) Y LA CAPACITACIÓN TRADICIONAL
EN EL MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DE LOS
ANDES (*Premnotypes spp.*) EN EL CULTIVO DE PAPA"**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:
DESCRIPTIVO**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
ORLANDO CANALES PACO**

ACOBAMBA - 2014

ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN

143

En la Ciudad Universitaria de "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 16 días del mes de agosto del año 2012, a horas 10:00 a.m.; se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Mg. Sc. Ing. Marino BAUTISTA VARGAS

Secretario : Ing. Isaac Nolberto ALIAGA BARRERA

Vocal : Ing. Santiago Oscar PUENTE SEGURA

Accesitario : Ing. Efraín David ESTEBAN NOLBERTO

Designados con **RESOLUCIÓN Nº 335-2010-FCA-UNH**; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Intitulado:

"EFICIENCIA DE LAS ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES (ECAs) Y LA CAPACITACIÓN TRADICIONAL EN EL MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes spp.*) EN EL CULTIVO DE PAPA"

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER: **CANALES PACO, Orlando**

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

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

APROBADO



POR UNANIMIDAD

DESAPROBADO



En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



Presidente



Secretario



Vocal

Accesitario

ASESOR

Ing. Carlos Raúl VERATEGUI ROJAS

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, por haberme dado salud y la sabiduría necesaria en los momentos más difíciles, a mis padres Teófilo Canales Cayetano y Raymunda Paco Sánchez pilares fundamentales en mi formación, por su apoyo económico y espiritual. A mis hermanos quienes me apoyaron incondicionalmente para que culminemis estudios con mucho éxito.

A mi familia que siempre estuvo allí cuando más necesite de ellos.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos.

- Al Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS por sus valiosos aportes brindados durante la ejecución de mi tesis.
- A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica por mi formación profesional.
- A las comunidades de Zunipampa y Puquiococha, Distrito de Laria, Provincia de Huancavelica, quienes desinteresadamente participaron en la realización de este trabajo de investigación.
- Finalmente a todas y cada una de las personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación de esta meta, en especial a mis padres por toda su colaboración para conmigo esperando que este logro los llene de mucha satisfacción gracias por ese empeño y perseverancia en todo momento.

INDICE

	Pág.
I. PROBLEMA	15
1.1. Planteamiento del problema.	15
1.2. Formulación del problema.	16
1.3. Objetivos.	16
General.	16
Específico.	16
1.4. Justificación del trabajo de investigación.	16
Científico:	16
Social:	16
Económico:	17
II. MARCO TEORICO.	18
2.1. Antecedentes.	18
Un modelo africano para la capacitación efectiva en MIP	18
Agricultores de arroz en China Los nuevos expertos en MIP (Manejo Integrado de Plagas)	21
Percepción de los agricultores sobre el manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate	24
Innovación tecnológica millpa en árboles frutales	28
2.2. Bases teóricas	29
2.2.1. Manejo Integrado de Plagas	29
2.2.2. Principios del Manejo Integrado de Plagas	32
2.2.3. Bases del MIP	32
2.2.4. Control natural y factores clave	33
2.2.5. Biología y ecología de los organismos	34
2.2.6. Daños de la plaga	34
2.2.7. Umbrales de acción	35
2.2.8. Manejo de la plaga	35

138

2.2.9. Muestreo de la plaga	36
2.2.10. Estrategias y tácticas de Control de plagas	36
2.2.11. Clases de control	37
2.2.12. Gorgojo de los Andes	41
Taxonomía del Gorgojo de los Andes	42
Especies y origen de colección	42
Identificación de las especies de Gorgojo de los Andes	43
Caracterización de las especies de <i>Premnotrypes</i>	43
Biología y comportamiento	45
Ocurrencia estacional	45
Distribución espacial de la población	46
Control del gorgojo de los Andes	46
2.2.13. Cultivo de la papa	55
2.2.14. Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas)	56
Principios de la ECA	58
2.2.15. El Análisis Agro Ecológico (AAE)	58
Pasos para realizar el AAE	58
2.2.16. Parcelas de la ECA	59
2.2.17. Implementación de las ECAS	60
2.2.18. Estructura de una sesión de capacitación ECAS	63
2.2.19. Enseñando el concepto de MIP mediante una ECA	64
2.2.20. Capacitación tradicional	69
2.2.21. Diferencias del Sistema de Capacitación Tradicional con las Escuelas de Campo	69
2.2.22. Prueba de U de Mann Whitney	71
2.3. Hipótesis	74
Hipótesis nula	74
Hipótesis alternante	74
2.4. Variables de estudio	75
III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	76
3.1. Ámbito de estudio	76

Ubicación política.	76
Ubicación Geográfica.	76
Factores Climáticos.	76
3.2. Tipo de Investigación:	77
3.3. Nivel de Investigación:	77
3.4. Método de Investigación	77
3.5. Diseño de Investigación	80
3.6. Población, Muestra, Muestreo	80
Población	80
Muestra	80
Muestreo	80
3.7. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	80
3.8. Procedimiento de Recolección de Datos	81
3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	82
3.10. Plan de capacitación (MIP) con la Metodología ECAs	82
IV: Resultados	88
4.1. Presentación de Resultados	88
Conocimiento del gorgojo de los andes en el cultivo de papa	88
1. ¿Conoce Ud. al Gorgojo de los Andes (Ccarasaco)?	88
2. ¿Sabes el ciclo biológico del gorgojo de los andes (Ccarasaco)?	89
3. ¿Cuántos estados tiene el gorgojo de los andes (Ccarasaco)?	90
4. ¿Cuál es el correcto ciclo biológico del gorgojo de los andes (Ccarasaco)?	91
5. ¿Cuántos años vive el gorgojo de los andes (Ccarasaco)?	92
6. ¿Cuántos huevos pone el gorgojo de los andes hembra en toda su vida?	93
7. ¿De los huevos del Gorgojo de los Andes hembra salen las?	94
8. ¿El gorgojo de los andes (Ccarasaco) se traslada?	95
9. ¿El Gorgojo de los Andes adulto es de color?	96
10. La larva del Gorgojo de los Andes ¿tiene patas?	97

11. ¿Cuál es el estado más débil del gorgojo de los Andes?	98
Comportamiento del Gorgojo de los Andes	99
12. ¿El gorgojo de los andes de día permanece?	99
13. ¿El gorgojo de los andes de noche permanece?	100
14. ¿El gorgojo adulto se alimenta de?	101
15. ¿La larva del gorgojo se alimenta de?	102
16. ¿Las comeduras del gorgojo de los andes adulto en las hojas de papa es en forma de?	103
17. ¿En qué momento sale a comer y a realizar todas sus actividades el gorgojo de los andes?	104
18. ¿Cuándo se encuentra a un gorgojo de los Andes se hacen a los?	106
19. ¿Los gorgojos de los andes se cruzan o aparean de?	107
20. ¿Cuándo amanece los gorgojos adultos?	108
21. ¿La larva del gorgojo de los andes es el estado más?	109
22. ¿La larva del gorgojo de los Andes sale de la papa para meterse en el suelo?	110
23. ¿Los gorgojos comienzan a despertarse del suelo para atacar al cultivo de la papa cuando empiezan las?	111
24. ¿El gorgojo de los Andes puede caminar buscando papa en toda su vida un promedio de?	112
Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes	113
25. ¿El manejo integrado de plagas es?	113
26. ¿Hacer zanjas alrededor de la chacra controlara el ataque de?	114
27. ¿Sera un buen control recoger los gorgojos adultos de noche?	115
28. ¿Sembrar en el borde de la chacra con mashua, tarwi, oca, olluco (hacer barreras vegetales) ayuda a que el gorgojo de los andes?	116
29. ¿Qué se puede hacer para evitar que haiga tantos huevos de los gorgojos de los andes?	117
30. ¿Es bueno fumigar con insecticidas o venenos para el gorgojo de	

los andes, cuando exista?	118
Notas de los exámenes de entrada y de salida	119
Análisis de las notas de entrada y de salida con la Prueba de U de Mann – Whitney de Wilcoxon.	120
4.2. Discusión	121
4.2.1. Análisis de la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional.	121
Conclusiones	123
Recomendaciones	124
Referencia Bibliográfica (El estilo para la bibliografía es Vancouver)	125
Anexos	127

INDICE DE GRAFICOS

Figura N° 1. Ciclo biológico del Gorgojo de los Andes	46
Figura N° 2. Fenología del cultivo y presencia de los estados de desarrollo del Gorgojo de los Andes.	53
Figura N° 3. Diagrama del manejo integrado del Gorgojo de los Andes.	55
Figura N° 4. Pasos para realizar el análisis agroecológico.	59
Figura N° 5. Manejo Integrado de la rata	64
Figura N° 6. Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes	65
Grafico N° 1. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 1 del examen de entrada y de salida.	89
Grafico N° 2. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 2 del examen de entrada y de salida.	90
Grafico N° 3. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 3. del examen de entrada y de salida.	91
Grafico N° 4. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 4. del examen de entrada y de salida.	92
Grafico N° 5. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta	

N° 5 del examen de entrada y de salida.	93
Grafico N° 6. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 6 del examen de entrada y de salida.	94
Grafico N° 7. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 7.del examen de entrada y de salida.	95
Grafico N° 8. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 8.del examen de entrada y de salida.	96
Grafico N° 9. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 9.del examen de entrada y de salida.	97
Grafico N° 10. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 10 del examen de entrada y de salida.	98
Grafico N° 11. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 11.del examen de entrada y de salida.	99
Grafico N° 12. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 12.del examen de entrada y de salida.	100
Grafico N° 13. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 13. del examen de entrada y de salida.	101
Grafico N° 14. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 14. del examen de entrada y de salida.	102
Grafico N° 15. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 15.del examen de entrada y de salida.	103
Grafico N° 16. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 16 del examen de entrada y de salida.	104
Grafico N° 17. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 17.del examen de entrada y de salida.	105
Grafico N° 18. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 18.del examen de entrada y de salida.	106
Grafico N° 19. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 19.del examen de entrada y de salida.	107

Grafico N° 20. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 20.del examen de entrada y de salida.	108
Grafico N° 21. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 21.del examen de entrada y de salida.	109
Grafico N° 22. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 22.del examen de entrada y de salida.	110
Grafico N° 23. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 23.del examen de entrada y de salida.	111
Grafico N° 24. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 24.del examen de entrada y de salida.	112
Grafico N° 25. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 25.del examen de entrada y de salida.	114
Grafico N° 26. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 26.del examen de entrada y de salida.	115
Grafico N° 27. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 27.del examen de entrada y de salida.	116
Grafico N° 28. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 28.del examen de entrada y de salida.	117
Grafico N° 29. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 29.del examen de entrada y de salida.	118
Grafico N° 30. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 30.del examen de entrada y de salida.	119

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Notas de los exámenes de entrada y de salida.	119
TablaN° 1. Análisis de las notas de entrada y de salida con la Prueba de U de Mann – Whitney de Wilcoxon.	120

RESUMEN

El objetivo de la siguiente investigación es comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado de plagas (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en el cultivo de papa nativa, en primer lugar se realizó exámenes de entrada en las 02 localidades, posteriormente 02 sesiones de capacitación en cada una de las localidades; en el tema de Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes, empleando las dos metodologías de aprendizaje, en la comunidad de Zunipampa se empleó la metodología de la Capacitación Tradicional y en la comunidad de Puquicocha se empleó la metodología de las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs y finalmente se realizó exámenes de salida en las 02 localidades, dichos exámenes y capacitaciones se les practicó a 10 productores de la comunidad de Zunipampa y 10 productores de la comunidad de Puquicocha, tomando la totalidad de la población como muestra de los mismos. Se efectuó las capacitaciones y exámenes considerando los siguientes aspectos más importantes: Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes. De acuerdo a la Escala de valorización cualitativa del conocimiento de los productores, con respecto al nivel de conocimiento mediante los exámenes se ha considerado las notas de 0 a 20; teniendo en su totalidad 30 preguntas referentes a la Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes.

INTRODUCCIÓN

Las capacitaciones tradicionales difunden mensajes pre-empaquetados procedentes del vínculo de la investigación con la extensión. El principal rol es la transferencia de información del experto técnico, el cual se apoya en el especialista que no está a nivel de campo.

Principalmente mensajes verticales desde las distantes estaciones experimentales e instituciones agrarias sobre situaciones supuestamente representativas de las fincas. Sujetos activos: hablan, enseñan, disciplinan, determinan el tema de la materia, hacen una selección y la implementan.

El capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores.

El capacitador desempeña un papel de instructor con demasiadas actividades sobrecargando su capacidad y desempeño (MEJÍA. 2003)

Las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs consisten en una experiencia pedagógica, que se articula en torno a un grupo de productores y productoras de una misma comunidad, que con el apoyo de un facilitador local o no local, diagnostican participativamente su realidad y establecen una serie de prioridades. Una vez definidas las prioridades tiene lugar la articulación de acciones dentro de un proceso que puede caracterizarse como de APRENDER-HACIENDO Y ENSEÑANDO, en suma, ir validando, construyendo, recreando y aprovechando un cuerpo de conocimientos en torno a temas o tópicos específicos de interés local.

En la práctica pueden existir tantas ECAs como lo demande la riqueza de la heterogeneidad de la realidad local, regional municipal, nacional, etc. Por lo que también las ECAs dentro de una estrategia de desarrollo más amplia que la realidad de una comunidad, pueden convertirse en un movimiento pedagógico, con alcances muchos más amplios, y que logran trascender como ya lo ha hecho, hacia las instancias de investigación, capacitación y educación a diferentes niveles.

En definitiva las ECAs son entendidas como una metodología de aprendizaje vivencial y participativa de generación, desarrollo y socialización grupal de conocimientos, basada en la educación no formal para adultos, que utiliza el proceso completo de producción en el campo,

procesamiento y mercadeo o de resolución de un problema específico, como recurso de enseñanza aprendizaje, para el empoderamiento y desarrollo de las comunidades. En la dinámica que tiene lugar, se busca que los participantes, sean parte activa en la toma de decisiones, después de observar y analizar en contexto la realidad de su cultivo, del agro ecosistema en general, etc.

El descubrimiento representa la base del aprendizaje, es decir hay que plantear experiencias prácticas (experimentos, demostraciones, sociodramas, entre otros) que generen reflexión (análisis de realidad basada en conocimiento) y búsqueda de más información, para finalmente llegar a la aplicación práctica para resolver problemas existentes (CIP, CARE. 2002).

El objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo en Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) del gorgojo de los andes (*Premnotrypespp.*) En el cultivo de papa en 02 comunidades del Distrito de Laria Provincia de Huancavelica.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La capacitación que se realiza con las técnicas y estrategias de una extensión rural en estos años no están siendo bastante eficaces para el aprendizaje del agricultor ya que no se está empleando una metodología adecuada y conveniente para la generación de conocimientos hacia el productor, existen muchas instituciones privadas y públicas que ejecutan proyectos productivos en beneficio del agricultor de un determinado lugar realizando así una extensión rural bastante deficiente de parte del promotor o extensionista agropecuario, por lo tanto el presente proyecto de investigación, pretende comparar e identificar la eficacia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional que se viene realizando para la presente investigación y poder estructurar las diferencias de trabajo en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en el cultivo de papa nativa, comparando de esta manera cual de las metodologías es la mas adecuada y que de alguna manera motive y cambie las actitudes del agricultor para adoptar y determinar la metodología para el Manejo Integrado de Plagas (MIP) del gorgojo de los andes, en el cultivo de papa .

La población objeto de estudio de esta investigación está conformada por los agricultores de las comunidades de Zunipampa, Puquiococha del distrito de Laria.

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMA

¿Cuál es la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la capacitación tradicional en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp*) en el cultivo de papa nativa?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. General

- Determinar la eficiencia de las capacitaciones de las Escuelas de Campo en Agricultores (Ecas) y la capacitación tradicional en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en el cultivo de papa nativa.

1.3.2. Específico

- Determinar las herramientas de aprendizaje en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa.
- Promover las actitudes, destrezas y las motivación de los productores capacitados con las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en el cultivo de papa nativa.
- Identificar cual de las capacitaciones es la más adecuada en el aprendizaje del agricultor.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Científica: El presente Proyecto de Investigación nos permitirá conocer la capacitación más adecuada entre las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa, el cual servirá como aporte para otros trabajos relacionados de la extensión rural en un futuro.

Mediante el trabajo realizado se podrá contribuir de manera adecuada en el cambio de actitud mediante el aprendizaje de nuevos conocimientos a los productores con una metodología más práctica y objetiva.

Social: El presente trabajo generará un impacto social positivo porque incrementará conocimiento y desarrollara habilidades en los productores mediante la metodología planteada de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs. Especialmente en el

control del Gorgojo de los Andes. En consecuencia la población tomará actitudes para el control de esta plaga y por ende podrá mejorar su calidad de vida, llegando de esta manera a un desarrollo rural sostenible.

Económica: Con los conocimientos adquiridos de manera práctica con la metodología que utilizan las ECAs, el productor y/o agricultor de las comunidades en referencia, logrará prevenir el ataque del Gorgojo de los Andes en su cultivo de papa nativa y consecuentemente obtendrán productos con sanidad aceptable y podrá comercializar sin restricciones, obteniendo un mejor ingreso económico para mejorar su nivel y calidad de vida.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Un modelo africano para la capacitación efectiva en MIP

(NYAMBO, *et al* 1995), concluyeron que las Escuelas de Campo para Agricultores generaron gran entusiasmo entre los agricultores que asistieron a ellas. Uno de los factores que contribuyó fue que las sesiones se realizaron en los idiomas locales, inglés y kiswahili, y los nombres científicos se usaron al mínimo. No había nombre local para algunas enfermedades e insectos, por lo cual los agricultores inventaron sus propios nombres basándose en una cuidadosa observación de estos organismos. Por ejemplo, observaron que la larva "hoverfly" era un depredador común de los áfidos en hortalizas y llamaron a estos nuevos amigos "insectos helicóptero" por los patrones de vuelo del insecto adulto. Estas actividades ayudaron a los agricultores a sentir que tenían el control del proceso de aprendizaje y esto les dio la confianza que necesitaban para experimentar.

Los agricultores que practican agricultura orgánica y no orgánica pudieron aprender nuevos métodos para mejorar la sanidad de sus cultivos y sus ganancias. La interacción entre los extensionistas de KIOF y del ministerio dio lugar a mucha discusión en el TOT sobre manejo integrado del cultivo y señalaron la necesidad de hacer observaciones críticas a todas las recomendaciones ya sea para compuestos orgánicos o sintéticos. Los productores de tomate, sobre todo, descubrieron los beneficios de preparar compost y usar estiércol líquido y tónicos vegetales para dar origen a plantas más robustas.

Todos los grupos apreciaron el valor de los depredadores y parásitos en el control de plagas y desarrollaron un entendimiento de las consecuencias de la aplicación de pesticidas y otras prácticas de manejo para los enemigos naturales. Por ejemplo, los productores de café orgánico pudieron observar mayor cantidad de escarabajos parasitados del género *Antestia* (una plaga que chupa y daña las bayas de café en desarrollo) en las parcelas que se podaban según el MIP. Ellos compararon este hecho con las condiciones de las parcelas donde las plantas de café no se podaban. Todos los grupos aprendieron el valor de tomar decisiones de manejo basadas en el monitoreo regular de la ecología del cultivo, costos de insumos y mano de obra.

El proceso de las ECA demostró claramente la necesidad de los agricultores de experimentar con las opciones para encontrar las mejores soluciones para su situación y problema particular. Para conservar la humedad y reducir la diseminación de las enfermedades por la lluvia es muy recomendable la práctica de "mulching", pero durante las observaciones semanales los grupos descubrieron que muchos grillos y gusanos se escondían en la paja cobertora y que destruían las plantas jóvenes. Los agricultores concluyeron que es mejor no aplicar mulch hasta que los trasplantes se establezcan bien.

Los agricultores escogieron probar diversos métodos locales para controlar plagas del suelo y enfermedades en las camas de almácigos. Estos eran métodos de los cuales habían oído, pero que nunca habían aplicado. Muchos simplemente sembraron en la superficie del suelo enriquecida con compost y la incidencia de enfermedades entre las plántulas era alta. En la ECA se establecieron parcelas comparativas para investigar los efectos de los diferentes tratamientos. Tres de los grupos encontraron que quemar los restos vegetales del suelo antes de sembrar era una medida más efectiva en términos de porcentaje de germinación, vigor de las plántulas y lograron reducir la incidencia de nemátodo del nudo de la raíz.

Luego de los resultados inmediatos y visibles de las parcelas de hortalizas, las ECA persuadieron a los participantes de que sería muy provechoso invertir más tiempo y esfuerzos en sus plantaciones de café y probar las opciones de MIP y MIC. En los grupos en los cuales se habían descuidado los cafetos, los agricultores observaron

una marcada diferencia en tan sólo un par de semanas. La salud de las plantas y el rendimiento potencial mejoraron como resultado de la poda, mulching y la aplicación de materia orgánica. Donde usaron pesticidas, los experimentos de MIP demostraron que un buen manejo del café y tomar decisiones sobre la base del análisis del ecosistema podía reducir a la mitad el número de aplicaciones sin causar reducción del rendimiento potencial.

La larga interacción durante la temporada en la ECA también permitió a los investigadores en café discutir sobre su manejo. El tratamiento informal hizo posible tratar algunos temas difíciles de abordar por los canales oficiales, tales como el grado en el cual la investigación actual era relevante al sistema de la pequeña propiedad.

Una preocupación grande para los pequeños propietarios es la falta de orientación sobre qué cultivos se pueden alternar sin producir efectos negativos en el rendimiento del café. Investigaciones preliminares de la Fundación de la Investigación en Café mostró que el maíz, la batata (camote) y la yuca compiten fuertemente con el café, pero la papa y las hortalizas, sí se pueden plantar ya que ellas no se plantan directamente bajo la mata de café. El equipo del proyecto discutió estos hallazgos en la ECA y los relacionó en forma práctica a las actividades de aprendizaje, mostrando la posición de las raíces de café y dónde se deben aplicar mulch y estiércol para obtener el máximo beneficio. La interacción generó respuestas informativas a las preguntas de agricultores y extensionistas. La información proporcionada fue inmediata y más directa que las comunicaciones que emergieron de las recomendaciones que van desde investigadores a extensionistas.

Las ECA propiciaron un foro en el cual agricultores e investigadores podían estudiar temas que no estaban en la agenda formal y pudieron complementarlos con los experimentos de cada uno. Por ejemplo, un interesante método de manejo de enfermedades sugerido por un agricultor -y luego comprobado por otros grupos- consistía en diluir leche descremada en agua y rociarla en plantas de tomate para retrasar el establecimiento del tizón. Con la leche, un grupo pudo reducir a la mitad el número de aplicaciones normales del costoso fungicida Ridomil (metalaxyl). Otro grupo encontró que el efecto protector no era suficiente para prevenir la enfermedad

en clima frío y húmedo. Como resultado, los investigadores ahora están estudiando la utilidad de las soluciones de leche y otros controles químicos y no químicos de plagas y enfermedades, que se mostraron promisorios en las parcelas de ECA.

Agricultores de arroz en China Los nuevos expertos en MIP (Manejo Integrado de Plagas)

(MARGARET. MANGAN, 1998), manifiesta que veinticinco agricultores de Wan Po fueron entrevistados antes y después de la capacitación en la ECA. Se les preguntó acerca de organismos benéficos, plagas, neutrales, relaciones plaga-depredador, el ecosistema en general y los efectos de los pesticidas en el campo.

Antes de la ECA sólo 11 agricultores sabían los nombres de los insectos plaga y 15 de ellos, es decir, 60% de la muestra, no podían dar un ejemplo específico de organismos benéficos en el campo. En las entrevistas previas a la ECA, cuatro agricultores dijeron "todos los insectos son plagas". Antes de la capacitación en la ECA, de los 25 agricultores entrevistados, sólo 7 conocían los beneficios de las arañas, 4 de las libélulas y 1 de las mariquitas. Además, los agricultores podían identificar a unos pocos insectos en forma individual. El número total de insectos y arañas que los agricultores reconocían por su nombre variaba de uno (los barrenadores del tallo) a un máximo de nueve. El número promedio de insectos conocidos era cuatro.

Después de la capacitación, los 25 agricultores conocían las arañas, 23 a las libélulas y 6 a las mariquitas. Lo más importante: todos podían identificarlos en el campo. Hubo un 233 por ciento de incremento en el número total de organismos benéficos reconocidos por los agricultores luego de la capacitación. El reconocimiento de las plagas se incrementó en un 22 por ciento. El menor porcentaje se debió al hecho de que los agricultores estaban familiarizados con las plagas, pero no sabían mucho de los organismos benéficos.

Antes de la ECA, cuatro de los 25 agricultores dijeron que habían visto arañas e insectos que atacaban a otros insectos. Después de la capacitación, 14 agricultores vieron alguna araña depredadora o insecto, atacar a otro insecto y 12 describieron en

detalle lo que vieron. La ECA enfocó con éxito la atención de los agricultores para entender cuan activamente los organismos benéficos controlaron a las plagas.

Antes de la capacitación, 15 de los 25 agricultores dijeron que era beneficioso aplicar pesticidas al arroz. Después de la capacitación, sólo cinco siguieron diciendo que los pesticidas eran beneficiosos y 19 de los agricultores explicaron que los pesticidas no eran buenos porque las arañas e insectos benéficos también eran destruidos en el proceso.

Antes de la capacitación, sólo un agricultor podía dar una respuesta, sin malas interpretaciones, sobre la forma de acción de los pesticidas. Luego de la capacitación, ocho agricultores daban respuestas que indicaban que sí entendían cómo los pesticidas mataban a los insectos y nueve de ellos daban una explicación correcta, aunque añadían algunos hechos incorrectos. Tuvo lugar un cambio fundamental del entendimiento de la función de los pesticidas. Sólo cinco agricultores pudieron dar ejemplos de insectos neutrales -los que no son plagas ni enfermedades- antes de la ECA. El mosquito fue el insecto más nombrado. Después de la ECA, 23 agricultores pudieron dar ejemplos correctos, y los más frecuentes fueron las larvas del mosquito y las hormigas. Sin embargo, incluso luego de la capacitación, los agricultores aún no entendían muy claramente cómo actuaban estos neutrales como fuente de alimento de los organismos benéficos durante el primer tercio de la temporada del arroz, antes de que comenzara el aumento de las plagas que devoran las plantas.

Antes de la capacitación en la ECA, se les preguntó a los agricultores qué pasaría si todas las arañas fueran sacadas de sus campos. Sólo seis agricultores dijeron que las poblaciones de plagas aumentarían. Después de la ECA, todos los agricultores dijeron que las plagas aumentarían si se sacaran todas las arañas de sus campos. Después de la capacitación, sólo siete de los 25 agricultores pensaban que no sería beneficioso tener insectos en el campo, pero ninguno de los siete dijo que mataría a los insectos que encontraran, aun cuando esto fuera posible. Ellos reconocían que habían insectos depredadores y neutros así como plagas en sus campos y que era necesario un balance entre ellos para mantener un ecosistema saludable y proteger

el cultivo. Después del curso, sólo un agricultor no pudo nombrar más organismos benéficos. Ninguno de los agricultores dijo que todos los insectos eran plagas. El número de insectos y arañas nombrados por los agricultores en las entrevistas posteriores a la ECA estuvo en un rango de 5 a 14. En promedio, diez tipos de insectos.

Estas respuestas muestran la influencia de las ECA para desarrollar un concepto de las interrelaciones plaga/depredador en el campo, y ampliar así el entendimiento de los agricultores sobre la forma como los depredadores protegen los cultivos. Durante la ECA, el concepto de los agricultores sobre el ecosistema del arroz y su comprensión de la función de los insectos benéficos en el ecosistema se profundizaron considerablemente.

En la ECA, la comprensión y las habilidades son desarrolladas por medio de la participación directa en situaciones especialmente diseñadas. La cuidadosa preparación de las actividades de la ECA en esta experiencia educativa contribuye enormemente a la formación de conceptos más científicos. La ECA fue efectiva porque las actividades de aprendizaje tuvieron lugar en un campo de arroz -un ambiente familiar y adecuado para el aprendizaje.

El uso de grupos pequeños de agricultores para realizar observaciones y el papel que jugaron las ECA al enfrentar sus conclusiones demostró ser efectivo para propiciar el cambio en las prácticas de los agricultores. Las entrevistas realizadas un año después de la ECA demostraron que el objetivo básico -asegurar la reducción en el uso de pesticidas- se había logrado.

La aplicación de estos nuevos métodos de MIP enseñados a través de las Escuelas de Campo para Agricultores es ambientalmente sostenible y sana. La ECA es un modelo eficiente para dar a los agricultores el poder de reducir el uso de pesticidas. La aplicación más amplia de este enfoque de la capacitación beneficia económicamente a los agricultores -porque compren menos pesticidas- y beneficia el ambiente del planeta. Todos ganan.

(CORTÉS *et al*, 2005), Manifiesta que los productores establecieron parcelas con árboles mejorados en cepellón de viveros foráneos, como Diamante y Oro-México.

MIAF protege los recursos naturales, compite favorablemente con especies forestales en la captura y almacenamiento de carbono, captura agua, retiene el suelo e incrementa el rendimiento por ha de alimentos básicos y frutas.

Observado el proceso por el cual se empleó la EC para capacitar y divulgar innovaciones, ahora se aborda el contexto de la EC.

La EC se basó en la teoría de comunicación constructivista. Esta teoría enfatiza la importancia del mundo real, cotidiano y tangible de los productores. El aprendizaje tiene un significado diferente en cada individuo porque en él intervienen: familia, sociedad, y ámbito físico geográfico, de acuerdo con la formación de origen, interés sobre el tema y formación e información acumulada, por tal motivo cada productor estructura al mundo de forma particular. El significado dado a ese mundo está definido por la experiencia adquirida de él. El productor aprende, analiza, comprende y transmite lo aprendido, se contextualizan las experiencias del conocimiento en actividades reales para facilitar el aprendizaje (LÓPEZ Y MOTTA, 2003).

La tecnología propuesta a los productores es insuficiente si sólo es innovadora, también debe ser sustentable bajo los siguientes criterios: participación y toma de decisiones de los productores directamente involucrados en el espacio en donde se fomentará y ejercitará el desarrollo sustentable, ya que modificará el patrón de sus vidas; implica la equidad en el acceso a los recursos naturales, a la distribución económica y a la igualdad social en donde el hombre, mujer y niños tienen sus respectivos derechos y obligaciones. Es decir, los habitantes actuales y los que vivirán en el futuro, tienen los mismos derechos sobre los recursos naturales en la tierra, donde se sustenta la subsistencia y el desarrollo potencial. Es funcional si a las personas les modifica favorablemente los indicadores económicos, sociales, medio ambientales y tecnológicos (STRONG, 1992).

Percepción de los agricultores sobre el manejo integrado de plagas en el cultivo de tomate

(*Lycopersicum esculentum* Mill.)

En las encuestas y entrevistas, los agricultores señalaron el uso de diez métodos de control recomendados en el MIP en tomate; no obstante, en el presente trabajo se presentaron los resultados relacionados con seis de los métodos y que fueron los más utilizados por ellos: a) trampas con pega, b) trampas con feromonas para perforador (*Neoleucinodes elegantalis*) c) trampas con feromonas para palomilla (*Phthorimaea operculella*), d) insecticidas biológicos, e) liberación de crisopas (*Chrysopa* spp.) y f) liberación de *Trichogramma* sp. Esto está en concordancia con lo señalado por (ORTIZ *et al.*, 1997), "es necesario que los agricultores dispongan de un menú de opciones", dentro de las cuales seleccionaron las que se adaptaron a las condiciones de producción, facilidad de acceso, disponibilidad de mercado, costos, cultivos sembrados, sencillez o complejidad de las estrategias recomendadas. La información presentada en el cuadro 2, mostró seis causas por las cuales los agricultores usaron los diferentes métodos de control recomendados en el MIP en tomate; ellas fueron: monitoreo, control, monitoreo control, para experimentar, recomendación de otro agricultor y no contamina el ambiente; y cuatro causas por las cuales no usaron la tecnología recomendada: desconocimiento, ausencia de plagas, desinterés y desconfianza. Las atribuciones causales señaladas explicaron la complejidad del proceso de apropiación del conocimiento a nivel social; por ello la importancia de hacer el análisis desde la perspectiva psicosocial que de acuerdo a (GUILLEN, 2002), además de considerar los componentes científicos, técnicos y económicos, se centra en el componente humano; tomando en cuenta los procesos cognoscitivos y la interacción e influencia social que se producen entre los diferentes actores sociales. Además, (TURNER, 1994) explicó que las personas desarrollaron estructuras psicológicas de conocimiento (estructuras cognitivas), como creencias, opiniones, expectativas, hipótesis, teorías, esquemas, etc., que utilizaron para interpretar los estímulos de manera selectiva y que sus reacciones estuvieron medidas por estas interpretaciones. También se observó que el monitoreo, el control-monitoreo en forma simultánea y el control, fueron atribuciones causales comunes

para el uso de las trampas con pega, trampas con feromona de palomilla y trampas con feromona de perforador, lo cual fue un indicador muy importante de la apropiación del conocimiento relativo al uso de estos tres métodos de control. Es importante señalar que el monitoreo de plagas fue de vital importancia para conocer la presencia de plagas y sus fluctuaciones, como un indicador fundamental para la toma de decisiones acerca del uso o no, de los demás métodos de control recomendados en el MIP en tomate, razón por la cual se consideró relevante la adopción de esta práctica por los agricultores. Al respecto, vale la pena enfatizar que en el MIP, se pretende que los agricultores realicen acciones conscientes de acuerdo a la dinámica poblacional de las plagas, de manera de romper la cultura establecida de acciones mecánicas para la aplicación de plaguicidas en forma calendaría. En este sentido fue relevante la capacitación de los agricultores para conocer el ciclo biológico de los insectos plaga, así como sus procesos de infestación, y comprendieran la lógica cotidiana del MIP; en otras palabras ayudar a despertar lo procesos cognoscitivos de las personas (percepción, atención, razonamiento, valores y toma de decisiones). Es así como algunos de los productores de Bojó, luego de descubrir el ciclo de vida del perforador del tomate, manifestaron: "ahora comprendemos porque recomendaron la destrucción de frutos perforados de tomate para controlar el insecto". Con respecto a la táctica control biológico que incluye la liberación de *Trichogramma*, liberación de *Crisopa* y uso de insecticidas biológicos se detectaron atribuciones causales relacionadas con tres factores: a) conocimiento (control y para experimentar), b) factor social (recomendación de otro productor) y c) factor ambiental (no contaminan el ambiente). Estas tres dimensiones causales fueron muy importantes desde el punto de vista psicosocial, debido a que salieron del razonamiento meramente productivista que propició la aplicación mecánica de productos químicos; es decir, un alto porcentaje de los agricultores entrevistados estuvieron conscientes de los beneficios que tiene el uso del MIP. Es importante destacar que la única causa relacionada con la no liberación de *Trichogramma* sp y de *Crisopa* fue el desconocimiento, que tienen algunos agricultores sobre estos métodos de control (cuadro 1). En este sentido, es fundamental intensificar el proceso de capacitación basado en la interacción y reflexión a nivel individual y colectivo que

conlleve a un aprendizaje significativo. Las atribuciones causales detectadas para la no utilización de trampas con feromona de palomilla y trampas con feromona de perforador, fueron: a) desconocimiento, b) ausencia de plagas, c) desinterés y d) desconfianza. También se considero importante señalar que la no utilización de insecticidas biológicos la atribuyen algunos agricultores al desconocimiento, al desinterés y a la desconfianza; situación que podría ser explicada por el hecho de tener, como costumbre arraigada, el uso de insecticidas químicos, además de representar para el agricultor, un largo proceso de desaprender una cosa para aprender otra. En el cuadro 3 se destacaron las siguientes apreciaciones: las trampas con pega y los insecticidas biológicos fueron usados por el 75% de los agricultores entrevistados, la liberación de *Trichogramma* sp. y *Crisopa* tuvieron un 60% de uso y las trampas con feromona de palomilla y perforador aparecieron con el 50% de aceptación. Es necesario destacar la multicausalidad manifiesta por los agricultores con relación al hecho de usar o no las diferentes estrategias del MIP, lo cual da idea de la complejidad y dinamismo implícito en este sistema de manejo. Por otra parte se observó que la atribución causal control, fue común para los seis métodos de control estudiados y presentó el mayor porcentaje como causa de uso de las mismas, lo que podría ser un importante indicador de apropiación del conocimiento impartido a través de la capacitación en MIP desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, así como por el efecto multiplicador de algunos agricultores. Este aspecto estuvo en concordancia con lo sugerido por (ORTIZ, *et al.* 1997) y (GARFORTH 1993), acerca de que las prácticas de MIP fueron menos comprendidas y aplicadas cuando el agricultor no tenía el conocimiento sobre el insecto y su forma de vida, lo cual se confirmó con la expresión «uno no aplica MIP si no tiene conocimiento», de los productores de la comunidad de Bojó. También es fundamental destacar que el desconocimiento fue la atribución causal de no uso de las tecnologías recomendadas que apareció en los seis métodos de control estudiados; y estuvo relacionada con aquellos agricultores que no han recibido capacitación en el MIP, situación que confirmó la necesidad de capacitación que tienen los agricultores bajo los nuevos paradigmas del constructivismo (MERCADO, 2006) para entender el por qué, el cómo y cuándo usar las estrategias de control recomendados. Desde el punto de vista

teórico y metodológico este trabajo aportó elementos fundamentales para entender que el uso de la tecnología agrícola es una acción humana, que está relacionada con la percepción que tiene las personas sobre los diferentes componentes que influyen en el complejo y dinámico proceso de producción agrícola, de manera de impulsar un salto conceptual y metodológico hacia nuevos paradigmas que visualicen al ser humano como factor protagónico de los procesos socio productivos rurales.

Innovación tecnológica milpa en árboles frutales

(KENMORE, 2006), concluye en esta investigación que la innovación tecnológica milpa intercalada en árboles frutales (MIAF), la escuela de campo, modalidad productor-promotor tienen sus antecedentes en el proyecto manejo sustentable de laderas (PMSL) el cual inició sus operaciones en campo en la región mazateca en el año 1999, entre sus objetivos fue elaborar la caracterización geográfica de laderas y evaluar el escurrimiento de agua-suelo-nutrientes, conducir evaluación socioeconómica en comunidades indígenas, generar tecnologías alternativas sustentables, diseñar una metodología válida y confiable para medir la captura de carbono en los sistemas naturales prioritarios y operar una estrategia de capacitación y divulgación para el escalamiento de tecnologías de la micro cuenca a las comunidades de la región mazateca. Este proyecto fue financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) Banco Mundial (BM), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural (SAGARPA), fundación PRODUCE y KELLOG' S, el gobierno del estado de Oaxaca y operado por personal del Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas (CP) e Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en un lapso de siete años.

NORIEGA *et. al.* (2008), cuando estudiaron la sustentabilidad de los sistemas agrícolas con pequeña irrigación. El caso de San Pablo Actipan. Determina que actualmente la sociedad ejerce tanto del exterior como del interior fuerte presión a estos pequeños sistemas agrícolas, provocando problemas de escasez.

Este proceso pone en riesgo la funcionalidad a largo plazo de estos espacios productivos. En el caso del agua del subsuelo, la extracción excesiva de pozos profundos ha disminuido drásticamente los mantos freáticos. Por tal razón el objetivo

de este estudio fue analizar el estado de sustentabilidad de los sistemas agrícolas con pequeño riego en la localidad de San Pablo Actipan, municipio de Tepeaca en el estado de Puebla. Se seleccionaron dos sociedades de riego: "El Chamiza" y "Lázaro Cárdenas" para hacer una comparación de su estado de sustentabilidad. El estudio se abordó con el enfoque agroecológico, como un camino para avanzar a la sustentabilidad de los agroecosistemas; es decir, se abordó con una visión agroecosistémica de la sustentabilidad para estudiar agroecosistemas sustentables. La característica de ambos sistemas, es que se encuentran en una región con alto potencial de recursos naturales atractivos para el Estado, por lo que han existido movimientos sociales en defensa de éstos. Por tal razón, el manejo del recurso agua desde la lógica del campesino supone un estado de sustentabilidad de estos pequeños sistemas, aspecto central del presente estudio.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Manejo Integrado de Plagas

Es la combinación de dos o más medidas de control que nos permitirá mantener un cultivo sano, cuidando la salud del agricultor y del consumidor (seguridad alimentaria) y el ambiente

- Estas medidas incluyen, entre otras:
- Selección de semilla sana para la siembra
- Elección de fecha de siembra
- Aplicación de bioinsecticidas en el momento adecuado
- Recolección de residuos de cosecha
- Recolección de insectos adultos con trampas
- Rotación de cultivos.

Un sistema de manipulaciones de las plagas que, en el contexto del ambiente relacionado y la dinámica de población de la especie dañina, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de la manera mas compatible posible y mantiene la población de la plaga a niveles inferiores a los que causaría daño económico (FAO, 1967).

Un sistema en el cual todas las técnicas disponibles son evaluadas y consideradas en un programa unificado para manejar poblaciones de plagas

de tal manera que evita daño económico y se minimizan los efectos secundarios en el ambiente (NAS, 1978).

Es un concepto de control racional, basado en biología y ecología, trabajando junto con la naturaleza en vez de contra ella (MAG, FAO, PNUD, 1976).

La selección, integración e implementación de control de plagas basadas en consecuencias económicas, ecológicas y sociológicas predecibles (BOTTRELL, 1979).

Es un sistema de lucha contra las plagas que se caracteriza por su orientación ecológica, la concurrencia multilateral de componentes y la prioridad que se da a los factores que causan mortalidad natural (CISNEROS, 1995).

Para el Proyecto MIP-FAO, el Manejo Integrado de Plagas (MIP), es una estrategia de Manejo del Cultivo, que se basa en el análisis de los componentes del Agro Ecosistema, con el fin de definir la mejor opción que mejore o mantenga la salud del cultivo. Comprendiéndose dentro de dicha opción desde una combinación de prácticas de manejo y control de plagas hasta la decisión de no hacer nada y seguir evaluando. Todo esto regido por cuatro principios que dan los lineamientos a cualquier actividad de MIP (FAO, 1967).

(TOLEDO, 2008), manifiesta que existen varias definiciones que son mas o menos sinónimas del MIP; por ejemplo: control integrado de plagas, combate integral de plagas, lucha integra, etc. Sin embargo, el termino manejo es mucho más amplio ya que involucra la manipulación de la plaga, de la planta hospedera y del ambiente, en un sistema que conlleva a la sustentabilidad. Otra definición más moderna dice que el MIP es un sistema de ayuda en la toma de decisiones para seleccionar y usar tácticas de control de plagas, basadas en un análisis de costo – beneficio, que toma en cuenta los intereses de los productores y la sociedad, y el impacto sobre el ambiente (NORRIS *et al.*, 2003). El MIP no es prescriptivo; cuantos lo utilicen deben pensar en el MIP y no hacer el MIP, lo que implica que su empleo dependerá en gran medida de la percepción que se tiene del problema.

Con el MIP se busca mantener las poblaciones de la plaga a niveles que no causen daños económicos, mediante la unión del control natural con los diferentes métodos de control desarrollados: prácticas agronómicas, plantas resistentes, insectos estériles, semioquímicos, control biológico y plaguicidas, entre otros. El MIP utiliza los plaguicidas sólo como última opción.

El MIP es absolutamente esencial para el futuro del control de plagas. Su éxito dependerá en gran medida de la coordinación entre los agricultores con los demás actores involucrados en el control de plagas.

La definición de Manejo Integrado de las Plagas (MIP) más ampliamente difundida es la de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO):

"El Manejo Integrado de Plagas es una metodología que emplea todos los procedimientos aceptables desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico para mantener las poblaciones de organismos nocivos por debajo del umbral económico, aprovechando, en la mayor medida posible, los factores naturales que limitan la propagación de dichos organismos". Hay dos elementos clave en esta definición que queremos enfatizar: Un principio esencial del MIP es que debe realizarse en forma armoniosa con las leyes de la naturaleza siendo la base primordial, especialmente en los trópicos, la biodiversidad local. En los trópicos y subtrópicos tenemos que aprovechar, como parte estratégica del MIP, el control biológico natural y el uso de la diversidad funcional. Aunque la adopción del MIP no elimina la posibilidad de emplear insecticidas en algunas circunstancias, sin embargo, hay que reducir o eliminar el uso de los productos extremadamente y altamente tóxicos, optimizando el control biológico natural.

Un segundo principio básico del MIP es la intensidad de conocimiento de los recursos y procesos naturales existentes que requiere de los productores. El MIP busca reunir los conocimientos indígenas de los productores con la ciencia para que estos sean expertos en sus campos, capaces de observar, experimentar, anticipar y tomar decisiones adecuadas respecto al manejo de las plagas (Röling 1998).

2.2.2. Principios del Manejo Integrado de Plagas (MIP)

(CAÑEDO, 2011), manifiesta que el MIP es un enfoque que considera las condiciones ecológicas y socioeconómicas de un agroecosistema como una unidad, y se esfuerza por mantener una productividad sostenible.

Se enfoca en el control de plagas, utilizando los factores limitantes naturales y una integración de técnicas que dan prioridad a los métodos biológicos, biorracionales, mejoramiento genético y prácticas culturales, restringiendo el uso de plaguicidas químicos a un mínimo necesario.

Las medidas para el control de plagas consideran anticipadamente los impactos ecológicos, toxicológicos y económicos, dando preferencia a los métodos no químicos que a las aplicaciones de plaguicidas químicos.

2.2.3. Bases del MIP

Los principios filosóficos que conforman las bases del MIP se encuentran íntimamente ligados a los siguientes conceptos.

• Agroecosistema

Entender la biología de los cultivos, especialmente en el contexto de cómo son influidos por su entorno, es un punto muy importante para establecer un programa de MIP. Los ecosistemas son hábitats autosuficientes donde los seres vivos y el ambiente físico interactúan formando redes complejas para intercambiar energía y materia en un ciclo continuo. Por su parte, los ecosistemas agrícolas o agroecosistemas se caracterizan porque contienen menos diversidad de especies vegetales y animales que los ecosistemas naturales, son intensamente explotados por el hombre y están sujetos a alteraciones súbitas, como las prácticas agronómicas, actividades que son críticas en MIP, ya que la necesidad del control de una plaga o la intensidad de su ataque están frecuentemente relacionados con estas. Debido a estas características, los agroecosistemas suelen ser más vulnerables al ataque de las plagas.

• Biodiversidad

La producción sustentable se deriva de un balance apropiado de suelos, cultivos, nutrientes, luz solar, humedad y de las interacciones entre los

herbívoros y sus enemigos naturales. Un agroecosistema robusto, adaptable y lo suficientemente diversificado, puede tolerar y superar con mayor facilidad las alteraciones ocasionales que puedan presentarse. El papel de la biodiversidad es la estabilidad del agroecosistema es muy importante. Si la biodiversidad se reduce (expansión de monocultivos a expensas de la vegetación natural) origina inestabilidad en los agroecosistemas, situación que a su vez se manifiesta a través del aumento de problemas con plagas. Existen ejemplos donde se han documentado que la diversificación de los sistemas de producción agrícola generalmente disminuyen las poblaciones de plagas. Estas investigaciones sugieren que mientras más diverso sea el agroecosistema y mayor duración tenga esta diversidad inalterada, se desarrollan por mayor cantidad de relaciones internas para promover una mayor estabilidad en las poblaciones de artrópodos.

2.2.4. Control natural y factores clave

Resulta axiomático decir que las poblaciones de plantas o animales no crecen hasta el infinito ni decrecen hasta la extinción. Este fenómeno, conocido como balance de la naturaleza es el resultado del control natural, término que es definido como la acción combinada de factores naturales bióticos y/o abióticos sobre las poblaciones de los organismos, cuyo efecto las mantiene dentro de ciertos límites superiores e interiores más o menos regulares durante un periodo de tiempo específico. El control natural reduce las poblaciones de las plagas y es el factor determinante para evitar los brotes de las plagas potenciales. Por lo anterior, la interferencia de algunas prácticas agrícolas y/o tácticas de control, con el control natural, puede originar frecuencias perjudiciales para la sanidad del cultivo y la economía del productor (ANDREWS, 1989).

Considerar e identificar los factores ambientales que interactúan (favorable o desfavorablemente) con una plaga en el agroecosistema es otro de los aspectos importantes para establecer un programa de MIP. A los factores ambientales que pueden provocar que la densidad de población de una plaga aumente o disminuya de manera significativa se les conoce como factores

clave. Estos factores pueden ser de origen biótico, como es el caso de la disponibilidad de alimento, enemigos naturales, etc.; y abióticos, como las condiciones de temperatura, disponibilidad de agua, fotoperiodo, etc.

2.2.5. Biología y ecología de los organismos

Conocer a los organismos que están presentes en el agroecosistema y entender su función de sus interacciones es un prerrequisito del MIP. Esto involucra identificar correctamente a la plagas, conocer sus biología, reconocer y medir sus daños y determinar su importancia económica. En la medida en que se disponga de estos conocimientos se facilitaran el diseño y la aplicación de las estrategias y prácticas de manejo (ANDREWS *et al.*, 1989.). El éxito y el manejo de una plaga radican, en gran medida, en dirigir las tácticas del control sobre los puntos débiles de su ciclo biológico, también conocidos como periodos críticos, mismos que es posible identificar después de un estudio detallado de la biología de la plaga y de su interacción con el agroecosistema.

2.2.6. Daño de la plaga

Una plaga es un organismo que reduce el aprovechamiento, la calidad o el valor de algún recurso de interés para el humano. Así, el MIP indica a que no todos los organismos identificados como plagas pueden ser nocivos y que no todos los daños son intolerables. En la mayoría de los casos se pueden obtener buenas producciones de los cultivos sin necesidad de eliminar las poblaciones de los insectos plaga.

Una plaga que causa daños importantes en cada ciclo de cultivo se llama plaga clave, mientras que aquellas que causan daños a intervalos de tiempo irregulares se les conocen como plagas ocasionales. Muchos organismos se convierten en plagas cuando un factor natural importante que regula sus poblaciones es alterado; cuando los organismos están sujetos a ese control regulatorio y no causan problemas reciben el nombre de plagas potenciales. Las plagas secundarias son aquellas que se presentan causando daños económicos al verse libres de los factores de regulación natural. Por lo general esto sucede cuando se asperjan plaguicidas sintéticos para el control de plagas clave.

2.2.7. Umbrales de acción

La posición general de equilibrio, el nivel de daño económico y el umbral económico son tres conceptos importantes para mejorar las estrategias de control, mediante la estimación de los niveles poblacionales y la dinámica de poblaciones de las especies plaga.

Posición general de equilibrio o (PGE). Es el promedio de la densidad poblacional de la plaga a través de un largo periodo de tiempo. La densidad de la población fluctúa alrededor de la PGE como resultado de la interacción de los parasitoides, depredadores y patógenos.

Nivel de daño económico (NDE). Se refiere a la densidad más baja de la población de una plaga que podría causar daño económico. En otras palabras, el NDE es la densidad de la población de la plaga a la cual el costo de las actividades realizadas para su manejo y el beneficio obtenido del cultivo son iguales. Esta medida cuantitativa determina si un organismo puede considerarse como plaga en un tiempo determinado. Sin una estimación del NDE es muy difícil evitar daños económicos de las plagas y los tratamientos injustificados con insecticidas. El NDE es flexible y puede cambiar con el tiempo, lugar, variedad del cultivo, mercado al que va dirigido el producto, etc. El valor del NDE decrece conforme el valor del cultivo se incrementa.

Umbral económico (UE). Se define como la densidad poblacional de la plaga a la cual las medidas de control deberían explicarse para prevenir que su incremento alcance al nivel de daño económico. El UE siempre representa una densidad de población de la plaga más baja que el NDE. Determinar el UE es generalmente complejo, ya que se basa en detalladas operaciones que involucran el valor del cultivo, la relación de la plaga con la climatología, su interacción con los enemigos naturales, la resistencia de la planta y las consecuencias ambientales y económicas de aplicar las medidas de control.

2.2.8. Manejo de la Plaga

En los programas de MIP se busca, además de controlar la plaga, conservar y fomentar la presencia de los artrópodos benéficos que actúan como enemigos naturales de las plagas. Estos enemigos son eliminados fácilmente por

contacto directo con los plaguicidas de amplio espectro, y también son destruidos por inanición cuando su presa u hospedero (la plaga) escasea. Por tanto, un concepto importante del MIP es la necesidad de dejar un residuo permanente de la plaga. Este concepto implica manejar una plaga por debajo del umbral económico, no aniquilarla. El nivel poblacional de la plaga que se deberá tolerar dependerá de la actitud del agricultor y la inclinación del consumidor por comprar productos frescos sin daños y libres de fragmentos de insectos (LUCKMANN, 1975).

2.2.9. Muestreo de la plaga

La vigilancia permanente de la plaga a través del muestreo de su población es absolutamente esencial para el éxito de un programa de MIP (BINNS, 2000). No hay manera de conocer que está pasando con el agroecosistema sin muestreos cuidadosos y regulares de la plaga, de sus enemigos naturales y del desarrollo del cultivo. A través de los muestreos periódicos se puede obtener informaciones sobre las plagas presentes, sus estados biológicos y su densidad poblacional, la fenología del cultivo, las condiciones ambientales que prevalecen y la diversidad y abundancia de los enemigos naturales, entre otros. Con estos datos es posible calcular los umbrales económicos y tomar decisiones para el manejo de las plagas. Para que el muestreo estime con precisión la condición del agroecosistema, es importante definir la técnica que recolecte la información de una unidad de muestra y un programa de muestreo que, usando dicha técnica, permita tomar la muestra para hacer la estimación (PEDIGO, 1994). Además, es imprescindible la capacitación del personal técnico con el fin de evitar errores en el muestreo.

2.2.10. Estrategias y tácticas de control de plagas

Una estrategia es la meta fitosanitaria que se pretende lograr, mientras que una táctica es una acción o forma específica de combatir una plaga. A continuación se describe las cinco estrategias de control de plagas que existen (NORRIS *et al.*, 2003).

1. Estrategia de convivencia: el control de la plaga se deja a las fuerzas del control natural.

2. Estrategia de prevención o profilaxis: el control se realiza con anticipación para evitar o prevenir el ataque de una plaga.
3. Estrategia de erradicación: el objetivo del control es eliminar la plaga.
4. Estrategia de supresión: el control se ejerce cuando la población de la plaga ha alcanzado una densidad no aceptable o intolerable.
5. Estrategia de manejo: el control pretende mantener las poblaciones de la plaga a niveles económicamente no dañinos.

El MIP recurre a estas estrategias según cada situación. En lo que respecta a las tácticas usadas por el MIP se incluyen las siguientes.

1. Control biológico: introducción, conservación e incremento de enemigos naturales (macro y microorganismos).
2. Control fitogenético: plantas resistentes (no preferencia, antibiosis, tolerancia), incluye las plantas transgénicas.
3. Control cultural: prácticas agronómicas, como preparación del suelo, cultivos intercalados, cultivos trampa, épocas de siembra y cosecha, etc.
4. Control físico-mecánico: destrucción manual de insectos, construcción de barreras físicas, uso de ultrasonido, etc.
5. Control legal: leyes gubernamentales (cuarentenas y campañas)
6. Control autocida: técnica del insecto estéril, es decir, la liberación de insectos irradiados.
7. Control etológico: uso de semioquímicos para modificar el comportamiento de las plagas y sus enemigos naturales
8. Control químico: uso de plaguicidas sintéticos (organofosforados, carbamatos, piretroides, etc.) y naturales (toxina de *Bacillus thuringiensis*, nicotina, piretro, etc.); reguladores del crecimiento y otros.

2.2.11. Clases de Control

(SALAS, 1992) Menciona lo siguiente:

Control Legal

Son aquellas medidas tomadas por las oficinas de sanidad Agropecuaria de un país para impedir la entrada, evitar la diseminación interna de una determinada plaga o tomar cualquier otra medida que evite su reproducción y

establecimiento. Dicho control, ejercido por el Estado, no está fácilmente al alcance de los practicantes del MIP, pero es una herramienta útil que puede usarse en determinadas ocasiones.

Por ejemplo, en tomate o cualquier otra hortaliza que sea atacada por la mosca blanca *Bemisia tabaci* deben regularse las zonas y fechas de siembra, y también normarse la destrucción de los residuos de cosecha, para evitar así la permanente disponibilidad de alimento para el insecto- plaga, lo que favorece los incrementos poblacionales causantes de daño y hace más difícil el control.

Control Cultural

Se refiere a la manipulación del ambiente a través de prácticas agronómicas desfavorable a las plagas: interrumpir sus ciclos reproductivos, reducir la disponibilidad de alimento y favorecer la multiplicación de sus enemigos naturales. Es la práctica de control más antigua y efectiva de amplio uso en programas de MIP.

La recolección y destrucción de frutos con perforaciones de entrada o salida del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* contribuye grandemente a reducir sus poblaciones y el daño causado, en programas de MIP. La adecuada profundidad de siembra y la cosecha a tiempo son ejemplos de prácticas que reducen las probabilidades de ataque por la palomilla de la papa *Phthorimaea operculella*.

Control Fisicomecánico

Son medidas físicas o mecánicas usadas directa o indirectamente para matar las plagas o hacerles el ambiente inapropiado para su establecimiento, dispersión, sobre vivencia o reproducción. Generalmente, estas medidas influyen sobre el ciclo reproductivo. Su uso en programas de MIP, en la mayoría de los casos, es restringido, debido a requerir equipos muy costosos, excesivo uso de mano de obra, etc. Un ejemplo es la atracción mostrada por el pasador de la hoja de las solanáceas *Liriomyza spp.* al color amarillo tráfico y al utilizar trampas plásticas de este color con un pegamento especial, podemos evaluar y/o controlar esta importante insecto-plaga. Medidas de esta

naturaleza física como el calor, sonido, reflexión de la luz, uso de energía, etc., sirven para controlar insectos-plagas en productos almacenados.

Control Biológico

En el control biológico hay que diferenciar dos tipos, el natural y el clásico. En el primer caso, es "la acción de parásitos, depredadores, patógenos y cualquier otro animal beneficioso para mantener la densidad poblacional de otra especie a niveles que no sean ni muy altos ni muy bajos". El control biológico clásico se define como "la introducción y establecimiento en forma intencional de enemigos naturales (parásitos, depredadores patógenos, etc.), en áreas donde no existen con el fin de mantener la densidad poblacional de una plaga a niveles que no cause un daño económico". La diferencia básica entre los dos términos, consiste en que el control natural ocurre sin la intervención del hombre y sin consideraciones técnicas y económicas. En el control biológico clásico, el hombre interviene, considera el término plaga y evalúa poblaciones para decidir una medida de control bajo consideraciones económicas. Existen numerosos casos de control biológico natural en hortalizas: *Diadegma insularis*, parásito de larvas que afectan las poblaciones de la polilla del repollo *Plutella xylostella*; las larvas de dos especies minadoras de la hoja del tomate *Phthorimaea operculella* y *Scrobipalpula absoluta* son atacados en forma natural por *Apanteles spp.* Igualmente, en control biológico clásico, existen numerosas referencias: el parásito de huevos de *Trichogramma* a través de liberaciones en campo, afectan notablemente las poblaciones de huevos de *P. operculella* y *S. absoluta*. Recientemente, ha sido introducido en Venezuela desde Trinidad, el parásito de larvas *Apanteles plutellae* para iniciar un programa de control biológico de la polilla del repollo *P. xylostella*. El hongo *Metarhizium anisopliae* formulado comercialmente como COBICAN, es un excelente controlador de ninfas y adultos de la candelilla de la caña de azúcar *Aeneolamia spp.*

Control Genético

Se refiere a la capacidad genética presente en plantas o animales para resistir, tolerar y recuperarse de un daño que le causa una plaga. El investigador, a

través de este conocimiento y cruces genéticos, ha aprovechado esa capacidad para producir variedades o razas resistentes o tolerantes que han sido de gran utilidad en programas de MIP, por su efectividad y bajo costo.

La polilla del repollo *P. xylostella* oviposita, mayormente, en variedades donde la concentración de isotiocianatos en las hojas es mayor. Igualmente, *Trichoplusia ni* y *Pieris rapae* prefieren atacar variedades de repollo rojizas o moradas. Numerosos ejemplos existen en la literatura sobre casos de resistencia o tolerancia a otras plagas como hongos, bacterias, virus y otros.

Control Etológico

Los insectos, vertebrados y otras plagas, reaccionan ante estímulos de diversa naturaleza, siendo los químicos de gran importancia. En este caso, se refiere a sustancias químicas naturales o sintéticas que se usan para repeler o atraer las plagas a un determinado sitio para matarlos, modificar su actividad sexual o alterar su orientación.

Dentro de este grupo de control, la técnica que más ha avanzado, es la utilización de atrayentes o feromona sexual sintética, con un dispositivo trampa para la Captura y muerte; la técnica que ha sido útil para la evaluación y/o control de poblaciones de insectos-plagas.

Excelentes resultados se han logrado utilizando la feromona sexual sintética de *Phthorimaea operculella* en tomate y papa; *Plutella xylostella* en repollo; *Tecia solanivora* en papa; *Trichoplusia ni* en diversos cultivos.

En relación con el uso de sustancias repelentes sintéticas o plantas vegetales repelentes, son bastantes limitadas sus aplicaciones. Sin embargo; las plantas vegetales presentan un gran potencial para su uso en programas de MIP.

Control Autocida

Este tipo de control se refiere a la "técnica del macho estéril", consistente en irradiar insectos a nivel de pupa con el fin de esterilizarlos, luego liberarlos en el campo para que compitan con las poblaciones fértiles hasta casi la erradicación. Esta técnica, además de costosa, presenta algunas características muy particulares que han limitado su uso en programas de MIP. Sus resultados son excelentes, alcanzando casi un 100% de control. un

ejemplo clásico, ha sido su valiosa contribución en el éxito de programa de manejo integrado de la mosca mediterránea de las frutas *Ceratitis capitata* en México, Guatemala y el sur de los Estados Unidos de América. Las otras técnicas dentro de este grupo de control que no han alcanzado grandes progresos, son la esterilización por medio de sustancias quimioesterilizantes y la producción de insectos estériles por aberraciones genéticas producidas por la hibridación. Trampa con atrayente, mostrando captura de insecto.

Control Químico

Consiste en el uso de sustancias químicas sintéticas conocidas como plaguicidas sobre poblaciones de plagas para causarles una alta mortalidad o reducción. Este tipo de control cuestionado en la actualidad, por todos los problemas de salud pública y ambiental, además de su alto costo, ha sido y será muy útil en programas de MIP. Sin embargo, es conveniente, para lograr una mayor efectividad emplearlos racionalmente. Esto consiste en:

- Usarlos cuando sea necesario, después de haber determinado la necesidad económica de aplicación (momento oportuno).
- Utilizarlos en forma selectiva; es decir, en las dosis que causen una moderada mortalidad.
- Utilizando equipos de aplicación adecuados que dirijan los plaguicidas al sitio donde está la plaga y así evitar escapes y contaminación fuera del área tratada. Diversos plaguicidas existen en el mercado, que han servido para controlar diferentes plagas en diferentes cultivos.

2.2.12. Gorgojo de los Andes

(ALCÁZAR, 1998). Manifiesta que Los agricultores llaman "Gorgojo de los Andes" o "gusanos blancos" a un grupo de gorgojos cuyas larvas dañan los tubérculos. Los taxónomos han descrito muchas especies pero es probable que existan muchas aún no descritas, particularmente en Perú y Bolivia. La mayoría de gorgojos que infestan la papa pertenecen al género *Premnotrypes*; pero hay otros dos géneros más de gorgojos relacionados, *Rhigopsidius* y *Phyrdenus*.

Además de estos géneros, hay otros como *Scotoeborus*, *Adioristus*, *Hyperodes*, *Naupactus*, y *Listroderes*, presentes en los campos de papa. Como los adultos ocasionalmente pueden alimentarse del follaje y las larvas pueden ser halladas en el suelo, estos gorgojos han sido erróneamente considerados como miembros del complejo gorgojo de los Andes.

Taxonomía del Gorgojo de los Andes

Aunque las especies del género *Premnotrypes* son las más ampliamente distribuidas, la primera descripción taxonómica del gorgojo de los Andes correspondió a dos géneros diferentes. La primera especie descrita fue *Phyrdenus muriceus* (Germar) en 1824 y la segunda fue *Rhigopsidius tucumanus* Heller, 1906 (Pierce, 1914). Ambas recolectadas en Argentina.

Pierce, en 1914, describió dos nuevas especies de gorgojo de los Andes provenientes de tubérculos infestados de Perú, *Premnotrypes solani* y *Trypopremnon latithorax*. Estas fueron consideradas por muchos años como las dos especies más importantes en la literatura entomológica peruana (Wille, 1952). Por esos años, 4 nuevas especies fueron descritas: *Trypopremnon sanfordi* por Pierce (1918), *Plastoleptops solanivora* por Heller (1935), *P. fractirostris* por Marshall (1936), y *Solanophagus vorax* por Hustache (1933).

Kuschel (1956) describió nuevas especies del género *Premnotrypes*, creó una nueva tribu (Premnotrypini), y presentó una clave para la identificación de 11 especies válidas para este género. Desde entonces, una especie más ha sido descrita (ALCALA, 1979) haciendo un total de 12 especies válidas.

Especies y origen de colección

<i>P. solani</i> Pierce 1914	Perú
<i>P. solanivorax</i> (Heller) 1935	Perú
<i>P. fractirostris</i> Marshall 1936	Perú
<i>P. vorax</i> (Hustache) 1933	Colombia
<i>P. latithorax</i> (Pierce) 1914	Bolivia
<i>P. sanfordi</i> (Pierce) 1918	Perú
<i>P. solaniperda</i> Kuschel 1956	Perú

<i>P. clivosus</i> Kuschel 1956	Bolivia
<i>P. suturicallus</i> Kuschel 1956	Perú
<i>P. zischkai</i> Kuschel 1956	Bolivia
<i>P. pusillus</i> Kuschel 1956	Perú
<i>P. piercei</i> Alcala 1979	Perú

Identificación de las especies de Gorgojo de los Andes

Género y categorías superiores

Hay tres géneros involucrados en el complejo Gorgojo de los Andes que pertenecen a diferentes subfamilias de la familia Curculionidae como se indica (Wibmer and O'Brien, 1986):

<i>Premnotypes</i> ;	Tribu Premnotrypini;	Subfamilia Entiminae
<i>Phyrdenus</i> ;	Tribu Cryptorhynchini	Subfamilia Chryptorhynchinae
<i>Rhigopsidius</i> ;	Tribu Rhytirrhini	Subfamilia Rhytirrhinae

Kuschel (1956) creó la tribu *Premnotripini* en el cual incluye tres géneros: *Rhinotrypes* Kuschel 1956; *Microtrypes* Kuschel 1956; *Premnotrypes* Pierce 1914.

Solamente las especies del género *Premnotrypes* están relacionadas al complejo Gorgojo de los Andes. Los sinónimos reconocidos para el género *Premnotrypes* son: *Trypopremnon* Pierce 1914; *Solanophagus* Hustache 1933 y *Plastoleptops* Heller 1935.

La tribu Rhytirrhini esta formada por un género, con dos especies (*tucumanus* y *piercei*), sin embargo Van Emden (1952) considera a estos como sinónimos: *Rhigopsidius* Heller 1906.

La tribu Cryptorhynchini esta dividida en varias subtribus. La subtribu Cryptorhynchina contiene varios géneros de los cuales uno está relacionado al complejo gorgojo de los Andes: *Phyrdenus* LeConte 1876, Synonym: *Cryptorhynchus* Germar 1824.

Caracterización de las especies de *Premnotrypes*

Las características morfológicas externas y el aedeagus de los machos tienen valor para la identificación de especies. Las principales características usadas para la identificación son aquellas de la cabeza (ojo compuesto) rostrum o

proboscis (epistoma, canal para recepción del escapo antenal, mandíbulas, cicatriz mandibular o pieza caducas, antena (escapo antenal y la clava antenal), Escleritos torácicos, elitros (estrías e interestrías). Las características complementarias son: presencia de escamas, pubescencia, setas, pelos estrías, tubérculos y callos.

Por lo general se han observado diferencias de tamaño entre hembras y machos. Las hembras son más grandes que los machos. Las siguientes medidas fueron registradas de hembras y machos respectivamente: *P. vorax* (6.82-5.61mm), *P. latithorax* (6.72- 5.57 mm), *P. suturicallus* (7.96-7.46 mm). El ápice del 5^{to} esternito es romo en los machos y agudos en las hembras. La caída de los elitros en la parte posterior es casi vertical en las hembras y convexa en los machos.

El término gorgojo de los Andes agrupa a un complejo de géneros y especies de la familia Curculionidae, siendo el género PREMNOTRYPES el más importante. Existen 12 especies descritas de los cuales: *Premnotrypes vorax* Hustache, *Premnotrypes suturicallus* Kuschel y *Premnotrypes latithorax* Pierce, destacan por su predominancia y amplia distribución en el área andina. Las principales características del género son: presentan ojos grandes con más de 80 facetas, mandíbulas con cicatriz de la pieza caduca y el cuerpo cubierto de tubérculos y escamas.

El gorgojo de los Andes se halla distribuido en toda el área que comprende la región andina, entre los 2,500 y 4,700 m.s.n.m. Su distribución abarca los países de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Esta plaga ocasiona graves daños a los tubérculos en el campo que pueden llegar en algunos casos al 100 % de la cosecha. Las larvas barrenan el tubérculo haciendo característicos túneles en los que depositan sus excrementos; cuando las larvas 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.

a) Biología y comportamiento

El estado adulto es un gorgojo de color marrón oscuro de 8.5 mm de largo x 3.80 mm de ancho. Los huevos son de forma capsular y miden 1.2 mm de largo por 0.54 mm de ancho. Las larvas son de color blanco cremoso, carecen de patas y llegan a medir hasta 10 mm de largo. Las pupas son del tipo libre, de color blanco y miden 8.2 mm de largo x 4.9 mm de ancho. Esta plaga tiene una sola generación al año y presenta 4 estados: huevo, larva, pupa y adulto; en el estado adulto se distinguen dos fases, una invernante, en el suelo, y otra migrante, activa en la planta. El ciclo de vida desde huevo hasta adulto en las especies estudiadas 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 de *Premnotypes suturicallus* oviposita 630 huevos en promedio en el suelo los cuales coloca dentro de pajitas cerca al cuello de la plantade papa. Al cabo de 32 días de incubación emergen las larvitas y se introducen al suelo en busca de tubérculos y allí permanecen por 45 días, en donde pasan por los 4 estadíos larvales. Luego la larva abandona el tubérculo y se introduce en la tierra para empupar dentro de una cámara de tierra donde permanece 42 días como pre-pupa; después se transforma en pupa y en este estadio dura 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 se produce después de la caída de las primeras lluvias y luego se dirigen a los campos de papa.

b) Ocurrencia estacional

Se observa una extraordinaria sincronización biológica entre el insecto, la planta y el medio ambiente. Se puede distinguir claramente una fase migrante activa, que coincide con la campaña agrícola, y una fase invernante que coincide con la época seca y fría. Para la especie *Premnotypes latithorax* la emergencia de los adultos ocurre a partir de octubre y permanece en los campos de papa hasta abril; las larvas de febrero hasta agosto; la pupas desde junio hasta setiembre; y el estado de adulto invernante de agosto a diciembre.

c) Distribución espacial de la población

Desde la cosecha hasta el almacenamiento el agricultor realiza una serie de labores que le permiten amontonar los tubérculos en diferentes lugares y áreas pequeñas del suelo. Durante este tiempo las larvas abandonan 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 campaña (Figura1). Se ha encontrado que los campos recién cosechados, las áreas de amontonamiento a la cosecha, los campos de papa abandonados, las áreas de prealmacenamiento y las áreas de almacenamiento definitivo constituyen las fuentes de infestación de la población invernante del gorgojo de los Andes. La migración de los gorgojos adultos puede ocurrir de un campo a otro, del almacén al campo y a partir de las plantas voluntarias (Figura 1).

d) Control del gorgojo de los Andes

La estrategia de control está orientada a reducir la población de gorgojos invernantes en campo y almacén, a interceptar las migraciones de las fuentes de infestación hacia el campo de cultivo y, finalmente, a controlar la población dentro del cultivo (Figura 1).

Ciclo biológico del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp*)

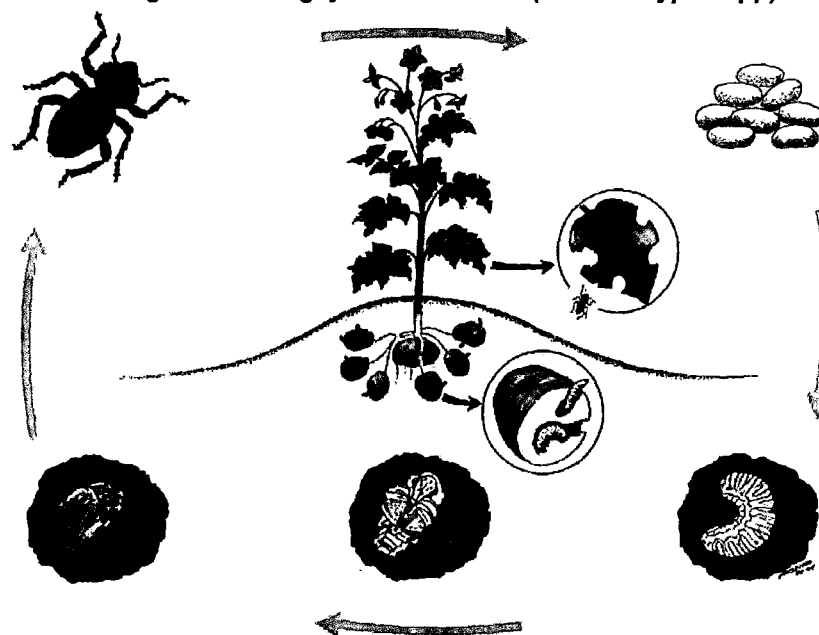


Figura 1: Ciclo biológico del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp*).

El programa integra diferentes componentes de control con énfasis en las medidas culturales, el uso de agentes entomopatógenos, medios mecánicos y físicos. El uso de químicos es complementario y reducido. A continuación se presentan las 15 alternativas de control:

1. Para reducir la población de gorgojos invernantes

1.1. En el almacén

- Uso del hongo *Beauveria brongniartii* en las áreas de almacenamiento definitivo.
- Empleo de pollos como predadores de larvas en áreas de prealmacenamiento.
- Roturación del suelo para destruir focos y empleo de pollos.
- Almacenes rústicos de luz difusa.

1.2. En el campo

- Roturación del suelo en áreas de amontonamiento a la cosecha.
- Roturación del suelo en campos recién cosechados.
- Roturación del suelo en campos con cultivos de papa abandonados

2. Para interceptar las migraciones hacia el cultivo

- Uso de zanjas perimetrales alrededor de los almacenes.
- Uso de zanjas perimetrales alrededor del campo.
- Empleo de barreras vegetales

3. Control del gorgojo dentro del cultivo

- Recojo manual de adultos
- Eliminación de plantas espontáneas
- Uso selectivo de insecticidas y aplicaciones dirigidas
- Uso de mantas a la cosecha
- Cosecha oportuna

Es importante aclarar que estas medidas no constituyen un paquete tecnológico ni que los agricultores deban realizar todas las prácticas recomendadas. El agricultor sólo debe escoger aquellas medidas que se adapten a sus condiciones locales y le resulten prácticas.

e) Así vive el gorgojo de los andes

(ALCÁZAR, CISNEROS, 2001), manifiestan que el gorgojo de los Andes, es una de las principales plagas del cultivo de la papa en toda la sierra del Perú, y en otros países de la región andina. Esta plaga tiene una sola generación al año y durante su vida pasa por 4 estados de desarrollo: Huevo, larva, pupa y adulto.

1. Huevo

El gorgojo macho y la hembra se cruzan durante la noche sobre la planta de la papa o en el día debajo de los terrones. Luego la hembra del gorgojo pone sus huevos durante la noche en grupo o en hileras de aproximadamente 14 huevos por postura dentro de pajitas de trigo o cebada u otros restos vegetales al pie de la planta de papa. Los huevos son de forma capsular, de color blanco cremosos y miden alrededor de un milímetro de longitud.

2. Larva

Este es el estado en que el gorgojo ocasiona los mayores daños a la papa.

Las larvas son pequeños gusanitos de color blanco, con la cabeza marrón y sin patas. El cuerpo presenta una serie de arrugas, y toma una forma de media luna. En su mayor desarrollo llega a medir 1 cm y pasa por 4 estadios larvales. Las larvitas después de nacidas, dañan a los tubérculos de papa haciendo un pequeño hueco que después no se nota.

Las larvas viven en el interior del tubérculo por un mes y medio aproximadamente produciendo galerías o túneles y después salen dejando un agujero para luego meterse en el suelo hasta una profundidad de 10 a 30 cm. Esto ocurre en los lugares donde se amontona la papa después de la cosecha en campo y en lugares de almacenamiento.

Las larvas, en el suelo, comienzan a construir sus envolturas o cocones de tierra. Esta etapa dura alrededor de un mes y medio antes de convertirse en pupa.

Para evitar que las larvas penetren en el suelo al momento de la cosecha o en el momento de la selección es importante usar mantadas debajo de los montones para impedir que las larvas se introduzcan en el suelo y completen su ciclo.

La presencia de larvas en el campo ocurre de febrero a agosto.

3. Pupa

La pupa es el estado más delicado del insecto, pues cualquier pequeño daño al cocón es suficiente para que muera.

La pupa es de color blanco cremoso, su piel es blanda y delicada, y se pueden distinguir las patas y otras partes del cuerpo del adulto.

Las pupas están metidas en su cocón dentro de la tierra y pueden ser hallados en el campo y en los lugares donde se amontonaron las papas después de la cosecha.

El estado de pupa dura aproximadamente dos meses, ocurre entre mayo y setiembre.

Las labores de roturar el campo infestado y escarbar o remover el suelo en los lugares de amontonamiento de la papa en campo y almacén en los meses de julio y agosto constituyen una buena forma de control, porque el sol, las heladas y las aves del campo se encargan de destruir las pupas.

4. Adulto

El estado de adulto del gorgojo presenta dos fases: una fase invernante, inactiva dentro del suelo y una fase activa, libre.

La fase del adulto invernante se inicia cuando la pupa se transforma y la piel se endurece y cambia de color, de blanco a marrón, que después se irá oscureciendo a medida que pasa el tiempo. Esta fase dura aproximadamente cuatro meses en sus cocones dentro del suelo, es decir los gorgojos permanecen durmiendo de julio a octubre.

Los adultos comienzan a salir del suelo a partir de octubre, después de las primeras lluvias, rompen su cocón de tierra y hacen pequeños agujeros en el suelo para salir a la superficie como adultos libres.

Los gorgojos en su fase libre o activa viven de cuatro a cinco meses entre octubre y abril, mientras que haya plantas de papa en el campo.

Los adultos tienen hábitos nocturnos, salen de noche, no vuelan y se dirigen caminando a los campos de papa para alimentarse de las hojas ocasionando daños solo por los bordes en forma de semiluna, luego se cruzan y comienzan a poner los huevos. Para impedir que los gorgojos entren a los campos de papa podemos hacer zanjas alrededor de la chacra, donde los podemos atrapar y matar.

El gorgojo adulto permanece escondido durante el día porque le gusta la oscuridad y la humedad, por eso se les encuentra debajo de los terrones, champas y piedras al pie de la planta de papa. Cuando los buscamos levantando los terrones los gorgojos se dejan caer y se hacen a los muertos y permanecen así por varios minutos y después caminan rápidamente para esconderse.

Durante la noche tienen una gran actividad, suben a las plantas, comen las hojas, se cruzan, ponen huevos y cuando amanece ya no se les ve porque están escondidos.

Duración del ciclo de vida

El ciclo de vida del Gorgojo de los Andes desde que la hembra pone sus huevos hasta que el adulto libre sale de la tierra, dura de 10 a 12 meses; adulto invernante, 4 meses, y los adultos libres viven de 4 a 5 meses hasta que mueren. Los gorgojos solo se desarrollan en lugares fríos como la región de la sierra.

Ocurrencia estacional

El gorgojo de los andes, está presente todo el año en sus diferentes estados de desarrollo en campo y almacén. El adulto libre ocurre de octubre a abril, los huevos de diciembre a marzo, las larvas en tubérculos de febrero hasta mayo, la pre-pupa en el suelo desde junio

hasta agosto, la pupa de mayo hasta setiembre y el adulto invernante ocurre de julio a octubre.

f) ¿Cómo combatir al gorgojo de los Andes?

(ALCÁZAR, 2011). Manifiesta que para controlar al gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp.) debemos conocer cómo vive y de qué lugares sale para infestar nuestros campos. Como el gorgojo de los Andes está presente en campo y almacén durante todo el año, hay medidas de control que debemos tomar desde antes de la siembra hasta después de la cosecha.

¿Qué podemos hacer antes de la siembra?

Trampas de refugio

La trampa de refugio consiste en una manta debajo de la cual se colocan hojas de papa tratadas con insecticida. Las trampas deben ser colocadas en el campo un mes antes de la siembra, a 10 m de distancia cada una, y deben permanecer hasta la emergencia de las plantas de papa. Se deben renovar las hojas cada semana.

Barreras vegetales

Consiste en sembrar dos o tres surcos de mashua, olluco, oca o tarwi alrededor de los campos de papa para que los gorgojos no puedan ingresar al nuevo campo de papa.

Zanjas alrededor de los campos

Cavar zanjas de 30 cm de profundidad por 20 cm de ancho alrededor del campo de papa al momento de la siembra. Se puede colocar paja húmeda, plástico o aplicar un insecticida granulado.

Siembra temprana

Si adelantamos la siembra en campos húmedos o con riego, podemos evitar la mayor población de gorgojos y sus daños.

¿Qué podemos hacer durante el desarrollo del cultivo?

Recojo manual de adultos

El gorgojo se puede recolectar sacudiendo las hojas de la planta de papa sobre un recipiente durante las primeras horas de la noche.

Eliminación de plantas voluntarias

Estas plantas se pueden eliminar, especialmente cuando están pequeñas. También se puede evitar su presencia realizando una buena cosecha y eliminando los residuos. Sin alimento, los gorgojos no pueden poner huevos ni reproducirse.

Aplicación localizada de insecticidas

La aplicación de insecticidas al momento de la emergencia y aporque, dirigido sólo a los bordes del campo (4-5 surcos de papa), a manera de una barrera química, controla eficientemente al gorgojo.

Aporque alto

Es importante aporcar alto y cerrado con bastante tierra, y oportunamente, para impedir que las larvas lleguen a los tubérculos.

¿Qué podemos hacer durante la cosecha?

Cosecha oportuna

Debemos muestrear el campo de papa para determinar si hay daño inicial de larvas en los tubérculos y de esta manera adelantar la cosecha. En caso contrario el daño se incrementará semana a semana.

Uso de mantas para la cosecha y selección de la papa

Debemos usar mantas de tela o plástico sobre las que se amontona la papa cosechada o por seleccionar, para evitar el ingreso de las larvas al suelo. Luego las larvas pueden ser fácilmente destruidas o servir de alimento para los pollos.

¿Qué podemos hacer después de la cosecha?

Remoción de fuentes de infestación en campo y almacén

Hay una época del año cuando la mayoría de los gorgojos está en estado de pupa, el cual es muy delicado para ellos. Al remover el suelo, los gorgojos mueren al golpearlos, también mueren secándose cuando son expuestos al sol y son comidos por otros animales.

Uso de pollos como predadores

Se pueden usar los pollos durante la cosecha, la selección y después de la remoción de las fuentes de infestación. Los pollos evitan que las larvas entren al suelo para convertirse en adultos y salir en la próxima campaña.

91

Fenología del cultivo y presencia de los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes

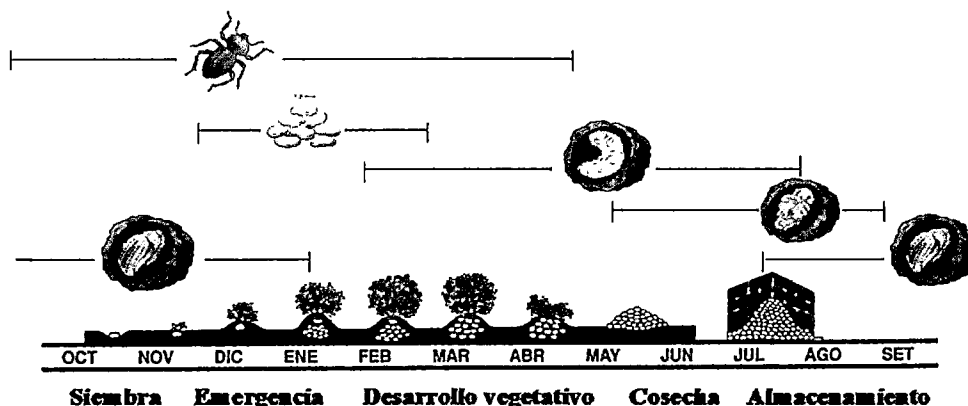


Figura 2: Fenología del cultivo y Presencia de los estados de desarrollo del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes* spp).

g) ¿Manejo integrado del gorgojo de los Andes?

(ALCÁZAR, 2011), manifiesta que es una estrategia de control está orientada a reducir la población de gorgojos invernantes en campo y almacén, a interceptar sus migraciones de las fuentes de infestación hacia al campo de cultivo, finalmente, a controlar la población dentro del cultivo, que se basa en el análisis de los componentes del agroecosistema, con el fin de definir la mejor opción que mejore o mantenga la salud del cultivo. Comprendiéndose dentro de dicha opción desde una combinación de prácticas de manejo y control del gorgojo hasta la decisión de no hacer nada y seguir evaluando.

El programa integra diferentes componentes de control con énfasis en prácticas culturales, el uso de un hongo patógeno y medios mecánicos de control. El uso de insecticidas es complementario y reducido.

A continuación se presentan las principales medidas de control.

g.1). En pre-almacenamiento

1. Usar pollos durante la selección de la papa cosechada, para que coman los gusanos que salen de la papa.

2. Roturar el suelo un mes después, en el lugar donde se seleccionaron las papas para destruir los gusanos y papas que se encuentran en el suelo.

g.2). En almacén

3. Para papa semilla, usar almacenes de luz difusa. Las papas se colocan en tarimas bajo techo pero sin paredes. El brotamiento es vigoroso. Los gusanos que caen al piso pueden ser eliminados por los pollos o puede aplicarse al piso ceniza.
4. Para papa consumo, usar el hongo blanco incorporándolo al suelo donde se va almacenar la papa. El hongo mata a los gusanos y no es toxico para las personas. En caso de no disponer del hongo, dos o tres meses después de almacenar se retiran los tubérculos al otro lado y se rotura el suelo para destruir los gusanos y las pupas.

g.3). En el campo después de la cosecha

5. Arar el campo, un mes después de la cosecha, para destruir gusanos y pupas en el suelo.
6. Roturar el suelo en los lugares donde se amontonó la papa durante la cosecha para destruir gusanos y pupas concentrados en estas áreas.
7. 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.

g.4). En campo

8. Sembrar oportunamente para lograr un brotamiento temprano y evitar así, las mayores infestaciones en el campo.
9. Hacer zanjas alrededor del campo de papa para capturar a los gorgojos que ingresan al cultivo.
10. Emplear barreras vegetales, sembrando de dos a cuatro surcos de oca, mashua, olluco o tarwi alrededor del campo de papa para evitar el ingreso del gorgojo.

ea

11. Recoger adultos de gorgojo, durante la noche sacudiendo las plantas sobre un recipiente.
12. Usar selectivamente los insecticidas, aplicando solo en los bordes del campo entre 5 y 10 surcos, cuando se detecta la presencia de gorgojos.
13. Cosechar oportunamente la papa para evitar la incidencia de plagas que aumentan al demorar la cosecha.
14. Eliminar las plantas huachas o kipas que crecen en los campos que se sembraron de papa el año anterior, para evitar el crecimiento de gorgojos y otras plagas.
15. Usar mantas a la cosecha para amontonar las papas evitando que los gusanos penetren al suelo y completen su ciclo hasta la siguiente campaña.

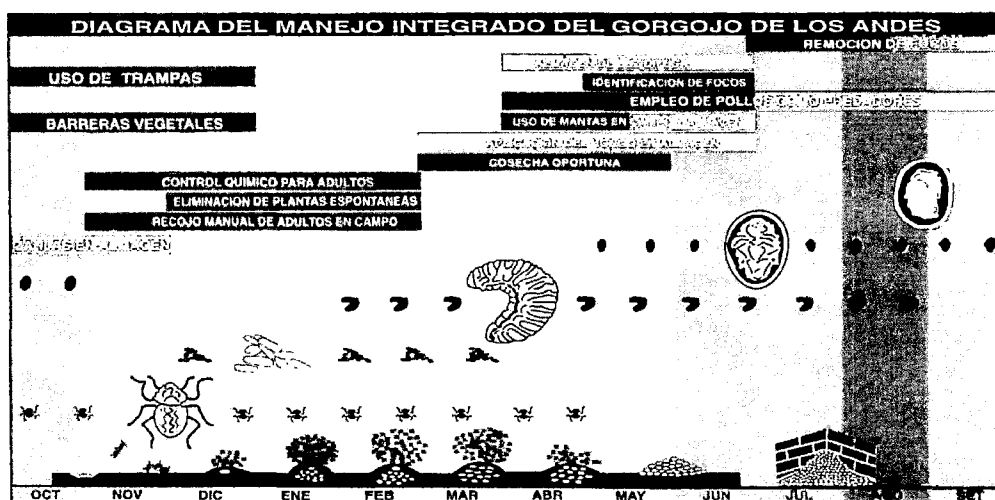


Figura 3: Diagrama del manejo integrado del gorgojo de los andes

2.2.13. Cultivo de papa.

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

La mayor variabilidad genética de especies se concentra en el área de la meseta peruano-boliviana.

Hallazgos arqueológicos en Perú de hace 8000 años atrás indican uso de la papa por pueblos aborígenes. Las variedades de papa domesticadas por los antiguos peruanos se denominan papas nativas. Constituyen una valiosa herencia de los pueblos preincaicos que durante siglos las seleccionaron por su agradable sabor y resistencia a las condiciones adversas del clima de la sierra, caracterizado por frecuentes heladas y sequías. Hoy en día, existen en el Perú más de 3000 variedades de estas papas ancestrales, que son únicas en el mundo. La gran mayoría de papas nativas se cultivan por encima de los 3800 metros de altura, donde ningún otro cultivo prospera. A esta altitud la fuerte radiación solar y los suelos orgánicos brindan condiciones naturales especiales para que las variedades se cultiven sin usar fertilizantes químicos. En los últimos años, las papas nativas han encontrado un camino hacia mercados industrializados. Por su exquisitez y su alto valor nutritivo, son consideradas como un producto gourmet.

2.2.14. Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs)

(CIP, CARE. (2002), Manifiesta que la metodología de las ECAs se inicio en Indonesia hace unos 20 años, logrando resultados muy significativos en el manejo integrado de plagas en arroz. Desde entonces su uso se ha extendido rápidamente a otros países del sudeste asiático, al África y a Latinoamérica. Basada en la educación de adultos y en las metodologías participativas para la capacitación, las ECAs son consideradas como una metodología eficaz para estimular en los agricultores el descubrimiento de conceptos y el desarrollo de destrezas.

En el Perú se inicio su uso en 1998 gracias a un proyecto puesto en marcha por el centro internacional de la Papa (CIP) y CARE, centrado en el manejo integrado del gorgojo de los Andes y de la polilla de la papa.

En el año 2000 inicia sus actividades el Proyecto FAO GCP/PER/036/NET de "Manejo Integrado de Plagas en los principales cultivos alimenticios del Perú", con el objetivo de lograr la adopción sostenible del MIP, a través de la implementación de Escuelas de Campo. Se implementaron alrededor de 460 ECAs durante las campañas agrícolas 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004, en los

departamentos de, Junín, Cajamarca, Cuzco, Cerro de pasco, Huanuco, Huancavelica, Piura e Ica; las primeras ECAs estuvieron orientadas al cultivo de Papa, sin embargo se adaptaron y desarrollaron en los cultivos de: maíz, arveja, alcachofa, hortalizas, aromáticos, yacón, algodón, maní, frijol, mango, limón, arroz y plátano, además en ganadería cuyes y vacuno.

Las ECAs consisten en una experiencia pedagógica, que se articula en torno a un grupo de productores y productoras de una misma comunidad, que con el apoyo de un facilitador local, diagnostican participativamente su realidad y establecen una serie de prioridades. Una vez definidas las prioridades tiene lugar la articulación de acciones dentro de un proceso que puede caracterizarse como de APRENDER-HACIENDO Y ENSEÑANDO, en suma, ir validando, construyendo, recreando y aprovechando un cuerpo de conocimientos en torno a temas o tópicos específicos de interés local.

En la práctica pueden existir tantas ECAs como lo demande la riqueza de la heterogeneidad de la realidad local, regional municipal, nacional, etc. Por lo que también las ECAs dentro de una estrategia de desarrollo más amplia que la realidad de una comunidad, pueden convertirse en un movimiento pedagógico, con alcances muchos más amplios, y que logran trascender como ya lo ha hecho, hacia las instancias de investigación, capacitación y educación a diferentes niveles.

En definitiva las ECAs son entendidas como una metodología de aprendizaje vivencial y participativa de de generación, desarrollo y socialización grupal de conocimientos, basada en la educación no formal para adultos, que utiliza el proceso completo de producción en el campo, procesamiento y mercadeo o de resolución de un problema específico, como recurso de enseñanza aprendizaje, para el empoderamiento y desarrollo de las comunidades. En la dinámica que tiene lugar, se busca que los participantes, sean parte activa en la toma de decisiones, después de observar y analizar en contexto la realidad de su cultivo, del agroecosistema en general, etc.

El descubrimiento representa la base del aprendizaje, es decir hay que plantear experiencias prácticas (experimentos, demostraciones, sociodramas,

entre otros) que generen reflexión (análisis de realidad basada en conocimiento) y búsqueda de más información, para finalmente llegar a la aplicación práctica para resolver problemas existentes.

Principios de la ECA.- Esta basada en la aplicación de 5 principios.

- **El campo es la primera fuente de aprendizaje**

En la ECA se instala una parcela de aprendizaje, donde se desarrollan la mayoría de las sesiones.

- **La experiencia es la base para aprender**

La mayoría de los conocimientos que los agricultores adquieren en una ECA se construye sobre la base de la experiencia que ellos tienen en el manejo del cultivo.

- **La toma de decisiones guía el proceso de aprendizaje**

Lo importante en la ECA, no solo son los resultados sino el análisis de por qué se dieron los resultados.

- **La capacitación abarca todo el ciclo del cultivo**

Los temas de la ECA se basan en las etapas fenológicas del cultivo y se desarrollan durante toda la campaña agrícola.

- **Los temas de capacitación están en función de la realidad local**

Dentro de un cultivo pueden existir una variedad de temas a tratar, sin embargo, en una ECA los temas desarrollados, están basados en lo que se presenta en la parcela de aprendizaje.

2.2.15. El Análisis Agro Ecológico (AAE)

(RUEDA. *et al* 2003), Manifiesta que el Análisis Agro Ecológico, consiste en analizar y discutir el balance de los componentes de un agro ecosistema (campo de papa) para tomar una decisión adecuada a fin de mejorar la situación del cultivo.

Pasos para realizar el AAE

Se forman grupos de trabajo de 5 a 6 agricultores, cada grupo selecciona de 5 a 10 plantas al azar en la parcela de aprendizaje (en total no menos de 20 plantas) y se procede a:

1. **Observar**, lo que pasa alrededor de las plantas.

2. **Anotar**, lo que encontramos en el suelo, al pie de la planta y en toda la parte foliar, así como el clima
3. **Esquematizar o dibujar**, lo observado, empleando pápelo grafos, plumones, colores, cartulinas.
4. **Analizar y discutir en cada grupo**, las interrelaciones negativas y positivas del campo.
5. **Tomar decisiones adecuadas**, para mejorar la situación del cultivo

Pasos para realizar el AAE

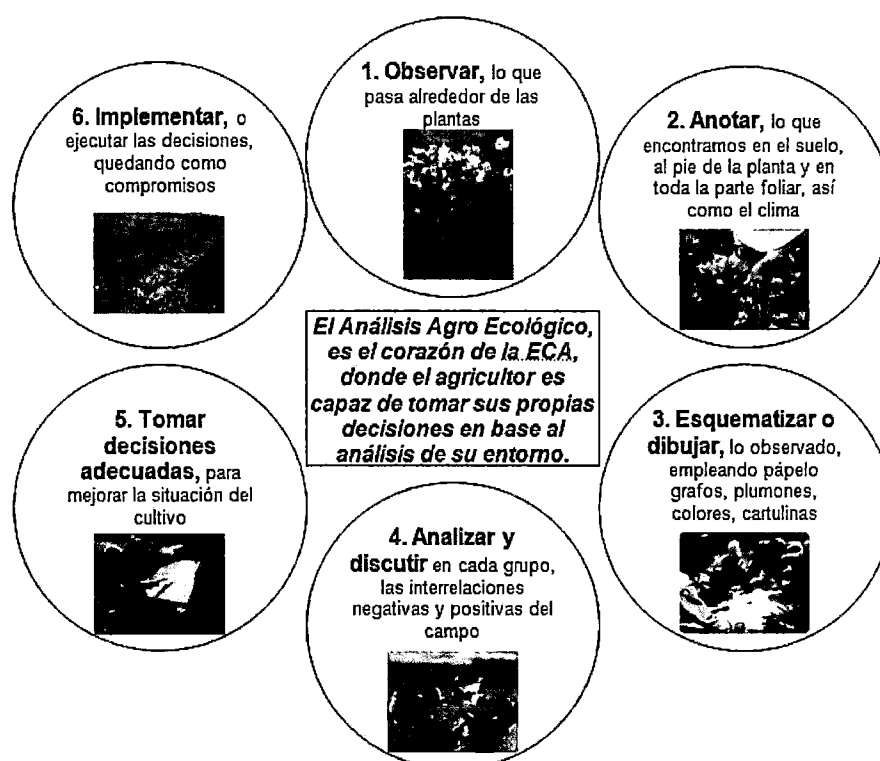


Figura 4: Pasos para realizar el Análisis Agroecológico.

En plenaria cada grupo presenta los resultados del trabajo realizado.

2.2.16. Parcelas de la ECA

Es el lugar de aprendizaje, donde los agricultores recogen información, experimentan y ponen en práctica una combinación entre sus experiencias y las alternativas propuestas por el facilitador.

Parcela de aprendizaje

Es la parcela central de la ECA. En esta se aplican algunas practicas MIP, como alternativas que propone el facilitador a los agricultores y son ellos

quienes deciden cual y como usar, para mejorar su cultivo. Se maneja de acuerdo a la toma de decisiones resultado del Análisis Agro Ecológico (AAE)

Parcela convencional

Esta parcela representa el manejo local del cultivo, que en promedio los agricultores realizan normalmente. Lo ideal es que sea una de las parcelas individuales de uno de los agricultores de la ECA. Las condiciones externas deben ser lo mas parecidas posibles a la parcela de aprendizaje, el manejo debe ser bajo criterios del dueño y con sus propios recursos.

Es esencial que los agricultores registren todas las actividades realizadas en cada una de las parcelas, con sus respectivos costos, para ello se puede emplear matrices prediseñadas.

2.2.17. Implementación de las ECAs

No hay una forma simple, única y directa para implementar ECAs, solo hay formas participativas de hacerlo

Pasos para la implementación

- Diagnóstico: recojo de la información necesaria para decidir si se implementa una ECA.
- Convocatoria; presentación de la metodología a seguir e inscripción. En promedio se inscribe entre 10 a 25 participantes.
- Línea de base y prueba de caja; elaboración de una encuesta grupal para tener una idea inicial de la situación de los participantes, y el conocimiento que tienen sobre las plagas y su manejo;
- Organización de la ECA, con la formación de grupos de apoyo;
- Plan de capacitación y cronograma de actividades;
- Desarrollo de las sesiones, siguiendo un esquema que parte de la evaluación de poscompromisos asumidos, el desarrollo de un tema, el uso de dinámicas, y la evaluación;
- Uso de las parcelas de la ECA y del Análisis Agro Ecológico (AAE), como base para la toma de decisiones.

¿Dónde implementar ECAs?

Se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- La principal actividad económica de la comunidad debe ser la agricultura
- El cultivo a tratarse en la ECA sea uno de los principales en la zona
- Que se observen o reporten problemas relevantes
- Debe ser accesible y no estar muy lejos

¿Quiénes conforman las ECAs?

Todos aquellos agricultores, varones y mujeres que cumplan con ciertos criterios como son:

- **Interés y tiempo**

La ECA no consta de una charla sino que es una capacitación con reuniones periódicas.

- **Responsabilidad y experiencia**

La ECA funciona en base a la experiencia de los agricultores, sin importar el grado de instrucción ni el género.

- **Ubicación estratégica**

Lo ideal es que todos los participantes vivan cerca de la parcela de la ECA. De la experiencia podemos decir que si hay participantes que viven lejos, siempre están pendientes de la hora, para retirarse pronto.

- **Número de participantes**

El número adecuado es de 10 a 25 personas.

¿Qué temas desarrollar en una ECA?

Antes de iniciar las sesiones de ECA, es necesario que el facilitador cuente con su plan de capacitación.

El Plan de Capacitación, es un documento que el facilitador debe elaborar al iniciar una ECA y que le servirá como guía para distribuir mejor su tiempo y planificar adecuadamente las sesiones, consiste de una relación de temas y actividades de aprendizaje que se desarrollara a lo largo de la campaña agrícola.

Dentro de un plan de capacitación el facilitador podría diferenciar lo siguiente:

Temas metodológicos

- Formación de grupos de apoyo

- Convenio de aprendizaje y reglamento interno
- Cronograma de actividades
- Registro de gastos del manejo de la parcela
- Prueba de caja
- Manejo de parcela en la ECA
- La evaluación participativa
- El Manejo Integrado de Plagas (MIP)
- El Análisis Agro Ecológico (AAE)
- Día de campo

Si lo escucho,	<i>lo olvido</i>
Si lo veo,	<i>lo recuerdo</i>
Si lo hago,	<i>lo aprendo</i>
Si me sirve,	<i>lo uso</i>

Temas técnicos

- Manejo ecológico del suelo
 - Fertilidad de suelos y fertilización
 - Fuentes de fertilización (manejo y uso)
 - Biofertilizantes
- Nutrición de la planta
- Ciclo de vida de los insectos
- Triangulo de las enfermedades
- Practicas de Manejo Integrado de Plagas (MIP)
- Manejo y uso de plaguicidas
- Cosecha, selección y clasificación
- Almacenamiento y post cosecha
- Comercialización, entre otros

Actividades o aplicaciones

- Crianza de insectos
- Cultivo de enfermedades

- Elaboración de biofertilizantes (Compost, humus de lombriz, bocashi, biol, caldos minerales)
- Instalación de trampas para insectos (feromonas, trampas amarillas, entre otros)

2.2.18. Estructura de una sesión de capacitación ECAS

- Introducción

Bienvenida, se recomienda utilizar dinámicas cortas y de movimiento, para generar confianza en el grupo.

Recordatorio, consiste en recapitular los temas tratados en las sesiones anteriores, se debe hacer un reforzamiento de los temas que no están muy entendidos.

Evaluación de compromisos, para verificar el cumplimiento de responsabilidades asumidas en la sesión anterior.

- Temas o actividades de aprendizaje

Están en función al Plan de Capacitación y desarrollo del cultivo, es importante tener en cuenta los pasos del ciclo de aprendizaje por descubrimiento.

Sabemos que el corazón de las ECAs es el desarrollo del Análisis Agro Ecológico, (AAE), es una actividad que se realiza permanentemente para decidir el manejo de la parcela de aprendizaje.

- Compromisos

Estos se derivan de responsabilidades que asumen algunos participantes para la realización de actividades, pequeños experimentos, crianzas, entre otros, (muchos de ellos generados durante el AAE), que se presentaran en la siguiente sesión.

- Evaluación de la sesión de capacitación

Se realiza con el fin de conocer el nivel de entendimiento de los agricultores acerca de los diferentes temas, además permite conocer los puntos débiles del desarrollo de la sesión, para hacer una retroalimentación, se debe evaluar todas las actividades incluyendo la participación de los agricultores y al facilitador.

2.2.19. Enseñando el concepto de MIP mediante una ECA

(CIP, CARE. 2002), manifiesta que se emplea el método llamado "visualización de contenidos", el cual consiste en que el facilitador comienza preguntando a los agricultores cómo podrían matar una rata; luego los agricultores mencionarían una gran diversidad de métodos como el uso de trampas, de gatos, de raticidas, entre otros. Se explica luego que el uso combinado de esos diferentes métodos es el manejo integrado. El mensaje es que primero hay que conocer cómo vive la rata, para luego usar los métodos que estén a nuestro alcance en forma apropiada y secuencial. Después de este ejercicio, el facilitador reemplaza la rata por el insecto al que se quiere controlar y se repite el proceso, para finalmente recalcar el concepto de MIP.

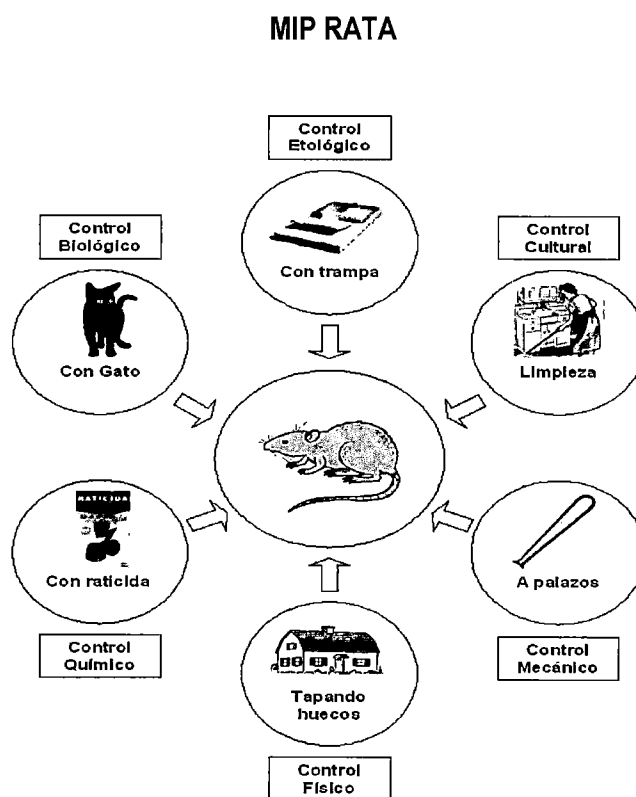


Figura 5: Manejo Integrado en la rata.

MIP GORGOJO DE LOS ANDES

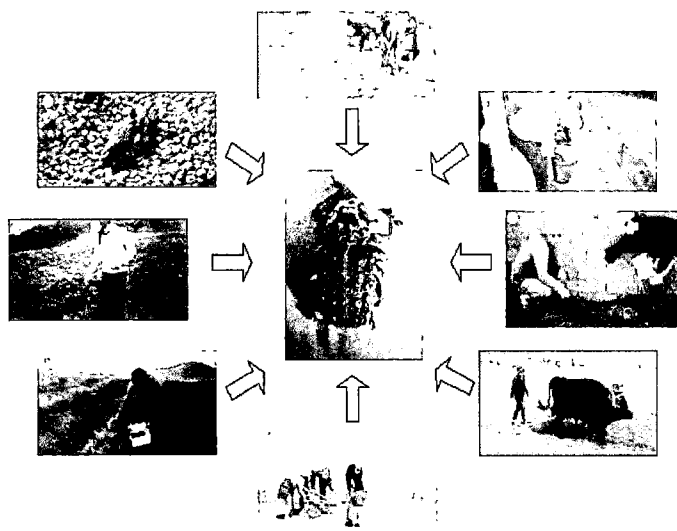


Figura 6: Manejo Integrado en el Gorgojo de los Andes.

Métodos de control del gorgojo de los andes

1. Control Cultural

Las principales fuentes de infestaciones del gorgojo son los campos de papa de la campaña anterior, a diferencia de los campos en descanso que están libres de gorgojo.

Se recomienda:

- Mantener la rotación comunal o laymes a distancias aproximadas de 1 kilómetro entre las áreas de la campaña anterior y las actuales.
- Dejar descansar el campo por varios años antes de sembrar papa (de 3 a 5 años)
- Rotaciones por varios años entre los cultivos de papa.
- Adecuada preparación del terreno, desterronado total.
- No sembrar papa después de papa
- Adecuada rotación (Descanso–papa–haba–cebada–descanso.)

Eliminación de plantas voluntarias

- Eliminación de plantas huachas o voluntarias de papa en otros cultivos
- Remoción del terreno en época seca para reducir las poblaciones del gorgojo invernante.

- Eliminación de restos de cosecha utilizando animales (cerdos, ovejas).
- Roturar el suelo en los lugares donde se amontonó la papa durante la cosecha para destruir gusanos y pupas concentrados en estas áreas.

Remoción de fuentes de infestación en campo y almacén

- Hay una época del año cuando la mayoría de los gorgojos está en estado de pupa, el cual es muy delicado para ellos. Al remover el suelo, los gorgojos mueren al golpearlos, también mueren secándose cuando son expuestos al sol y son comidos por otros animales.

Siembra temprana

- Si adelantamos la siembra en campos húmedos o con riego, podemos evitar la mayor población de gorgojos y sus daños.

Aporque alto

- Es importante aporcar alto y cerrado con bastante tierra, y oportunamente, para impedir que las larvas lleguen a los tubérculos.

Cosecha oportuna

- Debemos muestrear el campo de papa para determinar si hay daño inicial de larvas en los tubérculos y de esta manera adelantar la cosecha. En caso contrario el daño se incrementará semana a semana.

2. Control Biológico

Uso de pollos como predadores

Se pueden usar los pollos durante la cosecha, la selección y después de la remoción de las fuentes de infestación. Los pollos evitan que las larvas entren al suelo para convertirse en adultos y salir en la próxima campaña.

- predadores como hormigas, sapos.
- Cuyecitos (*Harpalus spp*) (carábidos) de diferentes tamaños se alimentan de huevos, larvas y adultos y son muy comunes.
- Hongos y nematodos entomopatógenos en el suelo.

3. Control Fisicomecánico

- Colección nocturna de adultos por medio de sacudidas de planta
- Uso de barreras de plástico (evita el ingreso del gorgojo).

- Para papa semilla, usar almacenes de luz difusa. Las papas se colocan en tarimas bajo techo pero sin paredes. El brotamiento es vigoroso. Los gusanos que caen al piso pueden ser eliminados por los pollos o puede aplicarse al piso ceniza.
- Usar plantas repelentes (eucalipto, muña, molle, lantana).
- Colocar una capa de las plantas chancadas en la base de los tubérculos y otra encima de ellos a manera de sándwich, hasta terminar la ruma de papa completamente cubierta de plantas repelentes.
- Hacer zanjas alrededor del campo de papa para capturar a los gorgojos que ingresan al cultivo.

Barreras vegetales

- Emplear barreras vegetales, sembrando de dos a cuatro surcos de oca, mashua, olluco o tarwi alrededor del campo de papa para evitar el ingreso del gorgojo.

Zanjas alrededor de los campos

- Cavar zanjas de 30 cm de profundidad por 20 cm de ancho alrededor del campo de papa al momento de la siembra. Se puede colocar paja húmeda, plástico o aplicar un insecticida granulado.

Barreras de plástico

- El gorgojo de los Andes ingresa a los campos de papa caminando por los bordes porque no tiene alas y no puede volar.
- Es un método que evita el ingreso de los gorgojos adultos al campo mediante el uso de una barrera de plástico colocada alrededor del campo de papa.
- Se recomienda instalar las barreras antes o al momento de la siembra (en setiembre), para evitar que los primeros adultos ingresen a los nuevos campos.

4. Control Etológico

- 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.

Uso de mantas para la cosecha y selección de la papa

- Debemos usar mantas de tela o plástico sobre las que se amontona la papa cosechada o por seleccionar, para evitar el ingreso de las larvas al suelo. Luego las larvas pueden ser fácilmente destruidas o servir de alimento para los pollos.

Trampas de refugio

- La trampa de refugio consiste en una manta debajo de la cual se colocan hojas de papa tratadas con insecticida. Las trampas deben ser colocadas en el campo un mes antes de la siembra, a 10 m de distancia cada una, y deben permanecer hasta la emergencia de las plantas de papa. Se deben renovar las hojas cada semana.

5. Control Químico

Utilizar insecticidas de baja toxicidad (etiqueta azul o verde), por ejemplo, piretroides como betaciflutrina

- Sin barreras de plástico: dos aplicaciones (a la emergencia y aporque)
- En combinación con barreras de plástico donde las poblaciones de la pulguilla saltona (*Epitrix* spp.) están presentes o es papa después de papa: una aplicación a la emergencia.

Aplicación localizada de insecticidas

- La aplicación de insecticidas al momento de la emergencia y aporque, dirigido sólo a los bordes del campo (4-5 surcos de papa), a manera de una barrera química, controla eficientemente al gorgojo.
- Aplicación de insecticidas granulados en la siembra y oportuna aplicación de insecticidas al follaje.

Principios del MIP

Cultivo sano y saludable en suelo sano y saludable

Se debe tener en cuenta que un cultivo no se inicia con la siembra, sino que el suelo donde se va a desarrollar dicho cultivo es vital para mantenerlo sano. Plantas sanas y bien nutridas son más resistentes al ataque de plagas, a la vez tienen mayor capacidad de recuperación de daños causados por el medio ambiente y las plagas.

Conservación de los controladores biológicos

Es casi imposible erradicar por completo una plaga, cada una de las decisiones que tomen los agricultores para el manejo de su cultivo, debe tener presente este principio, buscar el logro de un equilibrio natural dentro del campo.

Observar el cultivo continuamente

Toda actividad de aprendizaje debe basarse en la información recogida en el campo. Además se forma el hábito de visitar y evaluar constantemente el cultivo para si disponer de información actualizada, que nos permita una decisión adecuada, precisa y oportuna.

Los agricultores se vuelven expertos en MIP

Los agricultores tienen experiencia en el cultivo y conocen sus campos mejor que una persona externa, por lo que están en capacidad de convertirse en expertos en MIP.

2.2.20. Capacitación tradicional

Según (MEJÍA, 2003), la capacitación tradicional difunde mensajes pre-empaquetados procedentes del vínculo de la investigación con la extensión. El principal rol es la transferencia de información del experto técnico, el cual se apoya en el especialista que no está a nivel de campo.

Principalmente mensajes verticales desde las distantes estaciones experimentales sobre situaciones supuestamente representativas de las fincas. Sujetos activos: hablan, enseñan, disciplinan, determinan el tema de la materia, hacen una selección y la implementan.

El capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores. El capacitador desempeña un papel de instructor con demasiadas actividades sobrecargando su capacidad y desempeño.

2.2.21. Diferencias del Sistema de Capacitación Tradicional con las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs

(CIP, CARE. 2002), menciona las siguientes diferencias.

24

MODELO DE CAPACITACIÓN TRADICIONAL	ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES
• Responden a una planificación pre diseñada	• La temática de trabajo es definida con los agricultores
• El capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores	• El capacitador es un facilitador o moderador que explora las habilidades intrínsecas del grupo
• Se trabaja con grupos grandes que realizan actividades de manera pasiva en calidad de observadores	• Trabaja con grupos de 25 personas que se sub dividen en grupos de 5 personas
• Usa información disponible en documentos técnicos	• Integra la información técnica con los conocimientos locales
• El capacitador desempeña un papel de instructor con demasiadas actividades sobrecargando su capacidad y desempeño	• Los agricultores tienen actividades asignadas, por el capacitador, exponen y concluyen el trabajo realizado
• Las actividades prácticas están restringidas a un pequeño grupo de agricultores	• Las actividades prácticas se distribuyen de manera uniforme en todo el grupo de trabajo
• Las reglas del juego (evento) están previamente desarrolladas y son impositivas	• Los agricultores definen las reglas del juego de manera participativa
• Identifican promotores locales que posteriormente cumplen actividades con un limitado número de funciones	• Identifica a Capacitadores locales quienes son entrenados para manejar al menos 2 escuelas de campo con la ayuda de un supervisor
• Presenta un bajo nivel de adopción de tecnología en el corto y mediano plazo	• Genera un alto nivel de adopción de tecnología en el corto plazo.
• El problema es planteado por el técnico o extensionista	• El problema es planteado por el productor.

2.2.22. Prueba de U de Mann – Whitney

(HERNANDEZ, *et al* 2006), manifiesta que en estadística la prueba U de Mann-Whitney (también llamada de Mann-Whitney-Wilcoxon, prueba de suma de rangos Wilcoxon, o prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney) es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes. Es, de hecho, la versión no paramétrica de la habitual prueba t de Student.

Fue propuesto inicialmente en 1945 por Frank Wilcoxon para muestras de igual tamaños y extendido a muestras de tamaño arbitrario como en otros sentidos por Henry B. Mann y D. R. Whitney en 1947.

La prueba de Mann-Whitney se usa para comprobar la heterogeneidad de dos muestras ordinales. El planteamiento de partida es:

1. Las observaciones de ambos grupos son independientes
2. Las observaciones son variables ordinales o continuas.
3. Bajo la hipótesis nula, las distribuciones de partida de ambas distribuciones es la misma
4. Bajo la hipótesis alternativa, los valores de una de las muestras tienden a exceder a los de la otra: $P(X > Y) + 0.5 P(X = Y) > 0.5$.

Esta prueba estadística es útil cuando las mediciones se pueden ordenar en escala ordinal (es decir, cuando los valores tienden a una variable continua, pero no tienen una distribución normal) y resulta aplicable cuando las muestras son independientes.

Este procedimiento es una buena alternativa cuando no se puede utilizar la prueba t de Student, en razón de no cumplir con los requisitos que esta prueba exige.

La fórmula es la siguiente:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = valores estadísticos de U Mann-Whitney.

n_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = tamaño de la muestra del grupo 2.

R_1 = sumatoria de los rangos del grupo 1.

R_2 = sumatoria de los rangos del grupo 2.

Pasos:

1. Determinar el tamaño de las muestras (n_1 y n_2). Si n_1 y n_2 son menores que 20, se consideran muestras pequeñas, pero si son mayores que 20, se consideran muestras grandes.
2. Arreglar los datos en rangos del menor al mayor valor. En caso de que existan ligas o empates de rangos iguales, se deberán detectar para un ajuste posterior.
3. Calcular los valores de U_1 y U_2 , de modo que se elija el más pequeño para comparar con los críticos de U Mann-Whitney de la tabla de probabilidades asociadas con valores pequeños como los de U en la prueba de Mann-Whitney.
4. En caso de muestras grandes, calcular el valor Z, pues en estas condiciones se distribuye normalmente.
5. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

Ejemplo para muestras pequeñas:

Un experimentador utiliza dos métodos para enseñar a leer a un grupo de 10 niños de 6 años, quienes ingresan por primera vez a la escuela. El experimentador quiere demostrar que el procedimiento ideado por él es más efectivo que el tradicional; para ello, mide el desempeño en la lectura en función de la fluidez, comprensión, análisis y síntesis.

El plan experimental preliminar consiste en elegir al azar tanto una muestra de 10 niños como el método por utilizar.

Elección de la prueba estadística.

El modelo experimental tiene dos muestras independientes. Las mediciones revelan que no se satisfacen los requisitos para utilizar una media aritmética, en razón de que uno de los valores en cada muestra se aleja demasiado de las demás; por lo tanto, no corresponde a una escala de intervalo, de manera que se decide usar una escala ordinal. Planteamiento de la hipótesis.

- Hipótesis alterna (H_a). Las calificaciones de ejecución de lectura, según el método de enseñanza del experimentador son más altas y diferentes que las observadas en el método tradicional.

- Hipótesis nula (Ho). Las diferencias observadas entre las calificaciones de ejecución de lectura mediante los dos métodos se deben al azar.

Nivel de significación.

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta Ha y se rechaza Ho.

Zona de rechazo.

Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta Ho y se rechaza Ha.

Dos métodos diferentes aplicados en dos grupos de niños.

Método aplicado	Calificaciones				
Tradicional	80	85	25	70	90
Inventado por el investigador	95	100	93	110	45

Aplicación de la prueba estadística.

De acuerdo con los pasos, las observaciones se deben ordenar en rangos del menor al mayor.

Rangos de lectura de la tabla anterior.

Método aplicado	Calificaciones					
Tradicional	80	85	25	70	90	19
Grupo 1	(4)	(5)	(1)	(3)	(6)	
Inventado por el investigador	95	100	93	110	45	36
Grupo 2	(8)	(9)	(7)	(10)	(2)	

Calculamos la U.

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \sum R_1 = 5 \times 5 + \frac{5 (5 + 1)}{2} - 19 = 21$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 = 5 \times 5 + \frac{5 (5 + 1)}{2} - 36 = 4$$

De los dos valores de U calculados, se elige el más pequeño (4) y se comparan con los valores críticos de U Mann-Whitney.

En caso de que el valor de U calculado no se localice en las tablas correspondientes, se transformará en la fórmula siguiente:

$$U = n_1 n_2 - U'$$

En esta fórmula, U' corresponde al valor más alto.

Decisión.

A la probabilidad del valor U de Mann-Whitney, calculado anteriormente,

corresponde 0.048, el cual es más pequeño que el nivel de significancia; por lo tanto, se acepta H_a y se rechaza H_o .

Interpretación.

Entre las calificaciones de la ejecución de lectura mediante los dos métodos de enseñanza existe una diferencia significativa a un nivel de probabilidad de error menor que 0.05; es decir, aun cuando las muestras son pequeñas, las calificaciones más altas mediante el método diseñado por el experimentador señalan más efectividad, con la probabilidad de equivocarse de 0.048 para aceptarlo.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (H_o)

La capacitación de las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) y la capacitación tradicional son similares.

Hipótesis Alternada (H_a)

La capacitación de las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) y la capacitación tradicional no son similares.

2.4. VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Tipos de variable		Operación	Indicadores	Unidad de valor o reporte
	De relación	De medición			
Eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la capacitación tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes (<i>Premnotypes spp.</i>) En el cultivo de papa en el distrito de Iaria.	Independiente	Cuantitativo discreto	02 tipos de metodología de capacitación a productores en MIP	Metodología	Tipo
Grado de conocimiento cognoscitivo del productor en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (<i>Premnotypes spp.</i>) en el cultivo de papa nativa.	Dependiente	Cuantitativo discreto	Cuestionario o exámenes a través de preguntas	Notas	0 - 20
Actitudes, destrezas y las motivación de los productores en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (<i>Premnotypes spp.</i>) en el cultivo de papa nativa	Dependiente	Cuantitativo discreto	Conteo de productores con actitudes de motivación en MIP	Personas motivadas	N° de personas motivadas en MIP

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación política

Región: Huancavelica.
Provincia: Huancavelica.
Distrito: Laria.
Lugar: Puquiococha y Zunipampa (Áreas de investigación).

3.1.2. Ubicación Geográfica. Puquiococha

Altitud: 3921 m.s.n.m.
Latitud Sur: 49° 40' 68".
Longitud Oeste: 61° 24' 99"
Coordenadas UTM: 8612375
Coordenadas 18L: 0494282

3.1.3. Ubicación Geográfica. Zunipampa

Altitud: 4010 m.s.n.m.
Latitud Sur: 49° 10' 12".
Longitud Oeste: 61° 26' 65"
Coordenadas UTM: 8611252
Coordenadas 18L: 0494645

3.1.4. Factores Climáticos.

T° promedio: 11° C.
HR: 60 %.
Pp promedio: 700 mm/año.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, orientado a comparar 02 tipos de metodología de capacitación para agricultores.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación corresponde al nivel descriptivo, correlacional, explicativo y experimental por el interés de comparar 02 tipos de metodología de capacitación para agricultores.

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación es el método científico experimental, los cuales cuentan con cuatro procedimientos: observación, experimentación, hipótesis y teoría. Así evaluando la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes, en el cultivo de papa nativa, como herramienta metodológica se uso el marco de evaluaciones tipo examen, en donde se comparo los 02 dos tipos de evaluación (exámenes de entrada y de salida), incorporando indicadores como notas de las evaluaciones de 0 a 20, ya que el objetivo central del estudio es comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes, dicho trabajo de investigación consta de las sigues fases:

- **Formulación de preguntas tipo IBM** .- Se formulo las preguntas tipo IBM, para realizar los exámenes de entrada y de salida en las 02 localidades (Zunipampa, Puquiococha), las preguntas formuladas fueron de los temas concernientes a la investigación:

Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa.

Para identificar los problemas causados por el gorgojo de los andes en las 02 comunidades, inicialmente se efectuó una visita exploratoria a la comunidad, además de entrevistarse con informantes claves (autoridades y productores de la comunidad).

- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Entrada.**- Se realizo una prueba de

entrada en cada una de las localidades con la participación de las personas, quienes participaron en el presente trabajo de investigación de manera desinteresada, la duración de dichos exámenes fueron de 30 minutos.

- **Capacitaciones con la Metodología de la ECAs Comunidad de Puquiococha.-**

Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología de la Escuela de Campo para Agricultores ECAs, se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.

- **Capacitaciones con la Metodología Tradicional Comunidad de Zunipampa.-**

Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología tradicional, de la misma manera se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.

- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Salida.-** Una vez finalizada las 02 sesiones de capacitación en cada una de las comunidades se procedió a realizar una prueba de salida con las mismas preguntas del examen de entrada, dichos exámenes también tuvieron una duración de 30 minutos. Finalmente los resultados de los exámenes tanto de entrada como la de salida nos indicara y nos permitirá comparar los 02 tipos de metodología de capacitación empleada en las comunidades en estudio.

- **Análisis del promedio de notas con un tratamiento estadístico la Prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON**

La medición de los indicadores (promedio de notas obtenidas con la aplicación de las 02 metodologías de aprendizaje) se hace por medio de un tratamiento estadístico, la prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON. Este procedimiento es una buena alternativa cuando no se puede utilizar la prueba t de Student, en razón de no cumplir con los requisitos que esta prueba exige.

La fórmula es la siguiente:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Donde:

U_1 y U_2 = valores estadísticos de U Mann-Whitney.

n_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = tamaño de la muestra del grupo 2.

R_1 = sumatoria de los rangos del grupo 1.

R_2 = sumatoria de los rangos del grupo 2.

Pasos:

6. Determinar el tamaño de las muestras (n_1 y n_2). Si n_1 y n_2 son menores que 20, se consideran muestras pequeñas, pero si son mayores que 20, se consideran muestras grandes.
7. Arreglar los datos en rangos del menor al mayor valor. En caso de que existan ligas o empates de rangos iguales, se deberán detectar para un ajuste posterior.
8. Calcular los valores de U_1 y U_2 , de modo que se elija el más pequeño para comparar con los críticos de U Mann-Whitney de la tabla de probabilidades asociadas con valores pequeños como los de U en la prueba de Mann-Whitney.
9. En caso de muestras grandes, calcular el valor Z, pues en estas condiciones se distribuye normalmente.
10. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

- **Presentación e integración de resultados.**- Comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes en el cultivo de papa nativa. Para los diagramas se utilizó el método del tipo COLUMNA, para observar de manera rápida los indicadores escogidos para evaluar y comparar los 02 tipos de metodología de capacitación empleada en las 02 comunidades.
- **Conclusiones y recomendaciones.** Síntesis del análisis y elaboración de sugerencias para fortalecer la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes (*Premnotypes spp.*) en el cultivo de papa nativa.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación corresponde al diseño experimental descriptivo, que consiste en realizar actividades con la finalidad de comprobar, demostrar o reproducir ciertos fenómenos, hechos y principios en forma natural o artificial, de tal forma que permitan establecer experiencias para formular hipótesis.

$$\begin{array}{ccccc} \text{GE} & \text{O}_1 & \text{---} & \text{X} & \text{---} & \text{O}_2 \\ \text{GC} & \text{O}_3 & & & & \text{O}_4 \end{array}$$

Donde:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo control

O₁ y O₃: Medición de pre test.

O₂ y O₄: Medición de post test.

X: Manipulación o desarrollo de la variable independiente.

3.6. POBLACIÓN MUESTRA MUESTREO

a. Población

En el presente trabajo de investigación tiene como población a los agricultores de la comunidad de Zunipampa y Puquiococha – Laria.

b. Muestra

En el presente trabajo de investigación tiene como muestra a 10 agricultores de la comunidad de Puquiococha y 10 agricultores de la comunidad de Zunipampa.

Muestreo

Por cuanto la muestra del presente trabajo de investigación fue 10 productores de la comunidad de Zunipampa y 10 productores de la comunidad de Puquiococha, por tanto todos los agricultores que constituyen la población tienen la misma probabilidad de integrar la muestra y efectuar y participar del presente trabajo de investigación al Azar.

3.7. TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Para el proceso de las técnicas de recolección de datos o variables a evaluar se realizó exámenes de entrada y de salida, análisis y calificación de los exámenes, 04 sesiones de capacitación en el tema referente al Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes, en el cultivo de papa, observación, recorrido de la zona en estudio.

3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS

1. Recopilación de Información

Para el diagnóstico de los problemas ocasionados por el gorgojo de los andes en el cultivo de papa nativa, previamente se realizó la visita a las comunidades de Puquiococha y Zunipampa en donde se contacto con los presidentes de las distintas comunidades para la obtención de información básica. Luego se realizó el recorrido en la comunidad donde se tomo datos de altitud, latitud y longitud mediante la técnica georeferencial utilizando un sistema de posicionamiento global (GPS). Se prosiguió al recorrido por los predios para la obtención de información agrícola y problemas ocasionados por el gorgojo de los andes en el cultivo de papa nativa.

2. Formulación de preguntas tipo IBM .- Se formulo las preguntas tipo IBM, para realizar los exámenes de entrada y de salida en las 02 localidades (Zunipampa, Puquiococha), las preguntas formuladas fueron de los temas concernientes a la investigación:

- Biología del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa
- Comportamiento del Gorgojo de los Andes
- Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes.

Para identificar los problemas causados por el gorgojo de los andes en las 02 comunidades, inicialmente se efectuó una visita exploratoria a la comunidad, además de entrevistarse con informantes claves (autoridades y productores de la comunidad).

- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Entrada.**- Se realizó una prueba de entrada en cada una de las localidades con la participación de las personas, quienes participaron en el presente trabajo de investigación de manera desinteresada, la duración de dichos exámenes fueron de 30 minutos.
- **Capacitaciones con la Metodología de la ECAs Comunidad de Puquiococha.**- Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología de la Escuela de Campo para Agricultores ECAs, se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.

- **Capacitaciones con la Metodología Tradicional Comunidad de Zunipampa.-** Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología tradicional, de la misma manera se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.
- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Salida.-** Una vez finalizada las 02 sesiones de capacitación en cada una de las comunidades se procedió a realizar una prueba de salida con las mismas preguntas del examen de entrada, dichos exámenes también tuvieron una duración de 30 minutos. Finalmente los resultados de los exámenes tanto de entrada como la de salida nos indicara y nos permitirá comparar los 02 tipos de metodología de capacitación empleada en las comunidades en estudio.

3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

La técnica utilizada es el análisis con estadística grafica a base del número de personas que participaron en dicho trabajo de investigación, de la misma manera en los gráficos se realizó la comparación de la eficiencia de cada una de las 02 capacitaciones Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional, para lo cual se utilizara programas como Microsoft Excel y SPSS. Para el procesamiento, análisis e interpretación de los datos se realizó mediante la tabulación, recolección, interpretación de los datos que se obtuvo en los exámenes tanto de entrada como la de salida.

3.10. Plan de capacitación “Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa” con la metodología de las Escuela de Campo para agricultores ECAs.

- **Problema Central.-** Daños de tubérculos de papa ocasionados por el Gorgojo de los Andes y desconocimiento de los distintos controles para evitar este daño.
- **Causas.-** Desconocimiento por el agricultor sobre los diferentes tipos de control (Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes)
- **Problema final.-** Bajos ingresos económicos a falta de un adecuado control del Gorgojo de los Andes, ya que esta plaga perjudica la calidad del producto y por ende los ingresos económicos.

Objetivos de la Capacitación

- Implementar metodologías participativas para la capacitación de agricultores, en escuelas de campo de agricultores (ECAs), manejo integrado de plagas (MIP) y análisis agro ecológico (AAE) del cultivo de papa.
- Capacitar a agricultores mediante la metodología ECAs en el ciclo biológico y manejo integrado de plagas del cultivo de papa (gorgojo de los andes).
- Capacitar y realizar el análisis agro ecológico con los agricultores en la parcela de aprendizaje.

Fines de la Capacitación

- Dirigido a agricultores de la localidad de Puquiococha, distrito de Laria y Provincia de Huancavelica.

Resultados de la capacitación

- El ciclo de aprendizaje fue la base para que los agricultores puedan aprender por descubrimiento, es decir cada tema desarrollado se inicio o partió de la experiencia propia de los agricultores, a través de preguntas abiertas y sencillas realizadas por el facilitador.
- Emplear términos que los agricultores usan frecuentemente o adaptarse a ellos para facilitar la comprensión y el aprendizaje.
- Fortalecer los principios de las escuelas de campo de agricultores y del manejo integrado de plagas, como base para el aprendizaje y manejo del cultivo.
- Las practicas de manejo integrado de plagas no son una receta determinada, pueden ser adaptadas y readaptadas de acuerdo a las necesidades del agricultor.
- No se debe olvidar que el AAE es el corazón de la ECA, y lo más importante del AAE es la toma de decisiones.

Metodología

Bajo la premisa de “aprender haciendo”, en las capacitaciones se empleo la metodología de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs), es decir se parte de la *experiencia* propia de los agricultores, para generar *análisis y reflexión*, búsqueda de *nueva información*, y finalmente llegar a la *aplicación práctica*, lo que se llama el **ciclo de aprendizaje por descubrimiento**, a través del uso de

técnicas y herramientas, de inicio y bienvenida, trabajo en grupos, priorización, visualización, relajación, diversión o distracción, y evaluación. Todo ello para promover la participación y el aprendizaje de los agricultores.

El desarrollo de las capacitaciones tiene una estructura basada en la matriz de planificación, en ella se describe la hora de inicio y término, los temas, los objetivos, la técnica o herramienta, los materiales y el responsable de cada tema o actividad.

Además se ha empleado materiales como: muestras vivas, disecadas, imágenes ampliadas, herbario, muestras de daños en hojas y tubérculos, hojas divulgativas, figuras, materiales didácticos, etc.

Recursos

- **Humanos**

10 productores de la localidad de Puquiococha.

- **Económicos (Materiales)**

- 50 papelógrafos kraft
- 100 cartulinas de colores
- 04 cajas de plumones N° 047 Faber Castell colores negro, rojo, verde y azul
- 04 cajas de plumones delgados Faber Castell
- 04 cajas de colores Faber Castell
- 20 lapiceros
- 12 tapers para coleccionar muestras
- 08 lunas de aumento (lupas)
- 08 cinta masking tape de 2.54cm
- 01 millar de papel bond A4

Desarrollo de la capacitación

- **Presentación de participantes**

Se desarrollaron algunas dinámicas de presentación y relajación para iniciar el taller, con el objetivo de romper el hielo, crear confianza y generar horizontalidad entre los participantes al taller.

Las dinámicas utilizadas fueron: “juego de nombres”, “el abrazo fraterno” “juego de nombres” entre otros.

• **Tema 1: Las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) y sus principios**

Durante las capacitaciones se enfatizó que no hablamos de escuelas de campo para agricultores, sino de agricultores. La diferencia está en que el proceso de aprendizaje ocurre en conjunto, bajo un intercambio de experiencias horizontal y de doble camino - entre el facilitador y los participantes.

Se conceptuó las ECAs como: Una metodología de capacitación en la cual un número de 10 a 15 agricultores se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias utilizando el campo como recurso de aprendizaje en donde se observa, se analiza, se discute y se toma las decisiones adecuadas en el manejo del cultivo.

Principios de las ECAs

Se inició con la técnica de “visualización de imágenes”, se repartió cinco imágenes ampliadas a agricultores al azar, para analizar y discutir el contenido de la imagen durante de 3 minutos, luego cada agricultor presento su idea, el facilitador fue fortaleciendo las ideas y menciona que cada imagen corresponde a un principio de las ECAs, para ello se empleo la técnica de “comparación” con preguntas como ¿Cuando estudiamos en la escuela y faltamos a clase un día, que pasa?, las respuestas fueron: *perdemos clases*. Se continúa con más preguntas ¿Por qué es importante asistir a clases? las respuestas fueron: *eso sirve para el futuro de nuestra educación*. ¿Qué significa eso? son reglas o principios que debemos cumplir para mejorar nuestra educación. Al igual en las ECAs hay principios que debemos cumplir.

• **Tema 2 : El Manejo Integrado de Plagas (MIP) y sus principios**

El facilitador comenzó narrando la historia de un animalito que camina por las noches, come desperdicios, hace huecos los costales y tiene cola, luego lanza la pregunta de quien se trata; seguidamente se fue preguntando cómo podrían matar a la rata, los agricultores mencionaron una gran diversidad de métodos como el uso de trampas, de gatos, de raticidas, veneno, a palos, a escobazos, entre otros. Se explico que, el uso combinado de esos diferentes métodos es el manejo integrado.

El mensaje es que primero hay que conocer cómo vive la rata, para luego usar los métodos que estén a nuestro alcance en forma apropiada y secuencial.

El manejo integrado de plagas (MIP), es una estrategia de Manejo del Cultivo, que se basa en el análisis del Agro Ecosistema, con el fin de definir la mejor opción que mejore o mantenga la salud el cultivo. Comprendiéndose dentro de dicha opción desde una combinación de prácticas de manejo y control de plagas hasta la decisión de no hacer nada y seguir evaluando. Proyecto MIP-FAO 2002.

Principios del MIP

Se empleo la técnica de "diálogo y comparación", se repartió cuatro imágenes ampliadas a agricultores al azar, para que puedan observar, analizar y describir en plenaria, donde el facilitador fortaleció la idea mediante la técnica de "comparación".

• Tema 3 : El gorgojo de los andes (*Premnotrypes spp*)

Se inicio con la **experiencia** de los agricultores, mostrando imágenes y muestras vivas del daño que causa la larva del gorgojo de los andes (tubérculo de papa con daños de gorgojo y larvas vivas). Luego se mostró el adulto del gorgojo de los andes (muestras vivas, disecadas e imágenes ampliadas), es donde se inicia con el **análisis y la reflexión** mediante preguntas abiertas sobre los hábitos del gorgojo de los andes. El facilitador va **incorporando nuevos conocimientos** durante la exposición de cada una de las etapas, para finalmente explicar la importancia de la **aplicación** del tema en las practicas MIP.

Manejo integrado del gorgojo de los andes

Para introducir al tema, se utilizo la técnica de "juegos didácticos" *El laberinto del gorgojo*, un agricultor leyó en voz alta la información que se encuentra en la parte superior de la hoja: *Sabias que el gorgojo puede caminar hasta 4 kilómetros en una noche. ¡Ahora resolvamos el LABERINTO del Gorgojo!*

Se distribuyo imágenes ampliadas del manejo integrado del gorgojo de los andes a cada dos agricultores al azar para, observar, analizar, discutir y escribir en una tarjeta de cartulina, lo que se observa en la imagen. Cada grupo presento los resultados y el facilitador empleando el ciclo de aprendizaje fue fortaleciendo con conceptos y términos sencillos.

Tema 4: El Análisis Agro Ecológico (AAE) Importancia y procedimiento

Se inicia empleando la técnica de "comparación", relatando que cada parte de nuestro cuerpo tiene una función determinada y están relacionadas entre sí, las manos, los ojos, el corazón, entre otros. Luego se mostro el dibujo de los componentes del agro ecosistema de la papa, con diversos insectos, el sol, la lluvia, el clima, el suelo, microorganismos, el hombre, entre otros. Se fue explicando que cada uno cumple una función, los insectos buenos se comen a los insectos malos, los microorganismos del suelo descomponen el "guano", la lluvia proporciona el agua para las plantas, el sol da calor, se realizaron varias comparaciones. El Agro ecosistema es la interrelación que existe entre los organismos bióticos y abióticos.

El Análisis Agro Ecológico, consiste en analizar y discutir los componentes del agro ecosistema de la papa, y va a servir para tomar una decisión adecuada a fin de mejorar la situación del cultivo.

El facilitador hizo una demostración de los pasos a seguir para realizar el AAE.

Primero se **observa** alrededor del campo, el clima, el suelo y la planta, en el clima, si esta soleando, lloviendo hay nubes, el suelo esta húmedo, seco, la planta de papa, en que etapa esta (germinando, floración), que variedad es, como esta sembrado, que labor han hecho. Se va dictando a dos compañeros quienes van ha **anotar** en unas tarjetas u hojas, se sigue observando en la planta que plagas hay y que enfermedades, en las hojas, tallo y tubérculo, se puede escarbar y tomar una papa. Si hay enfermedades o insectos que no conozcan se toma una muestra para presentarlo en plenaria y absolver algunas dudas con ayuda del facilitador y el extensionista.

Esto se debe desarrollar en cinco plantas al azar, luego se sale del campo para **dibujar**, en un papelografo todo lo observado, el grupo empieza a **analizar y discutir** sobre lo que se ha observado, para **tomar decisiones adecuadas e implementarlas** cuanto antes.

Se formaron dos grupos de trabajo (el grupo fue formado al azar entre varones y mujeres).

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PRESENTACION DE RESULTADOS.

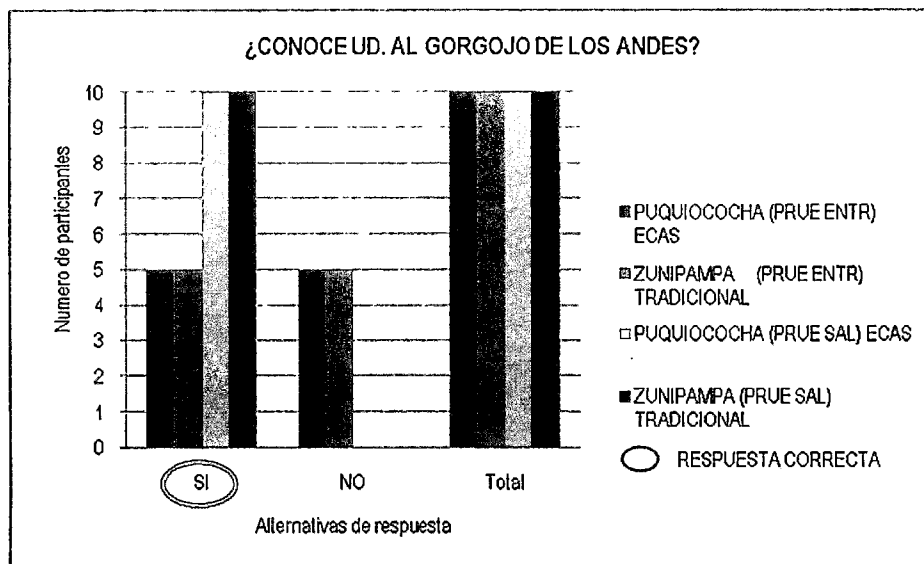
CONOCIMIENTO DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN EL CULTIVO DE PAPA NATIVA

1. ¿Conoce usted al Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 01 presenta los resultados de la pregunta N° 1 ¿Conoce Usted al Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el cuadro presenta resultados siguientes en dichos exámenes: en el examen de entrada 05 personas de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), responden que SI conocen al Gorgojo de los Andes y 5 personas responden que NO conocen al Gorgojo de los Andes, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional) 05 personas NO conocen al Gorgojo de los Andes y 5 personas SI conocen al Gorgojo de los Andes.

En cuanto al examen de salida, una vez aplicada las 02 metodologías se obtuvo los siguientes resultados: en la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), 10 personas contestan que SI conocen al gorgojo de los Andes haciendo un total del 100% de las personas participantes y en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), también 10 personas contestan que SI conocen al Gorgojo de los Andes haciendo un total del 100% de las personas participantes, como muestra el grafico N° 1.

Grafico N° 01. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 1 del examen de entrada y de salida.



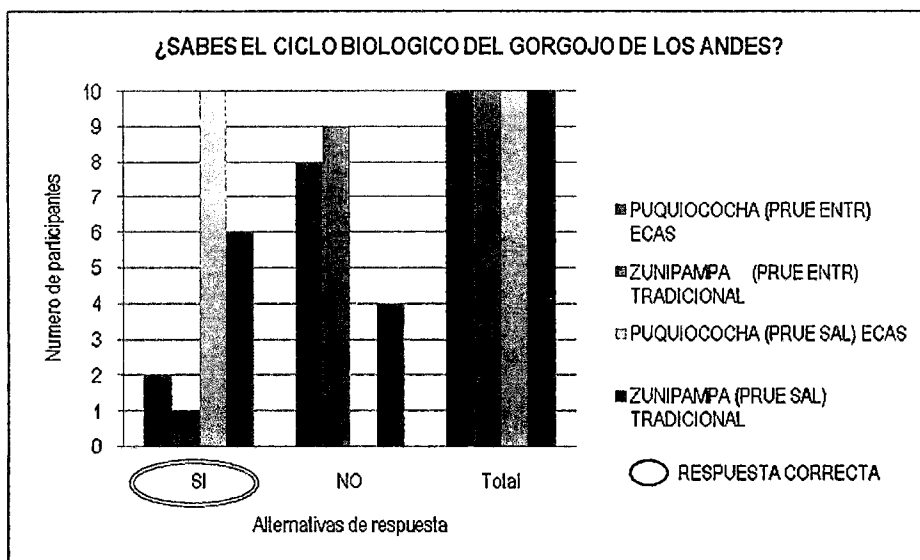
2. ¿Sabes el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 02 presenta los resultados de la pregunta N° 2 ¿Sabes el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el cuadro presenta resultados siguientes en dichos exámenes: en el examen de entrada 02 personas de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), responden que SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes y 8 personas responden que NO saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional) 01 personas SI sabe el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes y 09 personas SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes.

En cuanto al examen de salida, una vez aplicada las 02 metodologías se obtuvo los siguientes resultados: en la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), 10 personas contestan que SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 100% de las personas participantes y en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 personas contestan que SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 60% de las

personas participantes y 04 personas NO saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 40% como muestra el grafico N° 2.

Grafico N° 02. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 2 del examen de entrada y de salida.



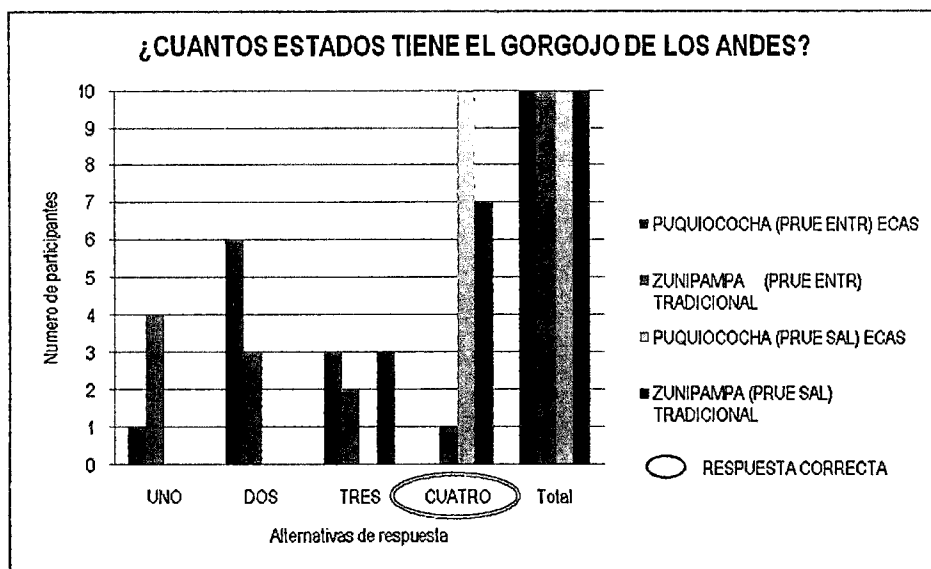
3. ¿Cuántos estados tiene el Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 03 presenta los resultados de la pregunta N° 3 ¿Cuántos estados tiene el Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta resultados siguientes en dichos exámenes: en el examen de entrada 02 personas de la comunidad de Puquicocha (metodología ECAs), responden que SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes y 8 personas responden que NO saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional) 01 personas SI sabe el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes y 09 personas NO saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes.

En cuanto al examen de salida, una vez aplicada las 02 metodologías se obtuvo los siguientes resultados: en la comunidad de Puquicocha (metodología ECAs), 10 personas contestan que SI saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 100% de las personas participantes y en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 personas contestan que SI saben el

ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 60% de las personas participantes y 04 personas NO saben el ciclo biológico del Gorgojo de los Andes haciendo un total del 40% como muestra el grafico N° 3.

Grafico N° 03. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 3 del examen de entrada y de salida.



4. ¿Cuál es el correcto ciclo biológico del Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 04 presenta los resultados de la pregunta N° 4 ¿Cuál es el correcto ciclo biológico del Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta resultados siguientes en dichos exámenes:

Examen de entrada

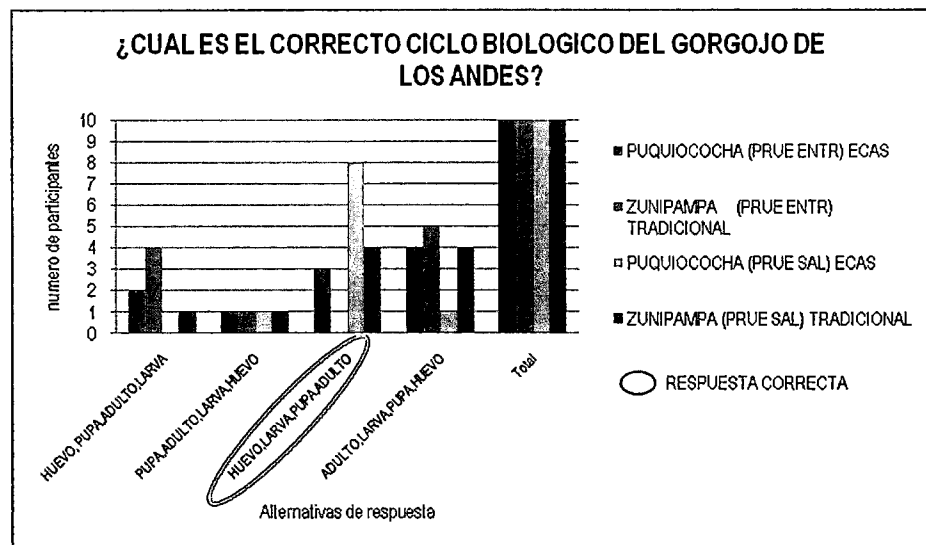
03 personas de la comunidad de Puquicocha (metodología ECAs), responden con la respuesta correcta (huevo, larva, pupa, adulto) y 07 personas responden con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), ninguno de los participantes responde con la respuesta correcta es decir 10 personas responden con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

En cuanto al examen de salida, una vez aplicada las 02 metodologías se obtuvo los siguientes resultados: en la comunidad de Puquicocha (metodología ECAs), 08 personas responden con la respuesta correcta (huevo, larva, pupa, adulto) y 02

personas responden con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 04 personas responden con la respuesta correcta (huevo, larva, pupa, adulto) y 06 personas responden con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 4.

Grafico N° 04. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 4 del examen de entrada y de salida.



5. ¿Cuántos años vive el Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 05 presenta los resultados de la pregunta N° 5 ¿Cuál es el correcto ciclo biológico del Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta resultados siguientes en dichos exámenes:

Examen de entrada

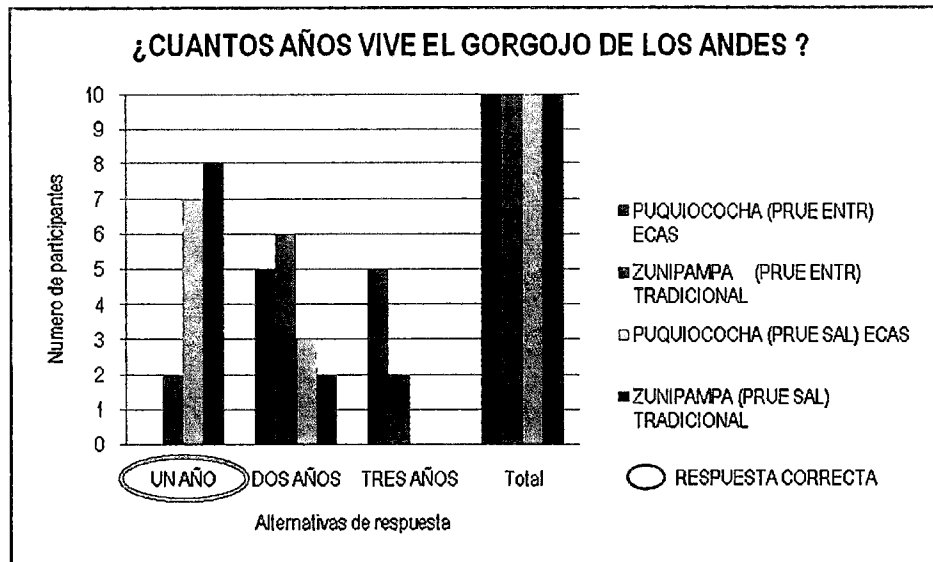
Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (un año), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participantes respondieron con la respuesta correcta (un año), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

07 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (un año), es decir 03 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa

(metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (un año), es decir 02 personas respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 5.

Grafico N° 05. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 5 del examen de entrada y de salida.



6. ¿Cuántos huevos pone el Gorgojo de los Andes en toda su vida?

El grafico N° 06 presenta los resultados de la pregunta N° 6 ¿Cuántos huevos pone el Gorgojo de los Andes en toda su vida? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

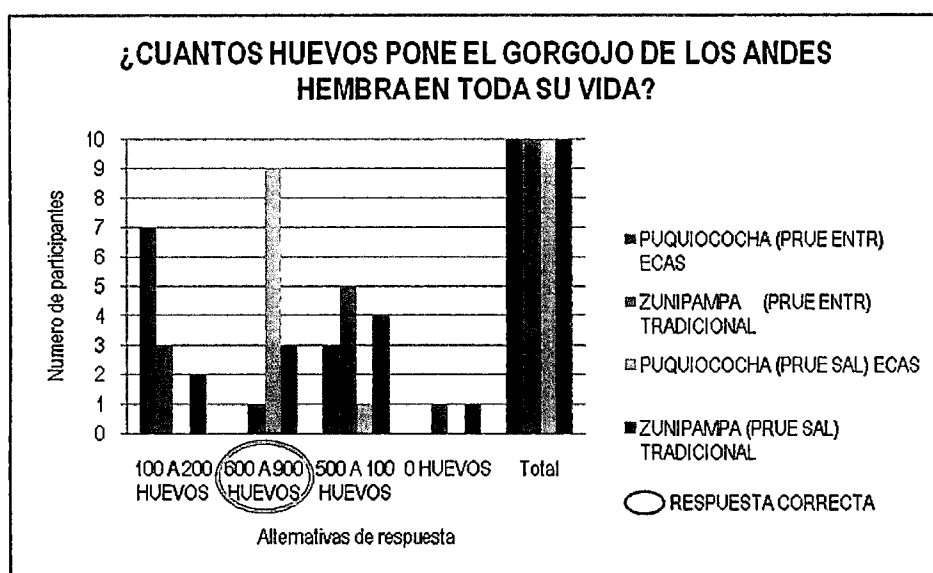
Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (600 a 900 huevos), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (600 a 900 huevos), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

09 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (600 a 900 huevos), es decir 01 personas

respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 03 participantes respondieron con la respuesta correcta (600 a 900 huevos), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 6.

Grafico N° 06. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 6 del examen de entrada y de salida.



7. ¿De los huevos del Gorgojo de los Andes salen las?

El grafico N° 07 presenta los resultados de la pregunta N° 7 ¿De los huevos del Gorgojo de los Andes salen las? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

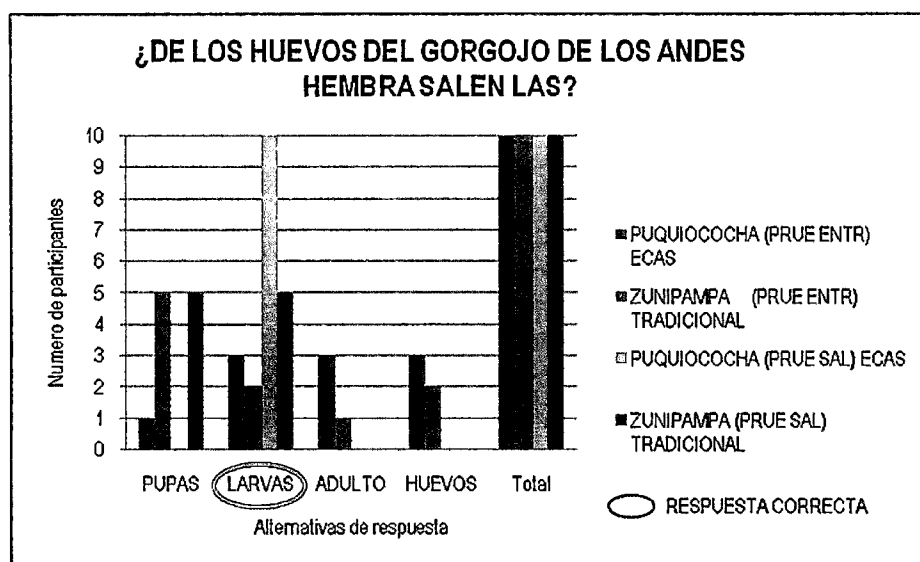
03 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (larvas), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participantes respondió con la respuesta correcta (larvas), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (larvas), es decir ninguna persona

respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 05 participantes respondieron con la respuesta correcta (larvas), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 7.

Grafico N° 07. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 7 del examen de entrada y de salida.



8. ¿El Gorgojo de los Andes se traslada?

El grafico N° 08 presenta los resultados de la pregunta N° 8 ¿El Gorgojo de los Andes se traslada? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

05 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (caminando), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 05 participantes respondió con la respuesta correcta (caminando), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

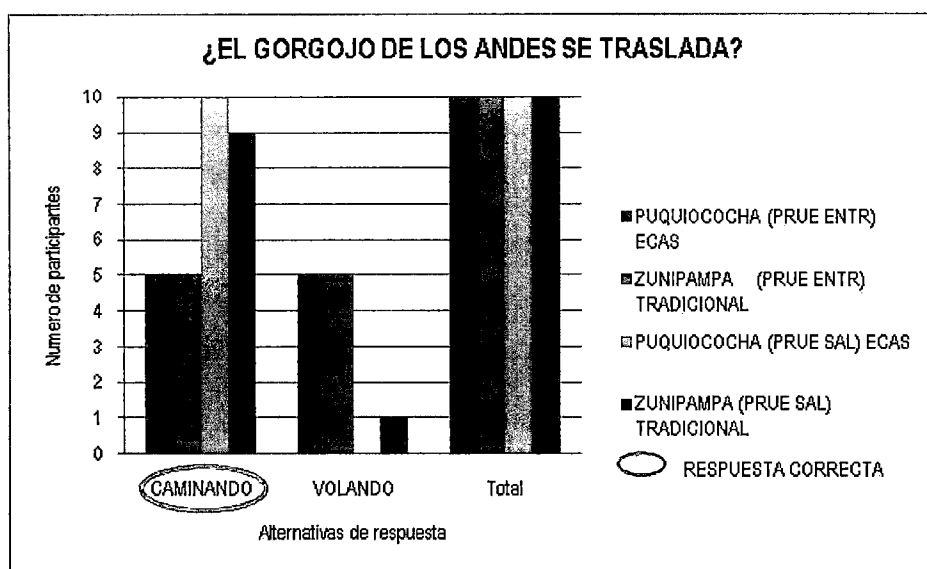
Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (caminando), es decir ninguna persona

48

respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 09 participantes respondieron con la respuesta correcta (larvas), es decir 01 persona respondió con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 8.

Grafico N° 08. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 8 del examen de entrada y de salida.



9. ¿El Gorgojo de los Andes es de color?

El grafico N° 09 presenta los resultados de la pregunta N° 9 ¿El Gorgojo de los Andes es de color? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

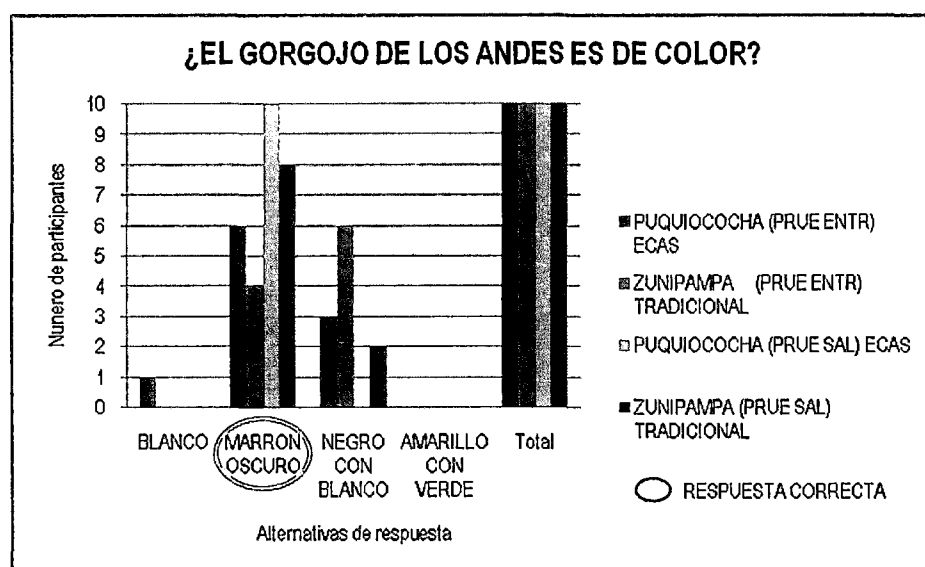
Examen de entrada

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Marrón oscuro), es decir 04 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 04 participantes respondieron con la respuesta correcta (Marrón oscuro), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Marrón oscuro), es decir ninguna persona respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (Marrón oscuro), es decir 02 personas respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el gráfico N° 9.

Gráfico N° 09. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 9 del examen de entrada y de salida.



10. ¿La larva del Gorgojo de los Andes tiene patas?

El gráfico N° 10 presenta los resultados de la pregunta N° 10 ¿La larva del Gorgojo de los Andes tiene patas? Dicha pregunta se planteó en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el gráfico presenta los resultados de dicha pregunta:

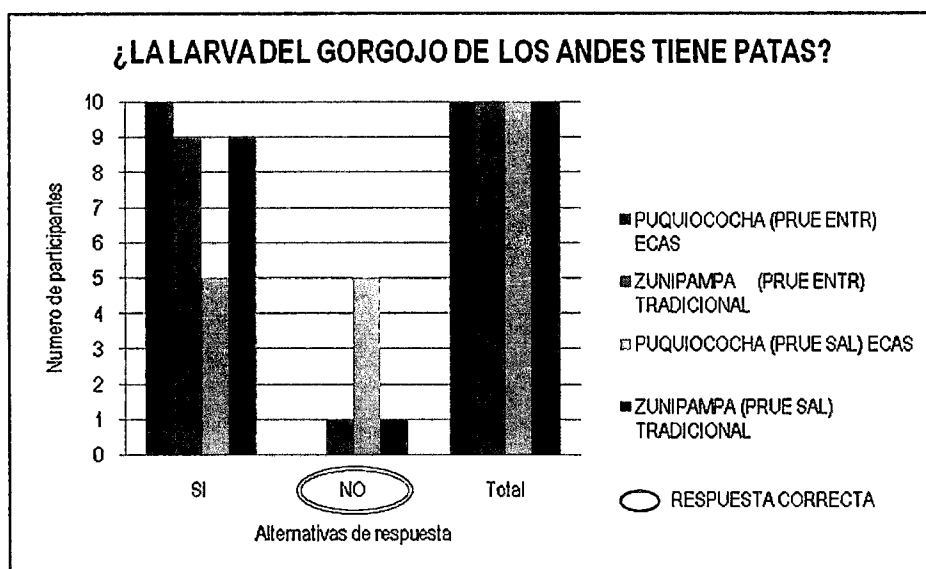
Examen de entrada

Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (No), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (No), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

05 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (No), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (No), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 10.

Grafico N° 10. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 10 del examen de entrada y de salida.



11. ¿Cuál es el estado más débil del Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 11 presenta los resultados de la pregunta N° 11 ¿Cuál es el estado más débil del Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

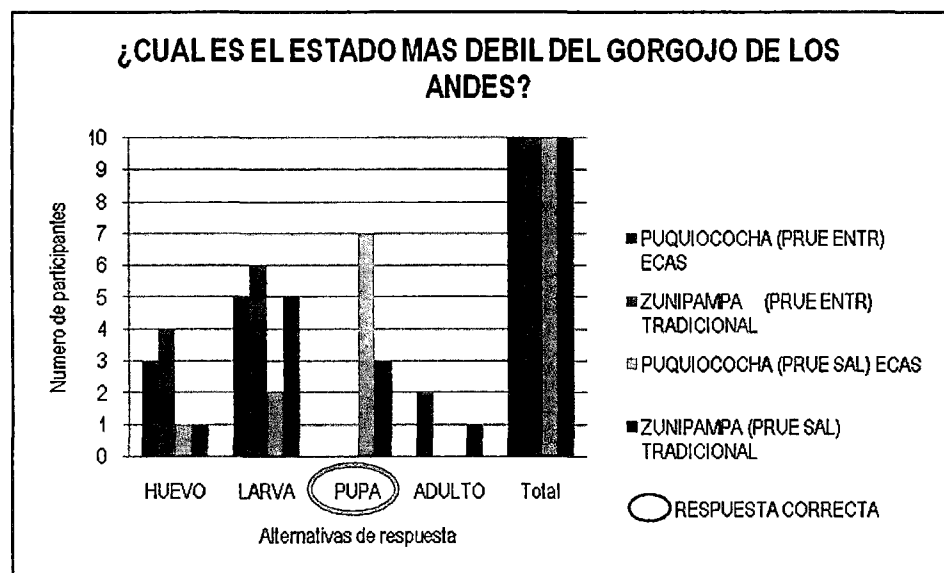
Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (pupa), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), de la misma manera ningún participante respondió con la respuesta

correcta (pupa), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

07 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (pupa), es decir 03 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 03 participantes respondieron con la respuesta correcta (pupa), es decir 07 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 11.

Grafico N° 11. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 11 del examen de entrada y de salida.



COMPORTAMIENTO DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN EL CULTIVO DE PAPA NATIVA

12. ¿El Gorgojo de los Andes de día permanece?

El grafico N° 12 presenta los resultados de la pregunta N° 12 ¿El Gorgojo de los Andes de día permanece? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

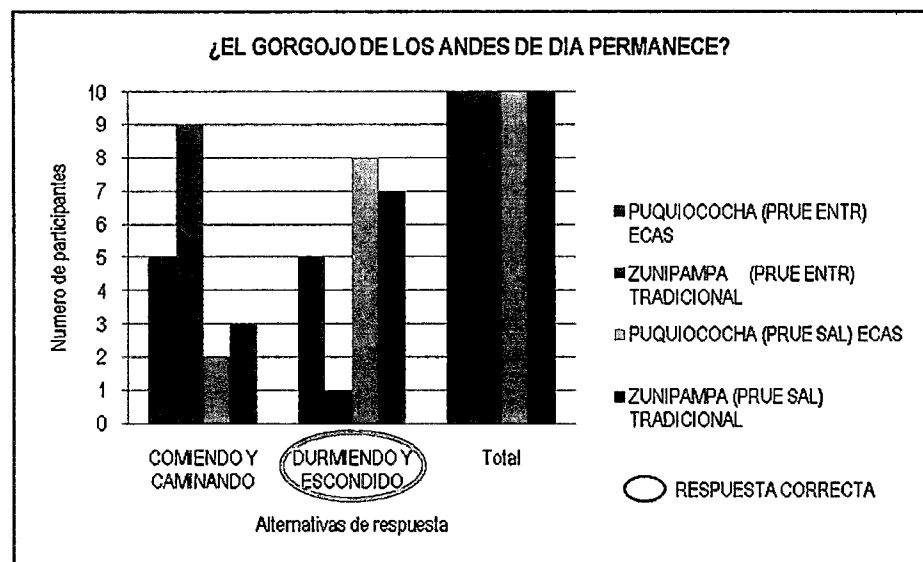
Examen de entrada

05 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (durmiendo y escondido), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (durmiendo y escondido), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

08 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (durmiendo y escondido), es decir 02 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 07 participantes respondieron con la respuesta correcta (durmiendo y escondido), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 12.

Grafico N° 12. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 12 del examen de entrada y de salida.



13. ¿El Gorgojo de los Andes de noche permanece?

El grafico N° 13 presenta los resultados de la pregunta N° 13 ¿El Gorgojo de los Andes de día permanece? Dicha pregunta se planteó en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

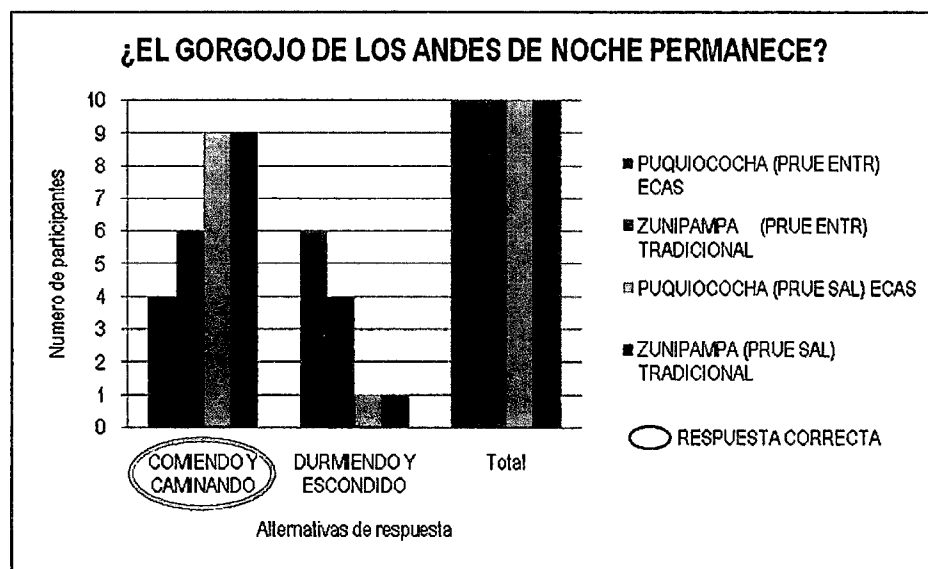
Examen de entrada

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (comiendo y caminando), es decir 04 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 04 participantes respondieron con la respuesta correcta (comiendo y caminando), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

09 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (comiendo y caminando), es decir 01 persona respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 09 participantes respondieron con la respuesta correcta (comiendo y caminando), es decir 01 participante respondió con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 13.

Grafico N° 13. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 13 del examen de entrada y de salida.



14. ¿El Gorgojo de los Andes se alimenta de?

El grafico N° 14 presenta los resultados de la pregunta N° 14 ¿El Gorgojo de los Andes se alimenta de? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

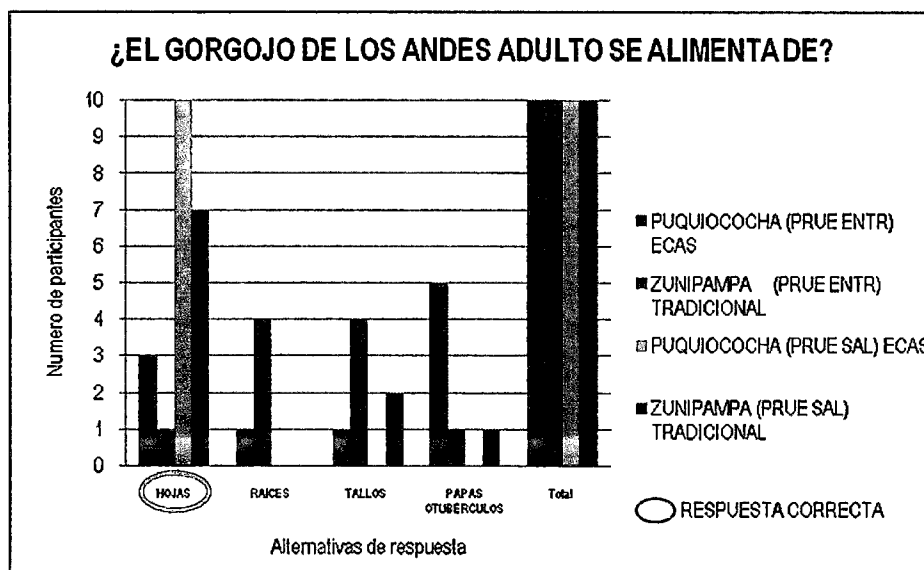
Examen de entrada

03 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (hojas), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (hojas), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (hojas), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 07 participantes respondieron con la respuesta correcta (hojas), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 14.

Grafico N° 14. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 14 del examen de entrada y de salida.



15. ¿La larva del Gorgojo de los Andes se alimenta de?

El grafico N° 15 presenta los resultados de la pregunta N° 15 ¿La larva del Gorgojo de los Andes se alimenta de? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

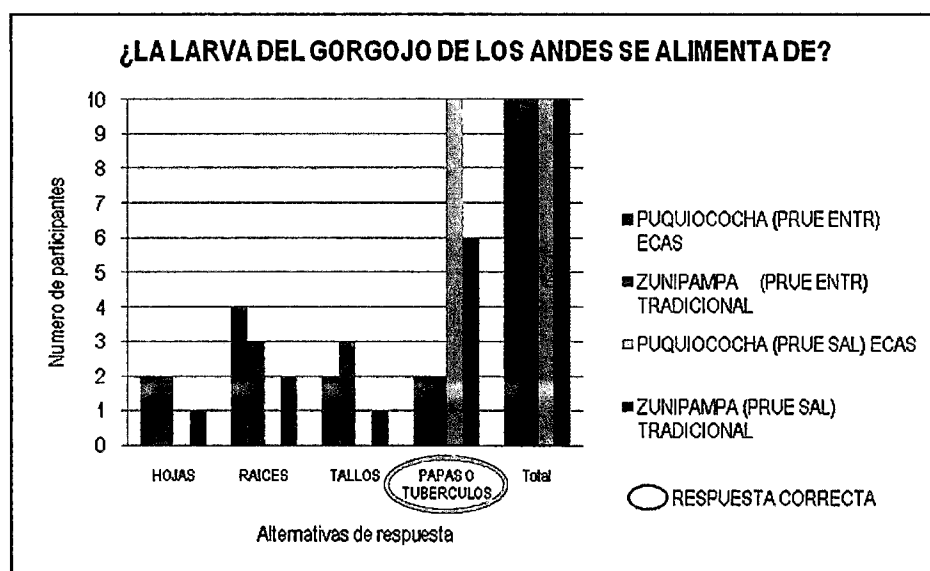
Examen de entrada

02 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (papas o tubérculos), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participante respondieron con la respuesta correcta (papas o tubérculos), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (papas o tubérculos), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron con la respuesta correcta (papas o tubérculos), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 15.

Grafico N° 15. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 15 del examen de entrada y de salida.



16. ¿Las comeduras del Gorgojo de los Andes adulto en las hojas de papa es en forma de?

El grafico N° 16 presenta los resultados de la pregunta N° 16 ¿Las comeduras del Gorgojo de los Andes adulto en las hojas de papa es en forma de? Dicha pregunta

se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

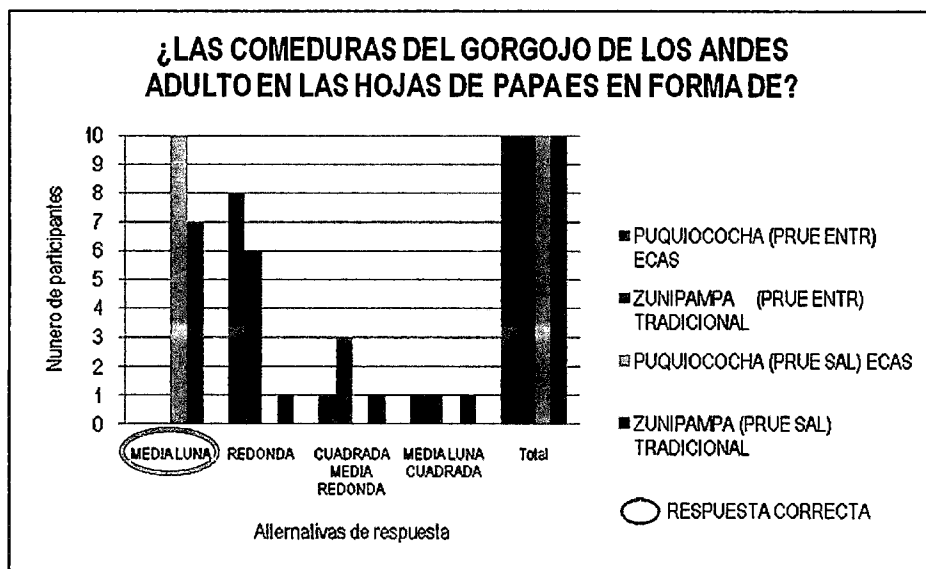
Examen de entrada

Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (media luna), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), ningún participante respondió con la respuesta correcta (media luna), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (media luna), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron con la respuesta correcta (media luna), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 16.

Grafico N° 16. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 16 del examen de entrada y de salida.



17. ¿En qué momento sale a comer y a realizar todas sus actividades el Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 17 presenta los resultados de la pregunta N° 17 ¿En qué momento sale a comer y a realizar todas sus actividades el Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

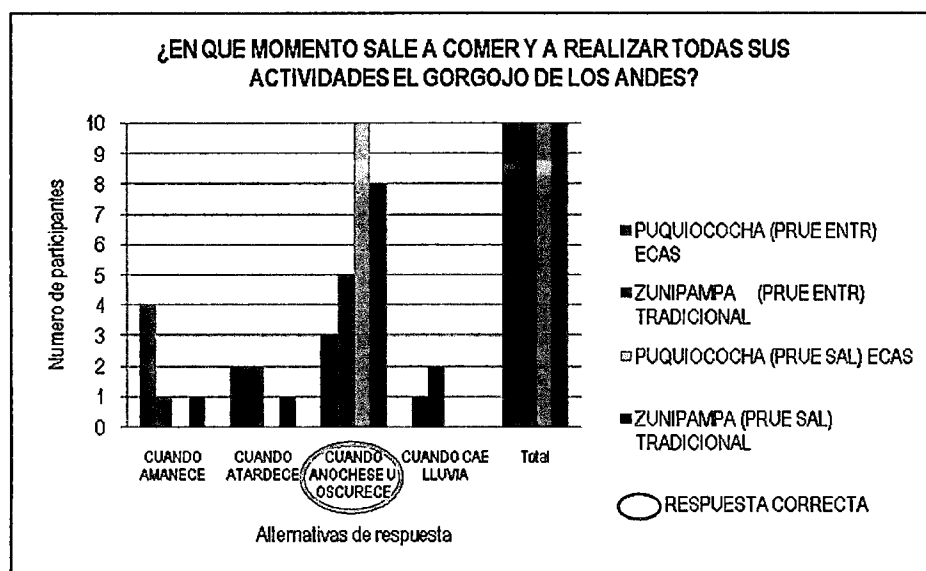
Examen de entrada

03 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (cuando anochece u oscurece), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 05 participantes respondieron con la respuesta correcta (cuando anochece u oscurece), es decir 05 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (cuando anochece u oscurece), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (cuando anochece u oscurece), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 17.

Grafico N° 17. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 17 del examen de entrada y de salida.



18. ¿Cuándo se encuentra a un Gorgojo de los Andes se hacen a los?

El grafico N° 18 presenta los resultados de la pregunta N° 18 ¿Cuándo se encuentra a un Gorgojo de los Andes se hacen a los? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

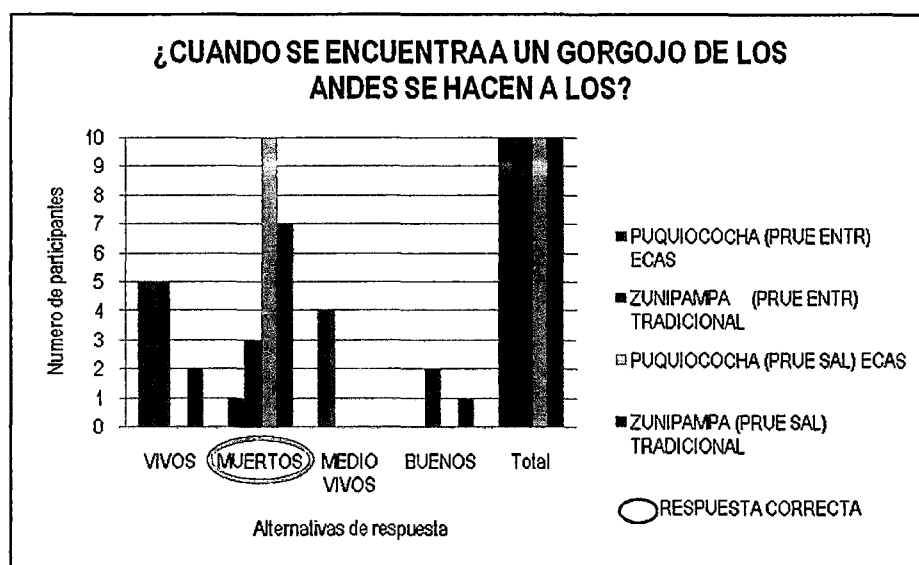
Examen de entrada

01 participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (muertos), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 03 participantes respondieron con la respuesta correcta (muertos), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (muertos), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 07 participantes respondieron con la respuesta correcta (muertos), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 18.

Grafico N° 18. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 18 del examen de entrada y de salida.



19. ¿Los Gorgojos de los Andes se cruzan o aparean de?

El grafico N° 19 presenta los resultados de la pregunta N° 19 ¿Los Gorgojos de los Andes se cruzan o aparean de? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

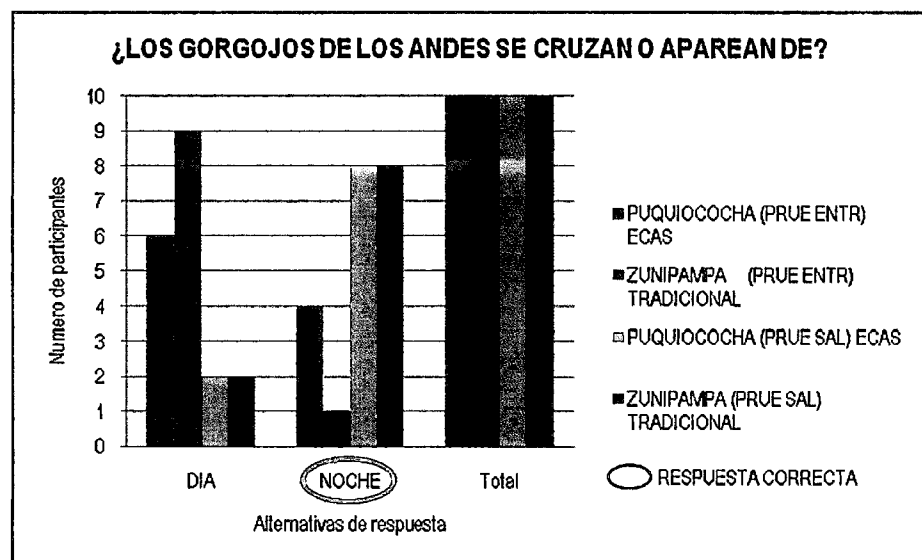
Examen de entrada

04 participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (noche), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (noche), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

08 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (noche), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (noche), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 19.

Grafico N° 19. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 19 del examen de entrada y de salida.



20. ¿Cuándo amanece los Gorgojos adultos?

El grafico N° 20 presenta los resultados de la pregunta N° 20 ¿Cuándo amanece los Gorgojos adultos? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

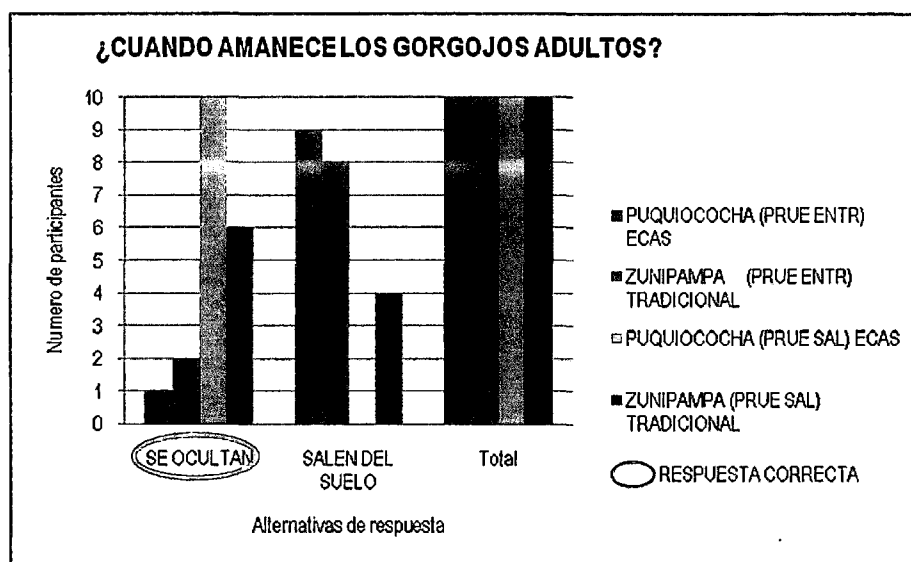
Examen de entrada

01 participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (se ocultan), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participantes respondieron con la respuesta correcta (se ocultan), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (noche), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron con la respuesta correcta (se ocultan), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 20.

Grafico N° 20. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 20 del examen de entrada y de salida.



21. ¿La larva del Gorgojo de los Andes es el estado más?

El grafico N° 21 presenta los resultados de la pregunta N° 21 ¿La larva del Gorgojo de los Andes es el estado más? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

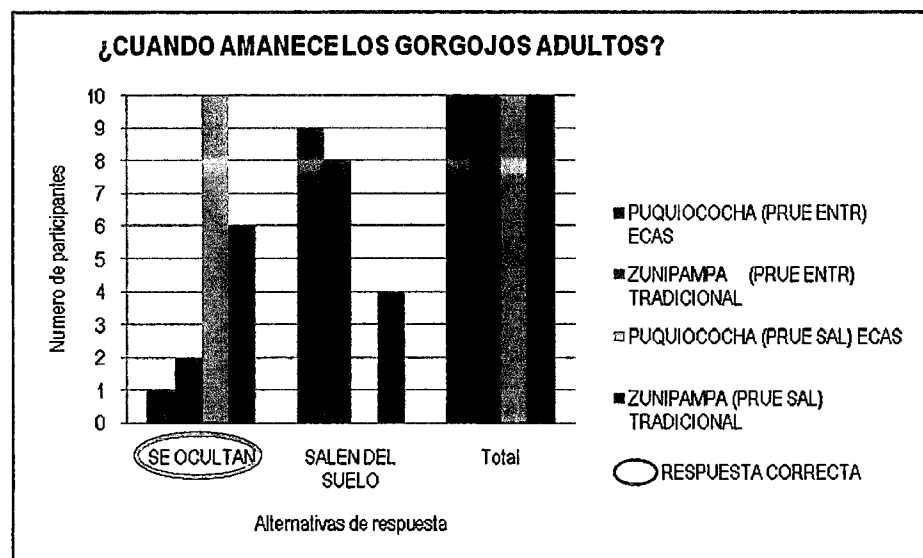
Examen de entrada

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (perjudicial), es decir 04 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (prejudicial), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (perjudicial), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 07 participantes respondieron con la respuesta correcta (perjudicial), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 21.

Grafico N° 21. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 21 del examen de entrada y de salida.



22. ¿La larva del Gorgojo de los Andes sale de la papa para meterse en el suelo?

El grafico N° 22 presenta los resultados de la pregunta N° 22 ¿La larva del Gorgojo de los Andes sale de la papa para meterse en el suelo? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

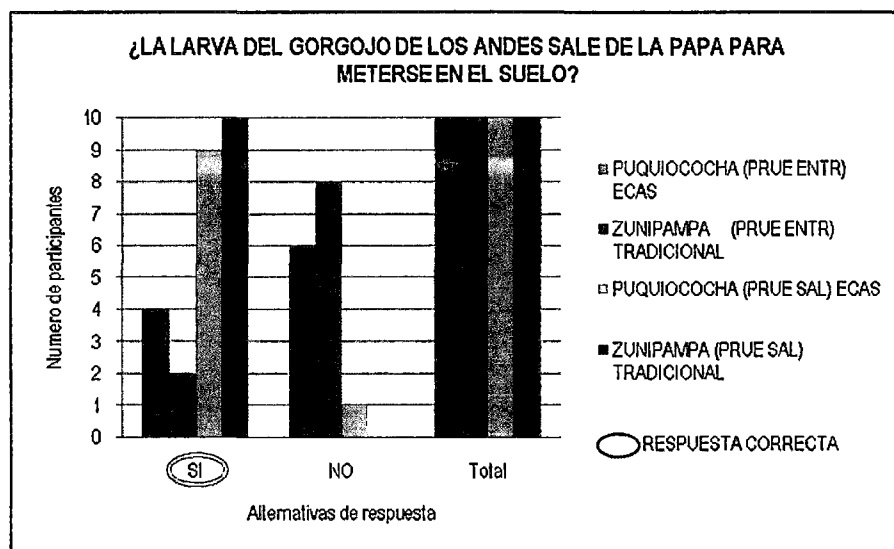
Examen de entrada

04 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (si), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participantes respondieron con la respuesta correcta (prejudicial), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

09 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (si), es decir 01 participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 10 participantes respondieron con la respuesta correcta (si), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 22.

Grafico N° 22. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 22 del examen de entrada y de salida.



23. ¿Los Gorgojos de los Andes comienzan a despertarse del suelo para atacar al cultivo de la papa cuando empiezan las?

El grafico N° 23 presenta los resultados de la pregunta N° 23 ¿Los Gorgojos de los Andes comienzan a despertarse del suelo para atacar al cultivo de la papa cuando empiezan las? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

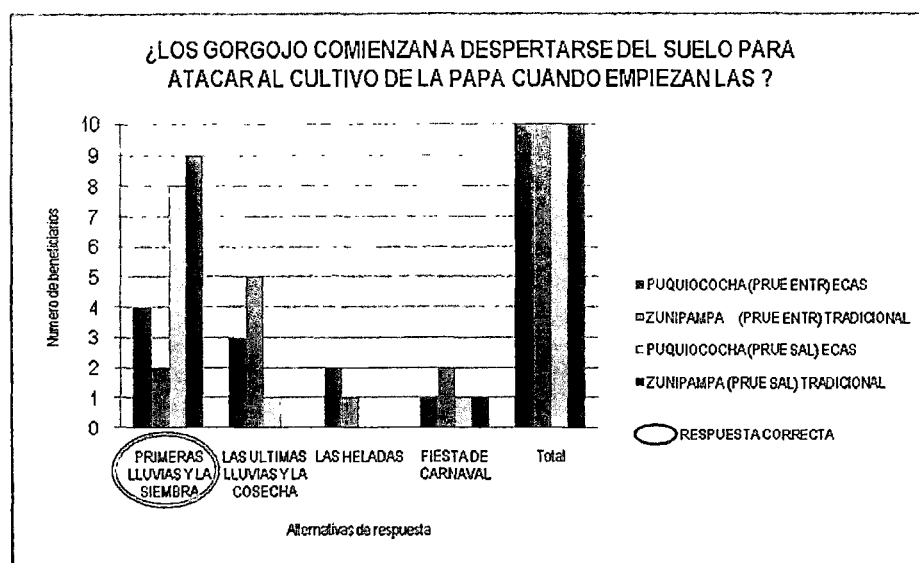
Examen de entrada

04 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (primeras lluvias y la siembra), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 02 participantes respondieron con la respuesta correcta (primeras lluvias y la siembra), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

09 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (primeras lluvias y la siembra), es decir 01 participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 10 participantes respondieron con la respuesta correcta (primeras lluvias y la siembra), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 23.

Grafico N° 23. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 23 del examen de entrada y de salida.



24. ¿El Gorgojo de los Andes pueden caminar buscando papa en toda su vida un promedio de?

El grafico N° 24 presenta los resultados de la pregunta N° 24 ¿El Gorgojo de los Andes pueden caminar buscando papa en toda su vida un promedio de? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

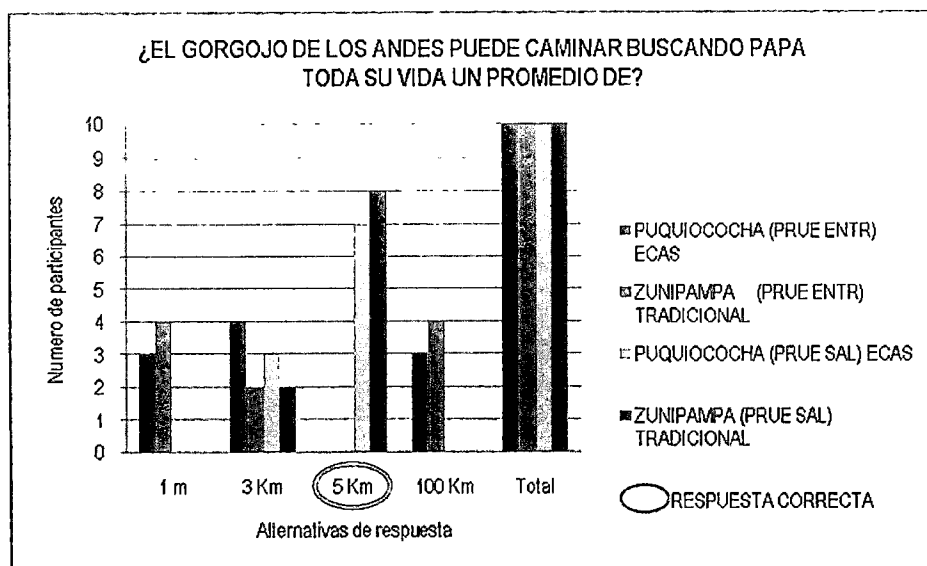
Examen de entrada

Ningún participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (5 km), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), ningún participante respondió con la respuesta correcta (5 km), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

07 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (5 km), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (5 km), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 24.

Grafico N° 24. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 24 del examen de entrada y de salida.



MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DE LOS ANDES EN EL CULTIVO DE PAPA NATIVA

25. ¿El Manejo Integrado de Plagas es?

El grafico N° 25 presenta los resultados de la pregunta N° 25 ¿El Manejo Integrado de Plagas es? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

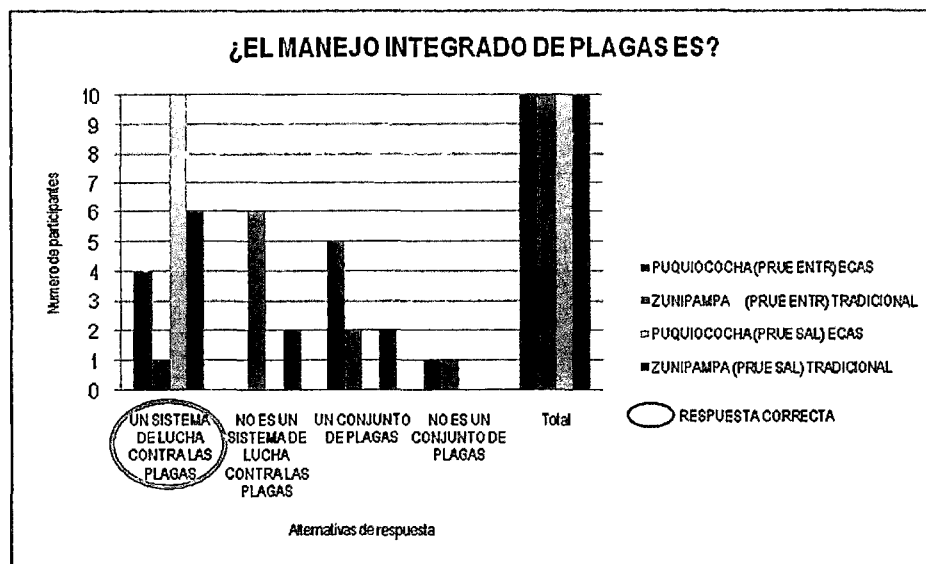
04 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Un sistema de lucha contra las plagas), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (Un sistema de lucha contra las plagas), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Un sistema de lucha contra las plagas), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron con la respuesta correcta (Un sistema de lucha contra las plagas), es decir 04

participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 25.

Grafico N° 25. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 25 del examen de entrada y de salida.



26. ¿Hacer zanjas alrededor de la chacra controlara el ataque de?

El grafico N° 26 presenta los resultados de la pregunta N° 26 ¿Hacer zanjas alrededor de la chacra controlara el ataque de? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

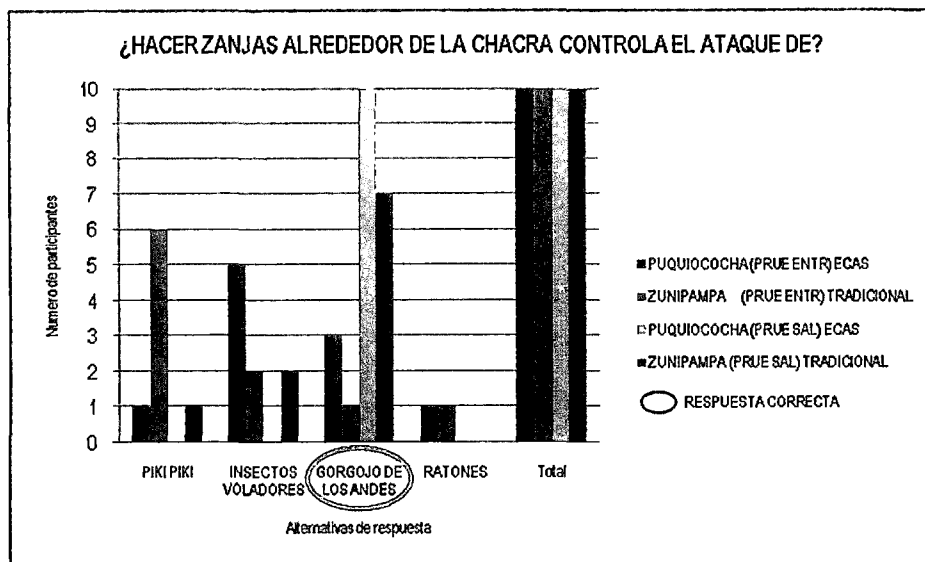
03 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Gorgojo de los Andes), es decir 07 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (Gorgojo de los Andes), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

10 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Gorgojo de los Andes), es decir ningún participante respondió con las alternativas equivocadas, en la comunidad de

Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron con la respuesta correcta (Gorgojo de los Andes), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 26.

Grafico N° 26. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 26 del examen de entrada y de salida.



27. ¿Sera un buen control recoger los gorgojos adultos de noche?

El grafico N° 27 presenta los resultados de la pregunta N° 27 ¿Sera un buen control recoger los gorgojos adultos de noche? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

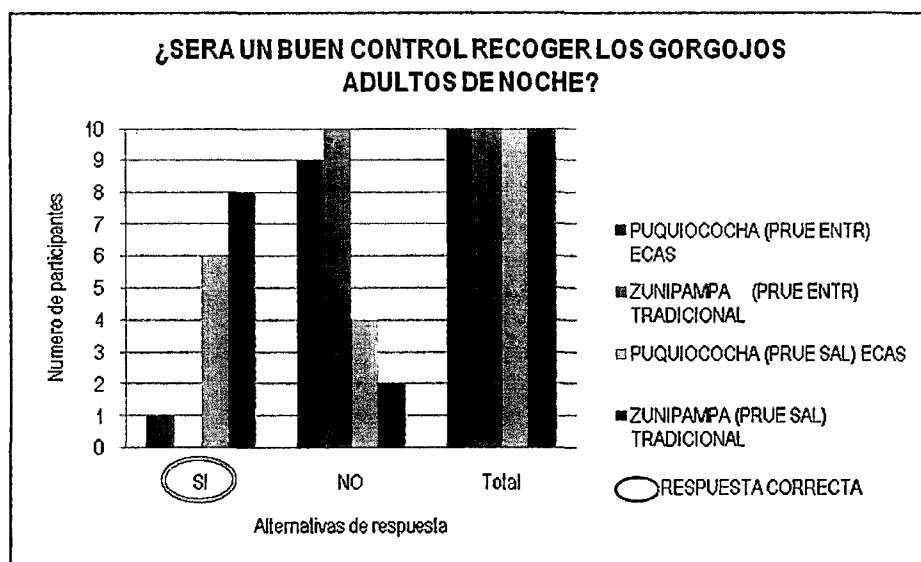
01 participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (Si), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), ningún participante respondió con la respuesta correcta (Si), es decir 10 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Si), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología

tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (Si), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 27.

Grafico N° 27. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 27 del examen de entrada y de salida.



28. ¿Sembrar en el borde de la chacra con mashua, tarwi, olluco (hacer barreras vegetales) ayuda a que el Gorgojo de los Andes?

El grafico N° 28 presenta los resultados de la pregunta N° 28 ¿Sembrar en el borde de la chacra con mashua, tarwi, olluco (hacer barreras vegetales) ayuda a que el Gorgojo de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

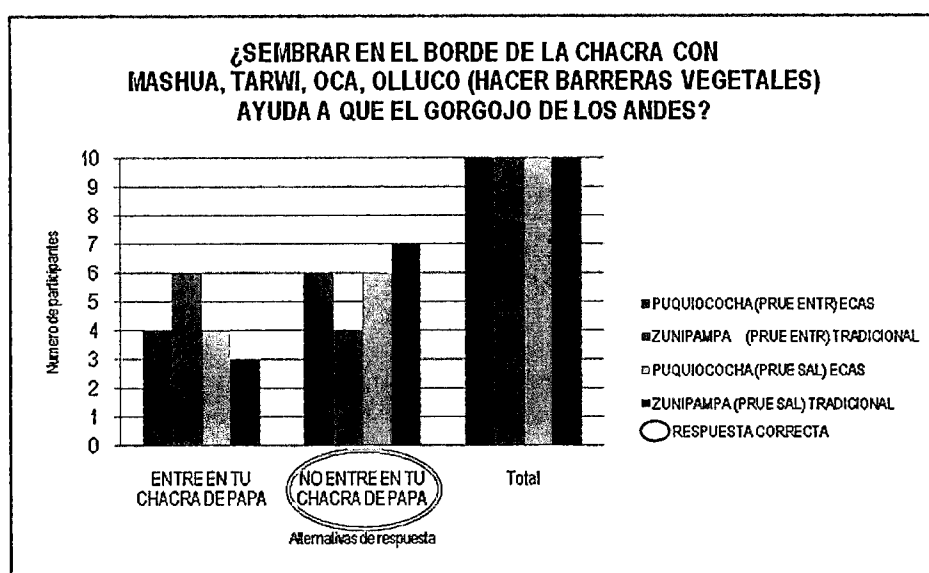
Examen de entrada

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (No entre en tu chacra de papa), es decir 04 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 04 participantes respondieron con la respuesta correcta (No entre en tu chacra de papa), es decir 06 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (No entre en tu chacra de papa), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 07 participantes respondieron con la respuesta correcta (No entre en tu chacra de papa), es decir 03 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 28.

Grafico N° 28. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 28 del examen de entrada y de salida.



29. ¿Qué se puede hacer para evitar que haiga tantos huevos de los Gorgojos de los Andes?

El grafico N° 29 presenta los resultados de la pregunta N° 29 ¿Qué se puede hacer para evitar que haiga tantos huevos de los Gorgojos de los Andes? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

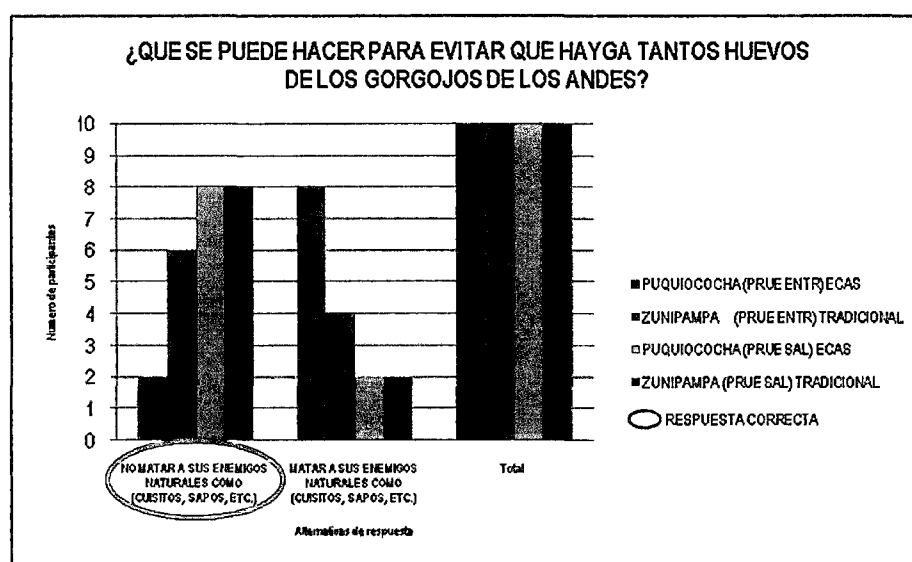
02 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (No matar a sus enemigos naturales como: cuisitos, sapos), es decir 08 personas respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 06 participantes respondieron

con la respuesta correcta (No matar a sus enemigos naturales como: cuisitos, sapos), es decir 04 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

08 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (No matar a sus enemigos naturales como: cuisitos, sapos), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 08 participantes respondieron con la respuesta correcta (No matar a sus enemigos naturales como: cuisitos, sapos), es decir 02 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 29.

Grafico N° 29. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 29 del examen de entrada y de salida.



30. ¿Es bueno fumigar con insecticidas o venenos para el Gorgojo de los Andes, cuando exista?

El grafico N° 30 presenta los resultados de la pregunta N° 30 ¿Es bueno fumigar con insecticidas o venenos para el Gorgojo de los Andes, cuando exista? Dicha pregunta se planteo en el examen de entrada y de salida en las 02 comunidades, de la misma manera el grafico presenta los resultados de dicha pregunta:

Examen de entrada

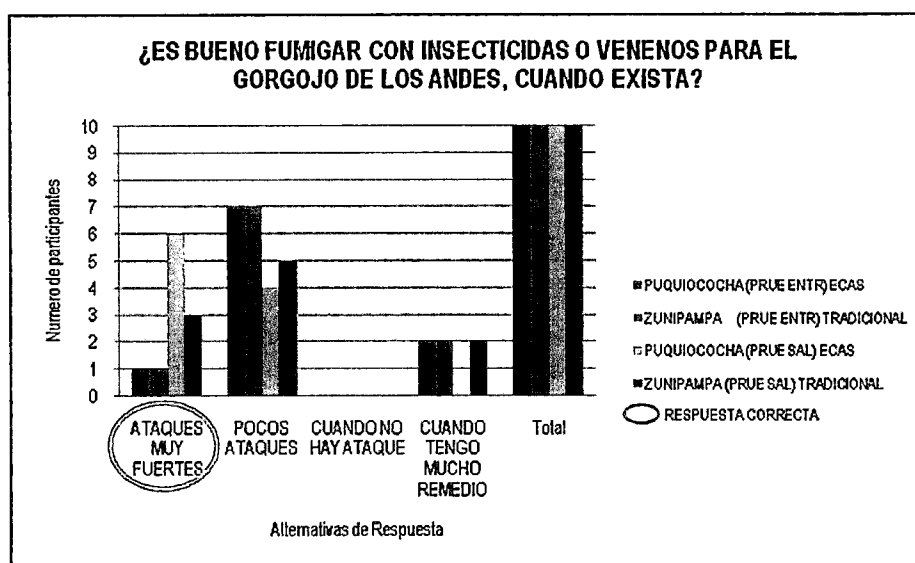
01 participante de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondió con la respuesta correcta (Ataques muy fuertes), es decir 09 personas

respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 01 participante respondió con la respuesta correcta (Ataques muy fuertes), es decir 09 personas respondieron con las alternativas equivocadas.

Examen de salida

06 participantes de la comunidad de Puquiococha (metodología ECAs), respondieron con la respuesta correcta (Ataques muy fuertes), es decir 04 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, en la comunidad de Zunipampa (metodología tradicional), 03 participantes respondieron con la respuesta correcta (Ataques muy fuertes), es decir 07 participantes respondieron con las alternativas equivocadas, como muestra el grafico N° 30.

Grafico N° 30. Número de participantes que acertaron al contestar la pregunta N° 30 del examen de entrada y de salida.



Notas de los exámenes de entrada y de salida.

Se muestra los resultados del examen de entrada y de salida realizados en las dos localidades Puquiococha (metodología ECAs) y Zunipampa (metodología tradicional).

Cuadro N° 1. Notas de los exámenes de entrada y de salida.

Partic N°	Comunidad	Grupo	Notas de entrada	Notas de salida	Promedio
01	Zunipampa	1	05	13.5	9.25

02	Zunipampa	1	04	12.5	8.25
03	Zunipampa	1	04	12	08
04	Zunipampa	1	04	09	6.50
05	Zunipampa	1	02	12	07
06	Zunipampa	1	05	16.5	10.75
07	Zunipampa	1	02	13.5	7.75
08	Zunipampa	1	04	15	9.50
09	Zunipampa	1	03	16.5	9.75
10	Zunipampa	1	04	13.5	8.75
01	Puquiococha	2	04	17.5	10.75
02	Puquiococha	2	5.5	13	9.25
03	Puquiococha	2	03	16	9.50
04	Puquiococha	2	3.5	18	10.75
05	Puquiococha	2	4.5	14	9.25
06	Puquiococha	2	05	15	10
07	Puquiococha	2	05	17	11
08	Puquiococha	2	07	17	12
09	Puquiococha	2	6.5	18.5	12.5
10	Puquiococha	2	7.5	16	11.75

Tabla N° 1. Análisis de las notas de entrada y de salida con la Prueba de U de Mann – Whitney de Wilcoxon.

Estadísticos de contraste (b)

TABLA N° 1

	Resultados notas promedio
U de Mann-Whitney	11.500
W de Wilcoxon	66.500
Z	-2.920
Sig. asintót. (bilateral)	.003

Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]

.002(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: GRUPO

DECISION:

A un margen de error de $\alpha = 0.05$. Utilizando en contraste de Hipótesis con U DE MANN; (Análisis no Paramétricos) para 2 grupos independientes y teniendo como resultado el valor de SIG = 0.003 en el programa SPSS (tabla N° 01) y comparando con el valor del margen de error de 5 % de: 0.003 con el sig = 0.003 se obtiene de que este es menor a 0.05; consecuentemente rechazamos la Hipótesis Nula. Y Validamos la Hipótesis Alterna de que: "La capacitación mediante las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional no son similares."

4.2. DISCUSIÓN.

4.2.1. Análisis de la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes.

En la tabla N° 1; de la prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON; (Análisis no Paramétricos) para 2 grupos independientes, de la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes, según lo comparado con las notas de entrada y de salida, obteniendo un promedio en los 02 tipos de metodología de aprendizaje y utilizando la prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON, los resultados son altamente significativos esto quiere decir que se valida la hipótesis alternante de que: "La capacitación mediante las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional no son similares." Estos confirman el reportado por (MARGARET S. MANGAN, 1998), quien afirma que el uso de grupos pequeños de agricultores para realizar observaciones y el papel que jugaron las ECA al enfrentar sus conclusiones demostró ser efectivo para propiciar el cambio en las prácticas de los agricultores. Las entrevistas realizadas un año después de la ECA demostraron que el objetivo básico -asegurar la reducción en el uso de pesticidas- se había logrado y de la misma manera concluyo que

la aplicación de estos nuevos métodos de MIP enseñados a través de las Escuelas de Campo para Agricultores es ambientalmente sostenible y sana. La ECA es un modelo eficiente para dar a los agricultores el poder de reducir el uso de pesticidas. La aplicación más amplia de este enfoque de la capacitación beneficia económicamente a los agricultores -porque compran menos pesticidas- y beneficia el ambiente del planeta. Todos ganan.

CONCLUSIÓN

- Se logro comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo en Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotypes spp.*) en el cultivo de papa nativa, con el análisis de la prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON.
- Se logro determinar las herramientas de aprendizaje en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa, con la metodología de las Escuelas de Campo en Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional.
- Mediante las observaciones se pudo determinar las actitudes, destrezas y las motivación de los productores capacitados con las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (*Premnotypes spp.*), en la capacitación tradicional se pudo observar que el capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores pasivos, en cambio en la capacitación con las Escuelas de Campo para Agricultores el capacitador es un facilitador o moderador que explora las habilidades intrínsecas del grupo.
- De la misma manera se logro Identificar cual de las capacitaciones es la más eficaz en el aprendizaje del agricultor, obteniendo como resultado que la capacitación empleando las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs son más eficaces en el aprendizaje del agricultor.

RECOMENDACIONES

- Ejecutar nuevos ensayos comparando estos 02 tipos de metodología de aprendizaje en otros ambientes y con otros temas referentes a la agricultura y ganadería.
- Continuar con más trabajos de investigación referentes a este tema ya que no se cuenta con una diversidad de bibliografías y resultados que contribuyan en la realización de una buena extensión rural en beneficio del aprendizaje de agricultores.
- Recomendar a la Facultad de Ciencias Agrarias, a través de la Escuela Académico Profesional de Agronomía para impulsar este tipo enseñanza, como es las Escuelas de Campo para Agricultores.
- Promover de manera permanente las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs como el resultado de una adecuada extensión rural.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

GROENEWEG, K., VERSTEEG, A., CHAVEZ, J. 2004. Mas nos han enseñado mucho hemos aprendido, el proyecto GCP/PER/036/NET "Manejo Integrado de Plagas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú" y el impacto logrado en los agricultores, ETC ANDES, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO Lima-Perú. 106p.

Proyecto FAO GCP/PER/036/NET "Manejo Integrado de Plagas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú" 2002. Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo de Agricultores ECAs, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO Lima-Perú. 89p.

CIP, CARE. 2002. Guía para facilitar el desarrollo de Escuelas de Campo de Agricultores, Manejo integrado de las principales enfermedades e insectos de la papa, caso San Miguel, Cajamarca, Perú, Lima-Perú. 264p.

INIAP 2000. Herramientas de aprendizaje para facilitadores, Manejo integrado de cultivo de papa INIAP-FAO-CIP-IIRR Quito-Ecuador. 181p.

ORTIZ, O. 2001. Manejo Integrado de Plagas. La información y el conocimiento como insumos principales para la adopción del manejo integrado de plagas CATIE N° 61 Costa

MARGARET S. J. MANGAN. 1998. FFS for Estate Crops: Ecological, Organizational and Methodological Constraints for carrying out FFS training in Cashew, Cocoa, Coffee, Pepper and Tea. IPM Smallholder Estate Crops Project, Indonesia 1998, Yogyakarta, Indonesia.

M. A. MEJÍA. 2003. Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el Desarrollo Rural: Una Propuesta Metodológica Coherente. Tegucigalpa 18 de septiembre del 2003

ALFREDO RUEDA, ERNESTO GARAY, SARA DURÁN, JACOBO CASANOVA, CARLOS SÁNCHEZ, LUIS IBÁÑEZ. 2003. IMPACTO: Escuelas de Campo, una metodología aplicada en Centro América para integrar a los productores a procesos de mercado. LEISA Vol. 19 (1)

FAO Departamento de Agricultura. <http://www.fao.org/ag>. Manual para la capacitación de trabajadores de extensión y agricultores.

ALCÁZAR, J. 1976. Biología y comportamiento del gorgojo de los Andes *Premnotrypes suturicallus* Kuschel (Coleoptera:Curculionidae). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional del Centro del Perú. 80 p.

ALCÁZAR, J.; CATALÁN, W.; RAMAN, K.V.; CISNEROS, F.; TORRES, H.; ORTÍZ, O. 1994. Control integrado del gorgojo de los Andes. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 18 p. Boletín de Capacitación CIP # 5.

ALCÁZAR J. 1976. Biología y Comportamiento del gorgojo de los Andes *Premnotrypes suturicallus* Kuschel (Col.:Curculionidae). Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional del Centro del Perú. 80p.

WIBMER, G.J. & O'Brien, C.W.1986. Annotated ckecklist of the weevils (Curculionidae sensu lato) of South America (*Coleóptera: curculionidae*). Mem. Amer. Entomol. Inst. 39:i-XVI, 1-563.

CARE, 1998. Sistematización del Proyecto "Andes", CARE, Cajamarca.

ORTIZ, O, R ORREGO Y R HO. 2003. Colaboración para la innovación tecnológica y metodológica: la experiencia del CIP y CARE con las ECAs. LEISA Revista de Agroecología, vol. 19, no. 1.

ORTIZ, O, J ALCAZAR Y M PALACIOS. 1997. La enseñanza del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa: La experiencia del CIP en la zona andina del Perú. Revista Latinoamericana de la Papa, vol. 9/10.

CISNEROS, F.H. 1992. Guía de Investigación CIP 7. El Manejo Integrado de Plagas. Centro Internacional de la papa. Lima. Perú. 38 p.

CORTES, M.R. 2001. El cultivo de la papa. MAG. CENTA. San Andrés, La Libertad, El Salvador C. A. 42p.

GUILLÉN, L. 2002. El perfil psicosocial: un nuevo paradigma en transferencia de tecnología agrícola. Rev.

MERCADO S.J. 2006. El constructivismo en percepción: un cambio de paradigma. En psicología alternativa en América Latina. C.Sánchez, M. Saldaña, M. Marueta y J. Vázquez. (Eds.) Amapsi. México. 290 p.

HERNADEZ R. C FERNADEZ Y P BAPTISTA. 2006. Metodología de la investigación (4ta ed.), Iztapalapa, México, 471 p.

TOLEDO, JORGE. 2008. Manejo Integrado de Plagas. (1ra ed.). México: Trillas, 23 p.

ANEXOS

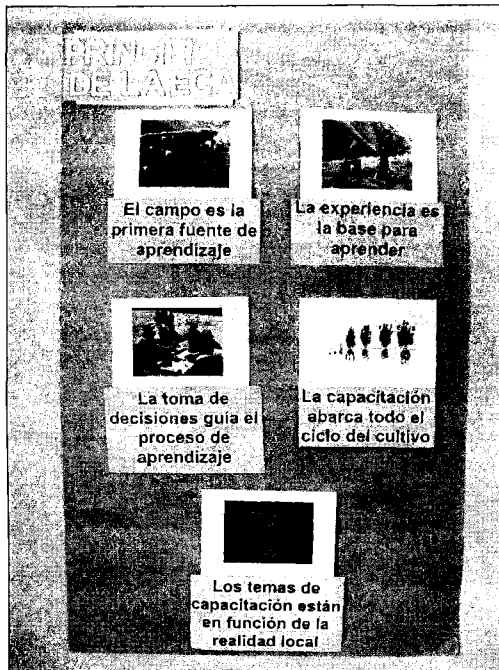


Foto 1: Material de capacitación para la metodología ECAS.



Foto 2: Material de capacitación, "Análisis Agroecológico" para la metodología ECAS.

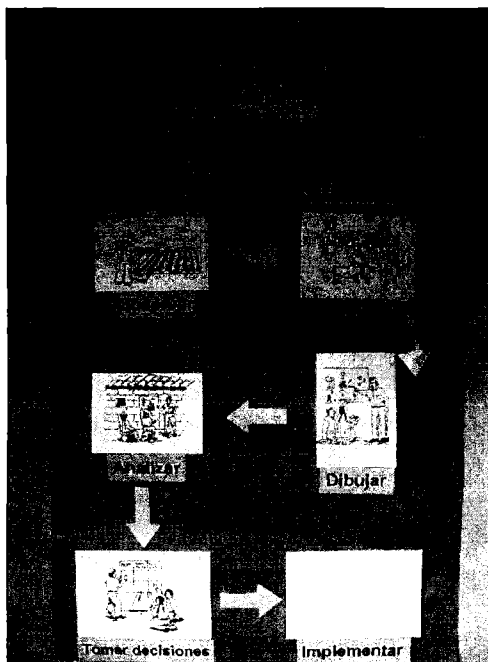


Foto 3: Material de capacitación, definición y pasos para realizar un Análisis Agroecológico (ECAs).

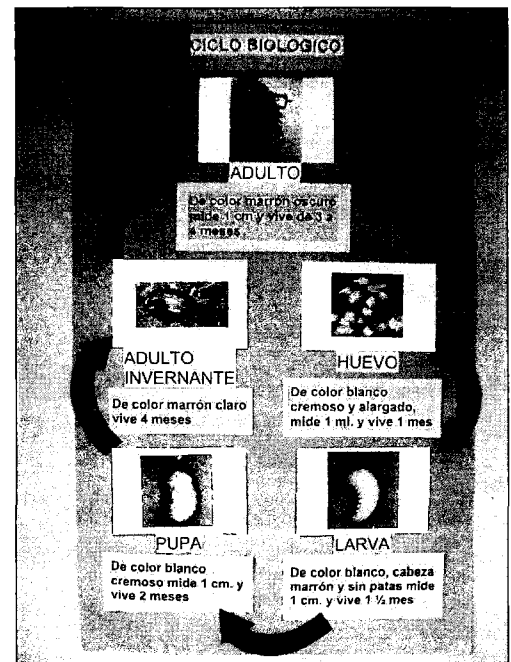


Foto 4: Material de capacitación, ciclo biológico del Gorgojo de los Andes (ECAs).



Foto 5: Material de capacitación, Manejo Integrado de Plagas (Gorgojo de los Andes), metodología Ecas.



Foto 6: Material de capacitación, Manejo Integrado de Plagas (Gorgojo de los Andes), metodología Ecas..

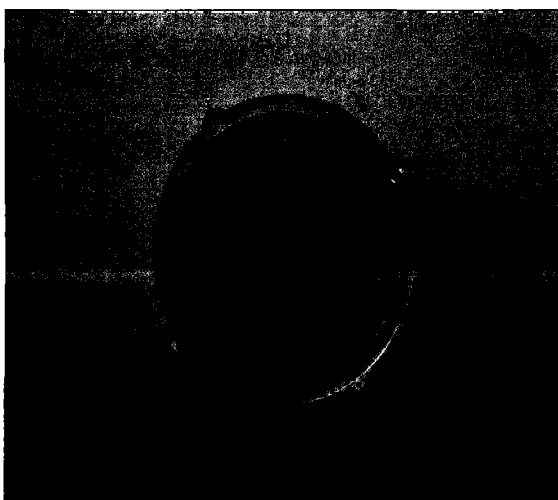


Foto 7: Material de capacitación, muestras vivas (Gorgojo de los Andes en estado adulto metodología Ecas

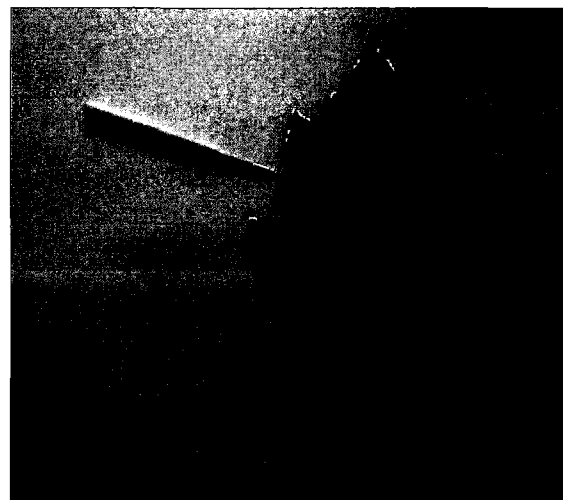


Foto 8: Material de capacitación, muestra real de hojas de papa con comeduras del Gorgojo de los Andes.

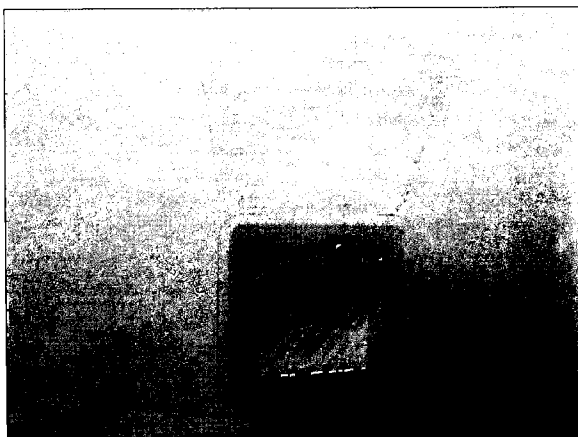


Foto 9: Material de capacitación, muestra real de huevos del Gorgojo de los Andes

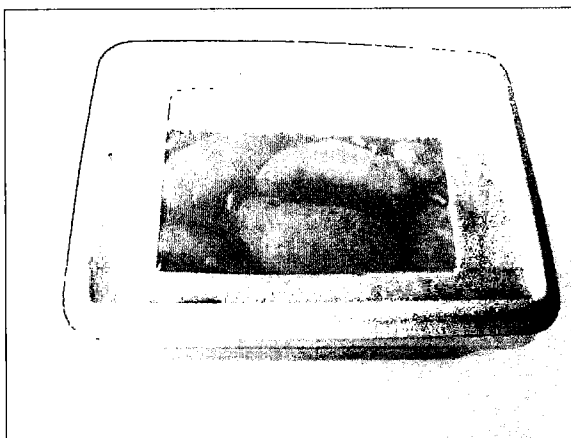


Foto 10: Material de capacitación, muestra real de larvas del Gorgojo de los Andes.

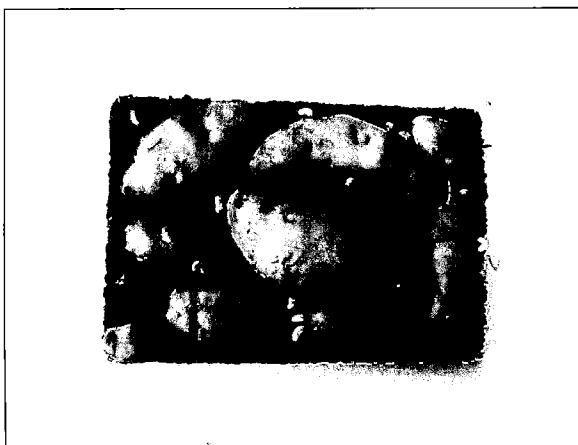


Foto 11: Material de capacitación, muestra real de larvas del Gorgojo de los Andes.



Foto 12: Material de capacitación, tubérculos dañados por las larvas del Gorgojo de los Andes.



Foto 13: Capacitación a productores de la localidad de Puquiococha empleando la metodología ECAs.



Foto 14: Capacitación a productores de la localidad de Puquiococha empleando la metodología ECAs.



Foto 15: Capacitación a productores de la localidad de Puquiococha empleando la metodología ECAs.



Foto 16: Capacitación a productores de la localidad de Puquiococha empleando la metodología ECAs.



Foto 17: Productor exponiendo el trabajo de grupo metodología ECAs.

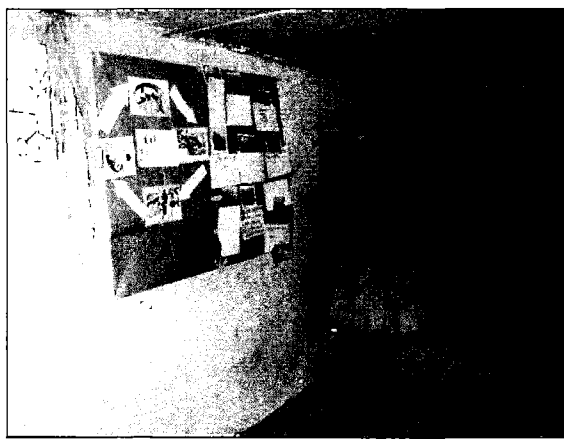


Foto 18: Productora exponiendo el trabajo de grupo metodología ECAs.

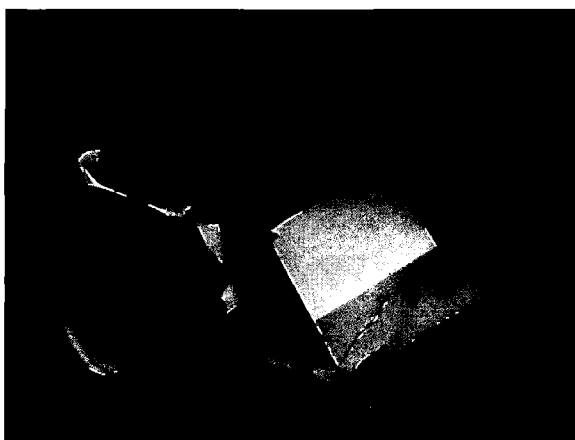


Foto 19: Productores observando y analizando las muestras vivas del Gorgojo de los Andes.



Foto 20: Productores observando y analizando las muestras vivas del Gorgojo de los Andes.



Foto 21: Productores observando y analizando las muestras vivas del Gorgojo de los Andes.



Foto 22: Realizando la recolección de muestras para realizar el Análisis Agroecológico metodología ECAs.



Foto 23: Realizando la recolección de muestras para realizar el Análisis Agroecológico metodología ECAs.

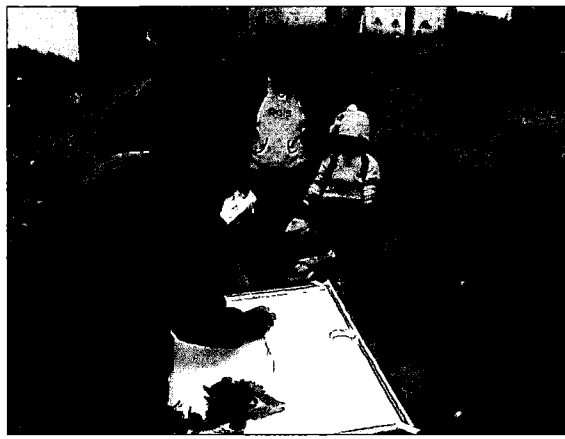


Foto 24: Productores realizando el Análisis Agroecológico, metodología ECAs.



Foto 25: Productores realizando el Análisis Agroecológico, metodología ECAs.

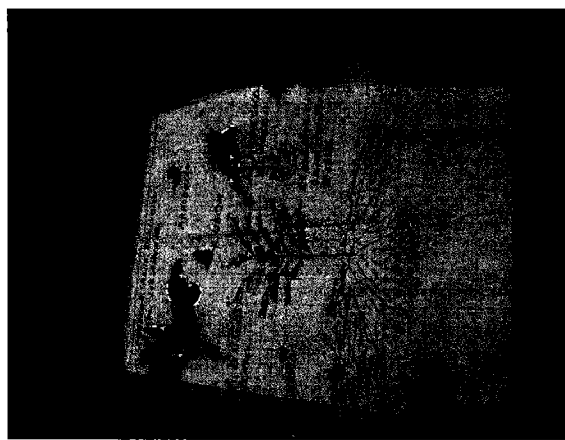


Foto 26: El Análisis Agroecológico realizado por los productores de la localidad de Puquiococha (ECAs).



Foto 27: Realizando una capacitación tradicional en MIP, localidad de Zunipanmpa



Foto 28: Realizando una capacitación tradicional en MIP, localidad de Zunipanmpa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



10

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellido y Nombre del Informante	Cargo o Institución donde Labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor del Instrumento
Cordova Meza Luis Felipe.	Caritas - HUCA	Exámenes (Entr. y Sal.)	Orlando Conales P.
Título: "EFICIENCIA DE LAS ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES (ECAs) Y LA CAPACITACION TRADICIONAL EN EL MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DE LOS ANDES (<i>Premnotypes spp.</i>) EN EL CULTIVO DE PAPA".			

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN (Marque con una X)

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20% 4 puntos	Regular 21- 40% 8 puntos	Buena 41- 60 % 12 puntos	Muy buena 61-80% 16 puntos	Excelente 81- 100% 20 puntos
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				X	
OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables					X
ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos					X
COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					X
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado					X

III. OPINION DE APLICACIÓN

El presente trabajo de investigación contribuirá a mejorar las capacitaciones en la extensión rural.

IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN

De muy bueno a Excelente.

Huancavelica, 05 de Junio. del 2012			

Caritas Diocesana Huancavelica
Ing. Luis Felipe Cordova Meza
Director del Proyecto "Papas Nativas"

Caritas Huancavelica
Py. Papas Nativas
Ing. Nino Joel Valentin Bejarano
ESPECIALISTA PAPAS NATIVAS

procesamiento y mercadeo o de resolución de un problema específico, como recurso de enseñanza aprendizaje, para el empoderamiento y desarrollo de las comunidades. En la dinámica que tiene lugar, se busca que los participantes, sean parte activa en la toma de decisiones, después de observar y analizar en contexto la realidad de su cultivo, del agro ecosistema en general, etc.

El descubrimiento representa la base del aprendizaje, es decir hay que plantear experiencias prácticas (experimentos, demostraciones, sociodramas, entre otros) que generen reflexión (análisis de realidad basada en conocimiento) y búsqueda de más información, para finalmente llegar a la aplicación práctica para resolver problemas existentes (CIP, CARE. 2002).

El objetivo de este trabajo fue comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo en Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) del gorgojo de los andes (*Premnotrypespp.*) En el cultivo de papa en 02 comunidades del Distrito de Laria Provincia de Huancavelica.

MATERIALES Y METODOS

El método de investigación es el método científico experimental, los cuales cuentan con cuatro procedimientos: observación, experimentación, hipótesis y teoría. Así evaluando la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes, en el cultivo de papa nativa, como herramienta metodológica se uso el marco de evaluaciones tipo examen, en donde se comparo los 02 dos tipos de evaluación (exámenes de entrada y de salida), incorporando indicadores como notas de las evaluaciones de 0 a 20, ya que el objetivo central del estudio es comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes, dicho trabajo de investigación consta de las sigues fases:

- **Formulación de preguntas tipo IBM** .-Se formulo las preguntas tipo IBM, para realizar los exámenes de entrada y de salida en las 02 localidades (Zunipampa, Puquicocha), las preguntas formuladas fueron de los temas concernientes a la investigación:

Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa.

Para identificar los problemas causados por el gorgojo de los andes en las 02 comunidades, inicialmente se efectuó una visita exploratoria a la comunidad, además de entrevistarse con informantes claves (autoridades y productores de la comunidad).

EFICIENCIA DE LAS ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES (ECAs) Y LA CAPACITACION TRADICIONAL EN EL MANEJO INTEGRADO DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes spp.*) EN EL CULTIVO DE PAPA.

Orlando CANALES PACO.

RESUMEN

La siguiente investigación es comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado de plagas (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypes spp.*) en el cultivo de papa nativa, en primer lugar se realizó exámenes de entrada en las 02 localidades, posteriormente 02 sesiones de capacitación en cada una de las localidades; en el tema de Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes, empleando las dos metodologías de aprendizaje, en la comunidad de Zunipampa se empleó la metodología de la Capacitación Tradicional y en la comunidad de Puquiococha se empleó la metodología de las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs y finalmente se realizó exámenes de salida en las 02 localidades, dichos exámenes y capacitaciones se les practicó a 10 productores de la comunidad de Zunipampa y 10 productores de la comunidad de Puquiococha, tomando la totalidad de la población como muestra de los mismos. Se efectuó las capacitaciones y exámenes considerando los siguientes aspectos más importantes: Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes. De acuerdo a la Escala de valorización cualitativa del conocimiento de los productores, con respecto al nivel de conocimiento mediante los exámenes se ha considerado las notas de 0 a 20; teniendo en su totalidad 30 preguntas referentes a la Biología, comportamiento y Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes.

Palabras clave: Comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado de plagas (MIP) del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa

ABSTRAC

The following research is to compare the efficiency of Farmer Field Schools (FFS) versus Traditional Training on Integrated Pest Management (IPM) of the Andean weevil (*Premnotrypes spp.*) In the cultivation of native potato, first instead entrance exams held in 02 localities, then 02 training sessions in each of the towns; on the theme of Integrated Management Andean weevil using the two methodologies of learning, community Zunipampa methodology was used Traditional Training and community Puquiococha methodology of Farmer Field Schools FFS was used and finally testing was carried out in 02 localities, such examinations and training he underwent a 10 producers and 10 community Zunipampa producers Puquiococha community,

taking the entire population as a sample thereof. Biology, Behavior and Integrated Management of the Andean weevil: the training and examinations based on the following major aspects was performed. According to the scale qualitative evaluation of knowledge producers, regarding the level of knowledge through exams has been considered notes 0-20; taking full 30 questions about the biology, behavior and Integrated Andean Weevil.

Keywords: compare the efficiency of Farmer Field Schools (FFS) and Traditional Training on Integrated Pest Management (IPM) of the Andean weevil in potato cultivation

INTRODUCCIÓN

Las capacitaciones tradicionales difunden mensajes pre-empaquetados procedentes del vínculo de la investigación con la extensión. El principal rol es la transferencia de información del experto técnico, el cual se apoya en el especialista que no está a nivel de campo.

Principalmente mensajes verticales desde las distantes estaciones experimentales e instituciones agrarias sobre situaciones supuestamente representativas de las fincas. Sujetos activos: hablan, enseñan, disciplinan, determinan el tema de la materia, hacen una selección y la implementan.

El capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores.

El capacitador desempeña un papel de instructor con demasiadas actividades sobrecargando su capacidad y desempeño (MEJÍA. 2003)

Las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs consisten en una experiencia pedagógica, que se articula en torno a un grupo de productores y productoras de una misma comunidad, que con el apoyo de un facilitador local o no local, diagnostican participativamente su realidad y establecen una serie de prioridades. Una vez definidas las prioridades tiene lugar la articulación de acciones dentro de un proceso que puede caracterizarse como de APRENDER-HACIENDO Y ENSEÑANDO, en suma, ir validando, construyendo, recreando y aprovechando un cuerpo de conocimientos en torno a temas o tópicos específicos de interés local.

En la práctica pueden existir tantas ECAs como lo demande la riqueza de la heterogeneidad de la realidad local, regional municipal, nacional, etc. Por lo que también las ECAs dentro de una estrategia de desarrollo más amplia que la realidad de una comunidad, pueden convertirse en un movimiento pedagógico, con alcances muchos más amplios, y que logran trascender como ya lo ha hecho, hacia las instancias de investigación, capacitación y educación a diferentes niveles.

En definitiva las ECAs son entendidas como una metodología de aprendizaje vivencial y participativa de generación, desarrollo y socialización grupal de conocimientos, basada en la educación no formal para adultos, que utiliza el proceso completo de producción en el campo,

- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Entrada.**-Se realizó una prueba de entrada en cada una de las localidades con la participación de las personas, quienes participaron en el presente trabajo de investigación de manera desinteresada, la duración de dichos exámenes fueron de 30 minutos.
- **Capacitaciones con la Metodología de la ECAs Comunidad de Puquiococha.**- Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología de la Escuela de Campo para Agricultores ECAs, se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.
- **Capacitaciones con la Metodología Tradicional Comunidad de Zunipampa.**-Una vez finalizado el examen de entrada se procedió a realizar la capacitación con la Metodología tradicional, de la misma manera se realizó 02 sesiones de capacitaciones con dicha metodología, en los temas concernientes a la investigación.
- **Realización de los Exámenes o Pruebas de Salida.**- Una vez finalizada las 02 sesiones de capacitación en cada una de las comunidades se procedió a realizar una prueba de salida con las mismas preguntas del examen de entrada, dichos exámenes también tuvieron una duración de 30 minutos. Finalmente los resultados de los exámenes tanto de entrada como la de salida nos indicará y nos permitirá comparar los 02 tipos de metodología de capacitación empleada en las comunidades en estudio.
- **Análisis del promedio de notas con un tratamiento estadístico la Prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON**

La medición de los indicadores (promedio de notas obtenidas con la aplicación de las 02 metodologías de aprendizaje) se hace por medio de un tratamiento estadístico, la prueba de U de MANN – WHITNEY DE WILCOXON. Este procedimiento es una buena alternativa cuando no se puede utilizar la prueba t de Student, en razón de no cumplir con los requisitos que esta prueba exige.

La fórmula es la siguiente:

Donde:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

U_1 y U_2 = valores estadísticos de U Mann-Whitney.

n_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = tamaño de la muestra del grupo 2.

R_1 = sumatoria de los rangos del grupo 1.

R_2 = sumatoria de los rangos del grupo 2.

Pasos:

1. Determinar el tamaño de las muestras (n_1 y n_2). Si n_1 y n_2 son menores que 20, se consideran muestras pequeñas, pero si son mayores que 20, se consideran muestras grandes.
2. Arreglar los datos en rangos del menor al mayor valor. En caso de que existan ligas o empates de rangos iguales, se deberán detectar para un ajuste posterior.
3. Calcular los valores de U_1 y U_2 , de modo que se elija el más pequeño para comparar con los críticos de U Mann-Whitney de la tabla de probabilidades asociadas con valores pequeños como los de U en la prueba de Mann-Whitney.
4. En caso de muestras grandes, calcular el valor Z, pues en estas condiciones se distribuye normalmente.
5. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

● **Presentación e integración de resultados.**- Comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes en el cultivo de papa nativa. Para los diagramas se utilizó el método del tipo COLUMNA, para observar de manera rápida los indicadores escogidos para evaluar y comparar los 02 tipos de metodología de capacitación empleada en las 02 comunidades.

● **Conclusiones y recomendaciones.** Síntesis del análisis y elaboración de sugerencias para fortalecer la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) y la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del gorgojo de los andes (*Premnotrypesspp.*) en el cultivo de papa nativa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Notas de los exámenes de entrada y de salida.

Se muestra los resultados del examen de entrada y de salida realizados en las dos localidades Puquiococha (metodología ECAs) y Zunipampa(metodología tradicional).

Cuadro N° 1. Notas de los exámenes de entrada y de salida.

Partic N°	Comunidad	Grupo	Notas de entrada	Notas de salida	Promedio
01	Zunipampa	1	05	13.5	9.25
02	Zunipampa	1	04	12.5	8.25
03	Zunipampa	1	04	12	08
04	Zunipampa	1	04	09	6.50
05	Zunipampa	1	02	12	07
06	Zunipampa	1	05	16.5	10.75

4

07	Zunipampa	1	02	13.5	7.75
08	Zunipampa	1	04	15	9.50
09	Zunipampa	1	03	16.5	9.75
10	Zunipampa	1	04	13.5	8.75
01	Puquiococha	2	04	17.5	10.75
02	Puquiococha	2	5.5	13	9.25
03	Puquiococha	2	03	16	9.50
04	Puquiococha	2	3.5	18	10.75
05	Puquiococha	2	4.5	14	9.25
06	Puquiococha	2	05	15	10
07	Puquiococha	2	05	17	11
08	Puquiococha	2	07	17	12
09	Puquiococha	2	6.5	18.5	12.5
10	Puquiococha	2	7.5	16	11.75

Tabla N° 1. Análisis de las notas de entrada y de salida con la Prueba de U de Mann – Whitney de Wilcoxon.

Estadísticos de contraste (b)
TABLA N° 1

	Resultados notas promedio
U de Mann-Whitney	11.500
W de Wilcoxon	66.500
Z	-2.920
Sig. asintót. (bilateral)	.003
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	.002(a)

a No corregidos para los empates.

b Variable de agrupación: GRUPO

DECISION:

A un margen de error de $\alpha = 0.05$. Utilizando en contraste de Hipótesis con U DE MANN; (Análisis no Paramétricos) para 2 grupos independientes y teniendo como resultado el valor de SIG = 0.003 en el programa SPSS (tabla N° 01) y comparando con el valor del margen de error de 5 % de: 0.003 con el sig = 0.003 se obtiene de

que este es menor a 0.05; consecuentemente rechazamos la Hipótesis Nula. Y Validamos la Hipótesis Alterna de que: "La capacitación mediante las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional no son similares."

DISCUSIÓN

Análisis de la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes.

En la tabla N° 1; de la prueba de U deMANN – WHITNEY DE WILCOXON; (Análisis no Paramétrico) para 2 grupos independientes, de la eficiencia de las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la Capacitación Tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes, según lo comparado con las notas de entrada y de salida, obteniendo un promedio en los 02 tipos de metodología de aprendizaje y utilizando la prueba de U deMANN – WHITNEY DE WILCOXON, los resultados son altamente significativos esto quiere decir que se valida la hipótesis alternante de que: "La capacitación mediante las Escuelas de Campo para Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional no son similares." Estos confirman el reportado por (MARGARET S. MANGAN, 1998), quien afirma que el uso de grupos pequeños de agricultores para realizar observaciones y el papel que jugaron las ECA al enfrentar sus conclusiones demostró ser efectivo para propiciar el cambio en las prácticas de los agricultores. Las entrevistas realizadas un año después de la ECA demostraron que el objetivo básico -asegurar la reducción en el uso de pesticidas- se había logrado y de la misma manera concluyo que la aplicación de estos nuevos métodos de MIP enseñados a través de las Escuelas de Campo para Agricultores es ambientalmente sostenible y sana. La ECA es un modelo eficiente para dar a los agricultores el poder de reducir el uso de pesticidas. La aplicación más amplia de este enfoque de la capacitación beneficia económicamente a los agricultores -porque compran menos pesticidas- y beneficia el ambiente del planeta. Todos ganan.

CONCLUSIÓN

- Se logro comparar la eficiencia de las Escuelas de Campo en Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado (MIP) del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypespp.*) en el cultivo de papa nativa, con el análisis de la prueba de U deMANN – WHITNEY DE WILCOXON.
- Se logro determinar las herramientas de aprendizaje en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes en el cultivo de papa nativa, con la metodología de las Escuelas de Campo en Agricultores (Ecas) frente a la capacitación tradicional.

- Mediante las observaciones se pudo determinar las actitudes, destrezas y las motivación de los productores capacitados con las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) frente a la capacitación tradicional en el Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (*Premnotrypespp.*), en la capacitación tradicional se pudo observar que el capacitador es un emisor de información y los agricultores son receptores pasivos, en cambio en la capacitación con las Escuelas de Campo para Agricultores el capacitador es un facilitador o moderador que explora las habilidades intrínsecas del grupo.
- De la misma manera se logro Identificar cual de las capacitaciones es la más eficaz en el aprendizaje del agricultor, obteniendo como resultado que la capacitación empleando las Escuelas de Campo para Agricultores ECAs son más eficaces en el aprendizaje del agricultor.

BIBLIOGRAFIA

GROENEWEG, K., VERSTEEG, A., CHAVEZ, J. 2004. Mas nos han enseñado mucho hemos aprendido, el proyecto GCP/PER/036/NET "Manejo Integrado de Plagas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú" y el impacto logrado en los agricultores,ETC ANDES, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO Lima-Perú. 106p.

Proyecto FAO GCP/PER/036/NET "Manejo Integrado de Plagas en los Principales Cultivos Alimenticios en el Perú" 2002. Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo de Agricultores ECAs,Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO Lima-Perú. 89p.

CIP, CARE. 2002. Guía para facilitar el desarrollo de Escuelas de Campo de Agricultores, Manejo integrado de las principales enfermedades e insectos de la papa, caso San Miguel, Cajamarca, Perú, Lima-Perú. 264p.

INIAP 2000.Herramientas de aprendizaje para facilitadores, Manejo integrado de cultivo de papaINIAP-FAO-CIP-IIRR Quito-Ecuador. 181p.

M. A. MEJÍA. 2003. Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) en el Desarrollo Rural: Una Propuesta Metodológica Coherente. Tegucigalpa 18 de septiembre del 2003

ALFREDO RUEDA, ERNESTO GARAY, SARA DURÁN, JACOBO CASANOVA, CARLOS SÁNCHEZ, LUIS IBÁÑEZ. 2003.IMPACTO: Escuelas de Campo, una metodología aplicada en Centro América para integrar a los productores a procesos de mercado. LEISA Vol. 19 (1)

FAODepartamento de Agricultura. <http://www.fao.org/ag>. Manual para la capacitación de trabajadores de extensión y agricultores.

1

ALCÁZAR, J. 1976. Biología y comportamiento del gorgojo de los Andes *Premnotrypessuturicallus* Kuschel (Coleoptera:Curculionidae). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional del Centro del Perú. 80 p.

ALCÁZAR, J.; CATALÁN, W.; RAMAN, K.V.; CISNEROS, F.; TORRES, H.; ORTÍZ, O. 1994. Control integrado del gorgojo de los Andes. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 18 p. Boletín de Capacitación CIP # 5.

ALCÁZAR J. 1976. Biología y Comportamiento del gorgojo de los Andes *Premnotrypessuturicallus* Kuschel (Col.:Curculionidae). Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional del Centro del Perú. 80p.

CARE, 1998. Sistematización del Proyecto "Andes", CARE, Cajamarca.

ORTIZ, O, R ORREGO Y R HO. 2003. Colaboración para la innovación tecnológica y metodológica: la experiencia del CIP y CARE con las ECAs. LEISA Revista de Agroecología, vol. 19, no. 1.

ORTIZ, O, J ALCAZAR Y M PALACIOS. 1997. La enseñanza del manejo integrado de plagas en el cultivo de la papa: La experiencia del CIP en la zona andina del Perú. Revista Latinoamericana de la Papa, vol. 9/10.

CISNEROS, F.H. 1992. Guía de Investigación CIP 7. El Manejo Integrado de Plagas. Centro Internacional de la papa. Lima. Perú. 38 p.

CORTES, M.R. 2001. El cultivo de la papa. MAG. CENTA. San Andrés, La Libertad, El Salvador C. A. 42p.

GUILLÉN, L. 2002. El perfil psicosocial: un nuevo paradigma en transferencia de tecnología agrícola. Rev.

MERCADO S.J. 2006. El constructivismo en percepción: un cambio de paradigma. En psicología alternativa en América Latina. C.Sánchez, M. Saldaña, M. Marueta y J. Vázquez. (Eds.) Amapsi. México. 290 p.

HERNADEZ R. C FERNANDEZ Y P BAPTISTA. 2006. Metodología de la investigación (4ta ed.), Iztapalapa, México, 471 p.

TOLEDO, JORGE. 2008. Manejo Integrado de Plagas. (1ra ed.). México: Trillas, 23 p.