

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp.*), en 03 variedades
de papa mediante el uso del control etológico en el distrito de
Paucartambo - 2023**

**Para optar el título profesional de:
Ingeniero Agrónomo**

Autores:

Bach. Zarina Kemberly AGUILAR TAQUIRE

Bach. Melisa CARHUARICRA ORTIZ

Asesor:

Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp.*), en 03 variedades
de papa mediante el uso del control etológico en el distrito de
Paucartambo - 2023**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Manuel Jorge CASTILLO NOLE
PRESIDENTE

Mg. Rocio Karim PAITA GILIAN
MIEMBRO

Dr. Hickey Emilio CORDOVA HERRERA
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 058-2025/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
AGUILAR TAQUIRE, Zarina Kemberly
CARHUARICRA ORTIZ, Melisa

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

Manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp.*), en 03 variedades de papa mediante el uso del control etológico en el distrito de Paucartambo-2023

Asesor
Dr. DE LA CRUZ MERA, Carlos Adolfo

Índice de similitud
19 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 19 de julio de 2025



Firmado digitalmente por HUANES
TOVAR Luis Antonio FAU
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19.07.2025 12:13:51 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta, por guiarnos en este proceso de investigación para no rendirnos y terminar esta meta trazada.

También a mis padres, hermanas, hermano e hijo, por brindarme su apoyo moral en los momentos que mas necesitaba; por confiar en mi y tener como objetivo verme progresar profesionalmente.

Y, finalmente, a los que no creyeron en mí, con su actitud lograron que tomará más impulso.

CARHUARICRA ORTIZ, Melisa

Dedico la presente tesis a Dios, por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

Con todo amor para mis padres y hermanas, fueron mi sustento, mi guía a seguir adelante, se que sin ustedes esto no hubiera sido posible, muy agradecida por todo el apoyo incondicional y la confianza puesto en mí, una meta más cumplida.

A los docentes por su paciencia e impartirnos sus enseñanzas para nuestro desarrollo como profesional.

AGUILAR TAQUIRE, Zarina Kemberly

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Le agradezco muy profundamente a mi asesor Dr. Carlos De La Cruz Mera y co asesor Mg. Dante Alex Becerra Pozo por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

Agradecerles a todos mis compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Por último, agradecer a la universidad que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en el anexo de Yanay, jurisdicción del distrito de Paucartambo Pasco a una altura de 2750 msnm.

Se optó por un diseño con arreglo factorial en bloques completos al azar, el objetivo fue encontrar la combinación de tratamientos en cuanto al control etológico y variedades de papa los cuales presentan diferencias significativas en la disminución de incidencia del gorgojo de los andes (*Premnotrypes* spp) en el área foliar y tubérculo bajo los parámetros de emergencia, porcentaje de severidad de daño en hojas, porcentaje de severidad de daños en tubérculos así como el rendimiento consta de: Control etológico; C1=Uso del tarwi, C2= Barreras de plástico, C3=Sin aplicación, Variedades; V1 = Canchan, V2= Tumbay y V3 = Yungay, conformando 09 tratamientos y/o combinaciones.

Los resultados muestran en cuanto al porcentaje de emergencia en promedio: El tratamiento C1V2 = Uso del tarwi, variedad tumbay obtuvo 95 %, el tratamiento C3V3 = Sin aplicación, variedad tumbay obtuvo un 66.33. En cuanto al porcentaje de severidad de daño en hojas el tratamiento C2V1= Barrera de plástico, variedad canchán registró 6.17 % y el tratamiento C3V3 = Sin aplicación, variedad tumbay registró un 84.33 %. En cuanto al porcentaje de severidad de daño en tubérculos el tratamiento C2V1 = Barrera de plástico, variedad canchan obtuvo un 7.40% en promedio y el tratamiento C3V2 = Sin aplicación, variedad tumbay presentó 84.33 % en promedio. En cuanto al número de gorgojos adultos encontrados el tratamiento C3V2 = Sin aplicación, variedad tumbay presentó 8 por planta y el tratamiento C2V1 = Barreras de plástico amarillo, variedad canchan presentó hasta 3 por planta. En cuanto al rendimiento el tratamiento C1V3 = Barrera del tarwi, variedad Yungay obtuvo 40.67 tm/ha a diferencia del tratamiento C3V2= Sin aplicación, variedad tumbay obtuvo 5.89 tm/ha. Al finalizar las evaluaciones

el parámetro más resaltante fue el % de severidad de daño en tubérculos, destacando a las barreras de plástico amarillo como control etológico eficiente y a la variedad canchan con mayor resistencia a la plaga.

Palabras clave: *Control etológico, variedades, Premnotrypes spp.*

ABSTRACT

This research work was carried out in the annex of Yanay, jurisdiction of the district of Paucartambo Pasco at an altitude of 2750 meters above sea level.

A design with a factorial arrangement in complete randomized blocks was chosen, the objective was to find the combination of treatments in terms of ethological control and potato varieties presents significant differences in the decrease in the incidence of the Andean weevil (*Premnotrypes* spp) in the leaf and tuber area under the parameters of emergence, percentage of severity of damage in leaves, percentage of severity of damage in tubers as well as yield consists of: Ethological control; C1 = Use of tarwi, C2 = Plastic barriers, C3 = Without application, Varieties; V1 = Canchan, V2 = Tumbay and V3 = Yungay, forming 09 treatments and / or combinations. results show in terms of the percentage of emergence on average:

Treatment C1V2 = Use of tarwi, variety tumbay obtained 95%, treatment C3V3 = Without application, variety tumbay obtained 66.33. Regarding the percentage of severity of damage in leaves, treatment C2V1 = Plastic barrier, variety canchán registered 6.17% and treatment C3V3 = Without application, variety tumbay registered 84.33%. Regarding the percentage of severity of damage in tubers, treatment C2V1 = Plastic barrier, variety canchan obtained 7.40% on average and treatment C3V2 = Without application, variety tumbay presented 84.33% on average. Regarding the number of adult weevils found, treatment C3V2 = Without application, variety tumbay presented 8 per plant and treatment C2V1 = Plastic barriers, variety canchan presented up to 3 per plant. Regarding yield, the Yungay variety, with the C1V3 treatment (using tarwi), obtained 40.67 mt/ha, while the C3V2 treatment (without application), with the Tumbay variety, obtained 5.89 mt/ha. At the end of the evaluations, the most notable parameter was the

percentage of damage severity in tubers, with plastic barriers standing out as an efficient ethological control and the Canchan variety as having greater resistance to the pest.

Keywords: ethological control, varieties, *Premnotrypes* spp.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa es un importante motor de la economía regional y local en las zonas de producción, generando en 2022, más de 27 millones de jornadas laborales y más de 110.000 empleos permanentes. Según el Minagri, la producción nacional de papa alcanzó los 6 millones de toneladas en 2022, un 6% más que las 5.661.000 toneladas del año anterior. Además, el tubérculo fue cosechado en 330.790 hectáreas, siendo las principales regiones productoras Puno, Huánuco, Cusco, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica, Junín y otras.(BASF, 2025)

Los mayores daños lo ocasionan las larvas, las cuales barren el tubérculo formando túneles en los que depositan sus excrementos, dejando agujeros cuando abandonan el tubérculo. Los adultos tienen hábitos nocturnos y se alimentan de las hojas, en cuyos bordes producen daños en forma de media luna, por lo que es importante el monitoreo del cultivo buscando este tipo de daños. El insecto en su forma adulta se alimenta de hojas de papa y algunas malezas como: *Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Raphanus raphanistrum*, *Brassica napus*, *Brassica campestris*, entre otras.(GRANT, 2021)

Las pérdidas en rendimiento ocasionadas por las larvas del gusano blanco oscilan entre 5 y 50% dependiendo del nivel de población y del manejo del cultivo, cuando el ataque de esta plaga es severo puede ocasionar la pérdida total. Investigaciones recientes en Perú reportan que el uso de semilla afectada por el gusano blanco reduce la emergencia de las plantas en el campo y el rendimiento hasta un 30% (Salamanca, 2021).

Control Etológico de plagas se entiende la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta de los insectos a la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos

y mecánicos. Cada insecto tiene un comportamiento fijo frente a un determinado estímulo.(CISNERO, 1995)

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4. Formulación de objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	7
2.2. Bases teóricas – científicas	9
2.2.1. Control etológico.....	9
2.2.2. Manejo del gorgojo de los andes	9

2.2.3. Cultivo de papa	14
2.3. Definición de términos básicos	24
2.4. Formulación de hipótesis	25
2.4.1. Hipótesis general	25
2.4.2. Hipótesis específicas.....	25
2.5. Identificación de variables	26
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	27

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación	29
3.2. Nivel de investigación.....	29
3.3. Métodos de investigación	29
3.4. Diseño de investigación	29
3.4.1. Modelo estadístico lineal	29
3.4.2. Análisis de varianza.....	31
3.4.3. Prueba estadística	31
3.4.4. Conducción del experimento	31
3.4.5. Labores culturales	33
3.5. Población y muestra.....	33
3.5.1. Población	33
3.5.2. Muestra	33
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	35
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	36
3.9. Tratamiento estadístico	36

3.9.1. Croquis experimental	37
3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica	38

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	40
4.1.1. Instalación del experimento	40
4.1.2. Labores en el experimento.....	41
4.1.3. Evaluaciones periódicas	41
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	41
4.2.1. Emergencia a los 30 días en el cultivo de papa	42
4.2.2. Prueba estadística del porcentaje de emergencia a los 30 días en el cultivo de papa	43
4.2.3. Porcentaje de severidad de daño en hojas	48
4.2.4. Prueba estadística del porcentaje de severidad de daño en las hojas	49
4.2.5. Porcentaje de severidad de daño en tubérculos.....	54
4.2.6. Prueba estadística del porcentaje de severidad de daño en tubérculos.	55
4.2.7. Número de tubérculos dañados.	60
4.2.8. Prueba estadística del número de tubérculos dañados.	61
4.2.9. Número de tubérculos sanos	66
4.2.10. Prueba estadística del número de tubérculos sanos	67
4.2.11. Presencia de gorgojos adultos por planta (N°).....	72
4.2.12. Prueba estadística de la presencia del número de gorgojos adultos por planta. 73	
4.2.13. Peso de tubérculo (Kg/pl)	78

4.2.14. Prueba estadística del peso del tubérculo (g).....	79
4.2.15. Peso de tubérculo (Kg/Parcela).	84
4.2.16. Prueba estadística del peso del tubérculo (Kg/parcela).....	85
4.2.17. Rendimiento Tm/ha.	90
4.2.18. Prueba estadística del rendimiento Tm/ha	91
4.3. Prueba de hipótesis	95
4.4. Discusión de resultados.....	95

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	27
Tabla 2. Cuadro de análisis de varianza del arreglo factorial 3A x 3B x 3 Bloques del DBCA	31
Tabla 3. Tratamiento en estudio	36
Tabla 4. Análisis de varianza de la emergencia a los 30 días.....	42
Tabla 5. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor control etológico	43
Tabla 6. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor variedades	44
Tabla 7. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días de la interacción control etológico x variedades	46
Tabla 8. Análisis de varianza del porcentaje de severidad de daño en hojas	48
Tabla 9. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico	49
Tabla 10. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades	50
Tabla 11. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en hojas de la interacción control etológico x variedades	52
Tabla 12. Análisis de varianza del porcentaje de severidad de daño en tubérculos	54
Tabla 13. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos del factor control etológico	55
Tabla 14. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos del factor variedades	56

Tabla 15. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos de la interacción control etológico x variedades	58
Tabla 16. Análisis de varianza del número de tubérculos dañados	60
Tabla 17. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor control etológico.....	61
Tabla 18. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del del factor variedades	62
Tabla 19. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados de la interacción control etológico x variedades	64
Tabla 20. Análisis de varianza del número de tubérculos sanos	66
Tabla 21. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor control etológico.....	67
Tabla 22. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del del factor variedades	68
Tabla 23. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos de la interacción control etológico x variedades	70
Tabla 24. Análisis de varianza del número de gorgojos adultos por planta	72
Tabla 25. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor control etológico.....	73
Tabla 26. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor variedades	74
Tabla 27. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta de la interacción control etológico x variedades	76
Tabla 28. Análisis de varianza del peso de tubérculo (kg).....	78

Tabla 29. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor control etológico.....	79
Tabla 30. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor variedades.....	80
Tabla 31. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) De la interacción control etológico x variedades.....	82
Tabla 32. Análisis de varianza del peso de tubérculo (kg/parcela)	84
Tabla 33. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo(kg/parcela) del factor control etológico	85
Tabla 34. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) del factor variedades	86
Tabla 35. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) De la interacción control etológico x variedades	88
Tabla 36. Análisis de varianza del rendimiento (Tm/ha)	90
Tabla 37. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor control etológico.....	91
Tabla 38. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha del factor variedades.....	92
Tabla 39. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha de la interacción control etológico x variedades.	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Disposición experimental.....	38
Figura 2. Detalles de la unidad experimen	38
Figura 3. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor control etológico.....	44
Figura 4. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor variedades.....	45
Figura 5. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días de la interacción control etológico x variedades	47
Figura 6. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico	50
Figura 7. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades	51
Figura 8. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de la interacción control etológico x variedades.....	53
Figura 9. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico	56
Figura 10. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades	57
Figura 11. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos de la interacción control etológico x variedades	59
Figura 12. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor control etológico	62

Figura 13. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor variedades	63
Figura 14. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados de la interacción control etológico x variedades.....	65
Figura 15. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor control etológico	68
Figura 16. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor variedades	69
Figura 17. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos de la interacción control etológico x variedades.....	71
Figura 18. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor control etológico.....	74
Figura 19. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor variedades	75
Figura 20. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta de la interacción control etológico x variedades	77
Figura 21. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor control etológico.....	80
Figura 22. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor variedades.....	81
Figura 23. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) De la interacción control etológico x variedades.....	83
Figura 24. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo(kg/parcela) del factor control etológico	86

Figura 25. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) del factor variedades	87
Figura 26. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) De la interacción control etológico x variedades	89
Figura 27. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor control etológico.....	92
Figura 28. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha del factor variedades.....	93
Figura 29. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha de la interacción control etológico x variedades	94

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El Gorgojo de los Andes; es un insecto plaga apodado “gusanera de la papa”. El adulto del papa kuru se conoce como gorgojo o “qharasaco”, que se aproxima a los cultivos de papa mediante el olor de las plantas en la oscuridad; este insecto puede desplazarse varios kilómetros, aunque no tiene la capacidad de volar. Además, el gorgojo no puede escalar superficies muy lisas (INIA, 2012).

Los gorgojos adultos depositan sus huevos en los terrones o pajas cerca del cuello de las plantas jóvenes; de esos huevos emergen los gusanos (larvas). Cuando el 90% de las plantas han brotado, se pueden aplicar insecticidas para eliminar a los adultos y larvas antes de que entren al suelo en busca de la papa para causarle daños. Los gorgojos adultos consumen los bordes de las hojas de la papa, dejando marcas en forma de media luna. En situaciones extremas, pueden arruinar toda una parcela. En el mercado, el precio de toda la carga disminuye si se encuentran algunas papas infestadas con gusanos. Las larvas causan los mayores daños, ya que perforan el tubérculo creando túneles o galerías donde

depositan sus excrementos, dejando agujeros cuando se alejaron del tubérculo. Las pérdidas en la producción causadas por las larvas del gusano blanco varían entre el 5 y el 50% según el nivel de población y las prácticas de cultivo; si el ataque de esta plaga es grave, puede resultar en la pérdida total. (Huanca et al., 2018; INIA, 2012)

1.2. Delimitación de la investigación

Tema: “Manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en 03 variedades de papa mediante el uso del control etológico en el distrito de Paucartambo Pasco”

Problemática: Cultivo de papa

Población: 1350 plantas distribuidos en 27 unidades experimentales

Lugar: Distrito de Paucartambo

Año de estudio: 2024

Duración: 5 meses

Datos complementarios de la delimitación

Campo: Agropecuario

Área: Agronómica

Espacial: Agomarca, Paucartambo – Pasco 2024

Temporal: 5 meses

Unidad de observación: Ensayo experimental

Ubicación Geográfica

Región: Pasco

Provincia: Pasco

Distrito: Paucartambo

Anexo: Yanay

Altitud: 2700 msnm
Coordenadas UTM 416104.00 m E
8810192.00 m S

Zona de vida: Bosque húmedo montano tropical (bh-MT), Páramo pluvial sub andino tropical (pp-ST).

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la efectividad del control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la efectividad de la barrera de tarwi (*Lupinus mutabilis*) en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco?
- b. ¿Cuál es la efectividad de la barrera de plástico amarillo en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco?
- c. ¿Evaluar el rendimiento de las 03 variedades de papa con el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el distrito de Paucartambo-Pasco?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Usar el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Usar la barrera del tarwi (*Lupinus mutabilis*) en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el rendimiento de las 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco
- b. Aplicar la barrera de plástico amarillo en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el rendimiento de las 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco
- c. Evaluar el rendimiento de las 03 variedades de papa con el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el distrito de Paucartambo-Pasco

1.5. Justificación de la investigación

Se considera que la importancia de la presente investigación, es que permite mediante el control etológico en variedades de papa es determinar efectos significativos en el % de incidencia del gorgojo de los andes así como el rendimiento, de modo que el tipo de control etológico y la variedad de papa sea seleccionada y evaluada por diferentes parámetros y o indicadores tales como, rendimiento, con referencia a la calidad de los tubérculos u otros, para posteriormente se pueda realizar otras investigaciones y ésta investigación sirva como base teórica en el aporte al conocimiento científico; y de esa manera poder recomendar que tipo de control etológico es el adecuado y la variedad de papa que tenga resistencia al ataque del gorgojo de los andes, de tal modo siendo amigables con el medioambiente en la reducción de uso de insecticidas.

La Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, a través de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía Pasco en coordinación con el responsable de la tesis, ante la necesidad de efectuar un proyecto de investigación,

se presenta el proyecto de tesis **“Manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp.*), en 03 variedades de papa mediante el uso del control etológico en el distrito de Paucartambo-Pasco”** con el único objetivo de efectuar trabajos de investigación referente a innovación de técnicas alternativas sostenibles en zonas agroecológicas de la Región de Pasco y por no decir del país, preocupados que hoy en día el productor agrario tiene dificultades en su producción debido al uso excesivo de plaguicidas que incrementa sus costos de producción de sus cultivos, la presencia de factores adversos el cual hace que su agricultura sea deficiente y por ende insatisfactorio para cubrir sus necesidades primarias.

La papa es el segundo cultivo en importancia económica en nuestro país, detrás del arroz.(BASF, 2025) El año pasado se produjeron 5,1 millones de toneladas de papa, cuyo aporte a la economía fue equivalente a 6,4% del PBI agropecuario y 10,5% de la producción agrícola(MIDAGRI, 2025).

El distrito de Paucartambo es un de las zonas productoras de papa a nivel regional, estas zonas están ubicadas en los pisos ecológicos de puna (3500 a 3900 msnm), quechua (2600 a 3500 msnm) y yunga (1800-2600 msnm), teniendo una producción constante durante el año, uno de los principales problemas de plagas es el gorgojo de los andes seguido de la polilla de la papa, motivo del presente proyecto.

1.6. Limitaciones de la investigación

- **Tamaño de muestra.** En este punto se habla de cantidad de unidades que se van a analizar en el estudio a realizar, en este punto influyen dos factores: si la muestra es muy pequeña es difícil encontrar relaciones que sean tomadas en cuenta.

- **Falta de datos confiables.** Al momento de carecer de datos que sean fidedignos resulta un poco difícil poder desarrollar una investigación, no solo se debe indicar que no se cuenta con una fuente confiable, sino que es necesario indicar por qué faltan, ya que esto da pie a futuras investigaciones, permitiendo su correcta ejecución
- **Medida utilizada para la recolección de datos.** En muchos casos puede suceder que una vez que se tienen todos los datos y se realiza el análisis se note que el método de recolección que se empleó no fue el más idóneo, pues se pueden usar métodos diferentes tanto para la investigación cualitativa como cuantitativa.
- No se cuenta con mucha información concerniente en la zona donde se instalará el proyecto.
- Factores adversos no previstos que puedan ocurrir, así como los cambios bruscos de temperatura y otros parámetros agro meteorológicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Kroschel et al, (2012) Manifiesta que el gorgojo andino llega a los cultivos de papa caminando por los bordes, ya que carece de alas y no tiene la capacidad de volar. Para solucionar esto, sugiere un método que impide la entrada de los gorgojos adultos al cultivo mediante la instalación de una barrera de plástico alrededor del campo de papa. Además, recomienda colocar estas barreras antes o en el momento de la siembra, en septiembre, para evitar que los primeros gorgojos adultos accedan a los nuevos cultivos.

Orrego et al, (2017) Se menciona que al poner un cercado de plástico en torno al terreno se podrá impedir la entrada del gorgojo de los Andes, lo que contribuirá a reducir el daño. Además, se recomienda que esta instalación se realice en el instante de la siembra.

E.A Illapa-Puno & INIA, (2015) Sugiere sembrar una barrera de tarwi antes de la siembra de papa, debido al impacto químico y físico del follaje, disminuye entre un 30% y un 40% el ingreso de adultos del gorgojo andino. Es

necesario sembrar a gran densidad y en franjas de al menos 1 m de ancho para obtener una gran cantidad de plantas alrededor de las parcelas de papa.

Cordova Meza, (2013) El estudio analizó el impacto del uso de barreras de plástico en el control del gorgojo de los Andes en la producción de papas nativas en la microcuenca de Mariscal Cáceres, en Huancavelica, en 2013. Se utilizó un método experimental y herramientas como formularios de campo y encuestas a 16 familias sobre 31 parcelas. Las barreras de plástico son fáciles de usar y ayudan a prevenir la entrada de gorgojos. Se recolectaron 36 gorgojos en la parcela sin la barrera, que mostró un 16% de daño, mientras que la parcela con la barrera no presentó daños. La producción fue de 10 y 12 toneladas por hectárea, con un mayor valor económico en parcelas con barreras, concluyendo que estas reducen los daños y aumentan el rendimiento.

Puma & Calderon, (2016) En su estudio, se aborda el manejo del Gorgojo de los Andes -*Premnotrypes spp.* y *Rigopsidius piercei*- en los campos de papa, utilizando tres tipos de trampas junto con un control. Al finalizar el experimento, se determinó que la trampa o método 3 resultó ser la más eficaz para manejar el gorgojo, mientras que el control, que representa el método tradicional de cultivo, demostró ser el menos eficiente. Las estrategias uno pasiva, dos y tres activas fueron más efectivas que el control. Se llega a la conclusión de que implementar estrategias, especialmente la tercera, reduce notablemente los daños y pérdidas ocasionadas por el Gorgojo en los cultivos de papa. El estudio incluía un manejo integrado de plagas que abarcó el uso de estas estrategias, prácticas culturales y la aplicación de insecticidas de bajo impacto ambiental, llevándose a cabo en el municipio de Tarabuco, en el Departamento de Chuquisaca, Bolivia. El proceso tuvo una duración de seis meses, desde noviembre de 2014 hasta mayo de 2015.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Control etológico

Uso de barreras de plástico

Kroschel & Alcazar, (2013), en su investigación menciona que el gorgojo de los Andes, al no poder volar, limita su desplazamiento y provoca que los ejemplares adultos se desplacen hacia los terrenos que han sido sembrados recientemente. La propuesta innovadora es colocar sencillas barreras de plástico de 30 centímetros de altura alrededor de los cultivos de papa en el momento de la siembra, lo que impide que los gorgojos adultos accedan a estos terrenos. Los cultivos de papa son la principal fuente de infestación por parte de este insecto, mientras que los terrenos que están en reposo quedan libres de gorgojos de los Andes. Dado que la mayoría de los agricultores optan por sembrar papa en tierras en reposo, las barreras de plástico les brindan protección contra las infestaciones.

Uso de barreras vegetales

Arcos Pineda et al, (2020) propone la instalación de barreras vegetales como el tarwi (*Lupinus mutabilis*), con distanciamiento de 1.50 a 2.00 m de ancho, alrededor del cultivo, para repeler la migración de la plaga adulta hacia el campo de cultivo.

2.2.2. Manejo del gorgojo de los andes

De la Cruz, (2014), presenta en su tesis “Evaluación del comportamiento del gorgojo de los andes (*Premnotrypes suturicallus*) en 05 variedades de papa nativa en el Distrito de Lircay- Angaraes – Huancavelica” la siguiente información

Importancia económica

Además del daño de follaje causado por el adulto de *Premnotrypes*, el mayor daño lo provoca la larva en el tubérculo ocasionando pérdidas para el agricultor, entre el 30 a 42 o/o en precio a la venta del producto. La alta incidencia del insecto plaga puede producir el descarte total de una cosecha, es decir hay un daño del 100% (Hibon, 1995. Citado por óvalos, 1996)

Taxonomía de la plaga

Maldonado (1993), da a conocer la taxonomía del insecto:

Orden: Coleóptera

Suborden: Poliphaga

Superfamilia: Curculionoidea

Familia: Curculionidae

Género: *Premnotrypes*

Especie: *Vorax* (Hustache)

Ciclo de vida

Constituye los diferentes estados o etapas por las que pasa un insecto (Bastidas et al., 2005).

A) Huevo

Los huevos son redondos, ligeramente ovalados y muy pequeños (miden entre 1.7 mm de largo y 0.5 mm de diámetro). Al inicio son de color blanco brillante y a medida que van madurando cambian a un color blanco perla (Bastidas et al., 2005)

B) Gusano o larva

Es de color blanco cremoso, con la cabeza de color café. Pasa por diferentes etapas y en la última fase mide de 11 a 14 mm de largo. Tiene el

cuerpo en forma de letra C. Las larvas forman túneles en los tubérculos que pueden alcanzar una profundidad de 3 a 4 cm e inclusive llegan a atravesar la papa (Bastidas et al., 2005)

C) Pupa

Cuando el gusano ha madurado sale del tubérculo y busca un lugar en el suelo para cambiar a su siguiente estado, denominado pupa. Previamente se protege con una capa de suelo que lo cubre completamente, dando la apariencia de un terrón. Esta transformación la realiza a una profundidad de 10 a 25 cm. Al inicio la pupa es de color blanco y posteriormente toma un color amarillento (Bastidas et al., 2005)

D) Adulto

Mide aproximadamente 7 mm de largo y 4 mm de ancho. El cuerpo es de color gris, aunque puede tomar la tonalidad del suelo en el que se encuentra, haciendo difícil su detección. La parte delantera de la cabeza presenta una tonalidad amarillenta y termina en un pico (Bastidas et al., 2005; Gallegos et al., 1995). La hembra es ligeramente más grande que el macho, de aspecto redondeado y con una línea amarilla a lo largo de la unión entre las dos alas. El macho es más pequeño, alargado y no posee la línea amarilla que presenta la hembra. Macho y hembra no pueden volar porque sus alas anteriores están soldadas entre sí y las posteriores son atrofiadas. Sin embargo, son muy hábiles para caminar (Gallegos et al., 1995).

Control integrado

E.A Illapa-Puno & INIA, (2015) propone una tecnología que se ha generado en base a la aplicación óptima y oportuna de las labores culturales y la integración complementaria de seis componentes de control:

- Utilización de semilla de calidad,
- Preparación temprana y adecuada del terreno,
- Siembra de barrera de tarwi (*Lupinus mutabilis*) como barrera perimetral vegetal,
- Aporques adecuados y oportunos,
- Aplicación de un producto químico piretroide.
- Utilización de mantas plásticas al momento de la cosecha.

a) Semilla de calidad

Constituye una de las bases de la tecnología Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes. Para cultivar una planta sana y productiva el tubérculo semilla debe ser de calidad, expresado por la calidad sanitaria, genética, física y fisiológica. El empleo de semillas de calidad asegura el 25% del éxito del cultivo.(E.A Illapa-Puno & INIA, 2015)

b) Preparación del terreno

Para cultivar papa debe efectuarse con aradura profunda, y la mejor época para preparar el suelo es entre mayo y julio. La mejor época para la preparación de suelo donde se va a sembrar papa, así como el terreno cosechado, es entre los meses de mayo a julio para destruir larvas y pupas del gorgojo de los andes, otras plagas insectiles y enfermedades. Esto permite disminuir el 20 % de la población plaga. (E.A Illapa-Puno & INIA, 2015)

c) Barreras vegetales

La siembra de una barrera de tarwi anticipada a la siembra de papa, por el efecto químico y físico del follaje, reduce entre 30 - 40 % el ingreso de adultos del gorgojo de los andes, se debe sembrar a densidad

alta y en franjas de al menos 1 m de ancho para tener una alta población de plantas al contorno de las parcelas de papa (E.A Illapa-Puno & INIA, 2015).

d) Aporque

Las hembras adultas colocan los huevos alrededor del pie de la planta. Las larvas después de eclosionar, realizan su desplazamiento verticalmente en búsqueda de tubérculos

El uso de aporques altos disminuye la incidencia del ataque de larvas, ya que restringe la entrada de estas y limita el fácil acceso a los tubérculos. Con esta práctica, realizada en forma oportuna y adecuada, se disminuye entre 5 a 10% los daños(BASF, 2025)

e) Control químico

Las aplicaciones deben realizarse, solo de emergencia, cuando la población de adultos sea mayor a 1 adulto/ 3 plantas (umbral de daño económico). Los mejores resultados en el control químico de adultos, se obtiene con una aplicación de piretroides (*betacyflutrina*, *lambdacyhalotrina*, etc.) en forma intercalada, para evitar la resistencia al producto. La efectividad relativa promedio de estos productos está entre 90 a 98 %. Las aplicaciones deben ser dirigidas al pie de la planta y principalmente entre la segunda y tercera semana del mes de enero. Se tiene también buenos resultados con una aplicación dirigida de estos productos al borde del campo de “aynokas(E.A Illapa-Puno & INIA, 2015)”

f) Cosecha oportuna y uso de plástico en la cosecha y selección

Cosechar cuando los tubérculos hayan alcanzado la madurez. Muchas veces es recomendable adelantar la cosecha. Las larvas de gorgojo durante la cosecha, selección y almacenamiento emergen de los tubérculos e ingresan al suelo para completar su ciclo de vida. Se impide el ingreso de las larvas al suelo, colocando o extendiendo plásticos o mantas de tela en la base donde se amontona la papa cosechada. Esta práctica permite la disminución de la población y menor riesgo en la siguiente campaña agrícola (E.A Illapa-Puno & INIA, 2015).

2.2.3. Cultivo de papa

Estación Experimental Agraria, (2013) propone las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de papa que a continuación detallamos:

INIA,(2013) La papa es un cultivo muy importante en el Perú, es producida por más de 600,00 pequeñas unidades agropecuarias y de ella depende el bienestar de 0 miles de agricultores y sus familias involucradas en su producción. A pesar de su enorme importancia en la agricultura nacional, los rendimientos aún no son los esperados especialmente en la sierra peruana, debido a factores limitantes de orden tecnológico, climático y organizacional. El presente documento, brinda información técnica para la aplicación de buenas prácticas de manejo en el cultivo de papa con énfasis en la producción de semilla, aborda aspectos tecnológicos desde la preparación de terreno, siembra, labores culturales, protección sanitaria, cosecha y post cosecha; de tal manera, los agricultores puedan tomar mejores y oportunas decisiones en la producción competitiva de éste importante tubérculo.

El clima y sus efectos en la producción de papa

La producción de papa está fuertemente relacionada con las condiciones del clima, por ello los agricultores deben tener mayor acceso a la información climática para prevenir pérdidas y la baja productividad. Los cambios en el clima afectan a la papa porque influyen en las diferentes etapas del crecimiento del cultivo. La papa requiere temperatura óptima entre 18 a 20°C; cuando la temperatura nocturna es menos 15°C se inicia la formación de los tubérculos. La temperatura óptima del suelo para un crecimiento normal del tubérculo es de 15 a 18°C; sin embargo, existen requerimientos de temperatura mínima y máxima bajo las cuales la productividad varía o disminuye conforme estas bajan o aumentan(MINAGRI, 2015).

Variedades

Principales variedades mejoradas de papa. INIA 302 Amarilis INIA, INIA 303 Canchán, INIA 309 Serranita, INIA 310 Chugmarina, INIA 311 Pallas Poncho, Yungay, Libertena, Perricholi, Capiro(INIA, 2013).

Preparación de terreno

Para producir papa se necesita terrenos bien preparados; de tal manera, que el terreno quede profundo (35 cm o más), suave y sin terrones ni piedras grandes. Para semilleros los terrenos deben ser descansados y los de mejor calidad; por ello, se realizan las siguientes labores(Arcos Pineda et al., 2020).

❖ Primera arada o barbecho

Se realiza con yunta o tractor inmediatamente después de la cosecha anterior (entre los meses de mayo y junio). Con el barbecho se incorpora al suelo rastros y malezas que luego se convertirán en abono, al voltear el

terreno las plagas que viven en el suelo mueren al quedar expuestas al sol, el viento, la lluvia y las aves (Orrego et al., 2017).

❖ **Segunda arada**

También se realiza con yunta o tractor de preferencia al inicio de las primeras lluvias, con esta labor se elimina los terrones grandes de tierra, mata en incorpora al suelo malezas en crecimiento favoreciendo una adecuada preparación del terreno(Arcos Pineda et al., 2020; BASF, 2025)

❖ **Cruzas**

Son labores complementarias que permiten que el terreno quede sin malezas y bien mullido; cruzar el terreno las veces que sea necesario, lo importante es que el terreno quede adecuadamente preparado para recibir la semilla.(INIA, 2013)

Condiciones básicas para la siembra:

❖ **Terreno bien preparado**

El terreno debe estar bien preparado para que la semilla tenga emergencia uniforme y adecuada población de plantas (Arcos Pineda et al., 2020).

❖ **Semilla de calidad**

La semilla es el principal insumo para la producción de papa; por ello, los productores deben usar siempre semilla de calidad. A continuación, se indican las características de la semilla de calidad: · Semilla pura, es decir el 100% del lote debe ser de la variedad elegida por el productor. Cada tubérculo semilla debe tener varios brotes pequeños y vigorosos para lograr la emergencia rápida. Semilla sana, sin daños de plagas y síntomas de enfermedades. Semilla en buen estado fisiológico, que no esté vieja,

deshidratada ni con brotes débiles y largos; cuando la semilla es vieja las plantas salen débiles, crecen poco y tienen bajo rendimiento (INIA, 2013).

Variedades de papa seleccionadas para la investigación

a) Canchan

La papa Canchán proviene del cruzamiento (BI 1) como progenitor femenino, cuya resistencia deriva de Black (*Solanum tuberosum* x *Solanum demisum*) y la variedad Libertas (*Solanum tuberosum*) y el progenitor masculino Murillo III-80 que proviene del cruzamiento de dos cultivares nativos (*Solanum ajanhuiri* y *Solanum andígena*) que aportan tolerancia a heladas y resistencia de campo a la racha. (INIA, 2012). Se adapta a condiciones de sierra media, 2 000 a 3 500 metros de altitud y en costa central.

En el Perú se siembra anualmente alrededor de 300 000 hectáreas de papa, 40 % de estas con la variedad Canchan, lo que significa aproximadamente 120,000 hectáreas cada año. Canchan está considerada dentro del grupo de variedades preferidas, a nivel nacional, para su utilización en tiras. Es la variedad que ha trazado más dinero en la historia de la papa del Perú (MINAGRI, 2020).

b) Yungay

De acuerdo Altet, A. (2000 citado por Cárdenas, 2018) afirma que la variedad Yungay fue originada por cruzamiento (Saskia - Earline) ; (Huagalina -Renacimiento) y posteriormente seleccionada, puesta a disposición el año 1970 con el investigador Calos Ochoa de la Agraria La Molina (UNALM), con una morfología destacada por plantas de porte erecto, tallo color verde pálido, pigmentos rojizos

entre nudos, hojas verdes intenso, flores rojo pálido, tubérculos ovalados con yemas superficiales, pulpa amarilla y ojos rojos. Caracteres agronómicos con período vegetativo tardío (hasta 180 días), rendimiento t ha-1 , con mayor porcentaje de tubérculos grandes y adaptable hasta los 3700 m.s.n.m.

c) Amarilla Tumbay

La variedad Amarilla Tumbay es una de las variedades nativas de papa más comerciales y difundidas en la región Huánuco, donde el 75% de las áreas sembradas con variedades nativas corresponden a esta variedad. Se caracteriza básicamente por su alta calidad culinaria y pulpa amarilla; por la que, es muy preferida para preparar diferentes potajes de la cocina tradicional y novoandina; así como, para frituras en tiras y elaboración de puré. Por las características mencionadas, esta variedad está siendo cultivada en otras regiones del país (Junín, Huancavelica, Pasco y Ayacucho), aunque menor escala en comparación con la región Huánuco. Esta variedad nativa de papa es cultivada en la sierra central a una altitud de 2400 a 3900 msnm y en regiones agroecológicas de quechua y suni. Otra característica que posee esta variedad es su corto periodo de dormancia, lo cual permite producir durante los 12 meses del año en las localidades de la vertiente oriental de los Andes y en zonas con riego (Zuñiga et al., 2009, p. 297).

Abonamiento/fertilización

a) Los abonos

Son fuentes de nutrientes de origen orgánico, se les conoce como abonos orgánicos y a su aplicación se le llama abonamiento entre los principales tenemos: Guano de Isla, Gallinaza, Compost, estiércoles de otros animales.(Arcos Pineda et al., 2020).

b) Los fertilizantes

Son compuestos químicos sintéticos que contienen uno o más nutrientes minerales que requieren las plantas y a su aplicación se les llama fertilización, entre ellos tenemos: Urea, Cloruro de Potasio, Fosfato Di amónico, Súper Fosfato Triple de Calcio etc. Los abonos y fertilizantes tienen diferente ley según sea su naturaleza; la ley, indica el aporte de nutrientes en 100 kg de producto; por ejemplo, la ley de la urea es 45, indica que en 100 kilos de urea existe 45 kilos de nitrógeno; la ley del Guano de Isla es 10 -10-2 indica que en 100 kg. de Guano de Isla hay 10 kilos de nitrógeno, 10 kilos de P_2O_5 y 2 kilos de K_2O . (GRANT, 2021)

c) Oportunidad de abonamiento o fertilización

Al momento de la siembra se aplica el 100% de fósforo, el 100% de potasio y sólo el 50% del nitrógeno. Al momento del primer aporque o ashal, se utiliza la urea; de esta manera, se aplica el 50% de nitrógeno que faltaba. (Otiniano Viilanueva, 2017)

d) Formas de realizar el abonamiento

A chorro continuo: Los abonos o fertilizantes se aplican en el fondo del surco; luego, se tapa con una capa superficial de tierra para

evitar el quemado de los brotes de la semilla. Esta forma de abonamiento se practica en siembras de áreas grandes.

En golpes: Se coloca un puñado de abono o fertilizante entre semilla y semilla, esta forma de abonamiento se practica en siembra de áreas pequeñas (BASF, 2025).

Siembra

La siembra es la labor agronómica por la cual se depositan en el suelo los abonos, la semilla y ocasionalmente productos plaguicidas (INIA, 2013)

A) Surcado

El surcado se puede hacer con yunta o tractor, los surcos se hacen a curvas de nivel siempre en el sentido de la menor pendiente. El distanciamiento entre surcos depende si el cultivo está destinado a producir semilla o consumo; para producir semilla los surcos se hacen entre 0.90 m. a 1.0 m, y para producir papa consumo de 0.90 m. a 1.10 m. El distanciamiento entre surcos también depende de la variedad, por ejemplo, la variedad Yungay necesita surcos a mayor distancia que las demás variedades mejoradas; y también depende de la zona de producción; en zonas de clima húmedo será mayor porque las plantas desarrollan más que en las zonas de poca humedad; de otro lado si se siembra en zonas de ladera o pendiente, los surcos serán más distanciados que en zonas planas para favorecer las labores culturales.(Arcos Pineda et al., 2020)

B) Siembra propiamente dicha

Se coloca la semilla en el fondo del surco orientado con los brotes hacia arriba. El distanciamiento entre semillas depende si la producción es para consumo o para semilla; para consumo entre 25 a 30 cm y para producción

de semilla entre 15 a 20 cm. Siembra de campos para producción de semilla.
(Otiniano Viilanueva, 2017)

C) Aplicación de pesticidas

Si es necesario se aplican productos pesticidas especialmente para prevenir daños de Gorgojo de los Andes, en la sierra norte es común aplicar productos granulados en dosis de 20 kilos por ha.

D) Tapado de la semilla

Se tapa la semilla con yunta o tractor y con suficiente cantidad de tierra cuidando de no malograr la semilla (SENASA, 2020).

Manejo agronómico post siembra

Ashal o primer aporque

Consiste en remover el suelo con la ayuda de una lampa o lampilla, se realiza 30 días después de la siembra, cuando el cultivo tiene 15 a 20 cm de altura. El ashal, favorece la eliminación malezas, pues estas compiten con las plantas de papa por luz, agua y nutrientes; además, son hospederas de plagas y enfermedades; también favorece la mejor conservación de agua en el suelo y evita la pérdida de nitrógeno (urea) del segundo abonamiento por volatilización; con el movimiento de suelo se hace cambio de fondo de surco como un pequeño aporque lo que posibilita mayor formación de tallos.(Otiniano Viilanueva, 2017)

Aporque

Se realiza de 15 a 20 días después del ashal, consiste en amontonar abundante cantidad de tierra alrededor del cuello de las plantas. El aporque favorece el desarrollo de tubérculos, evita el

ataque de plagas y enfermedades y el verdeamiento de tubérculos en formación.(INIA, 2013)

Riegos

En las principales zonas paperas de la sierra norte, la producción de papa se realiza casi en su totalidad con agua de lluvias; de esta manera, si las lluvias no están bien distribuidas durante el desarrollo vegetativo y maduración sufrirá exceso o déficit de agua, repercutiendo negativamente en la calidad, cantidad y tamaño de tubérculos para semilla o consumo. En caso de contar la zona con riego se debe complementar a las lluvias escasas, regando especialmente en las fases del crecimiento después del “ashal” y aporque; en inicio de floración y en tuberización.(Orrego et al., 2017)

Protección sanitaria

Se tendrá mayor cuidado con las principales plagas y enfermedades de la región, tomando medidas de prevención (aislamiento), protección y erradicación con mucho mayor énfasis en semilleros. Actualmente se debe manejar o controlar integralmente las plagas y enfermedades mediante la utilización calendarizada de diversos métodos de control. Protección para Gorgojo de los Andes. (*Premnotrypes spp*).

Es la principal plaga de la papa en la sierra, puede ocasionar pérdidas de toda la cosecha si no se aplican las medidas sanitarias para evitarlo. Daños: Los adultos se alimentan de las hojas comiendo en forma de media luna, las larvas o gusanos son los más dañinos comen y hacen túneles en el tubérculo destruyéndolo parcial o totalmente.(SENASA, 2020)

Cosecha

Es la actividad que consiste en sacar la papa del suelo cuando esta ha llegado a la madurez de cosecha. Esta labor se realiza con lampillas o con yunta cuidando de no malograr los tubérculos. (Arcos Pineda et al., 2020)

- **Oportunidad de cosecha.**

La papa esta apta para cosechar cuando la cáscara o “piel” de los tubérculos no se 'pelan' al frotarla con la yema de los dedos. En campos de producción de semilla, se puede acelerar la oportunidad de cosecha y regular el tamaño de los tubérculos; por ello, se recomienda eliminar el follaje (tallos + hojas), si se realiza esta labor la cosecha se realiza 15 o 20 días después. (INIA, 2013)

- **Eliminación de follaje.**

Se realiza poco antes de la madurez fisiológica (cuando el follaje aun está verde), consiste en eliminar el follaje con la ayuda de una hoz o mediante la aplicación de productos químicos. Para tomar la decisión de eliminar el follaje se muestrea para ver el crecimiento de los tubérculos, si se observa que han alcanzado el tamaño adecuado se procede a realizar la labor. Cuando se realiza con hoz la herramienta debemos desinfectar previamente, si se utiliza productos químicos (Paragrat, Gramoxone o Herbox), realizarlo con la supervisión de un asistente técnico. La eliminación del follaje también permite controlar pulgones y evitar la contaminación de la semilla con rancho. (Otiniano Viilanueva, 2017)

2.3. Definición de términos básicos

✓ **Control etológico**

El control etológico consiste en la utilización de atrayentes químicos naturales o sintéticos (feromonas, trampas, cebos alimenticios, repelentes e inhibidores) para controlar las poblaciones de plagas que causan daño en cultivos de importancia económico. (SENASA, 2020)

✓ **Plantas repelentes**

Las plantas repelentes son plantas de aroma fuerte para mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen un insecto específico y otras plagas. (Jiménez Managua, 2009)

✓ **Evaluación:**

Análisis de material genético del cultivo en estudio

✓ **Rendimiento:**

Producto que se desea conseguir bajo ciertos parámetros cuantitativos y/o cualitativos.

✓ **Abonos:**

Sustancias que se incorporan al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio y materias orgánicas.

✓ **Variedad:**

Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios.

✓ **Fauna insectil:**

Es el conjunto de insectos que se encuentran presentes en un determinado tiempo en un agro ecosistema natural.

✓ **Fenología:**

Estudio de los fenómenos periódicos o estacionales de la vida animal y vegetal y sus relaciones con el clima. (ejemplo definir cuándo abonar; la periodicidad de maduración de una fruta, etc.)

✓ **Insecto:**

Son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que, no obstante, pueden reducirse o faltar).

✓ **Población:**

Conjunto de individuos perteneciente a una misma especie, que coexisten en un área en la que se dan condiciones que satisfacen sus necesidades de vida.

✓ **Predator:**

Animal que mata u otro para alimentarse. (Presa)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El control etológico es efectivo en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco.

2.4.2. Hipótesis específicas

- a. El uso de la barrera de tarwi (*Lupinus mutabilis*) tiene efectos significativos en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes*

ssp) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco.

- b. Las barreras de plástico amarillo causan efectos significativos en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco.
- c. El control etológico permitirá mayor rendimiento de las 03 variedades de papa en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) en el distrito de Paucartambo-Pasco.

2.5. Identificación de variables

Variable independiente

Control etológico

Variable dependiente

Manejo del gorgojo de los andes, 03 variedades de papa

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. *Matriz de operacionalización de variables*

Variables	Definición	Sub variables	Indicadores
	conceptual		
	El control etológico		% emergencia de las tres
	consiste en la		variedades
	utilización de	Uso de la	% severidad de daño en hojas
	atrayentes químicos	barrera de tarwi	% severidad de daño en
V.I. Control etológico	naturales o sintéticos		tubérculos
	(feromonas, trampas,	Barreras de	N° tubérculos dañados
	cebos alimenticios	plástico amarillo	N° de tubérculos sanos
	repelentes e		N° gorgojos adultos por planta
	inhibidores) para		(kg/pl)Peso de tubérculo
	controlar las	Sin aplicación	kg/par)Peso de tubérculo
	poblaciones de plagas		(tm/ha)Peso de tubérculo
	que causan daño en		MI/unidad experimental
	cultivos de		
	importancia		
	económica.		
Variedades	Material genético	Canchan	N° Tub./Planta
	provenientes de	Tumbay	N° Tub./Planta
	colecciones naturales	Yungay	N° Tub./Planta
	y/o mejoradas de una		
	especie y/o cultivo		

	Resultado de la Porcentaje de Emergencia	
V.D.	aplicación de técnicas daño en las Desarrollo vegetativo	
Manejo del	amigables al medio etapas Tuberización	
gorgojo de los	ambiente para la fenológicas Maduración	
andes	disminución de Kg/Parcela	
	incidencia de daño del Rendimiento Tm/Ha	
	gorgojo de los andes	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuantitativa, experimental y explicativa

3.2. Nivel de investigación

Explicativo

3.3. Métodos de investigación

Experimental

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental, para lo cual se utilizará el experimento factorial 3A x 3B x 3 bloques en D.B.C.A.

3.4.1. Modelo estadístico lineal

$$Y_{ijk} = U + \alpha_i + B_j + (\alpha B)_{ij} + Y_k + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, q$$

$$k = 1, 2, \dots, b$$

Donde:

Y_{ijk} = Es el rendimiento obtenido con el i-ésimo control etológico, j-ésimo variedad, K-ésimo bloque

U = Es el efecto de la media general

α_i = Es el efecto del i-ésimo control etológico

B_j = Es el efecto del j-ésimo variedad

$(\alpha B)_{ij}$ = Es el efecto de la interacción del i-ésimo control etológico, j-ésima variedad

Y_k = Es el efecto del k-ésimo bloque

E_{ijk} = Es el efecto del error experimental del i-ésimo control etológico, j-ésimo variedad, k-ésimo bloque.

3.4.2. Análisis de varianza

Tabla 2. Cuadro de análisis de varianza del arreglo factorial 3A x 3B x 3
Bloques del DBCA

Fuentes variación	deG.L.	S.C.	C.M.	Fc	F Tabulada		Significación
					.01	.05	
Bloques	(b-1)	SC (BL)	SC (BL)/G.L. (BL)				
Factor Control etológico	C(c-1)	SC (C)	SC (C) / G.L. (C)	CM (C) / CM E. EXP			
Factor Variedades	V(v-1)	SC (V)	SC (V) / G.L. (V)	CM (V) / CM E. EXP			
Interacción CV	(c-1) (v-1)	SC (CV)	SC (CV) / GL (CV)	CM (CV) / CM E. EXP			
Error Experimental	c.v.(b-1)	SC EXP)	(E.SC G.L. E. EXP	(E. EXP)/			
Total	tb-1	SC (TOTAL)					

3.4.3. Prueba estadística

Se utilizó la prueba Duncan (para efectos principales):

$$ALS(D) = AES(D)0.05 * SD$$

$$\text{Dónde: } SD = \sqrt{CME/b}$$

3.4.4. Conducción del experimento

Se utilizó la prueba Duncan (para efectos principales):

$$ALS(D) = AES(D)0.05 * SD$$

$$\text{Dónde: } SD = \sqrt{CME/b}$$

a) Material vegetal

Para el desarrollo del experimento se realizaron las siguientes actividades.

Se sembraron tubérculos de tres variedades:

- Canchan: Variedad moderadamente resistente.
- Yungay: Variedad susceptible.
- Tumbay: Variedad susceptible.

b) Marcado de terreno:

Se hizo el marcado con ayuda de un cordel y yeso según el croquis indicado en el experimento.

c) Preparación de terreno:

La preparación del terreno se realizó en forma tradicional (manual), considerando el croquis diseñado para la ejecución del experimento.

d) Siembra

La siembra se realizó en el mes de marzo con distancia de 1,00 m entre surcos y 0.40 entre plantas.

e) Fertilización

La fertilización se realizó en la siembra y en el aporque con dosis de 100 80-40 de NPK, utilizando los productos comerciales nitrato de amonio, superfosfato simple y cloruro de potasio.

f) Instalación de barrera de plástico amarillo

Se instaló la barrera de plástico amarillo con una altura de 0.40 m alrededor de la parcela donde estaba conformado de 9 sub parcelas.

g) Instalación de la barrera con el uso del tarwi

Se realizó la siembra de tarwi con un distanciamiento de 30 cm, donde se sembró alrededor de la parcela que estaba conformado con 9 sub parcelas

3.4.5. Labores culturales

Aporque:

Se realizaron dos aporques en los días 40 y 55 después de la siembra, en paralelo con el desmalezado en las mismas fechas.

Riego:

La instalación del riego se realizó a los 30 días del sembrado de la papa.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población estuvo constituida de 1350 plantas distribuidos en 27 unidades experimentales y en cada unidad experimental fue de 50 plantas.

3.5.2. Muestra

La muestra resultante de la prueba Z para poblaciones finitas fue de 299 plantas evaluadas y en cada unidad experimental se evaluó 11 plantas

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Datos registrados

Emergencia a los 30 días en el cultivo de papa

Se evaluó el porcentaje de emergencia a los 30 días contando los días emergidos y no emergidos para llevar a un porcentaje de emergencia con la regla de tres simple.

Porcentaje de severidad de daño en hojas

Se realizó la evaluación semanalmente, como principal las hojas, donde se utilizó una escala del 0 al 100% de acuerdo con el daño foliar para luego ser registrado en fichas de evaluación. Se realizaron 4 evaluaciones en la 10°, 12°, 14° y 15° ava semana. Se tomaron 10 plantas al azar por parcela.

Porcentaje de severidad de daño en tubérculos

Se realizó la evaluación de daño en los tubérculos en la cosecha donde se utilizó una escala del 0 al 100% de acuerdo al daño del tubérculo, para luego ser registrado en fichas de evaluación.

Número de tubérculos dañados.

Se realizó el conteo de tubérculos dañados por sub parcela y se registró en una ficha de evaluación.

Número de tubérculos sanos

Se realizó el conteo de tubérculos sanos por sub parcela y se registro en una ficha de evaluación.

Presencia de gorgojos adultos por planta (N°)

Se realizó el conteo de gorgojos adultos en la parcela luego se registro en ficha de evaluación.

Peso de tubérculo por planta (Kg/pl)

Se pesaron los tubérculos de 10 plantas al azar por parcela, sin considerar la categoría sea tercera y podridos, donde se utilizó una romana.

Peso de tubérculo por parcela (Kg/Parcela)

Se realizó el pesado de los tubérculo sin considerar de la categoria tercera y podridos, donde utilizamos una balanza.

Rendimiento Tm/ha.

Se realizó la conversión a Tn/ha utilizando la regla de tres simple, en tres categorías: Primera, segunda y tercera.

A través de los experimentos se usó la técnica de recolección de datos en el cual se manipuló intencionalmente las variables independientes en este caso

los sustratos orgánicos se analizó las consecuencias que la manipulación tiene sobre la variable dependiente, obtención de plantines. El experimento fue una manera directa, precisa y confiable y valiosa de recolectar datos por lo que se diseñó el experimento.

El instrumento de recolección de datos fue adoptado mediante formatos de evaluación durante la ejecución del experimento de acuerdo al diseño experimental.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Hay varias formas de evaluar la validez del análisis factorial, incluida la validez de contenido, la validez de criterio y la validez de constructo. La validez de contenido se refiere al grado en que los factores identificados en el análisis representan el dominio de contenido de las variables utilizadas en el análisis. La validez de criterio se refiere al grado en que los resultados del análisis factorial son consistentes con algún criterio o estándar externo. La validez de constructo se refiere al grado en que los resultados del análisis factorial son consistentes con el constructo teórico que el análisis pretende medir.

Los instrumentos se elaboraron con base a estudio previo (formatos de campo), el cual está debidamente citado, se calibraron adecuadamente las confiabilidades de los instrumentos como la balanza, regla y vernier, fueron calibradas en consecuencia, el coeficiente de variabilidad C.V. Se utilizó para evaluar la confiabilidad expresado en porcentaje. Según Calzada (2003) son aceptables para este tipo de trabajo valores menores al cuarenta por ciento.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas de procesamiento de datos son a través del programa Excel y el software de INFOSTAT, mediante la presentación del análisis de varianza, así como la prueba de comparación de medias Duncan.

3.9. Tratamiento estadístico

El trabajo se efectuó con 09 combinaciones de tratamientos, para el factor C=Control etológico y para el factor V= Variedades; distribuidos en 3 bloques:

Tabla 3. *Tratamiento en estudio*

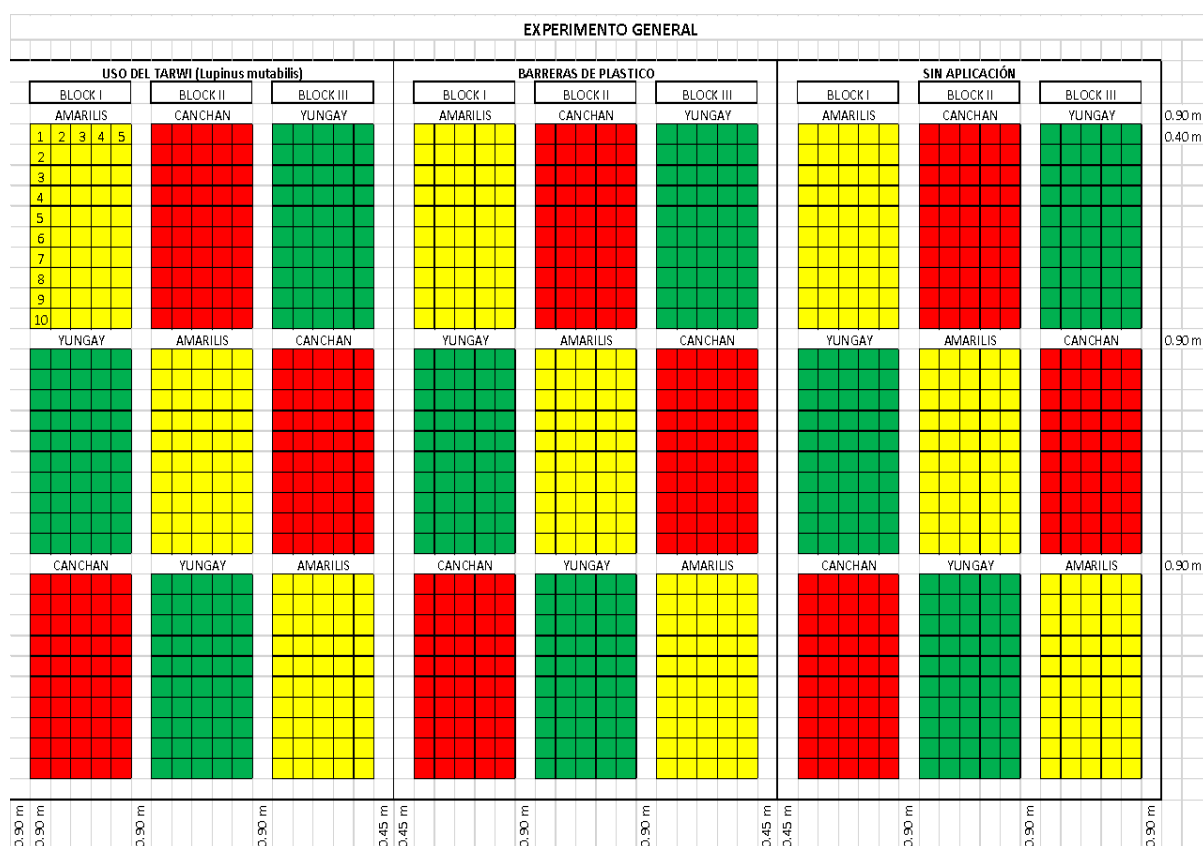
Número	Clave	Descripción de los tratamientos	Cantidad
01	C1V1	Uso del tarwi, canchán	150 plantas
02	C1V2	Uso del tarwi, yungay	150 plantas
03	C1V3	Uso del tarwi, amarilis	150 plantas
04	C2V1	Barreras de plástico, canchán	150 plantas
05	C2V2	Barreras de plástico, yungay	150 plantas
06	C2V3	Barreras de plástico, Amarillo	150 plantas
07	C3V1	Sin aplicación, canchan	150 plantas
08	C3V2	Sin aplicación, yungay	150 plantas

3.9.1. Croquis experimental

A) Características del experimento

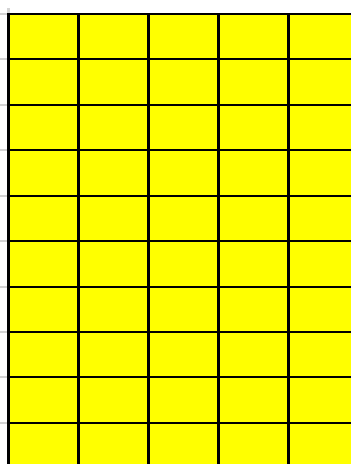
- Número total de plantas: 1350
- Número de plantas por unidad experimental: 50
- Número de surcos por unidad experimental: 5
- Número de plantas por surco: 10
- Distancia entre plantas: 0.4 m
- Distancia entre surcos: 0.9 m
- Ancho de calles: 0.9 m
- Área de unidad experimental/parcela: 18 m²
- Área útil del experimento: 486 m²
- Área de calles: 318.0 m²
- Ancho del experimento: 15.60 m
- Largo del experimento: 49.50 m
- Ancho de parcela: 4.5 m
- Largo de parcela: 4.0 m
- Área total del experimento: 772.2 m²

Figura 1. Disposición experimental



B) Detalles de la parcela

Figura 2. Detalles de la unidad experimenten



3.10. Orientación ética, filosófica y epistémica

Este trabajo se realizó de acuerdo al estatuto de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en donde se establece el cumplimiento de código de ética.

Autoría Zarina Kemberly AGUILAR TAQUIRE y Melissa CARHUARICRA
ORTIZ autores de la presente tesis.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en el predio Yanay jurisdicción del distrito de Paucartambo – Pasco a 2750 m.s.n.m. a una distancia 96 km de Cerro de Pasco. Se trabajó con cuatro sustratos orgánicos, el área experimental fue de largo 15.6 m y de ancho 49.5 m el área total 772.2 m² conformado por 1350 plantas, la muestra fue representada por 11 plantas, distribuidos en 3 bloques, con 09 combinaciones de tratamientos.

4.1.1. Instalación del experimento

Se procedió al acondicionamiento del terreno, marcación y diseño de acuerdo al croquis presentado para lo cual se utilizó el predio donde se ubicó las unidades experimentales, así como la delimitación de calles, ubicación del gigantograma de identificación del proyecto.

Se efectuó la siembra, con distanciamientos establecidos y con la codificación respectiva y la identificación de las unidades experimentales para la ejecución de los tratamientos, así como también de la evaluación.

4.1.2. Labores en el experimento

Como todo cultivo necesita de mantenimiento, las labores de campo fueron limpieza, aporques, control de malezas, control fitosanitario, acondicionamiento de riegos periódicos.

4.1.3. Evaluaciones periódicas

Se estableció un plan de recolección de datos de acuerdo a los parámetros considerados en el proyecto considerando las etapas de desarrollo y crecimiento del cultivo en estudio y en particular de la asignación de los tratamientos motivo de la investigación

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Los resultados de la presente tesis se detallarán en el análisis de varianza de cada parámetro, y las interpretaciones mediante la prueba estadística utilizada comparando los resultados de cada tratamiento.

4.2.1. Emergencia a los 30 días en el cultivo de papa

Tabla 4. *Análisis de varianza de la emergencia a los 30 días*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significación
Bloques	2	4.22	2.11	0.15	3.63	6.23	n.s.
C. Etológico	2	107.63	16.44	1.19	3.63	6.23	n.s.
Variedades	2	2,748. 67	1,374. 33	99.75	3.63	6.23	* *
Inter. C.Etol. x Variedades	4	34.44	8.61	0.63	3.01	4.77	n.s.
Error Experimental	16	220.44	13.78				
Total	26	3,040. 67					
C.V. = 4.55 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=1.19$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de emergencia a los 30 días en el cultivo de papa.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=99.75$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de emergencia a los 30 días en el cultivo de papa.

Interacción del factor control etológico x variedades

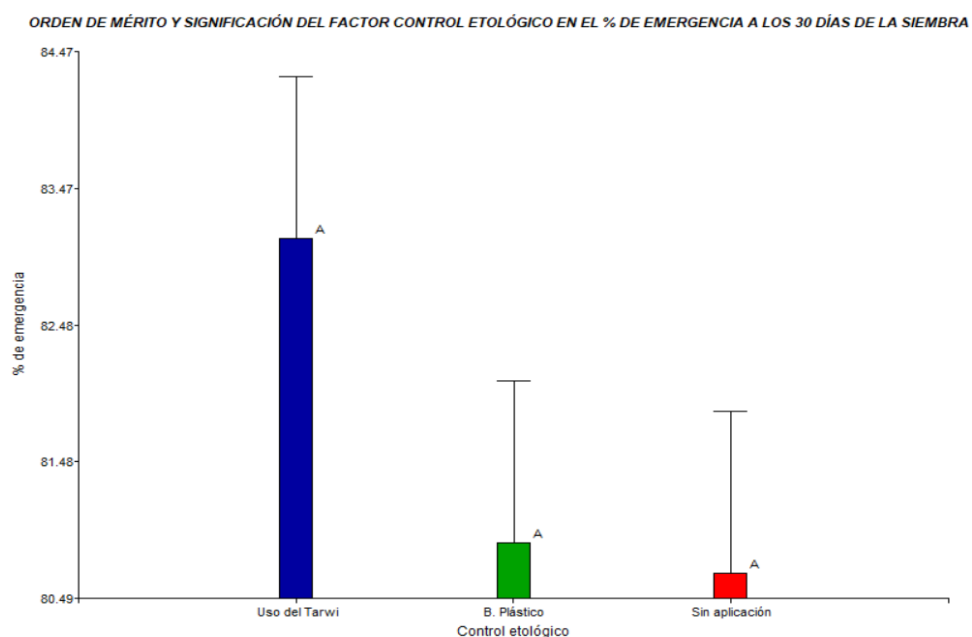
La prueba estadística es: $F_c=0.63$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de emergencia a los 30 días en el cultivo de papa.

4.2.2. Prueba estadística del porcentaje de emergencia a los 30 días en el cultivo de papa

Tabla 5. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Uso del tarwi	83.11	1.18	A
Barreras de plástico	80.89	1.18	A
Sin aplicación	80.67	1.18	A

Figura 3. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor control etológico

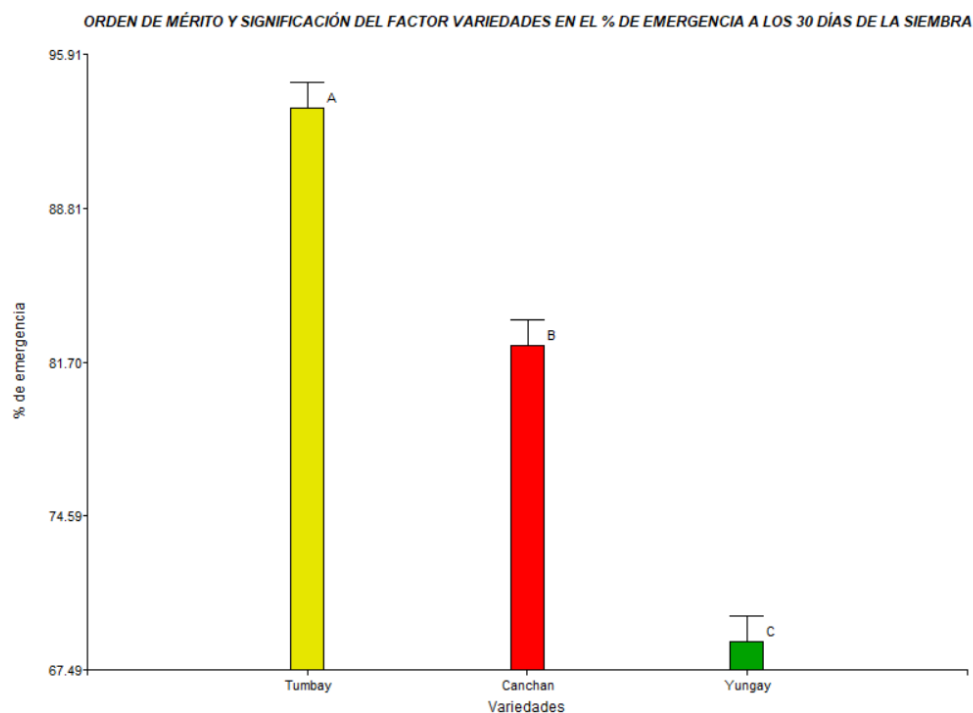


En la figura 03, el C1=Uso del tarwi ha tenido un porcentaje de emergencia del 83.11 % a diferencia del C3= Sin aplicación obtuvo un porcentaje de emergencia del 80.67 %, concluyendo que no existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 6. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Tumbay	93.94	1.18	A
Canchan	82.44	1.18	B
Yungay	68.78	1.18	C

Figura 4. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días del factor variedades

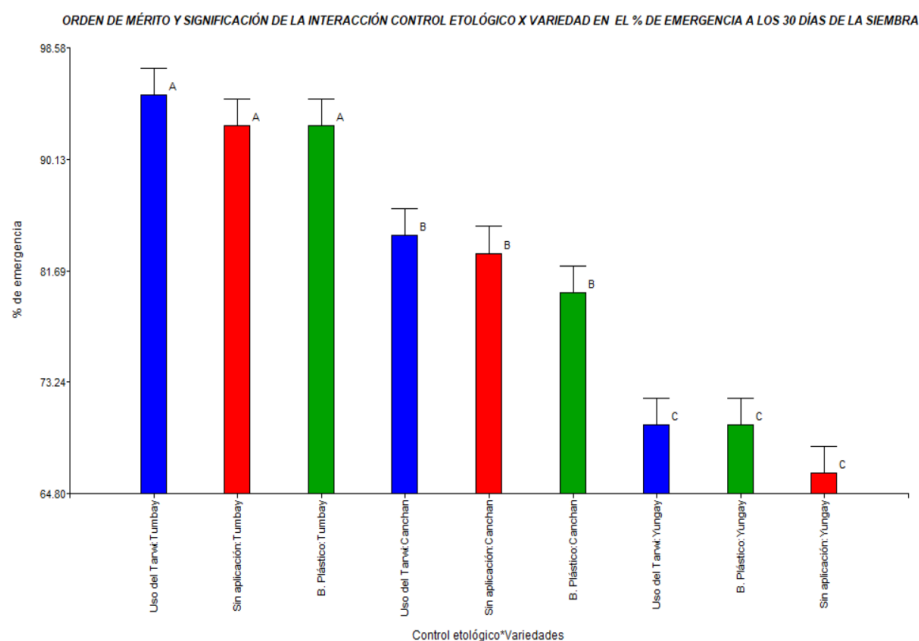


En la figura 04, La variedad tumbay ha tenido un porcentaje de emergencia del 93.94 % a diferencia de la variedad Yungay que obtuvo un porcentaje de emergencia del 68.78 %, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades debido a la precocidad de las variedades.

Tabla 7. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de emergencia a los 30 días de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Uso de la barrera de tarwi x tumbay	95.00	2.04	A
Sin aplicación x tumbay	92.67	2.04	A
B. Plástico amarillo x tumbay	92.67	2.04	A
Uso de la barrera de tarwi x canchan	84.33	2.04	B
Sin aplicación x canchan	83.00	2.04	B
B. Plástico amarillo x canchan	80.00	2.04	B
Uso de la barrera tarwi x Yungay	70.00	2.04	C
B. Plástico amarillo x Yungay	70.00	2.04	C
Sin aplicación x yungay	66.33	2.04	C

Figura 5. Orden de mérito y significación del porcentaje de emergencia a los 30 días de la interacción control etológico x variedades



En la figura 05, la combinación Uso de la barrera de tarwi x tumbay ha tenido un porcentaje de emergencia del 95 % a diferencia de la combinación sin aplicación x Yungay que obtuvo un porcentaje de emergencia del 66.33 %, concluyendo que existen diferencias significativas en las interacciones.

4.2.3. Porcentaje de severidad de daño en hojas

Tabla 8. *Análisis de varianza del porcentaje de severidad de daño en hojas*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Ta b. 0.0 5	F Ta b. 0.0 1	Significaci ón
Bloques	2	98.74	49.37	5.28	3.6 3	6.2 3	
C. Etológico	2	21,556. 07	10,778. 04	1,152. 79	3.6 3	6.2 3	* *
Variedades	2	617.91	308.95	33.04	3.6 3	6.2 3	* *
Inter. C.Etol. x Variedades	4	228.37	57.09	6.11	3.0 1	4.7 7	* *,
Error Experimen tal	16	149.59	9.35				
Tot al		22,650. 6 69					
C.V. = 8.43 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=1,152.79$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de severidad de daño en las hojas.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=33.04$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos

uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el porcentaje severidad de daño en las hojas.

Interacción del factor control etológico x variedades

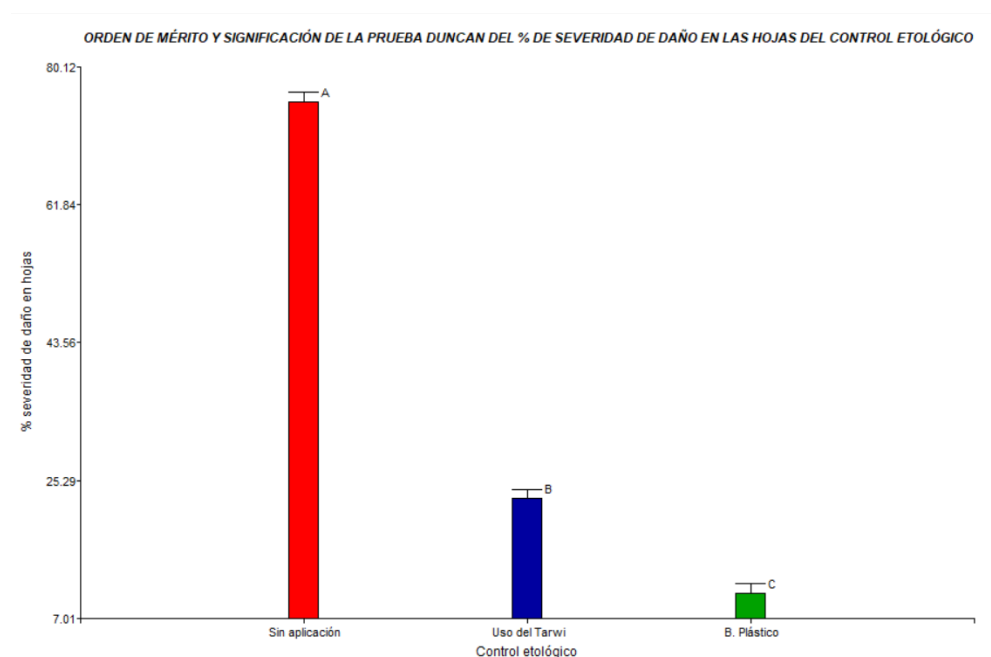
La prueba estadística es: $F_c=6.11$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de severidad de daño en las hojas.

4.2.4. Prueba estadística del porcentaje de severidad de daño en las hojas

Tabla 9. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico

Control etológico	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación	75.56	1.24	A
Uso de la barrera de tarwi	22.89	1.24	B
Barreras de plástico Amarillo	10.33	1.24	C

Figura 6. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico

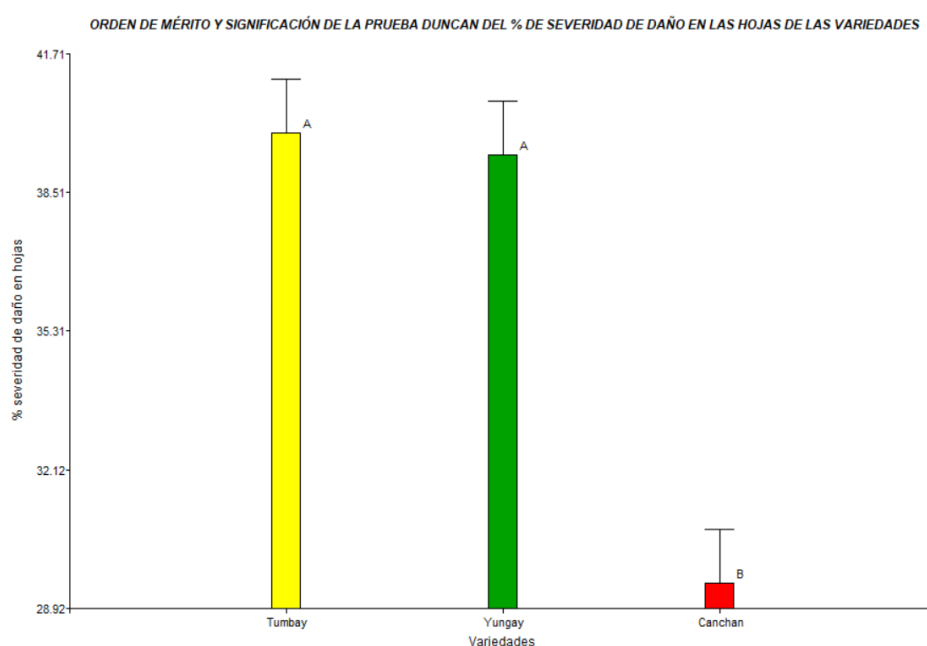


En la figura 06, el C3=Sin aplicación ha tenido un porcentaje de severidad de daño en las hojas del 75.56 % a diferencia del C2= barreras de plástico amarillo obtuvo un porcentaje de severidad de daño del 10.33 %, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 10. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Tumbay	39.89	1.24	A
Canchan	39.89	1.24	A
Yungay	29.50	1.24	B

Figura 7. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades

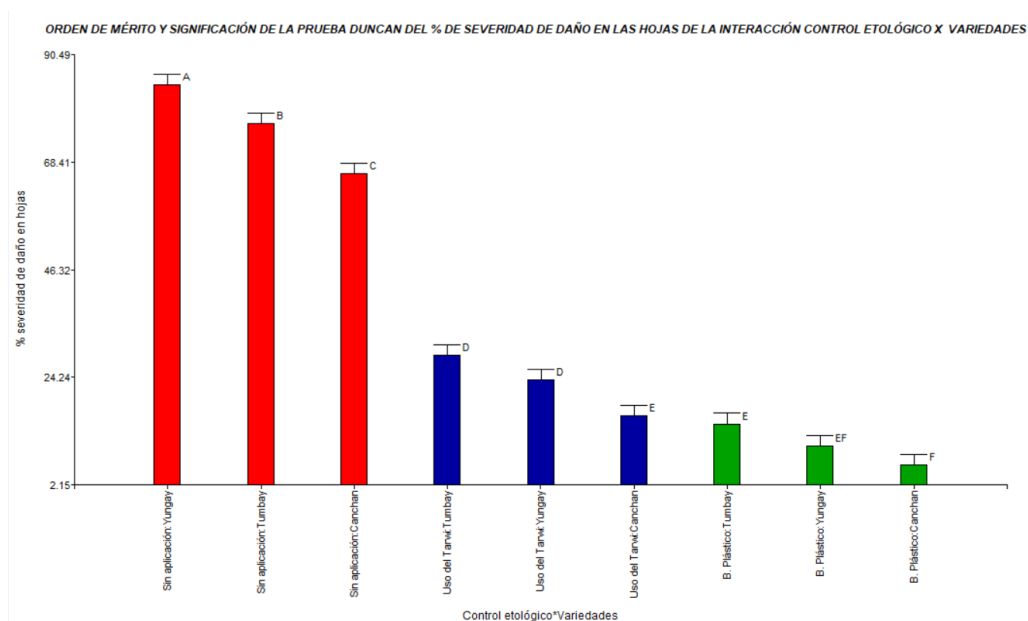


En la figura 07, La variedad tumbay ha tenido un porcentaje de severidad de daño en hojas del 39.89 % a diferencia de la variedad canchan que obtuvo un porcentaje de severidad de daño en hojas del 29.50 %, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades debido a la resistencia a la plaga.

Tabla 11. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en hojas de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación x yungay	84.33	2.14	A
Sin aplicación x tumbay	76.33	2.14	B
Sin aplicación x canchan	66.00	2.14	C
Uso de la barrera del tarwi x tumbay	28.67	2.14	D
Uso de la barrera del tarwi x Yungay	23.67	2.14	D
Uso de la barrera del tarwi x canchan	16.33	2.14	E
B. plástico amarillo x tumbay	14.67	2.14	E
B. plástico amarillo x Yungay	10.17	2.14	E
B. plástico amarillo x canchan	6.17	2.14	F

Figura 8. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de la interacción control etológico x variedades



En la figura 05, la combinación Uso de la barrera del tarwi x canchán ha tenido un porcentaje de severidad de daño en las hojas del 6.17 % a diferencia de la combinación sin aplicación x Yungay que obtuvo un porcentaje severidad de daño en las hojas del 84.33 %, concluyendo que existe diferencias significativas en las interacciones.

4.2.5. Porcentaje de severidad de daño en tubérculos

Tabla 12. *Análisis de varianza del porcentaje de severidad de daño en tubérculos*

F.V.	G. L.	S .C.	Σ .M.	F Cal.	Tab. 0.05	Tab. 0.01	Sign ificación
Bloques	2	0.04	0.02	0.03	3.63	6.23	
C. Etológico	2	17,833. 01	8,916. 50	12,673. 32	3.63	6.23	* *
Variedades	2	1,209.0 5	604.53	859.23	3.63	6.23	* *
Inter. C.Etol. x Variedades	4	540.87	135.22	192.19	3.01	4.77	* *.
Error Experimental	16	11.26	0.70				
Total	26	19,594. 23					
C.V. = 2.32 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=12,613.32$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de severidad de daño en tubérculos.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=859.23$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos

uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de severidad de daño en tubérculos.

Interacción del factor control etológico x variedades

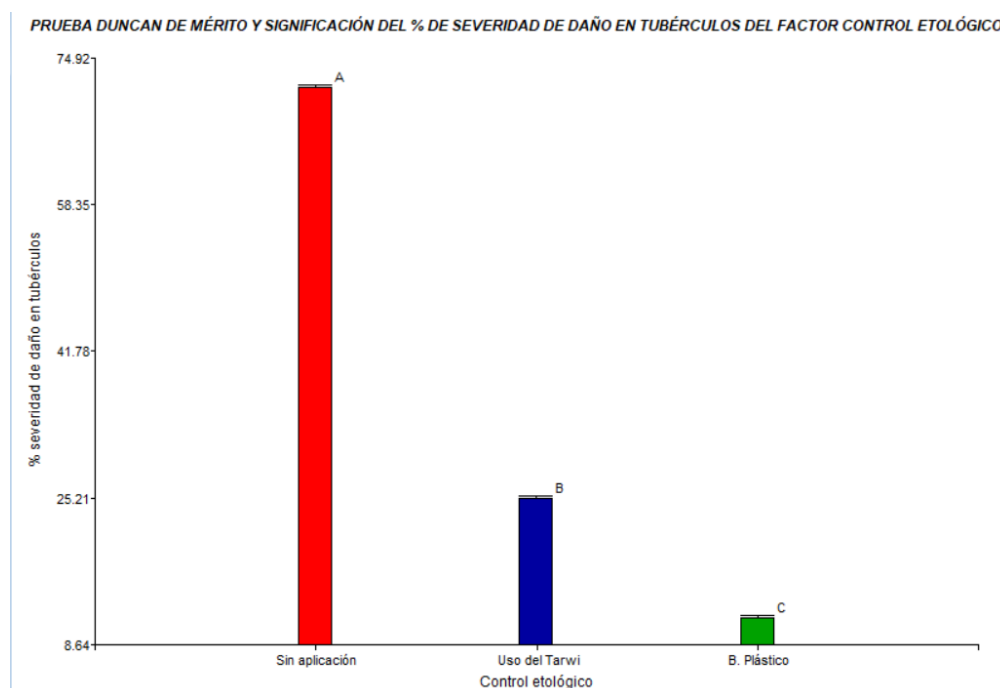
La prueba estadística es: $F_c=192.19$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el porcentaje de severidad de daño en tubérculos

4.2.6. Prueba estadística del porcentaje de severidad de daño en tubérculos.

Tabla 13. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Sin aplicación	71.64	0.26	A
Uso del tarwi	25.12	0.26	B
Barreras de plástico	11.66	0.26	C

Figura 9. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas del factor control etológico

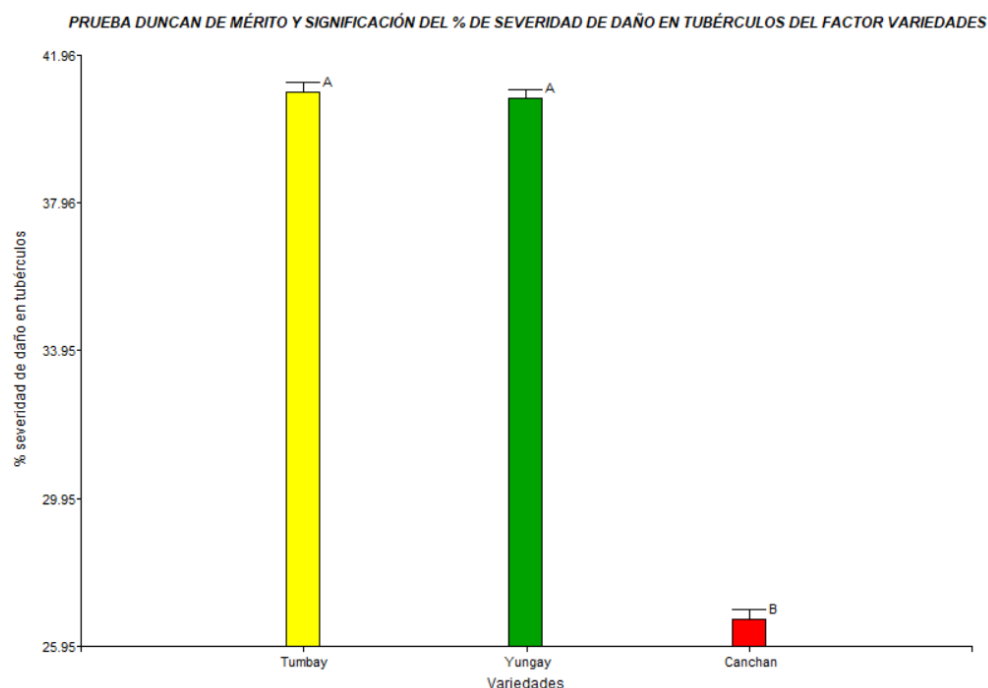


En la figura 09, el C3=Sin aplicación ha tenido un porcentaje de severidad de daño en tubérculos del 71.64 % a diferencia del C2= barreras de plástico amarillo obtuvo un porcentaje de severidad de daño en tubérculos del 11.66 %, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 14. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Tumbay	40.97	0.26	A
Canchan	40.78	0.26	A
Yungay	26.68	0.26	B

Figura 10. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en las hojas de las variedades

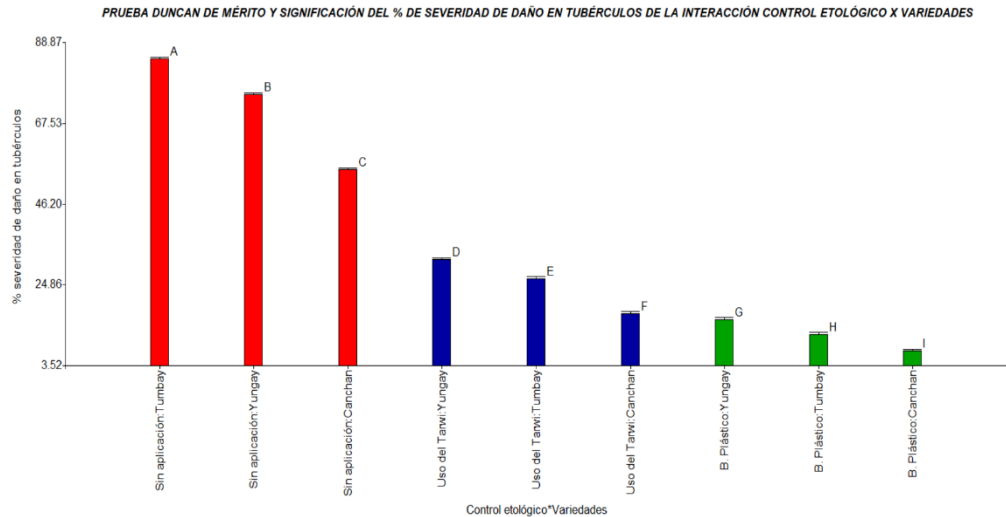


En la figura 10, La variedad tumbay ha tenido un porcentaje de severidad de daño en tubérculos del 40.97 % a diferencia de la variedad canchan que obtuvo un porcentaje de severidad de daño en tubérculos del 26.68 %, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades debido a la resistencia a la plaga.

Tabla 15. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación x tumbay	84.53	0.46	A
Sin aplicación x yungay	75.10	0.46	B
Sin aplicación x canchan	55.30	0.46	C
Uso de la barrera de tarwi x Yungay	31.50	0.46	D
Uso de la barrera de tarwi x tumbay	26.53	0.46	E
Uso de la barrera de tarwi x canchan	17.33	0.46	F
B. plástico amarillo x Yungay	15.73	0.46	G
B. plástico amarillo x tumbay	11.83	0.46	H
B. plástico amarillo x canchan	7.40	0.46	I

Figura 11. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del porcentaje de severidad de daño en tubérculos de la interacción control etológico x variedades



En la figura 11, la combinación Barrera de plástico amarillo x canchán ha tenido un porcentaje de severidad de daño en tubérculos de 7.40 % a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay que obtuvo un porcentaje severidad de daño en tubérculos del 84.53 %, concluyendo que existe diferencias significativas en las interacciones.

4.2.7. Número de tubérculos dañados.

Tabla 16. *Análisis de varianza del número de tubérculos dañados*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	0.08	0.04	0.2	3.63	6.23	
C. Etológico	2	609.68	304.84	1,511.60	3.63	6.23	* *
Variedades	2	8.03	4.01	19.9	3.63	6.23	* *
Inter.	4	0.41	0.1	0.51	3.01	4.77	n. s.
C.Etol. x Variedades							
Error	16	3.23	0.2				
Experiment al							
Total	26	621.43					
C.V. = 5.32 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=1,511.60$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos dañados por larvas del gorgojo de los andes.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=19.9$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos dañados por larvas del gorgojo de los andes.

Interacción del factor control etológico x variedades

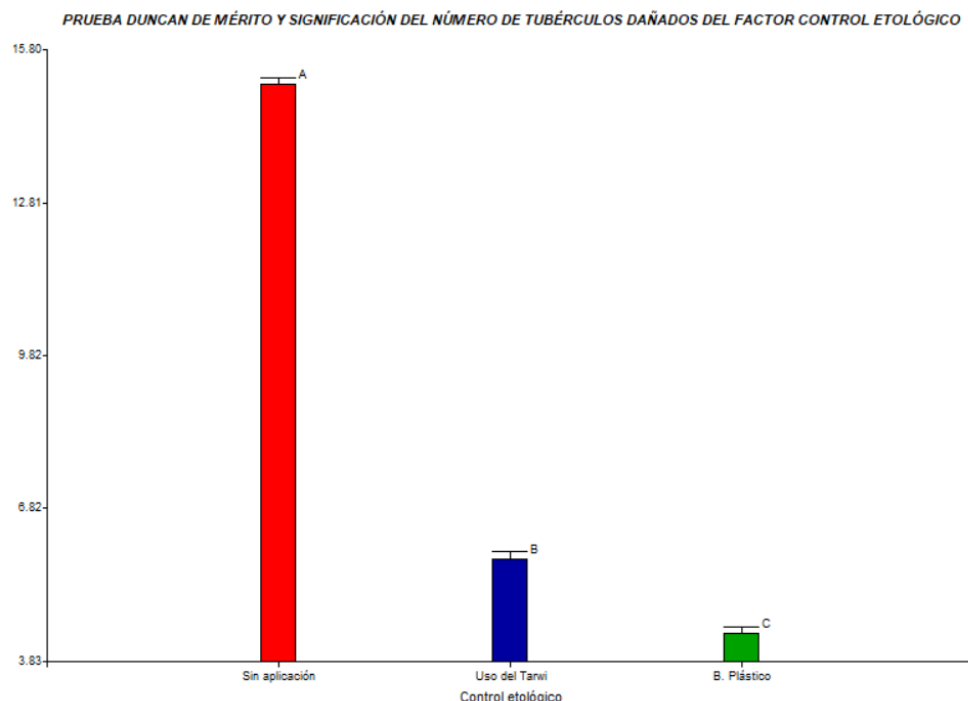
La prueba estadística es: $F_c=0.51$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos dañados por larvas del gorgojo de los andes.

4.2.8. Prueba estadística del número de tubérculos dañados.

Tabla 17. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor control etológico

Control etológico	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación	15.11	0.14	A
Uso de la barrera del tarwi	5.84	0.14	B
Barreras de plástico amarillo	4.38	0.14	C

Figura 12. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor control etológico

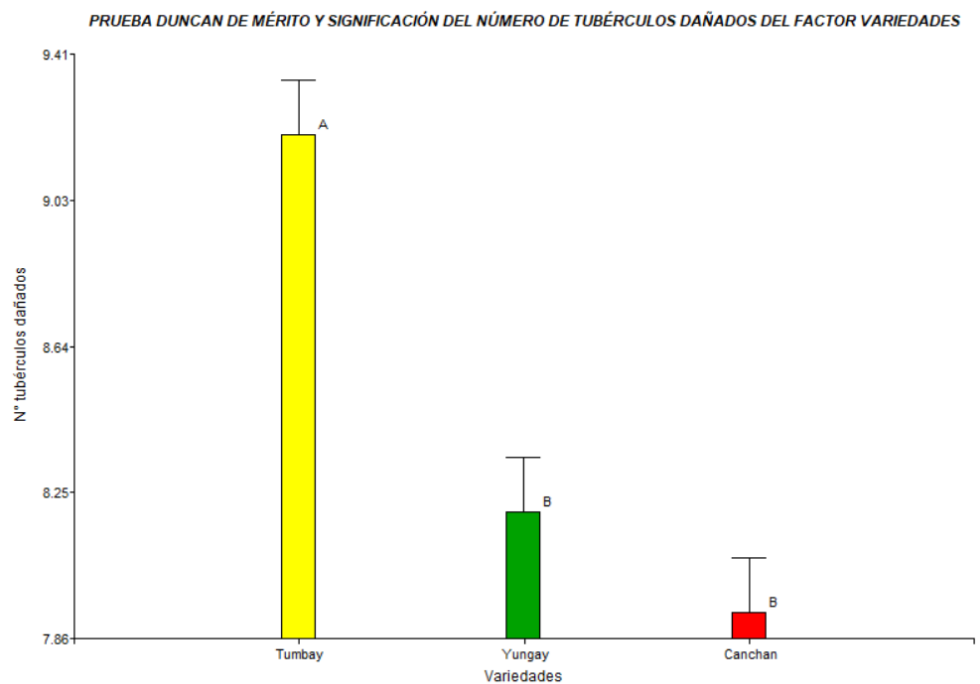


En la figura 12, el C3=Sin aplicación se ha contabilizado en promedio 15 tubérculos dañados por planta a diferencia del C2= barreras de plástico contabilizando hasta 4 tubérculos dañados en promedio por planta, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 18. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Tumbay	9.20	0.14	A
Canchan	8.20	0.14	B
Yungay	7.93	0.14	B

Figura 13. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados del factor variedades

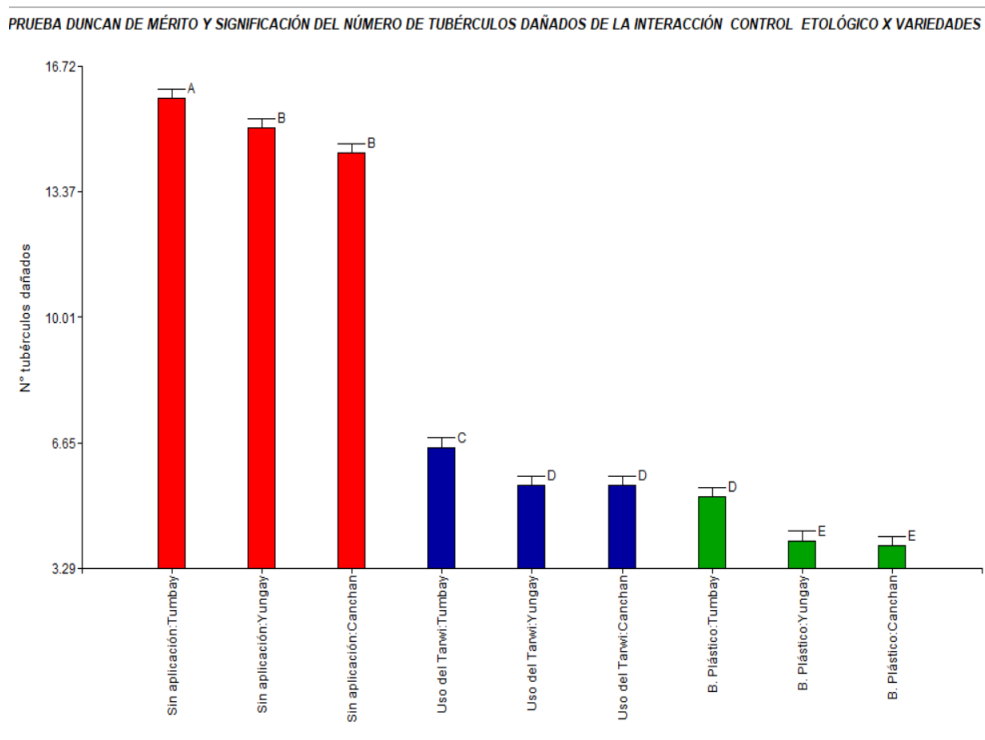


En la figura 13, La variedad tumbay tiene 9 tubérculos dañados en promedio a diferencia de la variedad canchan que obtuvo de hasta 8 tubérculos dañados en promedio, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 19. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación x tumbay	15.87	0.25	A
Sin aplicación x yungay	15.07	0.25	B
Sin aplicación x canchan	14.40	0.25	B
Uso de la barrera del tarwi x tumbay	6.53	0.25	C
Uso de la barrera del tarwi x Yungay	5.50	0.25	D
Uso de la barrera del tarwi x canchan	5.50	0.25	D
B. plástico amarillo x tumbay	5.20	0.25	D
B. plástico amarillo x Yungay	4.03	0.25	E
B. plástico amarillo x canchan	3.90	0.25	E

Figura 14. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos dañados de la interacción control etológico x variedades



En la figura 15, la combinación Barrera de plástico amarillo x canchán tiene 4 tubérculos dañados en promedio por planta a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay que obtuvo 16 tubérculos dañados en promedio por planta, concluyendo que existen diferencias significativas entre las interacciones.

4.2.9. Número de tubérculos sanos

Tabla 20. *Análisis de varianza del número de tubérculos sanos*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	0.47	0.24	2.73	3.63	6.23	
C. Etológico	2	619.69	309.84	3,558.53	3.63	6.23	* *
Variedades	2	0.21	0.10	1.19	3.63	6.23	n.s.
Inter.	4	19.55	4.89	56.60	3.01	4.77	* *
C.Etol. x Variedades							
Error	16	1.38	0.09				
Experiment al							
Total	26	641.29					
C.V. = 3.80 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=3,558.53$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos sanos.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=1.19$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos sanos.

Interacción del factor control etológico x variedades

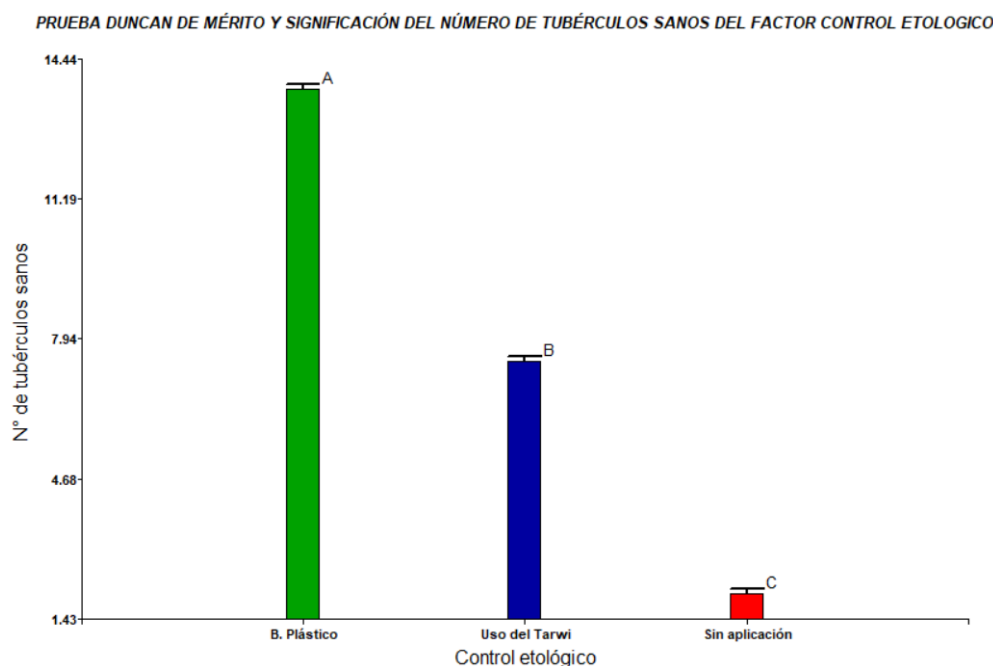
La prueba estadística es: $F_c=56.60$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el número de tubérculos sanos.

4.2.10. Prueba estadística del número de tubérculos sanos

Tabla 21. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Barreras de plástico	13.74	0.11	A
Uso del tarwi	7.41	0.11	B
Sin aplicación	2.02	0.11	C

Figura 15. Orden de mérito y significación del de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor control etológico

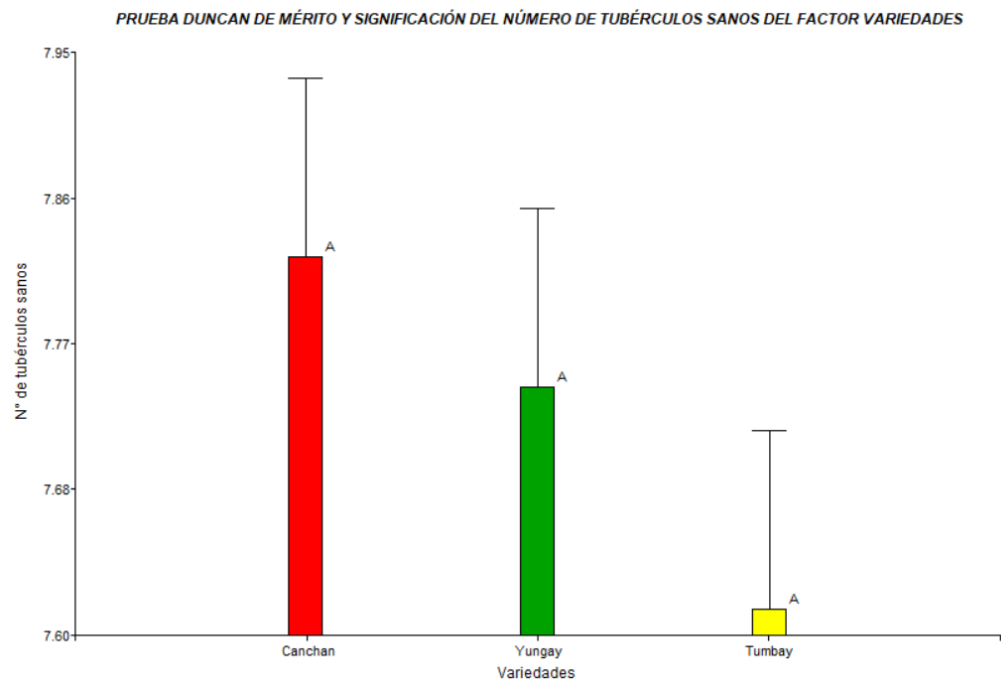


En la figura 15, el C2=Barreras de plástico se ha contabilizado en promedio 14 tubérculos sanos por planta a diferencia del C1= sin aplicación contabilizando hasta 2 tubérculos sanos en promedio por planta, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 22. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del del factor variedades

Variedades	Media s	ALS (D)	Significación
Canchan	7.82	0.11	A
Yungay	7.74	0.11	A
Tumbay	7.61	0.11	A

Figura 16. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos del factor variedades

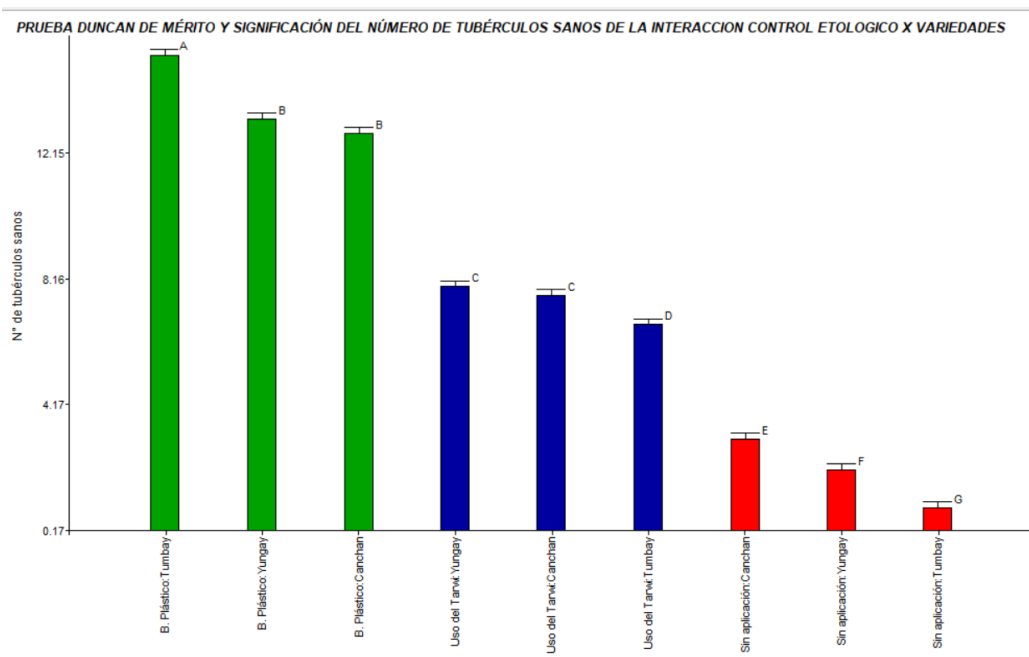


En la figura 16, Todas las variedades tienen 8 tubérculos sanos en promedio, concluyendo que no existe diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 23. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	M edias	A LS (D)	Significación
B. plástico amarillo x tumbay	15.23	0.19	A
B. plástico amarillo x Yungay	13.23	0.19	B
B. plástico amarillo x canchan	12.77	0.19	B
Uso de la barrera de tarwi x Yungay	7.90	0.19	C
Uso de la barrera de tarwi x canchan	7.63	0.19	C
Uso de la barrera de tarwi x tumbay	6.70	0.19	D
Sin aplicación x canchan	3.07	0.19	E
Sin aplicación x yungay	2.10	0.19	F
Sin aplicación x tumbay	0.90	0.19	G

Figura 17. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de tubérculos sanos de la interacción control etológico x variedades



En la figura 17, la combinación Barrera de plástico x tumbay tiene 15 tubérculos sanos en promedio por planta a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay que obtuvo tan sólo 01 tubérculo sano en promedio por planta, concluyendo que existen diferencias significativas entre las interacciones.

4.2.11. Presencia de gorgojos adultos por planta (N°)

Tabla 24. *Análisis de varianza del número de gorgojos adultos por planta*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	7.11	3.55	9.47	3.63	6.23	
C. Etológico	2	81.86	40.93	109.07	3.63	6.23	* *
Variedades	2	5.85	2.92	7.79	3.63	6.23	n.s.
Inter. C.Etol. x Variedades	4	0.15	0.04	0.1	3.01	4.77	* *.
Error Experimenta l	16	6	0.38				
Total	26	100.97					
C.V. = 12.43 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=109.07$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el número de gorgojos adultos por planta.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=7.79$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de gorgojos adultos por planta.

Interacción del factor control etológico x variedades

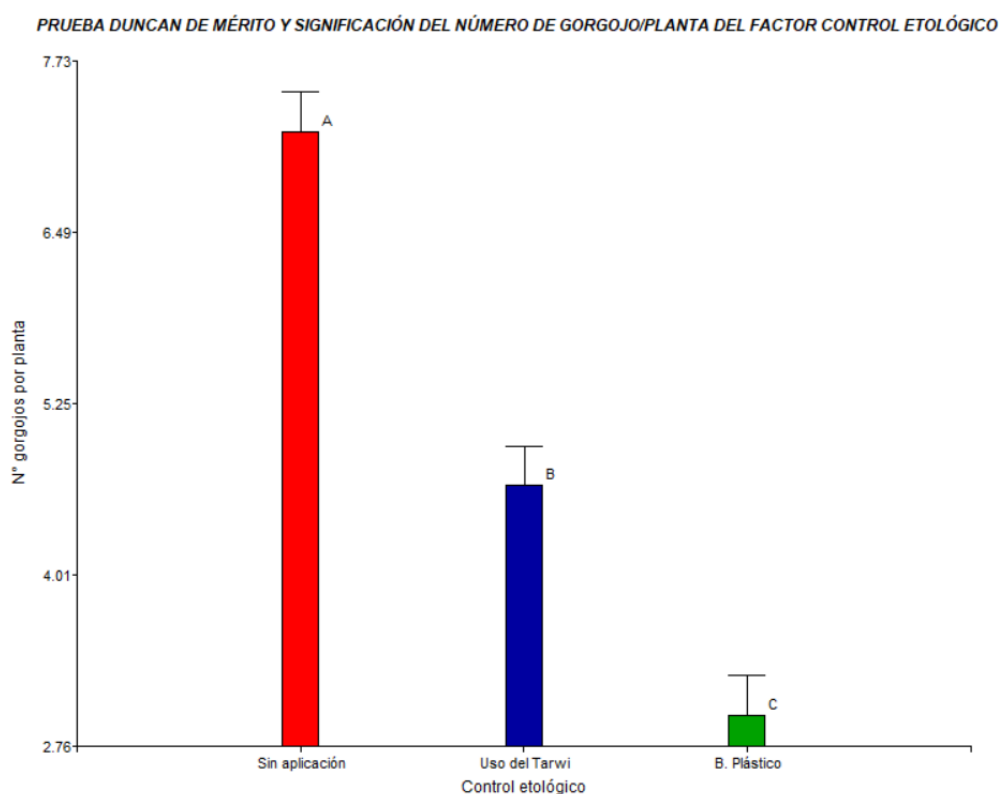
La prueba estadística es: $F_{c=0.1}$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el número de gorgojos adultos por planta.

4.2.12. Prueba estadística de la presencia del número de gorgojos adultos por planta.

Tabla 25. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor control etológico

Control etológico	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación	7.22	0.28	A
Uso de la barrer del tarwi	4.66	0.28	B
Barreras de plástico Amarillo	2.99	0.28	C

Figura 18. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor control etológico

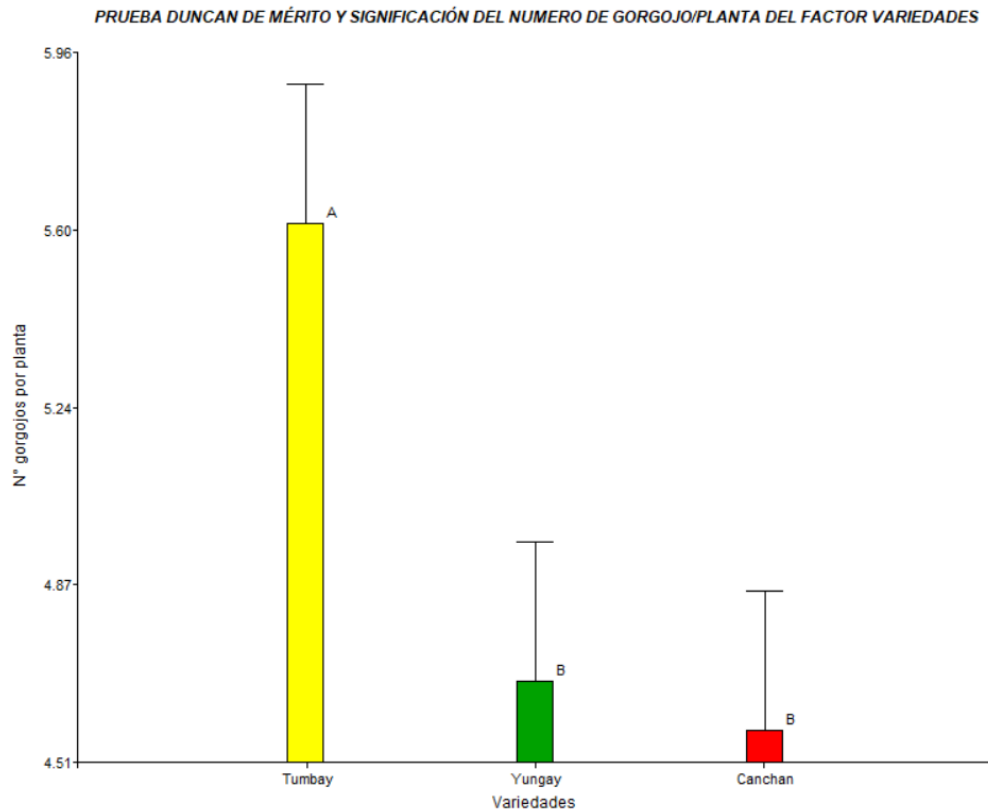


En la figura 18, el C2=Barreras de plástico se ha contabilizado la presencia de 03 gorgojos adultos por planta a diferencia del C1= sin aplicación contabilizándose la presencia de hasta 07 gorgojos adultos por planta, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 26. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Canchan	5.61	0.28	A
Yungay	4.68	0.28	B
Tumbay	4.58	0.28	B

Figura 19. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta del factor variedades

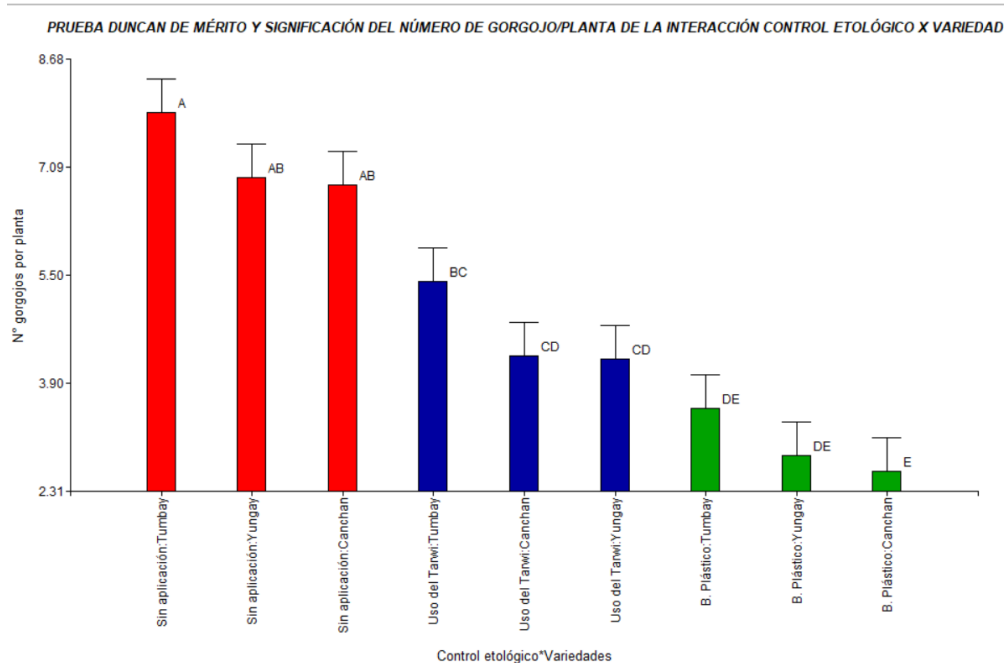


En la figura 19, Todas las variedades tienen entre 4 a 5 gorgojos en promedio por planta, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 27. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta de la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Sin aplicación x tumbay	7.90	0.49	A
Sin aplicación x yungay	6.93	0.49	A
			B
Sin aplicación x canchan	6.83	0.49	A
			B
Uso de la barrera de tarwi x tumbay	5.40	0.49	B C
Uso de la barrera de tarwi x canchan	4.30	0.49	C D
Uso de la barrera de tarwi x Yungay	4.27	0.49	C D
B. plástico amarillo x tumbay	3.53	0.49	D E
B. plástico amarillo x Yungay	2.83	0.49	D E
B. plástico amarillo x canchan	2.60	0.49	E

Figura 20. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del número de gorgojos/planta de la interacción control etológico x variedades



En la figura 20, la combinación Barrera de plástico amarillo x canchan se observó la presencia de 3 gorgojos adultos por planta a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay se observó de hasta 8 gorgojos adultos por planta en promedio, concluyendo que existe diferencias significativas entre las interacciones.

4.2.13. Peso de tubérculo (Kg/pl)

Tabla 28. *Análisis de varianza del peso de tubérculo (kg)*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	0.22	0.11	1.08	3.63	6.23	
C. Etológico	2	8.27	4.14	40.32	3.63	6.23	* *
Variedades	2	1.26	0.63	6.12	3.63	6.23	* n.s.
Inter. C.Etol.	4	0.33	0.08	0.80	3.01	4.77	* *,
x Variedades							
Error	16	1.64	0.10				
Experimenta l							
Total	26	11.72					
C.V. = 27.61 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=40.32$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/pl.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/pl.

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta

menor que el valor de tabla “se acepta Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/pl.

Interacción del factor control etológico x variedades

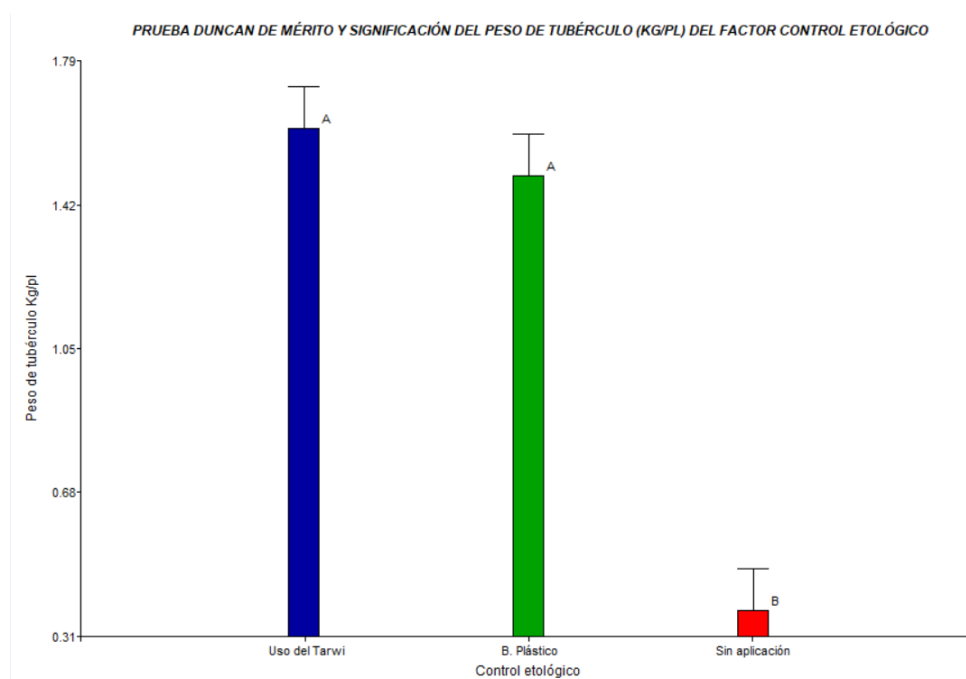
La prueba estadística es: $F_c=0.80$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el peso Kg/pl.

4.2.14. Prueba estadística del peso del tubérculo (g).

Tabla 29. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Uso de la barrera del tarwi	1.61	0.11	A
Barreras de plástico amarillo	1.49	0.11	A
Sin aplicación	0.38	0.11	B

Figura 21. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor control etológico

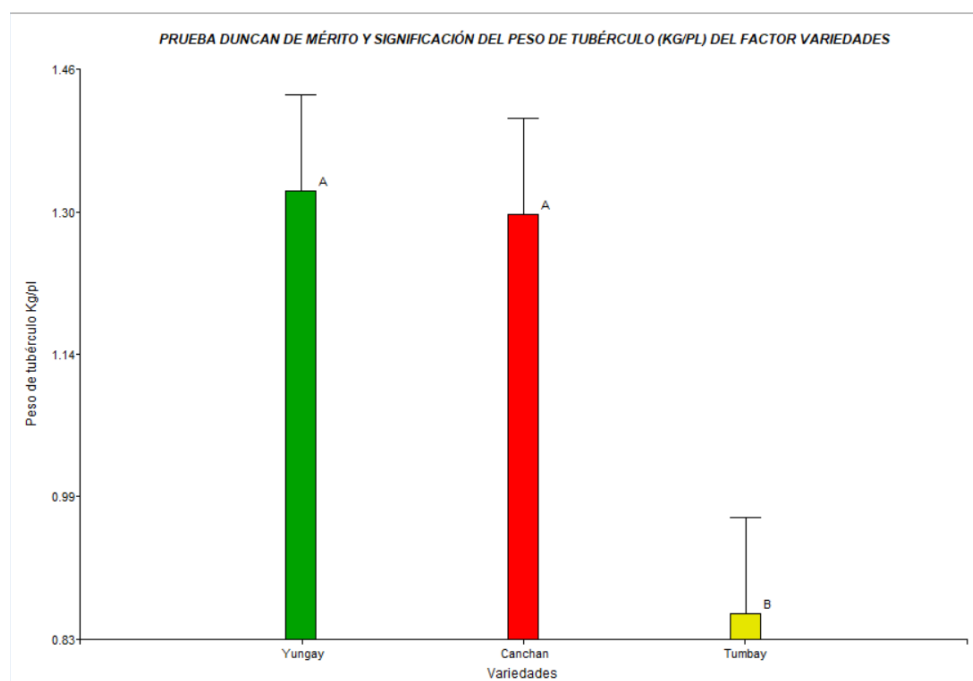


En la figura 21, el C3=Uso de la barrera de tarwi ha tenido 1.61 Kg /pl a diferencia del C1= sin aplicación obtuvo 0.38 kg/pl, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 30. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Yungay	1.33	0.11	A
Canchan	1.30	0.11	A
Tumbay	0.86	0.11	B

Figura 22. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) del factor variedades

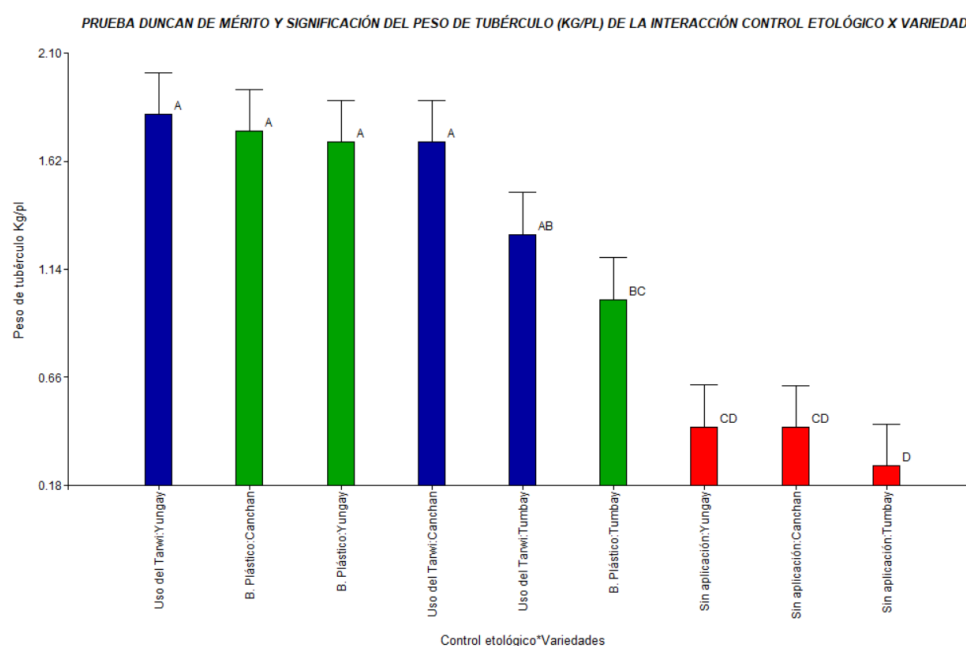


En la figura 22, la variedad yungay tiene 1.33 Kg/pl a diferencia de la variedad tumbay que obtuvo 0.86 Kg/pl, concluyendo que existen diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 31. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) De la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación	
Uso de la barrera del tarwi x yungay	1.83	0.19	A	
B. plástico amarillo x canchan	1.76	0.19	A	
B. plástico amarillo x tumbay	1.71	0.19	A	
Uso de la barrera del tarwi x canchan	1.71	0.19	A	
Uso de la barrera del tarwi x tumbay	1.30	0.19	A	B
B. plástico amarillo x tumbay	1.01	0.19	B C	
Sin aplicación x yungay	0.44	0.19	C	D
Sin aplicación x canchan	0.44	0.19	C	D
Sin aplicación x tumbay	0.27	0.19	D	

Figura 23. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/pl) De la interacción control etológico x variedades



En la figura 22, la combinación uso de la barrera del tarwi x yungay alcanzó 1.83 Kg/pl en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay alcanzó 0.27 Kg/pl en promedio, sin considerar el descarte de los tubérculos dañados por larvas de los gorgojos, concluyendo que existe diferencias significativas entre las interacciones

4.2.15. Peso de tubérculo (Kg/Parcela).

Tabla 32. *Análisis de varianza del peso de tubérculo (kg/parcela)*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	356.12	178.06	1.08	3.63	6.23	
C. Etológico	2	13,236.52	6,618.26	40.32	3.63	6.23	* *
Variedades	2	2,008.88	1,004.44	6.12	3.63	6.23	* n.s.
Inter. C.Etol. x Variedades	4	527.96	131.99	0.80	3.01	4.77	* *.
Error	16	2,626.1	164.13				
Experiment al	2						
Total	26	18,755.60					
C.V. = 27.61 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=40.32$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/parcela.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/parcela.

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de tubérculo Kg/parcela.

Interacción del factor control etológico x variedades

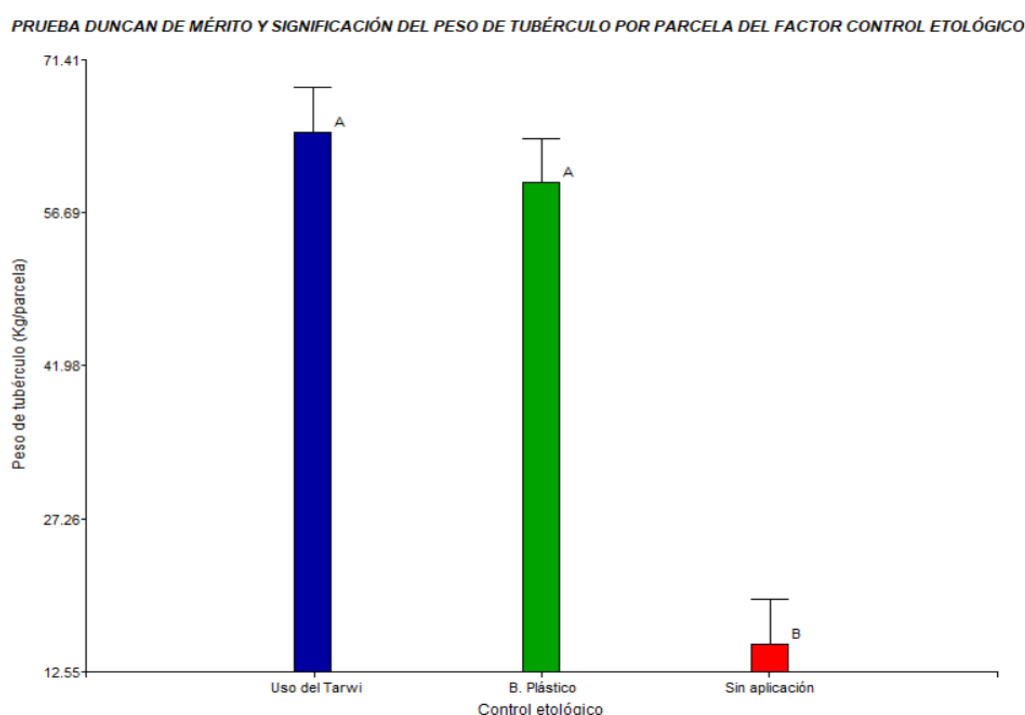
La prueba estadística es: $F_c=0.80$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el peso Kg/parcela.

4.2.16. Prueba estadística del peso del tubérculo (Kg/parcela).

Tabla 33. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo(kg/parcela) del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Uso de la barrera del tarwi	64.44	4.29	A
Barreras de plástico amarillo	59.16	4.29	A
Sin aplicación	15.22	4.29	B

Figura 24. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo(kg/parcela) del factor control etológico

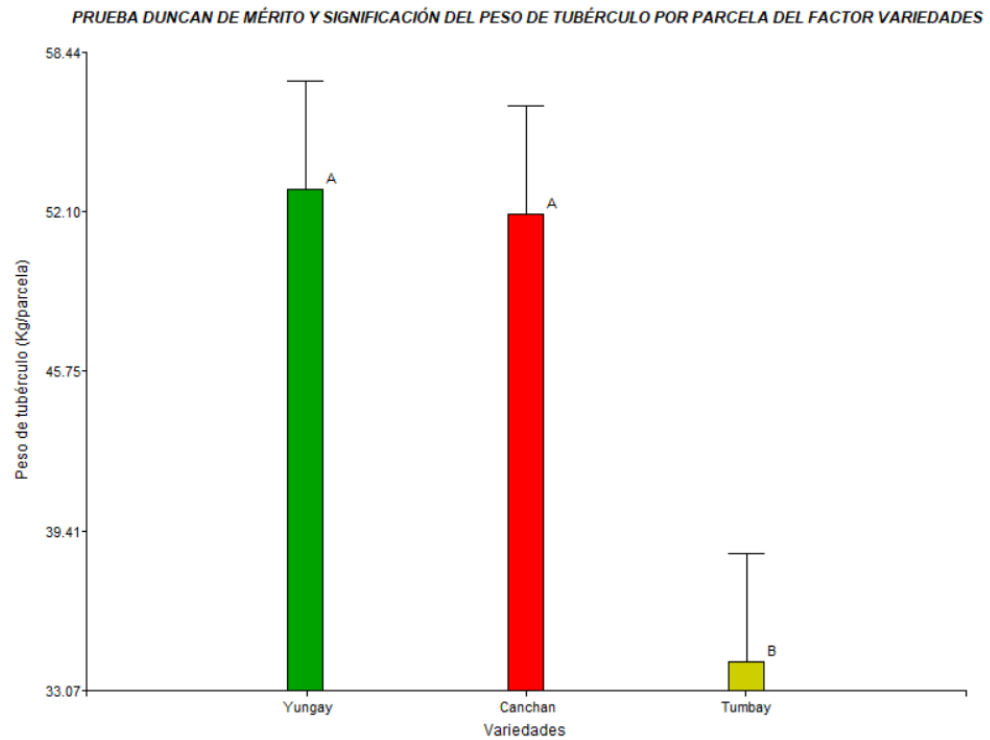


En la figura 24, el C3=Uso de la barrera del tarwi ha tenido 64.44 Kg /parcela a diferencia del C1= sin aplicación obtuvo 15.22 kg/parcela, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 34. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Yungay	53.00	4.29	A
Canchan	52.00	4.29	A
Tumbay	34.22	4.29	B

Figura 25. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) del factor variedades

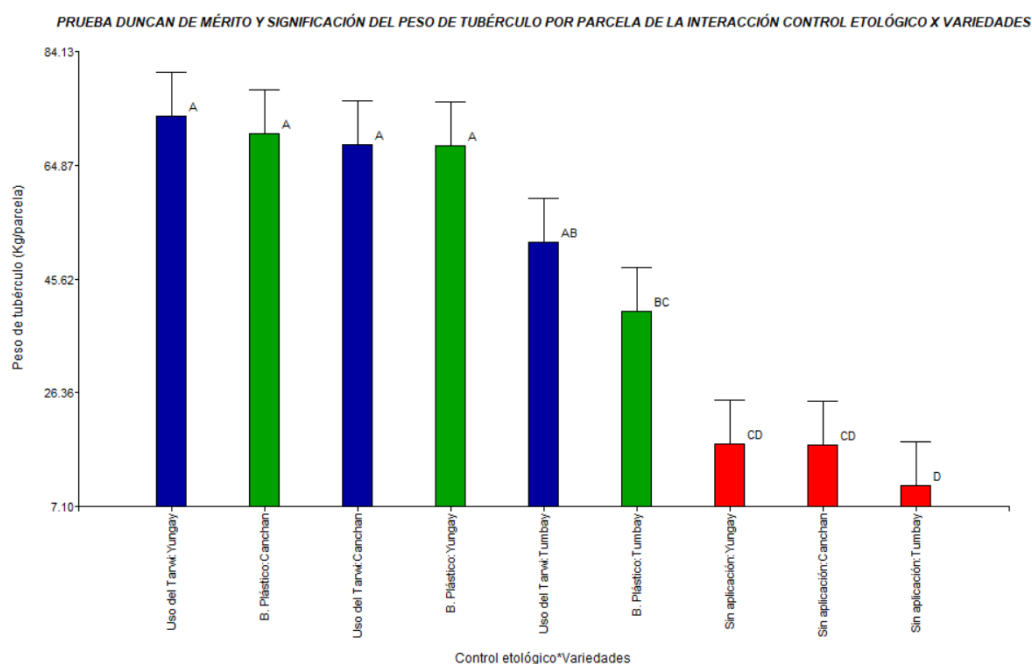


En la figura 25, la variedad yungay tiene 53 Kg/parcela diferencia de la variedad tumbay que obtuvo 34.22 Kg/parcela, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 35. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) De la interacción control etológico x variedades

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación	
Uso de la barrera del tarwi x yungay	73.20	7.43	A	
B. plástico amarillo x canchan	70.27	7.43	A	
B. plástico amarillo x tumbay	68.27	7.43	A	
Uso de la barrera del tarwi x canchan	68.20	7.43	A	
Uso de la barrera del tarwi x tumbay	51.87	7.43	A	B
B. plástico amarillo x tumbay	40.20	7.43	B C	
Sin aplicación x yungay	17.59	7.43	C	D
Sin aplicación x canchan	17.48	7.43	C	D
Sin aplicación x tumbay	10.60	7.43	D	

Figura 26. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del peso de tubérculo (kg/parcela) De la interacción control etológico x variedades



En la figura 26, la combinación uso de la barrera del tarwi x yungay alcanzó 73.20 Kg/parcela en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay alcanzó 10.60 Kg/parcela en promedio, sin considerar el descarte de los tubérculos dañados por larvas de los gorgojos, concluyendo que existe diferencias significativas entre las interacciones

4.2.17. Rendimiento Tm/ha.

Tabla 36. *Análisis de varianza del rendimiento (Tm/ha)*

F.V.	G. L.	S.C.	C.M.	F Cal.	F Tab 0.05	F Tab 0.01	Significaci ón
Bloques	2	109.91	54.96	1.08	3.63	6.23	
C. Etológico	2	4,085. 26	2,042. 63	40.32	3.63	6.23	* *
Variedades	2	620.01	310.01	6.12	3.63	6.23	* n.s.
Inter. C.Etol. x Variedades	4	162.95	40.74	0.80	3.01	4.77	* *.
Error Experimenta l	16	810.52	50.66				
Total	26						
C.V. = 27.61 %							

Factor control etológico

La prueba estadística es: $F_c=40.32$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$ y del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los controles etológicos se obtiene un efecto diferente en el rendimiento tm/ha.

Factor variedades

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.63$. Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla “se rechaza H_0 ” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el rendimiento tm/ha.

La prueba estadística es: $F_c=6.12$, el valor de tabla para un nivel de significación del 1% $F(0.99,2,16)=6.23$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el rendimiento tm/ha .

Interacción del factor control etológico x variedades

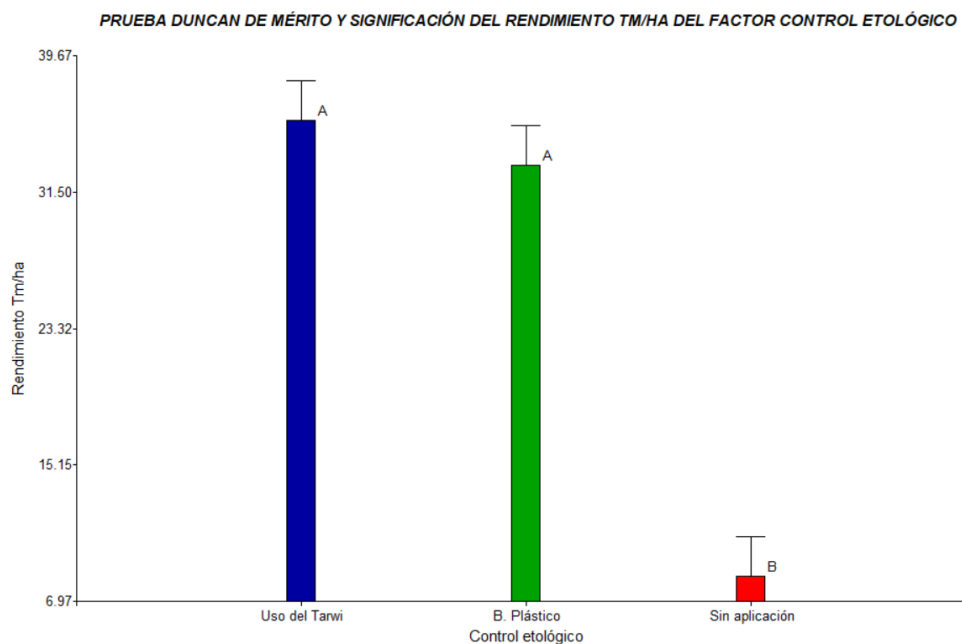
La prueba estadística es: $F_c=0.80$, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% $F(0.95,2,16)=3.01$ y del 1% $F(0.99,2,16)=4.77$. Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla “se acepta H_0 ” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las interacciones control etológico x variedad se obtiene un efecto diferente en el rendimiento tm/ha .

4.2.18. Prueba estadística del rendimiento Tm/ha

Tabla 37. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor control etológico

Control etológico	Media s	ALS (D)	Significación
Uso de la barrera de plástico tarwi	35.80	2.38	A
Barreras de plástico amarillo	33.09	2.38	A
Sin aplicación	8.46	2.38	B

Figura 27. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento Tm/ha del factor control etológico

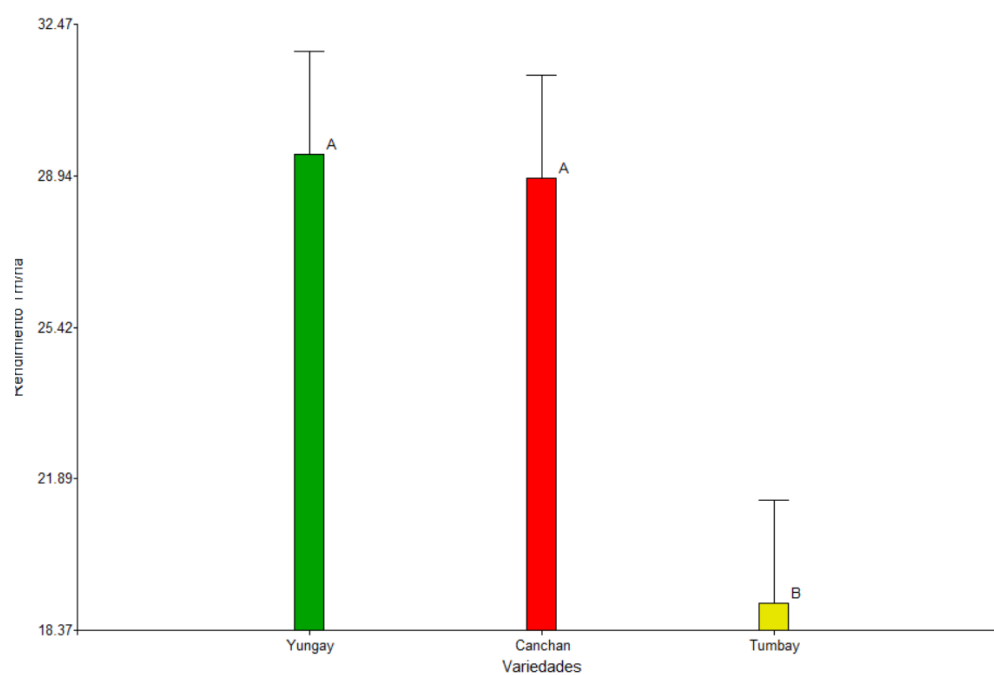


En la figura 27, el C3=Uso de la barrera del tarwi ha tenido 35.80 tm/ha a diferencia del C1= sin aplicación obtuvo 8.46 tm/ha, concluyendo que existe diferencias significativas en el factor control etológico.

Tabla 38. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha del factor variedades

Variedades	Medias	ALS (D)	Significación
Yungay	29.44	2.38	A
Canchan	28.89	2.38	A
Tumbay	19.01	2.38	B

Figura 28. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento tm/ha del factor variedades

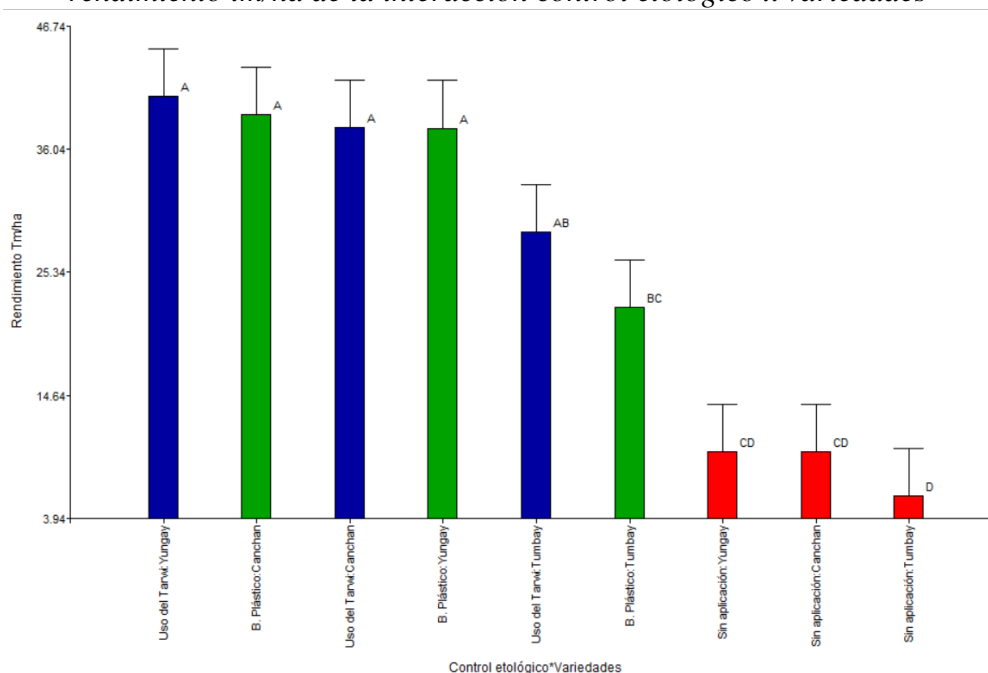


En la figura 28, la variedad yungay tiene 29.44 tm/ha a diferencia de la variedad tumbay que obtuvo 19.01 tm/ha, concluyendo que existen diferencias significativas en el factor variedades.

Tabla 39. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento *tm/ha* de la interacción control etológico x variedades.

Tratamientos (Interacciones)	Medias	ALS (D)	Significación
Uso de la barrera tarwi x Yungay	40.67	4.13	A
B. plástico amarillo x canchan	39.04	4.13	A
B. plástico amarillo x tumbay	37.93	4.13	A
Uso de la barrera del tarwi x canchan	37.89	4.13	A
Uso de la barrera tarwi x tumbay	28.81	4.13	B
B. plástico x tumbay	22.33	4.13	B C
Sin aplicación x yungay	9.77	4.13	C D
Sin aplicación x canchan	9.71	4.13	C D
Sin aplicación x tumbay	5.89	4.13	D

Figura 29. Orden de mérito y significación de la prueba Duncan del rendimiento *tm/ha* de la interacción control etológico x variedades



En la figura 29, la combinación uso del tarwi x yungay alcanzó 40.67 tm/ha en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación x Tumbay alcanzó 5.89 tm/ha en promedio, sin considerar el descarte de los tubérculos dañados por larvas de los gorgojos, concluyendo que existe diferencias significativas entre las interacciones.

4.3. Prueba de hipótesis

Se ha demostrado que los controles tanto en barreras de plástico amarillo y barrera de tarwi si es efectivo en el manejo del gorgojo de los andes (*Premnotrypes ssp*) realizados con la prueba de Duncan, donde el F calculado es mayor que el F tabular, y en la prueba de Duncan donde se establecen diferentes grupos (A, B, C y D).

4.4. Discusión de resultados

1. Kroschel et al (2012) manifiesta que el gorgojo de los Andes ingresa a los campos de papa caminando por los bordes porque no tiene alas y no puede volar, para ello propone 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 y recomienda instalar las barreras antes o al momento de la siembra (en setiembre), para evitar que los primeros adultos ingresen a los nuevos campos. En los resultados del presente trabajo de investigación experimental se pudo observar en porcentaje de severidad de daño en tubérculos, sin aplicación ha tenido un promedio de de daño 71.64% a diferencia con el uso del tarwi con un promedio de daño de 25.12% y el menor porcentaje de severidad se obtuvo con barrera de plástico con un promedio 11.66% mostrando buenos resultados y en las variedades la mayor severidad de daño se obtuvo del tumbay con un promedio de 40.97%, seguido

la variedad canchan con un promedio de 40.78% y de menor severidad esta la variedad Yungay con un promedio de 26.68% (Orrego et al., 2012), menciona en su investigación que colocando una barrera de plástico lograra disminuir el daño. En los resultados de la investigación en prueba estadística del número de tubérculos dañados sin aplicación se obtuvo un promedio de 15.11 %, con el uso del Tarwi se obtuvo 5.84% y con barreras de plástico 4.38% concluyendo que existe diferencias significativas en el factor variable. En prueba de estadística del porcentaje de severidad de daño en hojas se obtuvo sin aplicación el porcentaje de daño del 75,56 % a diferencia con barrera de plástico el daño es de 10.33% y en variedades; en la combinación del tarwi con canchan se obtuvo un porcentaje de daño del 6.17% a diferencia de la combinación sin aplicación x Yungay obtuvo un porcentaje de 84.33% en la investigación (Illpa-Puno, 2015), describe que una siembra anticipada de barrera de tarwi reduce entre 30 – 40% el ingreso de adultos del gorgojo.

2. En la evaluación del rendimiento de toneladas por hectáreas el mayor rendimiento se obtuvo con el uso del tarwi con un promedio de 35.80%, barreras de plástico con un promedio de 33.09% con una diferencia de 2% a la de tarwi y el menor rendimiento se obtuvo sin aplicación con un promedio de 8.46% y en las variedades, la variedad Yungay tiene mayor rendimiento con un promedio de 29.44%, seguido el canchan con promedio de 28.89 % y se obtuvo menor rendimiento en la variedad tumbay con un promedio de 19.01 % con una diferencia de 10% en la investigación de (Cordova Meza, s.f.) su rendimiento de producción fue de 10 y 12 tn/ha para parcela de ambos con y sin barreras, observando que no existe diferencia entre ambos.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el uso del tarwi con la variedad tumbay ha tenido un porcentaje de emergencia del 95 % a diferencia sin aplicación con Yungay que obtuvo un porcentaje de emergencia del 66.33 %. En el porcentaje de daño el uso del tarwi con canchán ha tenido un porcentaje 6.17 % a diferencia de sin aplicación con Yungay que obtuvo un porcentaje del 84.33 %. La combinación Barrera de plástico con canchan ha tenido un porcentaje de severidad de daño en tubérculos del 7.40 % a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay que obtuvo un porcentaje del 84.53 %. Resaltamos la combinación Barrera de plástico con canchán tiene 4 tubérculos dañados en promedio por planta a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay que obtuvo 16 tubérculos dañados en promedio por planta. Tuvimos en la combinación Barrera de plástico con tumbay tiene 15 tubérculos sanos en promedio por planta a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay que obtuvo tan sólo 01 tubérculo sano en promedio por planta. Se destaca la combinación Barrera de plástico con canchan se observó la presencia de 3 gorgojos adultos por planta a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay se observó de hasta 8 gorgojos adultos por planta en promedio. La combinación uso del tarwi con yungay alcanzó 1.83 Kg/pl en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay alcanzó 0.27 Kg/pl en promedio. La combinación uso del tarwi con yungay alcanzó 73.20 Kg/parcela en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay alcanzó 10.60 Kg/parcela en promedio. Rescatamos en el tratamiento del uso del tarwi con yungay alcanzó 40.67 tm/ha en promedio a diferencia de la combinación sin aplicación con Tumbay alcanzó 5.89 tm/ha en promedio.

2. El mayor rendimiento lo obtuvo la combinación de Tarwi con yungay ya que obtuvo buenos resultados en kilogramos por planta, kilogramos por parcela y toneladas por hectáreas. La menor incidencia de daño es para la combinación de barrera de plástico con la variedad canchan ya que hubo un bajo porcentaje en severidad de daños, menor tubérculos dañados y menor cantidad de gorgojo adultos.

RECOMENDACIONES

1. Realizar otros trabajos similares en diferentes distritos con otras variedades de papa.
2. Se recomienda a los productores de papa en Paucartambo a poder sembrar el tarwi como un controlador y también emplear el uso del plástico para poder controlar la plaga.
3. Realizar más investigaciones relacionado al gorgojo de los andes esta plaga tiene mucha incidencia de daño en el tubérculo, causando grandes pérdidas
4. Determinar las pérdidas de producción a causa del gorgojo en la papa en la zona de estudio y en las otras zonas productoras a nivel departamental.
5. Se recomienda emplear semillas de buena calidad que este libre de algún patógeno.
6. Realizar desinfección del terreno antes de realizar alguna siembra para evitar contagios de enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arcos Pineda, J. H., Mamani Huayta, H., Barreda Quispe, W. L., & Holguin Chuquimamani, V. (2020).** Manual Técnico: Manejo Integrado Del Cultivo De Papa. In <https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/bbf189d2-31ec-4a87-9b69-c654d7aedcfc/content>.
- Basf. (2025).** Cultivo de Papa en Perú - Tratamiento y Productos / BASF. <https://Agriculture.Basf.Com/Pe/Es/Proteccion-de-Cultivos/Cultivos/Cultivo-de-Papa>.
- Bastidas, S., Morales, P., Pumisacho, M., Heredia, G., & Benitez, J. (2005).** El catzo o adulto del gusano blanco de la papa y alternativa de manejo.
- Cisneros, F. (1995).** Control de Plagas Agrícolas (Table of Contents). https://Www.Avocadosource.Com/Books/Cisnerosfausto1995/Cpa_toc.Htm.
- Córdova Meza, L. F. (2013).** “Uso De Barreras De Plástico Para El Control Del Gorgojo De Los Andes (*Premnotypes Ssp.*), En La Producción Orgánica De Papas Nativas (*Solanum Tuberosum Ssp. Andigenum*), En La Microcuenca De Mariscal Cáceres, Distrito De Conayca – Región Huancavelica, Año 2013.” In <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4569/Cordova%20M..pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- De la Cruz, T. (2014).** “Evaluación del comportamiento del gorgojo de (*Premnotypes suturicallus*) en 05 variedades de papa nativa-Lircay-Huancavelica.” <https://Aprepositorio.Unh.Edu.Pe/Server/Api/Core/Bitstreams/2b9b0268-49c1-4e45-B17e-773a7c2cd732/Content>.
- E.A Illapa-Puno, & INIA. (2015).** Manejo Integrado del Gorgojo de los Andes (*Premnotypes soloniperda*) en el cultivo de papa en Puno.

<https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Server/Api/Core/Bitstreams/1dbd00b7-A017-4047-Bb81-62726aa1262a/Content>.

Gallegos, P., Asaquibay, C., & Castillo C., C. (1995). Manejo integrado del gusano blanco de la papa *Premnotrypes vorax* H. en el Ecuador.
<https://Repositorio.Iniap.Gob.Ec/Handle/41000/5136>.

Grant, A. (2021). Potato Tuberworm Damage - Tips For Controlling Potato Tuberworms.
<https://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/potato/controlling-potato-tuberworms.htm>.

Huanca, F. F., Livia, Z. E., & Mayco Toykin, M. (2018). El gorgojo de los andes y el cultivo de papa . *PlantwisePlus Knowledge Bank*.
<https://doi.org/10.1079/pwkb.20197800032>

INIA. (2012). Control químico del gorgojo de los Andes.
<https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Server/Api/Core/Bitstreams/25c0f1fc-4a22-4a64-84e1-F0ba4f93eb0e/Content>.

INIA (2013). Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de papa.
<https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Server/Api/Core/Bitstreams/Fef8f41f-4a47-4f19-9d0a-773116687541/Content>.

Jiménez Managua, E. M. (2009). “Métodos de Control de Plagas.”

Kroschel, J., & Alcazar, J. (2013). Control del gorgojo de los andes con barreras de plástico

Kroschel, J., Mujica, N., & Alcazar, J. (2012). Developing integrated pest management for potato: experiences and lessons from two distinct potato production systems of Peru | Request PDF.
https://www.researchgate.net/publication/282865229_Developing_integrated

_pest_management_for_potato_experiences_and_lessons_from_two_distinct_p
otato_production_systems_of_Peru.

MIDAGRI. (2025). El agro en cifras In

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7716402/5380407-boletin-mensual-el-agro-en-cifras-diciembre-2024.pdf?v=1741037956>.

MINAGRI. (2015). Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de papa.

Orrego, R., Manrique, K., Quevedo, M., & Ortiz, O. (2017). Mejorando la calidad de nuestra semilla de papa mediante la selección de las mejores plantas. In <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/0ee674bd-e363-4283-a6bf-5b6757d0d029/content>.

Otiniano Viilanueva, R. (2017). Manual del cultivo de papa para pequeños productores en la sierra norte del peru.

Puma, A., & Calderon, J. (2016). Manejo integrado de plagas y su incidencia en el gorgojo de los andes (plaga) y enfermedades en el cultivo de la papa.

Salamanca, F. (2021). Gorgojo de los Andes, cómo controlarlas y qué daño causan - CropLife Latin America. <https://Croplifela.Org/Es/Plagas/Listado-de-Plagas/Gorgojo-de-Los-Andes>.

SENASA. (2020). Guía Para La Implementación De Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa) Para El Cultivo De Papa.

ANEXOS

Instrumentos de recolección de datos de campo.

EMERGENCIA A LOS 30 DIAS

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	85.00	70.00	95.00	80.00	65.00	90.00	82.00	68.00	97.00	732.00	81.33
II	83.00	65.00	95.00	80.00	75.00	98.00	88.00	66.00	89.00	739.00	82.11
III	85.00	75.00	95.00	80.00	70.00	90.00	79.00	65.00	92.00	731.00	81.22
TOTAL	253.00	210.00	285.00	240.00	210.00	278.00	249.00	199.00	278.00	2,202.00	
PROM.	84.33	70.00	95.00	80.00	70.00	92.67	83.00	66.33	92.67		81.56

PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE DAÑO EN HOJAS

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	21.00	26.00	31.00	6.00	11.00	14.00	70.00	84.00	76.00	339.00	37.67
II	17.00	21.00	24.00	6.50	8.50	13.00	59.00	81.00	72.00	302.00	33.56
III	11.00	24.00	31.00	6.00	11.00	17.00	69.00	88.00	81.00	338.00	37.56
TOTAL	49.00	71.00	86.00	18.50	30.50	44.00	198.00	253.00	229.00	979.00	
PROM.	16.33	23.67	28.67	6.17	10.17	14.67	66.00	84.33	76.33		36.26

SEVERIDAD DE DAÑO POR TUBERCULO

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	31.10	35.60	38.80	3.80	4.40	5.90	84.20	89.10	97.50	390.40	43.38
II	31.30	35.90	39.10	3.40	4.90	6.00	86.30	92.40	97.60	396.90	44.10
III	31.90	36.20	39.50	3.10	5.40	6.10	86.40	94.90	97.70	401.20	44.58
TOTAL	94.30	107.70	117.40	10.30	14.70	18.00	256.90	276.40	292.80	1,188.50	
PROM.	31.43	35.90	39.13	3.43	4.90	6.00	85.63	92.13	97.60		44.02

NUMERO DE TUBERCULOS DAÑADOS

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	5.70	5.70	6.90	3.70	3.60	5.00	14.60	15.20	16.20	76.60	8.51
II	4.90	4.90	5.90	4.10	4.40	5.20	14.40	15.40	16.20	75.40	8.38
III	5.90	5.90	6.80	3.90	4.10	5.40	14.20	14.60	15.20	76.00	8.44
TOTAL	16.50	16.50	19.60	11.70	12.10	15.60	43.20	45.20	47.60	228.00	
PROM.	5.50	5.50	6.53	3.90	4.03	5.20	14.40	15.07	15.87		8.44

NUMERO DE TUBERCULOS SANOS

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	8.10	7.50	6.00	12.70	12.90	15.10	3.00	1.80	0.80	67.90	7.54
II	7.50	8.20	7.00	12.90	13.60	15.20	3.20	2.20	0.90	70.70	7.86
III	7.30	8.00	7.10	12.70	13.20	15.40	3.00	2.30	1.00	70.00	7.78
TOTAL	22.90	23.70	20.10	38.30	39.70	45.70	9.20	6.30	2.70	208.60	
PROM.	7.63	7.90	6.70	12.77	13.23	15.23	3.07	2.10	0.90		7.73

NUMERO DE GORGOJO POR PLANTA

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	4.20	4.20	5.20	2.00	1.90	2.70	6.90	6.90	7.90	41.90	4.66
II	4.90	4.90	5.90	4.10	4.40	5.20	6.70	7.10	7.90	51.10	5.68
III	3.80	3.70	5.10	1.70	2.20	2.70	6.90	6.80	7.90	40.80	4.53
TOTAL	12.90	12.80	16.20	7.80	8.50	10.60	20.50	20.80	23.70	133.80	
PROM.	4.30	4.27	5.40	2.60	2.83	3.53	6.83	6.93	7.90		4.96

PESO DE TUBERCULO POR PLANTA

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	1.30	1.49	1.01	1.84	1.91	1.09	0.52	0.45	0.28	9.89	1.10
II	1.88	1.86	1.78	1.41	1.03	0.76	0.46	0.39	0.29	9.84	1.09
III	1.94	2.14	1.10	2.02	2.18	1.17	0.33	0.48	0.23	11.60	1.29
TOTAL	5.12	5.49	3.89	5.27	5.12	3.02	1.31	1.32	0.80	31.33	
PROM.	1.71	1.83	1.30	1.76	1.71	1.01	0.44	0.44	0.27		1.16

PESO DE TUBERCULO POR PARCELA

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	52.00	59.60	40.40	73.60	76.40	43.60	20.80	18.00	11.04	395.44	43.94
II	75.20	74.40	71.20	56.40	41.00	30.20	18.28	15.60	11.40	393.68	43.74
III	77.60	85.60	44.00	80.80	87.20	46.80	13.36	19.16	9.36	463.88	51.54
TOTAL	204.80	219.60	155.60	210.80	204.60	120.60	52.44	52.76	31.80	1,253.00	
PROM.	68.27	73.20	51.87	70.27	68.20	40.20	17.48	17.59	10.60		46.41

RENDIMIENTO DE TONELADAS POR HECTAREA

BLOCK (k)	CONTROL ETOLOGICO (i)									TOTAL	PROM
	C1=USO DEL TARWI			C2=BARRERAS DE PLASTICO			C3= SIN APLICACIÓN				
	VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)			VARIEDADES (j)				
	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY	V1=CANCHAN	V2=YUNGAY	V3=TUMBAY		
	C1V1	C1V2	C1V3	C2V1	C2V2	C2V3	C3V1	C3V2	C3V3		
I	28.89	33.11	22.44	40.89	42.44	24.22	11.56	10.00	6.13	219.69	24.41
II	41.78	41.33	39.56	31.33	22.78	16.78	10.16	8.67	6.33	218.71	24.30
III	43.11	47.56	24.44	44.89	48.44	26.00	7.42	10.64	5.20	257.71	28.63
TOTAL	113.78	122.00	86.44	117.11	113.67	67.00	29.13	29.31	17.67	696.10	
PROM.	37.93	40.67	28.81	39.04	37.89	22.33	9.71	9.77	5.89		25.78

Procedimiento de validación y confiabilidad

FICHA DE EVALUACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del informante	Grado académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor (a) del instrumento
BECERRA POZO, Dante Alex	Maestro	UN DAC	Formatos de evaluación de parámetros estadísticos con diseño adoptado	Zarina Kemberly AGUILAR TAQUIRE Melissa CARHUARICRA ORTIZ
Título de tesis: “Manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes</i> ssp.), en 03 variedades de papa mediante el uso del control etológico en el Distrito de Paucartambo-2023”				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	D eficiente 0 – 20 %	Regular 21 – 40 %	Buena 41 – 60 %	Muy buen a 61 – 80	Excelente 81 - 100 %

					%	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.					X

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: Se trata de un instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.			
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%			
Cerro de Pasco, 30 Junio de 2024	04074262		93086016 8
Lugar y fecha	N° DNI	Firma del experto	N° celular

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA: “MANEJO DEL GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes ssp.*), EN 03 VARIEDADES DE PAPA MEDIANTE EL USO DEL CONTROL ETOLÓGICO EN EL DISTRITO DE PAUCARTAMBO-PASCO 2023”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES
			Independiente	Niveles
¿Cuál es la efectividad del control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco?	Usar el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco	El control etológico es efectivo en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco.	Control Etologico	Tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) Barreras de Plastico Sin aplicación
			Variedades	Yungay Canchan Tumbay
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	Dependiente	Sub indicadores
¿Cuál es la efectividad del tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco 2023?	Usar la barrera del tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el rendimiento de las 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco	El uso de la barrera de tarwi (<i>Lupinus mutabilis</i>) tiene efectos significativos en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco	Manejo del gorgojo de los andes	Porcentaje de daño en las etapas fenológicas
¿Cuál es la efectividad de la barrera de plástico amarillo en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco?	Aplicar la barrera de plastico amarillo en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el rendimiento de las 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco.	Las barreras de plástico amarillo causan efectos significativos en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el rendimiento de 03 variedades de papa en el distrito de Paucartambo-Pasco		Rendimiento
¿Evaluar el rendimiento de las 03 variedades de papa con el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el distrito de Paucartambo-Pasco?	Evaluar el rendimiento de las 03 variedades de papa con el control etológico en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el distrito de Paucartambo-Pasco.	El control etológico permitirá mayor rendimiento de las 03 variedades de papa en el manejo del gorgojo de los andes (<i>Premnotrypes ssp</i>) en el distrito de Paucartambo-Pasco.		Costos de inversión por tratamiento.

PANEL FOTOGRÁFICO

1.- Muestreo de suelo



2.- Marcado de terreno



3.- Realización de hoyos en el terreno para la siembra



4.- Siembra



5.- Instalación de plástico



6.- Instalación de riego



7.- Primer aporque, primer abonado y evaluación de daño en etapa de crecimiento vegetativo.





8.- Segundo aporque, abonado y evaluación de daño en etapa de maduración



9.- Evaluación de daño en etapa de maduración



10.- Cosecha





