

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EVALUACION DE DOS PLAGAS Y DOS ENFERMEDADES EN 17
LINEAS AVANZADAS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet) EN
TRES LOCALIDADES: CUSCO - PERÚ**

PRESENTADO POR:

Br. CHRISTIAN ALANYA QUISPE

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGRONOMO**

ASESOR:

Ph.D. WILFREDO CATALÁN BAZÁN

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesistitulada:

"Evaluación de dos plagas y dos Enfermedades en 17 líneas avanzadas de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en tres localidades: WSCO-Perú"

Presentado por: Christian Alanya Quispe DNI N° 73602023

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de

Ingeniero Agrónomo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

| Porcentaje | Evaluación y Acciones | Marque con una (X) |
|----------------|---|--------------------|
| Del 1 al 10% | No se considera plagio. | X |
| Del 11 al 30 % | Devolver al usuario para las correcciones. | |
| Mayor a 31% | El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley. | |

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 04 de Junio de 2025

W. Pineda
Firma

Post firma Wilfredo Catalán Bazán

Nro. de DNI 23 849496

ORCID del Asesor 000-0001-6370-6754

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.

2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:464403490

CHRISTIAN ALANYA QUISPE

EVALUACIÓN DE DOS PLAGAS Y DOS ENFERMEDADES EN 17 LINEAS AVANZADAS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:464403490

Fecha de entrega

3 jun 2025, 5:44 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

3 jun 2025, 6:57 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS_CHRISTIAN_OK.pdf

Tamaño de archivo

6.3 MB

120 Páginas

20.989 Palabras

107.178 Caracteres

10% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Small Matches (less than 16 words)
- ▶ Submitted works
- ▶ Crossref database

Top Sources

- 10%  Internet sources
- 0%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

DEDICATORIA

A mis padres, Vicente Alanya Condori e Hilda Quispe Soto, quienes, con gran sacrificio, con apoyo incondicional, con sabios consejos y aliento, que hicieron por mí con mucho amor, todos mis logros son gracias a ellos, los amo mucho.

A mis hermanos Percy, Rosalinda, Doris, Gladis y Ayde, por siempre motivarme en el trayecto de mi formación profesional y sobre todo demostrándome lo mucho que nos queremos y agradecido con Dios por ser parte de esta increíble familia.

A mis abuelos Anastacia, Genaro, tíos(as), primos(as) por sus buenas palabras y consejos que siempre me dieron, estaré siempre agradecido.

A mi amigo Berly Yossimar por el apoyo durante el presente trabajo de investigación y amigos (as) de la escuela profesional de agronomía, que me enseñaron a no rendirme, uno los conoce en el trayecto de la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento eterno a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, a sus docentes de la escuela profesional de AGRONOMÍA, por haber sido parte y guía en mi formación profesional.

Agradecimiento eterno a DIOS por darme la valentía y fuerza día a día y permitir que mis padres sigan conmigo.

Agradecimiento a mi asesor Dr. Wilfredo Catalán Bazán, por el apoyo brindado de manera incondicional, guiándome durante el presente trabajo de investigación.

Agradecimiento al “Centro de Investigación de Cultivos Andinos” y los docentes que los integran, por el apoyo durante el presente trabajo de investigación.

Agradecimiento a mis compañeros del código 2016-I, por su amistad, apoyo y buenos momentos en la vida universitaria.

INDICE

| | |
|---|------------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| RESUMEN | x |
| INTRODUCCIÓN | xii |
| I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1. Identificación del problema objeto de investigación | 1 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 1 |
| 1.2.1. Problema general. | 1 |
| 1.2.2. Problemas específicos..... | 2 |
| II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN | 3 |
| 2.1. Objetivos..... | 3 |
| 2.1.1. Objetivo general..... | 3 |
| 2.1.2. Objetivos específicos | 3 |
| 2.3. Justificación | 3 |
| III. HIPÓTESIS | 5 |
| 3.1. Hipótesis general..... | 5 |
| 3.2. Hipótesis específicas..... | 5 |
| IV. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 4.1. Antecedentes..... | 6 |
| 4.2. Principales enfermedades del tarwi | 7 |
| 4.2.1. Roya del tarwi (<i>Uromyces lupini</i>)..... | 7 |
| 4.2.2. Chupadera del tarwi (<i>Rhizoctonia</i> sp)..... | 8 |
| 4.2.3. Esclerotiniosis (<i>Sclerotinia</i> sp)..... | 9 |
| 4.2.4. Antracnosis (<i>Colletotrichum</i> spp)..... | 10 |
| 4.2.5. Cercosporiosis (<i>Cercospora</i> spp)..... | 11 |
| 4.2.6. Marchitez de la planta (<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium oxysporium</i>)..... | 12 |

| | |
|---|----|
| 4.3. Principales plagas del tarwi | 14 |
| 4.3.1. Gusano cortador (<i>Copitarsia turbata</i> , <i>Feltia experta</i> y <i>Agrotis ipsilon</i>) | 14 |
| 4.3.2. Gusano peludo de la semilla (<i>Astylus</i> sp.) | 15 |
| 4.3.3. Lorito verde (<i>Diabrotica</i> spp)..... | 17 |
| 4.3.4. Barrenador del tallo (<i>Apion</i> spp) | 18 |
| 4.3.5. Minador de la hoja (<i>Liriomiza</i> sp) | 20 |
| 4.3.6. Carhua (<i>Epicauta</i> sp) | 21 |
| 4.4. Diversidad de tarwi..... | 23 |
| 4.4.1. Origen y distribución del tarwi | 23 |
| 4.4.2. Distribución geográfica..... | 23 |
| 4.5. Taxonomía del tarwi | 24 |
| 4.6. Descripción botánica..... | 24 |
| 4.6.1 La raíz | 24 |
| 4.6.2. El tallo..... | 25 |
| 4.6.3. Las ramas | 25 |
| 4.6.4. Las hojas | 25 |
| 4.6.5. La inflorescencia..... | 25 |
| 4.6.6. Partes de la inflorescencia..... | 26 |
| 4.7. Fenología del cultivo de tarwi | 27 |
| 4.8. Requerimientos climáticos..... | 29 |
| 4.8.1. Temperatura | 29 |
| 4.8.2 Humedad..... | 29 |
| 4.9. Bancos de germoplasma | 29 |
| 4.10. Producción de tarwi | 30 |
| 4.11. Marco conceptual..... | 32 |
| 4.11. Plaga..... | 32 |
| 4.11.4. Enfermedad..... | 32 |
| 4.11.5. Daño..... | 32 |
| 4.11.6. Síntoma | 32 |
| 4.11.6. Incidencia..... | 32 |
| 4.11.7. Severidad | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 4.11.1. Mejoramiento..... | 33 |
| 4.11.2. Selección..... | 33 |
| 4.11.4. Línea | 33 |
| 4.11.9. Variedad..... | 33 |
| 4.11.10. Rendimiento..... | 33 |
| V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 34 |
| 5.1. Tipo de investigación..... | 34 |
| 5.2. Ubicación espacial | 34 |
| 5.2.1. Ubicación política..... | 34 |
| 5.2.2. Ubicación geográfica | 35 |
| 5.2.3. Ubicación ecológica..... | 36 |
| 4.3. Ubicación temporal..... | 36 |
| 5.3. Ubicación del campo experimental..... | 37 |
| 5.3.1. Centro agronómico K'ayra, Facultad de Ciencias Agrarias, UNSAAC..... | 37 |
| 5.3.2. Distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba | 37 |
| 5.3.3. Distrito de Calca, sector Huandar | 38 |
| 5.4. Materiales y métodos | 38 |
| 5.4.1. Material genético | 38 |
| 5.4.2. Materiales de campo | 39 |
| 5.4.3. Herramientas de campo. | 39 |
| 5.4.4. Equipos de campo..... | 40 |
| 5.5. Métodos | 40 |
| 5.5.1. Descripción de la investigación | 40 |
| 5.5.2. Diseño experimental. | 41 |
| 5.5.3. Características del diseño experimental (igual para las tres localidades)..... | 41 |
| 5.5.4. Métodos de evaluación de plagas y enfermedades | 44 |
| 5.6. Conducción de los experimentos | 47 |
| 5.6.1. Preparación y surcado de los campos experimentales | 47 |
| 5.6.2. Marcado de los campos experimentales | 47 |
| 5.6.3. Preparación de las semillas | 48 |
| 5.6.4. Siembra..... | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 5.6.5. Labores culturales | 48 |
| 5.6.6. Evaluación de plagas y enfermedades | 49 |
| 5.6.7. Control fitosanitario..... | 50 |
| 5.6.8. Identificación de plagas y enfermedades | 51 |
| 5.6.9. Cosecha..... | 51 |
| VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 52 |
| 6.1. Resultados de la evaluación de plagas en el campo..... | 52 |
| 6.1.1. Evaluación de incidencia por las plagas | 52 |
| 6.1.2. Evaluación de severidad por las plagas | 56 |
| 6.2. Resultados de la evaluación de enfermedades en el campo..... | 58 |
| 6.2.1. Evaluación de incidencia por las enfermedades | 58 |
| 6.2.2. Evaluación de severidad por las enfermedades | 66 |
| VIII. CONCLUSIONES..... | 74 |
| IX. RECOMENDACIONES..... | 75 |
| X. BIBLIOGRAFÍA..... | 76 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Croquis de ubicación del campo experimental..... | 37 |
| Figura 2 Croquis de ubicación del campo experimental..... | 37 |
| Figura 3 Croquis de ubicación del campo experimental..... | 38 |
| Figura 4 Histograma de incidencia por el gusano cortador de orden-lepidóptera, familia- Noctuidae..... | 53 |
| Figura 5 Histograma de incidencia por <i>Diabrotica spp</i> | 55 |
| Figura 6 Histograma de severidad por <i>Diabrotica spp</i> | 57 |
| Figura 7 Histograma de la primera evaluación de incidencia por <i>Colletotrichum spp</i> | 59 |
| Figura 8 Histograma de la segunda evaluación de incidencia por <i>Colletotrichum spp</i> | 61 |
| Figura 9 Histograma de la primera evaluación de incidencia por <i>Uromyces lupini</i> | 63 |
| Figura 10 Histograma de segunda evaluación de incidencia por <i>Uromyces lupini</i> | 65 |
| Figura 11 Histograma de la primera evaluación de severidad por <i>Colletotrichum spp</i> | 67 |
| Figura 12 Histograma de la segunda evaluación de severidad por <i>Colletotrichum spp</i> | 69 |
| Figura 13 Histograma de la primera evaluación de severidad por <i>Uromyces Lupini</i> | 71 |
| Figura 14 Histograma de la segunda evaluación de severidad por <i>Uromyces lupini</i> | 73 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Producción mundial de lupinus, año 2021 (toneladas) | 31 |
| Tabla 2 Produccion nacional de tarwi, año 2020 (toneladas) | 31 |
| Tabla 3 Líneas de tarwi | 38 |
| Tabla 4 Escala para evaluar severidad por <i>Colletotrichum</i> spp. | 46 |
| Tabla 5 Escala para evaluar severidad por <i>Uromyces lupini</i> | 46 |
| Tabla 6 Escala para evaluar severidad por <i>Diabrotica</i> spp..... | 47 |
| Tabla 7 Incidencia por el gusano cortador de orden-lepidóptera, familia-Noctuidae en porcentaje (%)..... | 52 |
| Tabla 8 Incidencia por <i>Diabrotica</i> spp en porcentaje (%). | 54 |
| Tabla 9 Severidad por <i>Diabrotica</i> spp en porcentaje (%). | 56 |
| Tabla 10 Primera evaluación de incidencia por <i>Colletotrichum</i> spp en porcentaje (%). | 58 |
| Tabla 11 Segunda evaluación de incidencia por <i>Colletotrichum</i> spp en porcentaje (%). | 60 |
| Tabla 12 Primera evaluación de incidencia por <i>Uromyces lupini</i> en porcentaje (%). | 62 |
| Tabla 13 Segunda evaluación de incidencia por <i>Uromyces lupini</i> en porcentaje (%). | 64 |
| Tabla 14 Primera evaluación de severidad por <i>Colletotrichum</i> spp en porcentaje (%). | 66 |
| Tabla 15 Segunda evaluación de severidad por <i>Colletotrichum</i> spp en porcentaje (%). | 68 |
| Tabla 16 Primera evaluación de severidad por <i>Uromyces Lupini</i> en porcentaje (%). | 70 |
| Tabla 17 Segunda evaluación de severidad por <i>Uromyces lupini</i> en porcentaje (%). | 72 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE DOS PLAGAS Y DOS ENFERMEDADES EN 17 LÍNEAS AVANZADAS DE TARWI (*Lupinus mutabilis*, *Sweet*) EN TRES LOCALIDADES: CUSCO – PERÚ”**, fue realizado en la campaña agrícola 2021-2022.

El objetivo general planteado fue evaluar la incidencia y severidad de dos plagas y dos enfermedades, en 17 líneas avanzadas de tarwi del Banco de Germoplasma del CICA en las localidades de K’ayra, Chinchero y Calca.

La investigación se realizó en tres localidades: K’ayra a 3219 m.s.n.m., Chinchero a 3750 m.s.n.m. y Calca a 2983 m.s.n.m. El diseño estadístico que se utilizó en las tres localidades fue, Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

Las enfermedades que se presentaron fueron, *Colletotrichum* spp y *Uromyces lupini* en las tres localidades. En cuanto a la incidencia por *Colletotrichum* spp, en la última evaluación, en la localidad de K’ayra, la incidencia promedio fue de 16%, en Chinchero de 13% y en Calca de 20%, mientras, la severidad, en la última evaluación, en la localidad de K’ayra, en promedio fue de 26%, en Chinchero de 23% y en Calca de 17%. En cuanto a la incidencia por *Uromyces lupini*, en la localidad de K’ayra, la incidencia promedio fue de 28%, en Chinchero de 21% y en Calca de 31%, mientras, la severidad, en la última evaluación, en la localidad de K’ayra, en promedio fue de 55%, en Chinchero de 48% y en Calca de 30%.

Las plagas que se presentaron fueron, gusano cortador, denominado por los agricultores “Silwis”, que corresponde a la familia-noctuidae, orden-lepidóptera y Diabrotica, que corresponde a la familia-chrysomelidae, orden-coleóptera. En cuanto a la incidencia por el gusano cortador, en

la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 34%, en Chinchero de 38% y en Calca de 51%. En cuanto a la incidencia por Diabrotica, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 27%, en Chinchero y Calca de 26%, mientras, la severidad, en la localidad de K'ayra, en promedio fue de 45%, en Chinchero de 39% y en Calca de 36%.

Palabras clave: Incidencia, severidad, *Colletotrichum* spp, *Uromyces lupini*, *biabrotica* sp, plaga, enfermedad, daño, línea, altitud.

INTRODUCCIÓN

En el cultivo de tarwi se presentan plagas y enfermedades durante su desarrollo vegetativo, desde el brote de la semilla hasta la madurez, las cuales dañan, las partes de la planta, como las raíces, hojas, tallos, flores y semillas, reduciendo así el rendimiento y calidad del grano. El daño en los órganos de la planta, es de mucha importancia porque impide la fotosíntesis, el crecimiento y el desarrollo normal de la planta. Cuando, las vainas son dañadas seriamente, el rendimiento y la calidad de las semillas es baja.

El daño por las plagas y enfermedades en el cultivo de tarwi, son causados de manera directa e indirectamente, esto depende de la plaga o enfermedad que cusa el daño al cultivo.

Actualmente el cambio climático es un factor muy importante, que determina la distribución de plagas y enfermedades en diferentes localidades, por lo que el cambio climático puede afectar el tamaño de la población, las tasas de supervivencia y la distribución geográfica de las plagas; sin embrago, en las enfermedades, la intensidad de daño, desarrollo y distribución geográfica.

El presente trabajo de investigación se realizó en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca, en el cual se ha evaluado la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades de diecisiete líneas avanzadas de tarwi y que influyen en su rendimiento, además contribuir que plagas y enfermedades tienen alta o baja incidencia y severidad en las tres localidades estudiadas, en el cultivo de tarwi, para hacer un control fitosanitario oportuno y adecuado.

La importancia de las líneas evaluadas de tarwi, contribuirá en la obtención de variedades genéticamente superiores en beneficio del agricultor y por ende a la sociedad.

El autor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En la actualidad se observa daños considerables de plagas y enfermedades en el cultivo de tarwi, en décadas anteriores no era usual. Esta situación amerita a una evaluación para determinar que plagas y enfermedades se están posicionando en el cultivo de tarwi y ocasionando daños perjudiciales, según las localidades.

Hay pocos estudios que se han realizado, sobre las plagas y enfermedades en el cultivo de tarwi, determinados en diferentes pisos altitudinales, haciendo que el cultivo sea un poco competitivo económicamente para el productor.

Se viene realizando trabajos de investigación en el Programa de tarwi del CICA – FAZ – UNSAAC, con líneas avanzadas de tarwi del Banco de Germoplasma, a fin de obtener genotipos superiores que sean tolerantes y resistentes al ataque de plagas y enfermedades las mismas que inciden directamente en el rendimiento de grano y que puedan ser recomendadas para su cultivo a los agricultores

Por lo expuesto, es necesario realizar la investigación, para conocer la incidencia y severidad de dos plagas y dos enfermedades, que a la fecha no se han evaluado.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo será la incidencia y severidad de dos plagas y dos enfermedades de 17 líneas avanzadas de tarwi, en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo será la incidencia y severidad de dos plagas en 17 líneas avanzadas de tarwi en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca?

¿Cómo será la incidencia y severidad de dos enfermedades en 17 líneas avanzadas de tarwi en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. *Objetivo general*

Evaluar la incidencia y severidad de dos plagas y dos enfermedades, en 17 líneas avanzadas de tarwi del Banco de Germoplasma del CICA en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca.

2.1.2. *Objetivos específicos*

1. Evaluar la incidencia y severidad de dos plagas que se presentan en 17 líneas avanzadas de tarwi en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca.
2. Evaluar la incidencia y severidad de dos enfermedades que se presentan en 17 líneas avanzadas de tarwi en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca.

2.3. Justificación

Las comunidades, de las zonas alto andinas de la región Cusco, se dedican al cultivo de tarwi, que son fuente de ingreso y alimentación; sin embargo, en las últimas décadas el área cultivada de tarwi está disminuyendo por el daño de plagas y enfermedades, que son uno de los factores que están limitando el rendimiento y calidad de los granos del cultivo de tarwi, en estas comunidades.

Las plagas y enfermedades que ocasionan daños importantes al cultivo de tarwi varían según las condiciones ambientales, altitud donde se encuentra el cultivo, variedad de cultivo, edad del cultivo, estado de la planta al momento del inicio de daño y de las labores agrícolas oportunas desde la emergencia de las plantas hasta la cosecha.

Hoy en día el cultivo de tarwi se sigue cultivando aun en todas las zonas alto andinas de nuestro país, nutricionalmente, el tarwi tiene un valor proteico muy alto esto hace que este cultivo

sea muy importante en la nutrición y seguridad alimentaria, por este motivo nos incita a estudiar e investigar la incidencia y severidad, para disponer de una información muy valiosa de las 17 líneas avanzadas de tarwi respecto a la incidencia y severidad de las enfermedades y plagas en las tres localidades, lo que implica conocer en qué localidad hay más, menos o igual incidencia y severidad de las enfermedades y plagas evaluadas.

El cultivo de tarwi generan ingresos a todos los actores de la cadena “Productor/a, comprador(intermediario) y Procesador(Agroindustria). Tienen aplicaciones agroindustriales: harina de tarwi, suplementos nutricionales, etc. y existe alta demanda a nivel local, regional y nacional.

El cultivo de tarwi genera menor costo en el consumo de la proteína “origen vegetal” y es básico para la seguridad y soberanía alimentaria de los pueblos andinos.

El tarwi es un cultivo alternativo frente a los cambios climáticos “sequía” y es un excelente mejorador de suelos, fijando nitrógeno a los suelos.

El presente trabajo de investigación, contribuirá en la obtención de variedades genéticamente superiores en beneficio del agricultor y por ende a la sociedad.

III. HIPÓTESIS

2.1. Hipótesis general

Las dos plagas y dos enfermedades evaluadas en 17 líneas avanzadas de tarwi, tienen igual incidencia y severidad en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca.

3.2. Hipótesis específicas

1. Las dos plagas evaluadas en 17 líneas avanzadas de tarwi conducidos en una de las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca tienen mayor incidencia y severidad.
2. Las dos enfermedades evaluadas en 17 líneas avanzadas de tarwi conducidos en una de las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca tienen menor incidencia y severidad.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Casi no existen investigaciones sobre la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades en el cultivo de tarwi. No obstante, se ha podido recopilar las investigaciones de las plagas y enfermedades que causan daño al tarwi, encontrando que existen pocas investigaciones que se realizaron en nuestro país y en otros países.

Plata y Gandarillas (2018) realizaron una investigación titulada “Enfermedades que afectan al cultivo de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en Bolivia”, con el objetivo de determinar las enfermedades que afectan al cultivo de tarwi, desde la germinación hasta la cosecha, en las diferentes eco regiones de Bolivia. Determinaron que la enfermedad más importante a nivel económico es la antracnosis, ocasionada por *Colletotrichum* spp, que afecta las hojas, tallos y vainas, desde las fases iniciales. También determinaron las enfermedades que se presentaron en la germinación como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp y *Pythium* sp, debido al ataque de barrenadores, trozadores y moscas que dañan el sistema radicular. Otras enfermedades que terminaron y han considerado como enfermedades secundarias son *Cercospora* sp., *Ascochyta* sp., *Sclerotinia esclerotiorum* y *Uromyces lupini*.

Crespo et al., (2018) realizaron una investigación titulada “Las plagas del tarwi y su manejo” en el año 2018 en Bolivia. Indican que una de las causas de los bajos rendimientos del tarwi es el ataque de insectos plaga que se presenta durante todo el ciclo del cultivo. Mencionan las plagas como *Apion* sp., *Delia platura* y consideraron como plagas clave, por su persistencia año tras año. Los gusanos de tierra como *Agrotis andina*, *Copitarsia incomoda* y *Feltia experta*, han sido considerados como plagas ocasionales, debido a que las poblaciones se presentan en

ciertas épocas. Y finalmente las plagas como *Astylus* sp., *Epicauta* sp., *Diabrotica* spp., *Liriomyza* sp, han sido considerados como plagas potenciales, por presentar poblaciones bajas o muy bajas.

4.2. Principales enfermedades del tarwi

4.2.1. *Roya del tarwi (Uromyces lupini)*

4.2.1.1. Clasificación taxonómica

Curtis (1860), menciona la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Fungi

División.....Basidiomycota

ClasePucciniomycetes

OrdenUredinales

Familia..... Pucciniaceae

Genero..... Uromyces

Especie..... *Uromyces lupini*

Nombre común.....Roya

4.2.1.2. Síntomas

Molina (1981), indica, que los primeros síntomas de la enfermedad, aparecen al comienzo de la floración del eje central, primero se observan manchas cloróticas, luego gradualmente se convierten en pequeñas pústulas de color naranja oscuro en la parte inferior de los folíolos.

Acuña (2008), menciona que la presencia de pústulas café rojizas o café anaranjado en los tallos, vainas y en el envés de las hojas, son síntomas provocado por *Uromyces lupini*.

4.2.1.3. Control

Frey y Yábar (1983), mencionan que la roya del tarwi se puede controlar con rotación de cultivos y siembra oportuna.

4.2.2. Chupadera del tarwi (*Rhizoctonia sp*)

4.2.2.1. Clasificación taxonómica

Kühn (1858), menciona la siguiente clasificación taxonómica:

Reino..... Fungi

División..... Basidiomycota

Clase..... Agaricomycotina

Orden..... Ceratobasidiales

Familia..... Ceratobasidiaceae

Genero..... *Rhizoctonia*

Especie..... *Rhizoctonia sp*

Nombre común.....Chupadera

4.2.2.2. Síntomas

Molina (1981), manifiesta, que las plantas de tarwi tienen clorosis, que comienza en la base del tallo y luego avanza lentamente por toda la planta, provocando la muerte. Cuando la planta se sacada, se separa fácilmente de la raíz porque está podrida y de color fuertemente marrón.

Acuña (2008), indica, los siguientes síntomas como, coloración amarilla del área foliar, daño necrótico en la base del tallo y raíz, decadencia de plántulas en pre y post emergencia, coloración amarilla del cuello y caída total de las plántulas, marchitez y detención total del crecimiento de plantas adultas y pigmentación café oscura en los tejidos del tallo y raíz.

4.2.2.3. Control

Frey y Yábar (1983), mencionan, que esta enfermedad se puede controlar drenando los suelos saturados, cuando las plantas están jóvenes.

INIA (2014), indica, los controles a realizarse como, un deshierbo en el momento oportuno, canales de drenaje, siembra en el lomo del surco, cuando el suelo se encuentra saturado o pesado, deshierbes oportunos y aplicar fungicida, según la recomendación del especialista.

4.2.3. Esclerotiniosis (*Sclerotinia sp*)

4.2.3.1. Clasificación taxonómica

Jensen y Schumacher (1998) mencionan la siguiente clasificación taxonómica:

Reino..... Fungi
 División..... Ascomycota
 Clase.....Discomycetes
 OrdenHelotiales
 Familia..... Sclerotiniaceae
 Genero..... Sclerotinia
 Especie*Sclerotinia sp*
 Nombre común..... Esclerotiniosis

4.2.3.2. Síntomas

Molina (1981) y Hanco (1972), manifiestan, que se forma un moho blanquecino en la base del tallo, que recubre todo el tallo, provocando que la parte inferior del tallo se pudra y la planta se marchite; la enfermedad se presenta entre 15 y 55 días después de la siembra.

Acuña (2008), menciona los siguientes síntomas como, necrosamiento y amarillamiento de las hojas, asociado con pudrición por agua en la base del tallo, con presencia de esclerocios oscuros y micelio blanco algodonoso, coloración de color amarillo, marchitamiento y desecamiento en las plantas, necrosamiento y pudrición en la base del tallo y raíz, pudrición de semillas en preemergencia y posemergencia, y pudrición de vainas en post cosecha.

4.2.3.3. Control

Frey y Yábar (1983), mencionan que el adecuado control es la rotación apropiado de los cultivos.

4.2.4. Antracnosis (*Colletotrichum spp*)

4.2.4.1. Clasificación taxonómica

Senasa (2015), menciona la siguiente clasificación taxonómica:

ReinoFungi
 División Ascomycota
 ClaseSordariomycetes
 OrdenGlomerellales
 FamiliaGlomerellaceae
 GeneroColletotrichum
 Especie*Colletotrichum spp*
 Nombre común.....Antracnosis

4.2.4.2. Síntomas

Frey y Yábar (1983), indican, que la antracnosis afecta principalmente a tallos, hojas, vainas y semillas; se observan manchas anaranjadas hundidas en las zonas afectadas. Cuando,

ataca la parte apical de la planta, ésta se dobla, se seca y finalmente no florece ni da frutos. Es la enfermedad más común en los valles y mesetas entre los Andes.

Acuña (2008), indica, los siguientes síntomas, necrosis y coloración amarillenta de las hojas; pequeñas manchas de color marrón claro en las hojas y lesiones de forma irregular de color gris o marrón oscuro en el tallo. Las semillas tienen lesiones redondas de color marrón de 3 a 30 mm de diámetro. Lesión necrótica marrón en raíces.

4.2.4.3. Control

Frey y Yábar (1983), mencionan, los controles a realizar, como el uso de semillas de alta calidad, certificadas y garantizadas, la destrucción de todo tipo de paja contaminada, la rotación de los cultivos y la desinfección de semillas.

Tapia (2015) indica incinerar todo tipo de residuos de las áreas atacadas por antracnosis.

4.2.5. Cercosporiosis (*Cercospora* spp)

4.2.5.1. Clasificación taxonómica

Speg (1886), quien menciona la siguiente clasificación taxonómica:

ReinoFungi

DivisiónAscomycota

ClaseDothideomycetes

OrdenCapnodiales

FamiliaMycosphaerellaceae

GeneroCercospora

Especie*Cercospora* spp

Nombre común.....Cercosporiosis

4.2.5.2. Síntomas

Caicedo y Peralta (2001), mencionan, que en las hojas se observan manchas de forma circular, con un diámetro de 2 cm. Al inicio de ataque, las manchas son puntos pequeños de color café oscuro, luego es rodeado de pequeña clorosis. Cuando las manchas crecen pueden unirse, así provocando un atizonamiento foliar. En las vainas se observa pequeñas machas irregulares de color café claro, posteriormente estos se unen dando lugar a la formación de grandes manchas irregulares y en los frutos, tallos y ramas se observan machas de color oscuro; estas manchas pueden extenderse a toda la planta provocando el necrosamiento total.

Acuña (2008), indica que hay presencia de manchas foliares de forma circular a ovoide con bordes de color café oscuro y en la parte central de color claro, necrosamiento de los tallos, atizonamiento en los foliolos y manchas foliares de tamaño pequeño de 1 a 10 mm con coloración de café a negro en peciolos y tallos.

4.2.6. Marchitez de la planta (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporium*)

Frey y Yábar (1983), manifiestan que hay dos agentes causales de la marchitez de la planta, las plantas jóvenes son infectadas por *Rhizoctonia solani* y las plantas adultas por *Fusarium oxysporium*.

4.2.6.1. Clasificación taxonómica de *Fusarium oxysporium*

Dita (2013), menciona la siguiente clasificación taxonómica:

ReinoFungi
 DivisiónAscomycota
 ClaseSordariomycetes
 OrdenHypocreales

FamiliaNectriaceae
GeneroFusarium
Especie*Fusarium oxysporum*
Nombre común.....Podredumbre basal

4.2.6.2. Síntomas

Seminis (2020), menciona, que la infección se desarrolla en las raíces principales y secundarias, causando lesiones y así una disminución considerable de la absorción de los nutrientes.

Koike et al., (2019), menciona, que las altas temperaturas del aire y del suelo (24°C - 30°C) hacen que *Fusarium oxysporum* se marchite y a bajas temperaturas (-20°C) las plantas infectadas con *Fusarium oxysporum* no muestran síntomas.

Plata y Gandarillas (1998), menciona que el estrangulamiento en el cuello de planta es un síntoma característico del *Fusarium oxysporum*, impidiendo la asimilación de los nutrientes, luego de marchita y muere la planta.

Acuña (2008), indica que se observa un amarillamiento foliar y detención del crecimiento, luego necrosis y pudrición de raíces.

4.2.6.3. Control

Frey y Yábar (1983), indican las actividades a realizarse como, rotación de cultivos en plantas adultas y drenaje de suelos saturados en plantas jóvenes.

4.3. Principales plagas del tarwi

4.3.1. Gusano cortador (*Copitarsia turbata*, *Feltia experta* y *Agrotis ipsilon*)

4.3.1.1. Clasificación taxonómica de *Copitarsia turbata*

Herrich-Schäffer (1852); indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal
 Clase.....Insecta
 Orden.....Lepidóptera
 Familia.....Noctuidae
 Genero.....Copitarsia
 Especie.....*Copitarsia turbata*
 Nombre común.....Gusano cortador

4.3.1.2. Daños

Frey y Yábar (1983), indican, que las especies causantes de este daño son, *Feltia experta*, *Agrotis ipsilon* y *Copitarsia turbata*, el daño que causan es a la altura del cuello de la planta, dejando así huecos en el campo de cultivo. Los daños que provocan son durante la noche, pero durante el día se esconden, al pie de la planta y dentro del suelo.

García (2013), indica, los siguientes daños como, el corte de plántulas recién emergidas a la altura del cuello, provocando una muerte agresiva y segura de las plántulas. El daño de los gusanos cortadores es visible temprano en la mañana, debido al daño de las larvas durante la noche, y el daño a los cultivos de verano es mayor que en otras épocas del año.

Quenallata (2008), menciona, que la parcela sembrada durante la época seca tiene mayor incidencia de esta plaga (*Agrotis epsilon*), provocando daños en la altura del cuello y muerte de la planta, mientras, que el gusano de tierra (*Copitarsia turbata*) ataca las raíces provocando la muerte.



Fuente: elaboración propia

4.3.1.3. Control

García (2013), menciona los siguientes controles como, desechar todo tipo de malezas antes de la siembra, y remover bien la tierra, para mostrar las larvas y pupas a los depredadores (aves).

4.3.2. Gusano peludo de la semilla (*Astylus sp.*)

Tapia (2015), menciona, que las larvas son de color marrón pálido, el cuerpo está cubierto de pelo castaño, miden 7 milímetros, tienen tres pares de patas delanteras y un par de proyecciones corneales afiladas. Los adultos emergen en diciembre y en su mayoría están en flor.

4.3.2.1. Clasificación taxonómica

Blanchard (1843), indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal

División.....Arthropoda

Clase.....Insecta
Orden.....Coleoptera
Familia.....Melyridae
Genero.....Astylus
Especie.....*Astylus* sp
Nombre común.....Gusano peludo

4.3.2.2. Daños

Tapia (2015), menciona, que los daños causados por *Astylus* sp son, picaduras redondas e irregulares en cotiledones y raíces.

Álvarez et al, (2012), indican, que esta plaga debilita las plantas cuando están en estado larvario (gusanos), comiéndose los cotiledones de la planta, mientras que el adulto se posa en las inflorescencias, comiéndose las estructuras florales (anteras y anteras), dañando la fertilización y evitando la formación de los granos.



Fuente: Elaboración propia

4.3.3. *Lorito verde (Diabrotica spp)*

4.3.3.1. Clasificación taxonómica

Bayer (2008), indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal
 División.....Arthropoda
 Clase.....Insecta
 Orden.....Coleoptera
 Familia.....Chrisomelidae
 Genero.....Diabrotica
 Especie.....***Diabrotica spp***
 Nombre común.....Lorito verde

4.3.3.2. Daños

Álvarez et al, (2012), mencionan, que esta plaga en el cultivo de tarwi, los adultos comen las hojas en forma irregular, cuando el tarwi empieza a florear se alimentan de estambres y sacos polínicos de la flor, impidiendo la fecundación y la formación de los granos. No existen casos de daño en la raíz del tarwi y son considerados plagas potenciales.

Garay (2015), menciona, tales daños como la alimentación de las larvas de las raíces, raíces y nudos de las plantas; durante la germinación se observan agujeros similares al daño por masticación de un adulto en las hojas de los cotiledones. Entonces las plantas quedan acortadas y se retrasa su crecimiento. Si el daño ocurre en plantas emergentes, las hojas principales se vuelven amarillas, se marchitan y las plantas tardan en desarrollarse. Y las lesiones del adulto son en la zona foliar, provocando agujeros grandes y redondos en las hojas, reduciendo la capacidad fotosintética.



Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Barrenador del tallo (*Apion* spp)

4.3.4.1. Clasificación taxonómica

Gandarillas (2018), indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal

División.....Arthropoda

Clase.....Insecta

Orden.....Coleóptera

Familia.....Curculionidae

Genero.....*Apion*

Especie.....*Apion* spp.

Nombre común.....Barrenador del tallo

4.3.4.2. Daño

Esta plaga causa los mayores daños, en su estado larvario, el cual penetra en los tallos de las plantas sensibles, el síntoma típico es el marchitamiento de la planta.

Frey y Yábar (1983), indica, que los estados larvarios crean galerías a lo largo de la base del tallo que se parten y rompen.

Gandarillas (2018), menciona los siguientes daños como, barrenamiento de los tallos en las plantas pequeñas, produciendo el marchitamiento y muerte, esto lo causa las larvas. El daño en las plantas grandes es ocasionado por los adultos, colocan su huevo en la parte axilar de las hojas, luego las larvas emergen, ingresan al tallo, se alimentan hasta causar la muerte en la planta. Cuando hay infestación alta de esta plaga, se observan larvas atacando las vainas, alimentándose de los granos, afectando la calidad.



Fuente: Fundación PROINPA

4.3.4.3. Control

Gandarillas (2018), indica los siguiente como, utilizar semilla tratada con insecticidas para proteger del ataque de esta plaga y realizar monitoreo durante el periodo vegetativo del cultivo, en caso hay infestación utilizar insecticida sistémico.

4.3.5. Minador de la hoja (*Liriomyza* sp)

4.3.5.1. Clasificación taxonómica

Bayer (2008), indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal

División.....Arthropoda

Clase.....Insecta

Orden.....Diptera

Familia.....Agromyzidae

Genero.....*Liriomyza*

Especie.....*Liriomyza* sp

Nombre común.....Minador de hojas

4.3.5.2. Daño

Las larvas de *Liriomyza* sp atacan el follaje de la planta, minando las hojas, formando series internas consumiendo el parénquima; este ataque ocurre entre 65 y 80 días después de la siembra y no es fatal.

Rodríguez (1990), menciona, que los daños ocasionados por mosquitos de *Liriomyza* sp es haciendo piquetes en los folíolos para alimentarse y luego poner sus huevos. Las larvas ocasionan los daños más severos en las hojas bajas de la planta. Debido a que produce varias crías por año, tiene una resistencia generalizada a los insecticidas, lo que promueve el desarrollo de enfermedades y reduce el rendimiento.



Fuente: Fundación PROINPA

4.3.5.3. Control

Rodríguez (1990), mencionan lo siguiente actividades como, desechar sembríos muy dañadas para evitar la infestación en otros sembríos que puedan a provocar daño, utilizar parasitoides para la eliminación de larvas, utilizar trampas de plástico de color amarillo intenso con pegamento transparente y utilizar insecticidas cuando la población es alta.

4.3.6. *Carhua (Epicauta sp)*

Los adultos dañan la parte foliar de la planta, de forma muy voraz dejando solo la nervadura central de tarwi, el ataque se produce antes y en el momento de la floración del cultivo de tarwi.

Garay (2015), menciona, que los adultos son negros, los élitros tienen una hilera continua de pelos en los márgenes anterior, posterior y distal.

4.3.6.1. Clasificación taxonómica

Dejean (1834), indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino.....Animal

División.....Arthropoda

Clase.....Insecta

Orden.....Coleóptera
Familia.....Meloidae
Genero.....Epicauta
Especie.....*Epicauta* sp
Nombre común.....Padre kuru, Carhua

4.3.6.2. Daño

Garay (2015), menciona que la plaga al tener un aparato bucal masticador, el daño hacia las plantas es muy voraz, pudiendo dejar a la planta muy esqueletizadas, especialmente durante el desarrollo de la planta, dañando hojas y flores.

Los adultos de (*Epicauta spp.*), dañan la parte foliar de la planta, de forma muy voraz dejando solo la nervadura central de tarwi, el ataque se produce antes y en el momento de la floración del cultivo de tarwi.



Fuente: Elaboración Propia

4.3.6.3. Control

Vallejos (2020), indica, las siguientes actividades a realizarse como, arado temprano de los campos, exposición de las larvas a los depredadores y a los efectos de la radiación solar y la temperatura, siembra temprana para evitar los daños causados por estos insectos y control oportuno de las malezas en el campo. Si la población es muy grande, utilizar insecticidas localizadas.

4.4. Diversidad de tarwi

4.4.1. Origen y distribución del tarwi

Jacobsen y Mujica (2004), describen, al tarwi como miembro de la familia Fabaceae, originaria de los Andes de Perú, Bolivia y Ecuador. Se cultiva en la región de los Andes desde la época preincaica, alcanzando su mayor esplendor y perfeccionamiento durante la época inca.

(Vavilov, 1951) citado por Álvarez et al, (2012), manifiestan, que el tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) es originario del América del sur, que contienen a los países de Bolivia, Ecuador y Perú.

4.4.2. Distribución geográfica

Camarena (2011), indica, el tarwi se cultiva en toda la región de los Andes en Bolivia, Ecuador y Perú, con un nombre diferente en cada país. En Bolivia se cultiva en más de 4.000 hectáreas en los departamentos de Oruro, Potosí, Chuquisaca, Cochabamba y La Paz.

Peralta et al, (2012), mencionan, que el Ecuador tiene una superficie aproximada de 6.000 hectáreas sembradas, en las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Carchi, Tungurahua, Bolívar, Pichincha y Chimborazo.

Jacobsen y Mujica (2004), indican que en el Perú es cultivado en la zona de sierra desde Puno hasta Cajamarca: Puno, Cusco, Apurímac, Pasco, Junín, Ayacucho, Ancash, Huancavelica, Huánuco, Amazonas, La Libertad y Cajamarca.

4.5. Taxonomía del tarwi

Carreño (1975), refiere que la clasificación de acuerdo **Arthur Cronquist (1993)**, es:

División Mgnoliophyta
 Clase Magnoliopsida
 SubclaseRosidae
 Orden Fabales
 Familia Fabaceae
 Tribu Genisteae
 Género Lupinus
 Especie mutabilis
 Nombre científico *Lupinus mutabilis*, Sweet
 Nombre común Tarwi, Chocho

4.6. Descripción botánica

4.6.1 La raíz

Blanco (1982), menciona, que tarwi tiene una raíz pivotante fuerte y profunda que puede alcanzar una profundidad de 45 a 50 cm. En el cual, la simbiosis se produce con bacterias nitrificantes pertenecientes al género *Rhizobium* Lupini, provocando la formación de nódulos de 1-2 cm en las raíces.

Mujica (1977), indica, en suelos con bacterias naturales, la nodulación comienza al quinto día después de la emergencia. Los nódulos se encuentran principalmente en la raíz principal.

4.6.2. El tallo

Tapia (1997), menciona, que la altura de la planta está determinada por el eje principal, que varía entre 0,5 y 2,0 m. El tallo del tarwi suele ser muy leñoso, rico en fibra y celulosa, el color varía entre verde oscuro y marrón, rojizo en especies silvestres a morado.

4.6.3. Las ramas

Blanco (1982), manifiesta, que, dependiendo del tipo de rama, las plantas pueden tener un eje central dominante donde las ramas parten del centro de la planta, un tipo candelabro con una rama terminal, o una base de rama donde la inflorescencia está a la misma altura.

4.6.4. Las hojas

Cerrate y Camarena (1981), indican, que tarwi tiene 8 hojas que varían de lanceoladas a ovaladas. Las hojas son pequeñas, varias veces rudimentarias en la base de las hojas. A diferencia de otras especies de *Lupinus*, las hojas de tarwi tienen menos frutos y pueden variar de color según el contenido de antocianinas.

4.6.5. La inflorescencia

Cerrate y Camarena (1981), mencionan, que la inflorescencia de Tarwi es un racimo terminal con flores en posición vertical, el eje principal es mayor que las ramas secundarias y terciarias, aunque las ramas secundarias y terciarias pueden cruzarse, dependiendo mayormente de la variedad y condiciones del cultivo.

4.6.6. Partes de la inflorescencia

4.6.6.1. Flores

Tapia (1997), indica que cada flor mide aproximadamente 1,2 cm y tiene la típica forma de las papilionáceas, lo que significa que su corola tiene cinco pétalos, un estandarte, dos quillas y dos para las alas. La quilla rodea el pistilo y diez estambres.

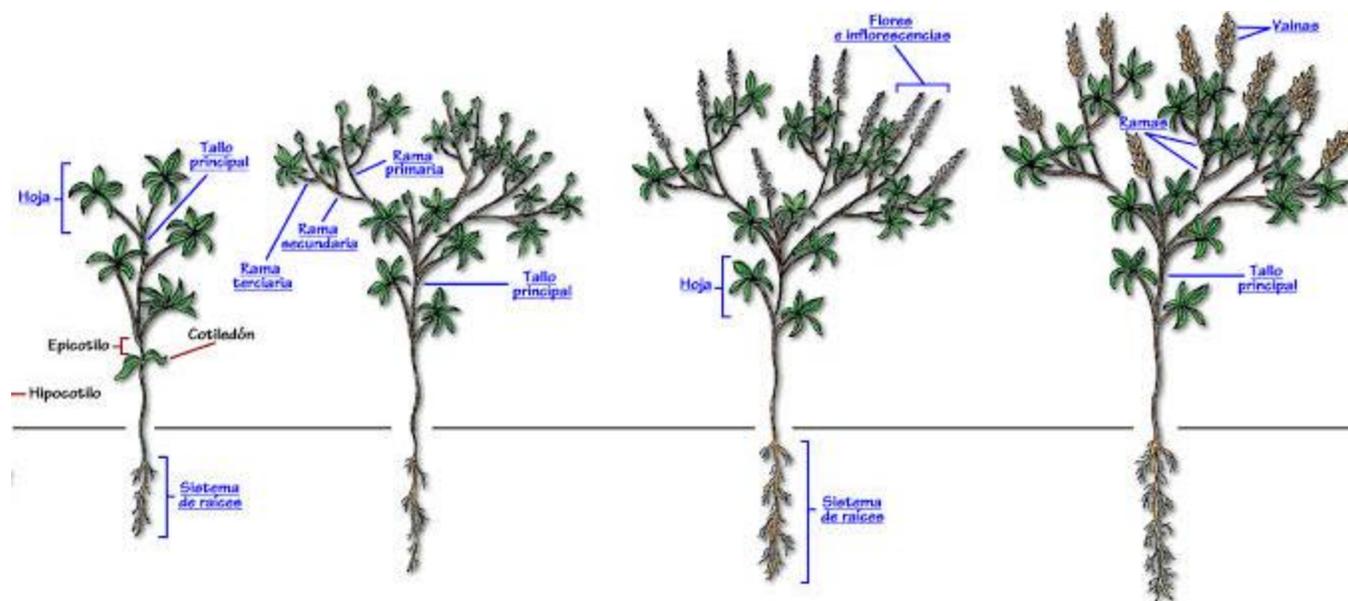
Cerrate y Camarena (1981), mencionan, que el color de la flor varía desde el desarrollo temprano hasta la madurez, desde el verde claro hasta el azul muy oscuro, de ahí el nombre científico *Lupinus mutabilis*.

4.6.6.2. Fruto

Blanco (1982), indica, que el fruto de esta especie es una vaina madura, de color verde oscuro cuando es joven, blanca y de color pajizo cuando está madura. Las vainas son elípticas y oblongas, de 6 a 12 cm de largo, de 1,5 a 2,3 cm de ancho, puntiagudas y pueden contener de 1 a 8 semillas de ovaladas a lenticulares.

4.6.6.3 semilla

Tapia (1997), menciona, que las semillas de tarwi se encuentran en vainas de 5 a 12 cm de largo (en cantidades variables), redondas u ovaladas o casi cuadradas, y de 0,5 a 1,5 cm de tamaño. Un kilogramo contiene entre 3500 y 5000 semillas. El tamaño depende de las condiciones de cultivo y las variedades. Las semillas tienen una cáscara exterior dura que puede representar hasta el 10% de su peso total y los alcaloides que contienen les dan un sabor amargo. Hay diferentes colores como blanco, amarillo, gris, ocre, marrón, burdeos, marrón y colores mixtos como mármol, mármol, media luna, marrón y colores claros.



Fuente: Ganadero

4.7. Fenología del cultivo de tarwi

Mujica (1992) y Lescano (1994), mencionan, que las etapas fenológicas del cultivo del tarwi desde la siembra hasta la cosecha son las siguientes:

Emergencia. En esta etapa se observan dos hojas cotiledóneas de color verde oscuro, que se extienden completamente fuera del suelo. Esto tendrá lugar del 15 al 25 día después de la siembra.

Primera hoja verdadera. La primera hoja verdadera, aparece del hipocotilo, cuando la hoja llega completamente a desplegarse.

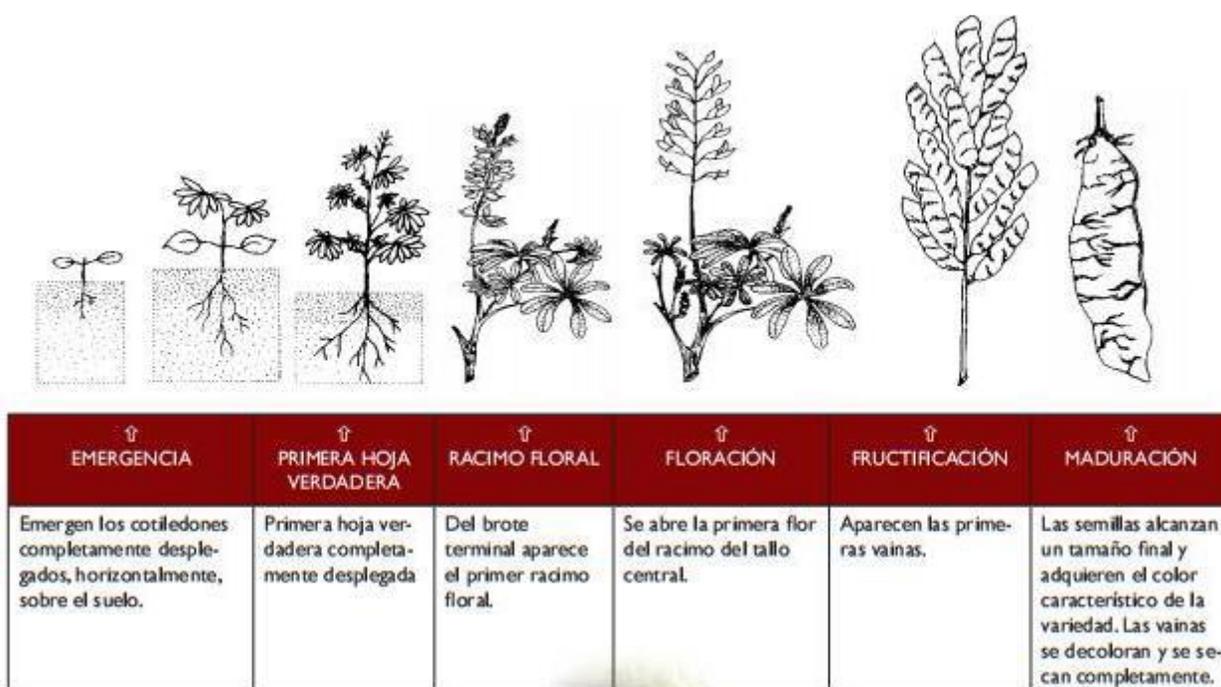
Formación del racimo en el tallo central. El primer racimo floral, se observa en el brote terminal o eje principal de la planta, cuando las plántulas tienen de 4 a 5 hojas verdaderas.

Floración. En esta etapa se abre la primera flor del racimo del eje principal. Esto sucede entre 100 y 120 días después de la siembra. Esta etapa es propensa al granizo y la caída de flores.

Envainado. En esta etapa comienza cuando la piel de la primera flor se marchita y se observa la primera vaina, la cual tiene una típica uña de gato y color verde oscuro con muchos pelos.

Maduración de vainas. Las vainas alcanzan su tamaño máximo y son de color amarillo pajizo, las semillas contenidas en las vainas son de tamaño normal y tienen un color propio de la variedad.

Madurez fisiológica. En esta etapa las vainas del eje principal pierden color y se secan por completo, aunque las ramas primarias, secundarias y terciarias siguen floreciendo, toda la planta comienza a perder color y a marchitarse y secarse.



Fuente: SENASA 2016

4.8. Requerimientos climáticos

4.8.1. Temperatura

Tapia y Fries (2007), mencionan, que la diferencia entre las temperaturas diurnas y nocturnas propias de la zona andina aumenta hacia el final de la fase de crecimiento y estas condiciones ambientales favorecen la deposición de grasa. Los granos de la mayoría de las plantas dañadas por las heladas "chupan", lo que indica un rendimiento deficiente. Las heladas también ralentizan la floración. Otro factor ambiental dañino es el granizo, que puede marchitar las flores y dañar las vainas.

Meneses (1996), citado por Plata (2016), se distingue porque el tarwi es una planta que crece bien en climas templados y fríos, no en los cálidos, especialmente templados, y el tarwi es muy sensible al frío, por lo que no se recomienda en invierno. Se cultiva a una altitud de 2500-4000 metros sobre el nivel del mar, la temperatura óptima de crecimiento es de 20-25 °C durante el día y baja durante la noche, lo que promueve hasta un 20% de formación de grasa.

4.8.2 Humedad

Lescano (1994), citado por Quenallata (2008), menciona, que una alta autopolinización requiere alta humedad, y viceversa, para una óptima producción de semillas, idealmente una disminución de las precipitaciones al final de la temporada de crecimiento y un cese completo de la maduración, así como una disminución de la humedad, porque la humedad tiene un Física importante. y efecto biológico.

4.9. Bancos de germoplasma

Mujica et al, (2002), muestra, que el propósito de los programas de conservación y conservación de germoplasma no es solo recolectar y preservar material genético para las generaciones futuras, sino también describirlo, evaluarlo, difundirlo y publicarlo entre los

científicos para el uso de las generaciones futuras. Sin embargo, es necesario regresar a los biomas originales recolectados por la comunidad, especialmente aquellos que han perdido las variedades antes mencionadas o han desaparecido por factores ambientales y humanos.

Mujica (1990a), menciona que la colección más grande de germoplasma de tarwi se encuentra en CICA-CUSCO (Centro de Investigación de Cultivos Andinos), Universidad Nacional de San Antonio Abad, Cusco, Perú. Existen 1.209 variedades de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), donde se realizan estudios de caracterización, evaluación y mejoramiento de variedades de alto rendimiento. Se han producido nuevas variedades como Carlos Ochoa y Fortunato L. Herrera, que se cultivan en la región del Cusco. De igual forma, el INIA-Cusco (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria) en la Estación Experimental Andenes mantiene germoplasma de Tarwi en su Programa de Investigación de Cultivos Andinos y produce nuevas variedades como Andenes-80.

4.10. Producción de tarwi

El tarwi es un cultivo ancestral muy nutritivo e importante debido a su alto contenido proteico y aminoácidos. En estos últimos años, se ha venido impulsando su producción y se están generando incentivos para mejorar los procesos productivos tal cual lo está haciendo el país vecino de Ecuador. Recientemente se instauró el día nacional del Tarwi en el Perú, con el compromiso de fortalecer esta cadena productiva y de promocionar el consumo de este alimento y de favorecer el sistema de agricultura familiar asociado. El cultivo de tarwi se ha incrementado en 2.3% en promedio anual en los últimos cinco años. Durante el período 2015 al 2020, los indicadores de producción han sido positivos, alcanzando los más altos niveles de producción en los años 2018 y 2019, lo que incluye un mejor precio.

Tabla 1*Producción mundial de Lupinus, año 2021(toneladas).*

| País | Producción (t) |
|--------------|-----------------------|
| Australia | 865 619 |
| Polonia | 221 390 |
| Rusia | 69 723 |
| Marruecos | 56 856 |
| Alemania | 53 400 |
| Chile | 37 049 |
| Grecia | 15 830 |
| Perú | 15 790 |
| Francia | 15 130 |
| Sudáfrica | 9 876 |
| Otros | 24 301 |
| Total | 1 384 964 |

Fuente: FAOSTAT

Tabla 2*Producción nacional de tarwi, año 2020 (toneladas).*

| Región | Producción (toneladas) |
|---------------|-------------------------------|
| La libertad | 5 132 |
| Cusco | 3 050 |
| Apurímac | 2 491 |
| Puno | 1 428 |
| Huánuco | 1 346 |
| Cajamarca | 448 |
| Junín | 732 |
| Ancash | 430 |
| Huancavelica | 582 |
| Ayacucho | 109 |
| Amazonas | 62 |
| Total | 15 809 |

Fuente: Direcciones Regionales Agrarias, SIEA.

4.11. Marco conceptual

4.11. Plaga

FAO (2016), define el término plaga como “cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal, o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales”.

4.11.4. Enfermedad

ASP (2020), indica que una enfermedad en una planta producida por un agente patógeno (hongo, bacteria o virus) da lugar a una alteración que afecta a la síntesis y la utilización de los nutrientes, repercutiendo así en un cambio de apariencia de ésta y/o una menor producción y de menor calidad que si la planta estuviera sana.

4.11.5. Daño

Aracnet (2000), menciona que el daño es una medida de pérdida de cosecha en cantidad o calidad. Está relacionado con el cultivo y su respuesta a las lesiones.

4.11.6. Síntoma

Llerena (2005), indica que es la manifestación en la planta del proceso de la enfermedad. Puede ser detectada por cualquiera de los cinco sentidos. Es la presencia visible del patógeno, sea como estructura vegetal, reproductiva o de conservación

4.11.6. Incidencia

Calviño (2023), menciona que la incidencia muestra la proporción de plantas afectadas en una determinada área de cultivo.

4.11.7. Severidad

Calviño (2023), indica que la severidad indica el grado de daño que estas plantas han sufrido debido a la enfermedad.

4.11.1. Mejoramiento

AgroSpray (2021), indica que el mejoramiento genético de los cultivos es el conjunto de operaciones que permiten fijar características óptimas de genotipo. A partir de un grupo se obtiene otro con capacidad de reproducirse con el progreso de sus características.

4.11.2. Selección

FAO (1997), indica que los propios agricultores andinos han usado este método, para purificar un ecotipo local o variedad, esto mediante la eliminación de genotipos no deseados, este método con incorporación de algunas modificaciones como competencia completa y estratificación.

4.11.4. Línea

REMERFI, IICA y GTZ (2002), mencionan que la línea es una serie de grados de semejanza, entre individuo; descendencia y ascendencia de un individuo.

4.11.9. Variedad

Según **Alvarez y Cespedes (2001)**, indican que es la población de plantas de una misma especie que tienen una constitución genética común y homogeneidad citológica, morfológica, fisiológica y otros caracteres comunes, las cuales hacen que se diferencien una variedad de otra, el término variedad sinónimo de cultivar.

4.11.10. Rendimiento

Quintero (2017), menciona que es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (Ton/ha.)

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación realizado fue básica y experimental de nivel descriptivo y explicativo.

5.2. Ubicación espacial

La investigación se realizó en tres localidades:

1. En el centro agronómico K'ayra en la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de san Antonio Abad del Cusco.
2. En el distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba.
3. En el distrito de Calca, sector Huandar.

5.2.1. Ubicación política

5.2.1.1. Centro agronómico K'ayra, facultad de Ciencias Agrarias, UNSAAC

Región: Cusco

Provincia: Cusco

Distrito: San Jerónimo

Lugar: Centro agronómico K'ayra

Sector: K'ayra

5.2.1.2. Distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba

Región: Cusco

Provincia: Urubamba

Distrito: Chinchero

Lugar: Comunidad campesina de Pongobamba

Sector: Mocco

5.2.1.3. Distrito de Calca, sector Huandar

Región: Cusco

Provincia: Calca

Distrito: Calca

Sector: Huandar.

5.2.2. Ubicación geográfica

5.2.2.1. Centro agronómico K'ayra, facultad de Ciencias Agrarias, UNSAAC

Altitud: 3219 m.s.n.m.

Latitud: 13°25' sur

Longitud: 71°13' oeste

5.2.2.2. Distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba

Altitud: 3750 m.s.n.m.

Latitud: 13°48' sur

Longitud: 72°13' oeste

5.2.2.3. Distrito de Calca, sector Huandar

Altitud: 2983 m.s.n.m.

Latitud: 13°36' sur

Longitud: 71°22' oeste

5.2.3. Ubicación ecológica

5.2.3.1. Centro agronómico K'ayra, facultad de Ciencias Agrarias, UNSAAC

Según el diagrama bioclimático de Holdridge, el centro agronómico de K'ayra se ubica en la zona de vida: bosque seco, montano subtropical (bs-MS). Según Pulgar Vidal en el Área Natural Quechua.

5.2.3.2. Distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba

Según el diagrama bioclimático de Holdridge, la zona de Calca, se ubica en la zona de vida: bosque seco, montano subtropical (bs-MS). Según Pulgar Vidal en el Área Natural Suni.

5.2.3.3. Distrito de Calca, sector Huandar.

Según el diagrama bioclimático de Holdridge, la localidad de Calca, se ubica en la zona de vida: bosque seco, montano bajo tropical (bs-MBT). Según Pulgar Vidal en el Área Natural Quechua.

4.3. Ubicación temporal

El trabajo de investigación se realizó en la campaña agrícola 2021-2022 en las tres localidades de K'ayra, Chinchero y Calca.

5.3. Ubicación del campo experimental

5.3.1. Centro agronómico K'ayra, facultad de ciencias agrarias, UNSAAC

Figura 1

Croquis de ubicación del campo experimental

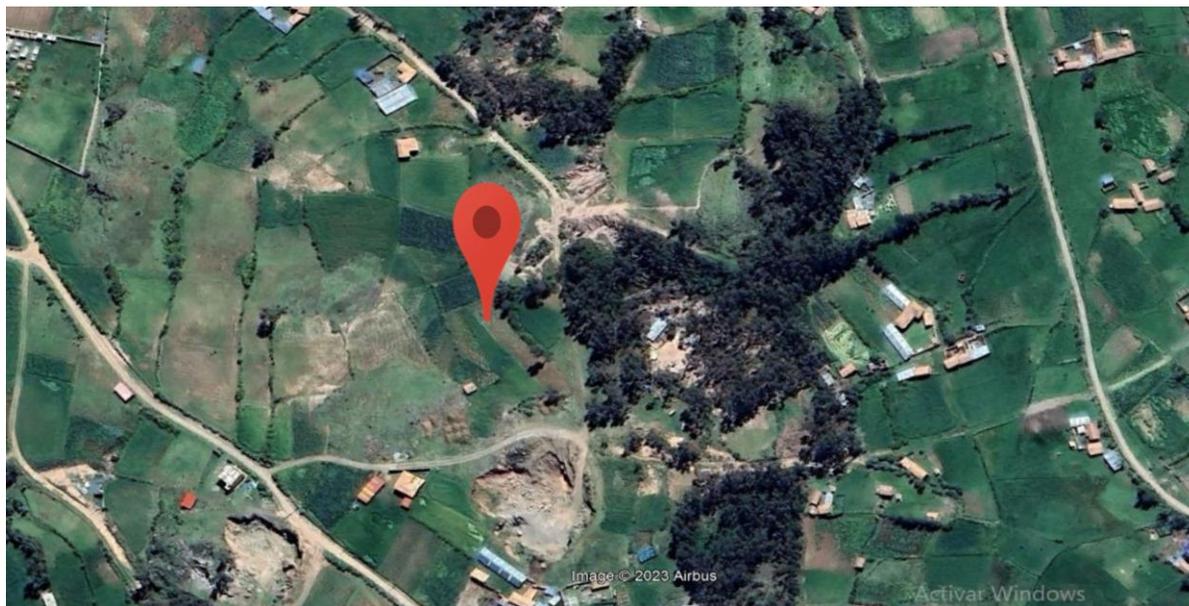


Fuente: Google Earth (2023).

5.3.2. Distrito de Chinchero, comunidad campesina de Pongobamba

Figura 2

Croquis de ubicación del campo experimental

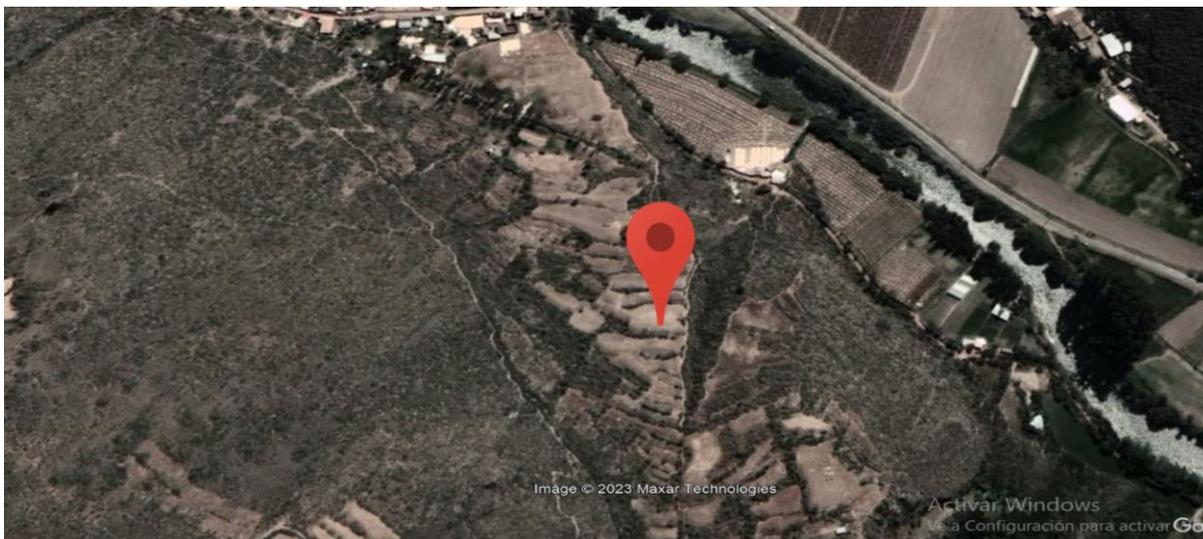


Fuente: Google Earth (2023).

5.3.3. Distrito de Calca, sector Huandar.

Figura 3

Croquis de ubicación del campo experimental



Fuente: Google Earth (2023)

5.4. Materiales y métodos

5.4.1. Material genético

Para el desarrollo de la investigación, se utilizó 17 líneas de tarwi procedentes del Banco de germoplasma del Programa de Tarwi del Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA), de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Tabla 3

Líneas de tarwi

| N° | LÍNEAS |
|----|-------------|
| 1 | L-168 |
| 2 | CTC-027 |
| 3 | CICA-PRECOZ |
| 4 | CTC-074 |
| 5 | CTC-001 |
| 6 | CTC-508 |
| 7 | L-194 |
| 8 | CTC-09-AR |

| N° | LÍNEAS |
|----|------------|
| 9 | L-54 |
| 10 | CTC-63 |
| 11 | FLH – LEXI |
| 12 | L-131 |
| 13 | CTC-398 |
| 14 | CTC-016 |
| 15 | CTC-09-R |
| 16 | CTC-025 |
| 17 | L-78 |

5.4.2. Materiales de campo

- Bolsas de plástico
- Estacas de palo
- Carteles para identificar bloques y tratamientos
- Cinta embalaje
- Cartillas de evaluación
- Cordel

5.4.3. herramientas de campo.

- Balanza digital de 5 kg
- Cinta métrica
- Lampas agrícolas
- Pico y segaderas
- Keperina para cosechar y limpiar
- Coladores de plástico para ventear
- Qhituchi

5.4.4. Equipos de campo

- Equipo de computo
- Celular (toma fotográfica)
- Tractor agrícola con arado y rastra.

5.5. Métodos

5.5.1. Descripción de la investigación

Las evaluaciones realizadas en las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca, fueron desde la emergencia hasta la madurez fisiológica de las diecisiete líneas avanzadas de tarwi, las evaluaciones se han realizado en diferentes fechas en cada localidad, cuando se observó la presencia de daño de plagas y enfermedades; los daños observados han sido en las plántulas, en las vainas, en los folíolos, y en el tallo principal. Las plagas que se han presentado en el campo han sido, gusanos cortadores, *Diabrotica* y las enfermedades que se han presentado han sido, antracnosis y roya.

La evaluación de incidencia por el gusano cortador fue el 09 de octubre del 2021 en K'ayra, el 08 de noviembre del 2021 en Chinchero y el 06 de diciembre del 2021 en Calca. La evaluación de incidencia y severidad por *Diabrotica* sp fue el 16 de noviembre del 2021 en K'ayra, el 15 de diciembre del 2021 en Chinchero y el 07 de enero del 2022 en Calca. La evaluación de incidencia y severidad por antracnosis, se evaluó en dos oportunidades en las tres localidades, fue el 08 y 15 de diciembre del 2021 en K'ayra, el 12 y 19 de enero del 2022 en Chinchero y el 01 y 08 de febrero del 2022 en Calca. La evaluación de incidencia y severidad por roya, se evaluó en dos oportunidades en las tres localidades, fue el 17 y 24 de enero del 2022 en K'ayra, el 21 y 28 de febrero del 2022 en Chinchero y el 12 y 19 de marzo del 2022 en Calca.

5.5.2. Diseño experimental.

En las localidades de K'ayra, Chinchero y Calca, se utilizó el mismo Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 17 parcelas tratamientos con cuatro repeticiones haciendo un total de 54 unidades experimentales distribuidas al azar.

5.5.3. Características del diseño experimental (igual para las tres localidades).

5.5.3.1. dimensiones del campo experimental

| | |
|------------------|----------------------|
| Largo del campo: | 50.5 m |
| Ancho del campo: | 17.4 m |
| Área total: | 878.7 m ² |

5.5.3.2. Dimensiones del bloque

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Número de bloques: | 4 |
| Largo del bloque: | 50.5 m |
| Ancho del bloque: | 3.6 m |
| Área de cada bloque: | 181.8 m ² |
| Calles de separación entre bloques: | 1m |

5.5.3.3. dimensiones de los Surcos

| | |
|-------------------------------|--------|
| Longitud de los surcos: | 2.5 |
| Número de surcos por parcela: | 5 |
| Número de golpes por surco: | 7 |
| Distancia entre surcos: | 0.9 m. |

Número de semillas por golpe: 5

5.5.3.4. Dimensiones de la parcela

Número total de parcelas: 68

Número de parcelas por bloque: 17

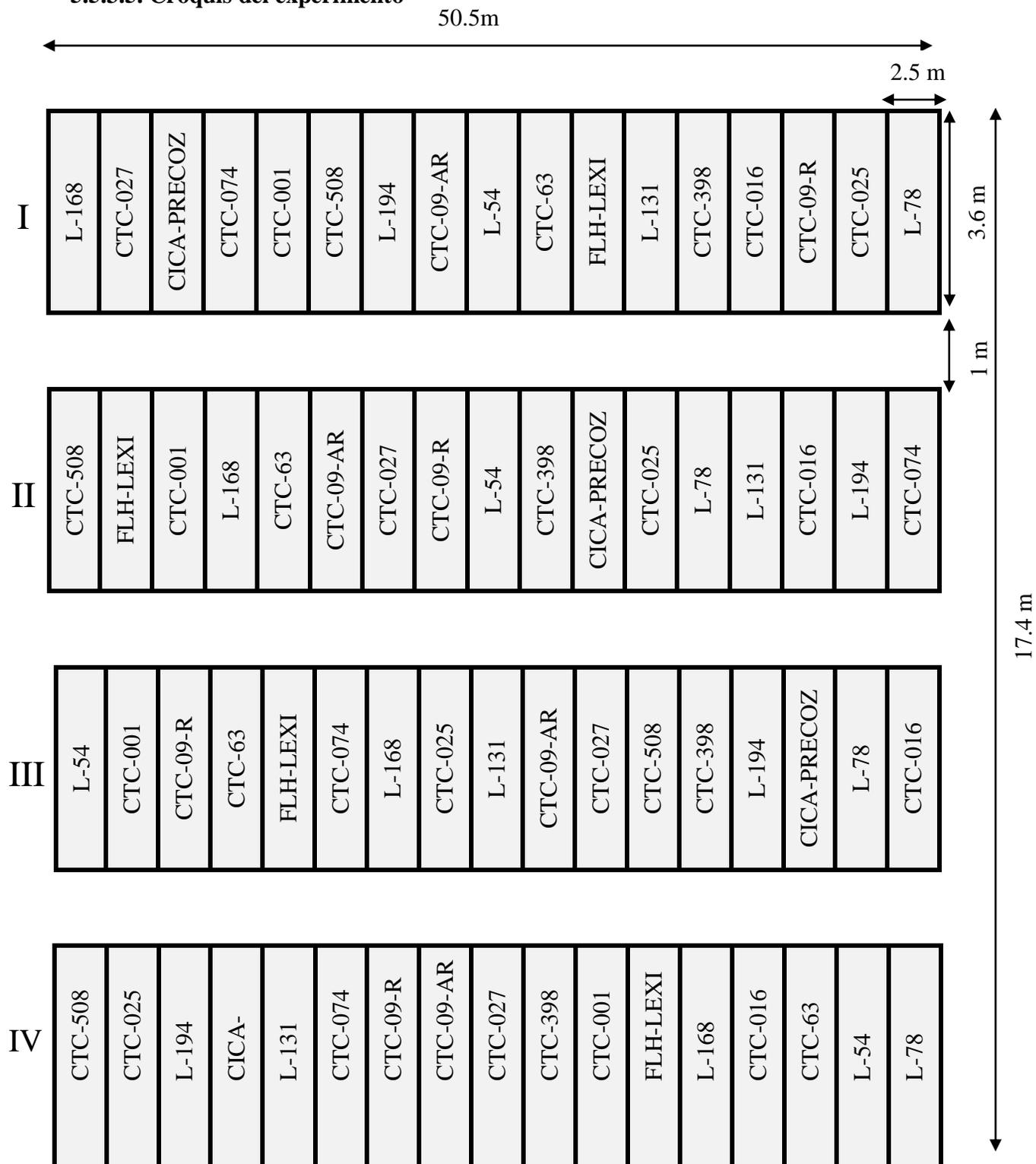
Largo de la parcela: 2.5m

Ancho de la parcela: 3.6m

Área total: 9 m²

Número de plantas por parcela: $35 \times 5 = 175$

5.5.3.5. Croquis del experimento



5.5.4. Métodos de evaluación de plagas y enfermedades

El método de evaluación para las plagas y enfermedades, han sido mediante la observación directa en los campos experimentales de las tres localidades, y se describen a continuación:

❖ Método de evaluación de plagas desde la siembra hasta los 20 días.

La evaluación de incidencia por los gusanos cortadores de la familia-noctuidae, orden-lepidóptera, se evaluaron en 320 plántulas al azar por cada línea haciendo un total de 5440 plántulas.

❖ Método de evaluación de plagas y enfermedades desde los 20 días de la siembra hasta la madurez fisiológica.

La evaluación de incidencia y severidad se realizó en las mismas plantas y en la misma fecha, evaluándose 80 plantas de tarwi al azar por cada línea, haciendo un total de 2720 plantas para cada evaluación (*Diabrotica* spp, *Colletotrichum gloeosporioides* y *Uromyces lupini*).

Evaluación de la incidencia: se contó las plantas afectadas por la plaga y enfermedad y se dividió por el número total de plantas evaluadas. Esta evaluación se realizó a nivel de toda la planta, tanto para la plaga y enfermedad, a continuación, se muestra la fórmula que se utilizó para determinar el porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades.

$$\%I = \frac{\text{número de plantas con enfermedad}}{\text{número total de plantas evaluadas}} \times 100\% \quad I = \frac{23}{80} \times 100 = 29\% \text{ de Incidencia}$$

$$\%I = \frac{\text{número total de plantas con plagas}}{\text{número total de plantas evaluadas}} \times 100\% \quad I = \frac{134}{320} \times 100 = 42\% \text{ de Incidencia}$$

Las plagas que se han presentado en el campo y fueron evaluadas son, *Diabrotica* spp, gusanos cortadores de la familia-noctuidae, orden-lepidóptera (Silwi), y las enfermedades que se

han presentado en el campo y fueron evaluadas son, *Colletotrichum gloeosporioides* y *Uromyces lupini*.

Evaluación de la severidad: para la evaluación de la intensidad de daño ocasionado por las plagas y enfermedades se evaluó observando toda el área de la planta y registrando el grado de daño ocasionado en cada una de plantas tanto para las plagas y enfermedades.

Para determinar el grado de daño ocasionado por las plagas y enfermedades se utilizó las escalas de daño para cada especie evaluada y para la valoración porcentual de severidad de plagas y enfermedades se utilizó la fórmula general planteada por Vanderplank (1968) que a continuación se describe:

Formula de Vanderplank:

$$S(\%) = \frac{\sum (n \times v)}{N(V_{\max})} \times 100 \quad S(\%) = \frac{(57*0+11*1+8*2+4*3+0*4)}{80(4)} \times 100 = 16\% \text{ de severidad}$$

Donde:

S% = Porcentaje de severidad

n = Número de plantas con daño determinado

V = Grado de daño en la escala (0 - 5)

N = Número total de plantas evaluadas

V máx. = Valor máximo del grado de daño de la escala, en este caso =5

Las plagas que se han presentado en el campo y fueron evaluadas son, *Diabrotica* spp, y las enfermedades que se han presentado en el campo y fueron evaluadas son, *Colletotrichum gloeosporioides* y *Uromyces lupini*.

Los descriptores de escalas de grados de daño para cada evaluación de plagas y enfermedades fueron los siguientes:

Tabla 4

Escala para evaluar severidad por Colletotrichum spp.

| GRADO | DESCRIPCIÓN |
|-------|--|
| 0 | Planta sin ninguna lesión. |
| 1 | Lesiones muy pequeñas (menos de 5 mm) en las hojas o en el tallo apical central, algunas arrugas en las hojas, ausente esporulación. |
| 2 | Yema apical del tallo central doblado, debido a la infección, abundantes arrugas en las hojas, lesiones de 0.5 cm a 1cm y poca esporulación. |
| 3 | Presencia de lesiones de tamaño mediano de 1 cm hasta 3 cm en tallos y ramas, acompañado de tejido necrótico (esporulación). |
| 4 | Presencia de lesiones de gran tamaño, más de 3 cm en los tallos. |

Fuente: Falconí (2012)

Tabla 5

Escala para evaluar severidad por Uromyces lupini

| GRADO | PLANTA (% DE DAÑO) |
|-------|---|
| 0 | Planta sana. |
| 1 | 3% de área foliar con presencia de roya. |
| 2 | 10% de área foliar con presencia de roya. |

| | |
|---|--|
| 3 | 30 % de área foliar con presencia de roya. |
| 4 | Más del 60 % de área foliar con presencia de roya. |
| 5 | Defoliación |

Fuente: Mora (2012)

Tabla 6

Escala para evaluar severidad por Diabrotica spp

| % DE DAÑO | GRADO | DESCRIPCION |
|-----------|-------|---|
| 0 | 0 | Platas con hojas sanas, sin daño. |
| Hasta 10 | 1 | Plantas con hojas cuyos foliolos cuenta con 10% de área dañada |
| Hasta 20 | 2 | Plantas con hojas cuyos foliolos cuenta con 20% de área dañada |
| Hasta 40 | 3 | Plantas con hojas cuyos foliolos cuenta con 40% de área dañada |
| Más de 60 | 4 | Plantas con hojas cuyos foliolos cuenta con más del 60% de área dañada. |

Fuente: Entomología agrícola I (2008) UNSAAC.

5.6. Conducción de los experimentos

5.6.1. Preparación y surcado de los campos experimentales

El arado, rastrado y surcado de los campos experimentales en las tres localidades, se realizó con la ayuda del tractor agrícola, la distancia entre surcos ha tenido una medida de 0.90 m. Estas actividades, se realizó el 13 de setiembre del 2021 en la localidad de K'ayra, el 04 de octubre de 2021 en Chinchero y el 06 de noviembre de 2021 en Calca.

5.6.2. Marcado de los campos experimentales

Esta actividad se realizó el 16 de setiembre de 2021 en K'ayra, el 17 de octubre de 2021 en Chinchero y el 15 de noviembre de 2021 en Calca, para las actividades realizadas se tomaron

en cuenta las dimensiones del diseño experimental, utilizando estacas, dolomita o yeso y wincha para el marcado correspondiente.

5.6.3. Preparación de las semillas

La selección y preparación de la semilla de tarwi se realizó el 15 de setiembre de 2021, en el banco de germoplasma del CICA, separando una determinada cantidad y seleccionando las semillas de buena calidad de cada línea, para las tres localidades.

Las semillas han sido trasladadas por separado para cada localidad e identificadas con sus respectivos códigos para cada línea.

5.6.4. Siembra

Se sembró cinco semillas por golpe, siendo para todas las líneas, parcelas y repeticiones. El tapado de la semilla fue manual, con la ayuda de un pico y piquillo a una profundidad de 4 a 5 cm. Estas actividades han sido realizadas el 17 de setiembre de 2021 en K'ayra, el 18 de octubre de 2021 en Chinchero y el 15 de noviembre de 2021 en Calca.

5.6.5. Labores culturales

5.6.5.1. Riego

El riego se realizó en 2 oportunidades, el primero a 20 días de la siembra y segunda a 27 días de la siembra. El riego se realizó solo en la localidad de K'ayra, no fue necesario en Chinchero y Calca.

5.6.5.2. Deshierbe

El deshierbe se realizó en dos oportunidades en los campos experimentales de las tres localidades, con el fin de mantenerlo limpio y favorecer el buen desarrollo y crecimiento de la planta.

Las hierbas competitivas que se han encontrado en los tres campos experimentales fueron: kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), nabo (*Brassica campestris*), wallpawallpa (*Tropaelum peregrinum*), trébol de carretilla (*Medicago sativa*), etc.

5.6.5.3. Aporque

Esta labor cultural se realizó en una oportunidad, en cada campo experimental de las tres localidades, cuando las plantas estaban de un tamaño de 25 a 30 cm de altura, esta actividad se realizó a los 60 y 70 días después de la siembra en cada localidad y al mismo tiempo se aprovechó para controlar y eliminar las malezas.

5.6.6. Evaluación de plagas y enfermedades

5.6.6.1. Plagas

Durante la conducción del experimento, se observó la presencia de larvas del gusano cortador de orden-lepidóptera, familia-noctuidae en las plántulas y lorito verde (*Diabrotica* spp) en las hojas. Se evaluó la severidad con la ayuda de escala y la incidencia con una formula definida para la plaga.

La evaluación de incidencia por los gusanos cortadores de orden-lepidóptera, familia-Noctuidae, se evaluaron en una oportunidad en las tres localidades a los 20 días después de la siembra, en 80 plántulas al azar por parcela, como se sabe los gusanos cortadores cortan las plántulas a nivel del cuello de la plántula.

La evaluación de incidencia y severidad por los adultos de (*Diabrotica* spp) se evaluaron en una oportunidad en las tres localidades, a los 59 días en K'ayra, a los 56 días en Chinchero, a los 49 días en Calca, esta evaluación se realizó en las mismas plantas y en la misma fecha por

localidad, evaluándose 20 plantas de tarwi al azar por parcela, como se sabe los adultos de (*Diabrotica* spp) come las hojas de forma irregular.

5.6.6.2. Enfermedades

Durante la conducción del experimento se observó, antracnosis (*Colletotrichum* spp) y roya (*Uromyces lupini*) en las tres localidades.

La evaluación de incidencia y severidad por antracnosis (*Colletotrichum* spp) se evaluó en dos oportunidades en las tres localidades, a los 82 y 89 días en K'ayra, a los 86 y 93 días en Chinchero, a los 78 y 85 días en Calca, esta evaluación se realizó en las mismas plantas y en la misma fecha por localidad, evaluándose 20 plantas de tarwi al azar en cada parcela, como se sabe el daño de antracnosis se presenta en los foliolos y en la parte apical de planta, doblándole hacia abajo y la presencia de lesiones en el tallo, la hoja y semillas.

La evaluación de incidencia y severidad por roya (*Uromyces lupini*), se evaluó en dos oportunidades en las tres localidades, a los 122 días y 129 días en K'ayra, a los 126 y 133 días en Chinchero, a los 117 y 124 días en Calca, esta evaluación se realizó en las mismas plantas y en la misma fecha por localidad, evaluándose 20 plantas de tarwi al azar en cada parcela, como se sabe el daño de la roya se presenta en el tallo y en el envés de los foliolos en forma de pústulas de color anaranjado oscuro.

5.6.7. Control fitosanitario

En los campos experimentales de las tres localidades, no se realizaron ningún control fitosanitario, puesto que la finalidad del presente trabajo de investigación, fue conocer la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades.

5.6.8. Identificación de plagas y enfermedades

Se identificaron los problemas fitosanitarios por los daños realizados para el caso de las plagas y los síntomas para las enfermedades; también con la ayuda de la revisión bibliográfica.

5.6.9. Cosecha

La cosecha de las vainas, se realizó cuando maduraron al 100% las vainas en todas las líneas, esta actividad se realizó de forma manual en las tres localidades.

La cosecha en la localidad de K'ayra se realizó el 25 de agosto del 2022, el 18 de agosto del 2022 en Chinchero y en Calca el 27 de junio del 2022.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados de la evaluación de plagas en el campo

6.1.1. Evaluación de incidencia por las plagas

Tabla 7

Incidencia por el gusano cortador de orden-lepidóptera, familia-Noctuidae en porcentaje (%).

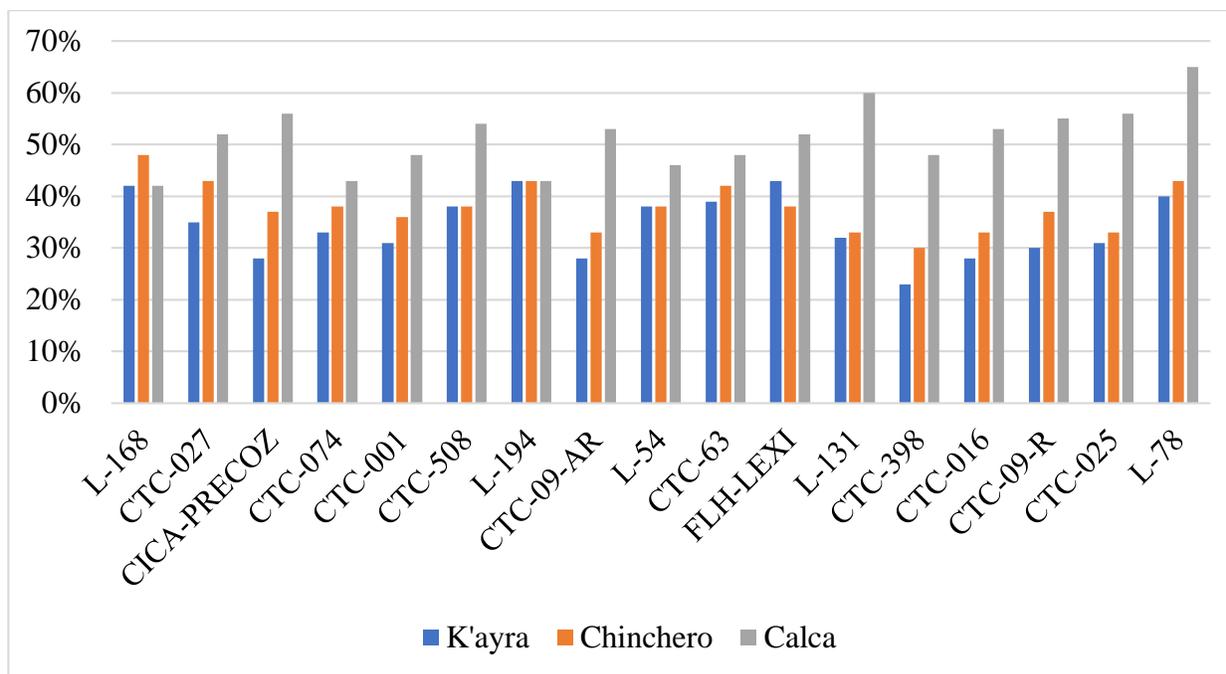
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 42 | 48 | 42 |
| 2 | CTC-027 | 35 | 43 | 52 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 28 | 37 | 56 |
| 4 | CTC-074 | 33 | 38 | 43 |
| 5 | CTC-001 | 31 | 36 | 48 |
| 6 | CTC-508 | 38 | 38 | 54 |
| 7 | L-194 | 43 | 43 | 43 |
| 8 | CTC-09-AR | 28 | 33 | 53 |
| 9 | L-54 | 38 | 38 | 46 |
| 10 | CTC-63 | 39 | 42 | 48 |
| 11 | FLH-LEXI | 43 | 38 | 52 |
| 12 | L-131 | 32 | 33 | 60 |
| 13 | CTC-398 | 23 | 30 | 48 |
| 14 | CTC-016 | 28 | 33 | 53 |
| 15 | CTC-09-R | 30 | 37 | 55 |
| 16 | CTC-025 | 31 | 33 | 56 |
| 17 | L-78 | 40 | 43 | 65 |
| | PROMEDIO | 34 | 38 | 51 |

Como se puede observar en la tabla 7, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 34% de plantas con presencia de larvas, en Chinchero la incidencia promedio fue de 38%, y en Calca la incidencia promedio fue de 51%.

La incidencia por el gusano cortador fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta plaga en las líneas L-194 y FLH-LEXI con 43% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea L-168 con 48 %, y finalmente en Calca en la línea L-131 con 60 %.

Figura 4

Histograma de incidencia por el gusano cortador de orden-lepidóptera, familia-Noctuidae.



Según la figura 4, en la localidad de K'ayra, las líneas afectadas por encima del 40% de incidencia fueron L-168, L-194 y FLH-LEXI, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 40%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 40% de incidencia fueron L-168, CTC-027, L-194, CTC.63 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 40%. En la zona de Calca, las líneas afectadas por encima del 50% de incidencia fueron CTC-027, CICA-PRECOZ, CTC-508, CTC-09-AR, FLH-LEXI, L-131, CTC-016, CTC-09-R, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 50%. Asimismo, los daños causados por esta plaga, concuerdan con lo mencionado por **Quenallata (2008)**, quien menciona que esta plaga corta las plántulas a la altura del cuello, también menciona que los daños son mayores, cuando hay presencia de veranillo. Por lo tanto, podemos afirmar que la localidad de Calca tuvo el mayor porcentaje de incidencia, por la diferencia de altitud y temperatura.

Tabla 8

Incidencia por Diabrotica spp en porcentaje (%).

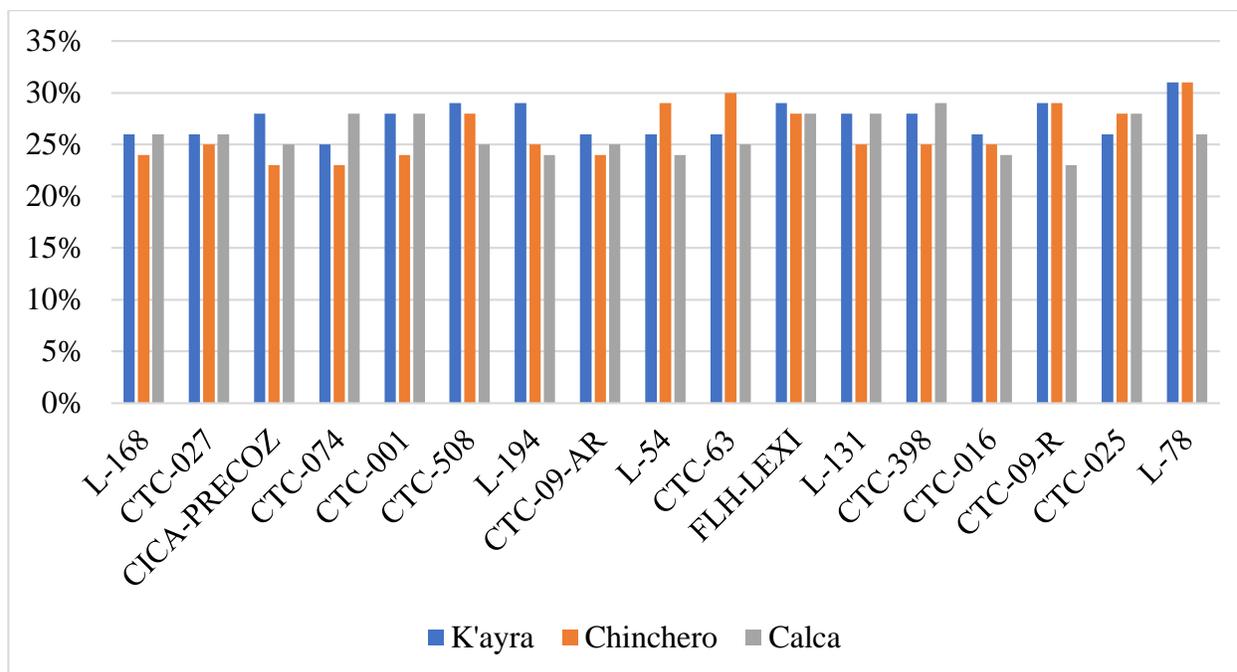
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 26 | 24 | 26 |
| 2 | CTC-027 | 26 | 25 | 26 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 28 | 23 | 25 |
| 4 | CTC-074 | 25 | 23 | 28 |
| 5 | CTC-001 | 28 | 24 | 28 |
| 6 | CTC-508 | 29 | 28 | 25 |
| 7 | L-194 | 29 | 25 | 24 |
| 8 | CTC-09-AR | 26 | 24 | 25 |
| 9 | L-54 | 26 | 29 | 24 |
| 10 | CTC-63 | 26 | 30 | 25 |
| 11 | FLH-LEXI | 29 | 28 | 28 |
| 12 | L-131 | 28 | 25 | 28 |
| 13 | CTC-398 | 28 | 25 | 29 |
| 14 | CTC-016 | 26 | 25 | 24 |
| 15 | CTC-09-R | 29 | 29 | 23 |
| 16 | CTC-025 | 26 | 28 | 28 |
| 17 | L-78 | 31 | 31 | 26 |
| PROMEDIO | | 27 | 26 | 26 |

Como se puede observar en la tabla 8, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 27% de plantas con presencia de *Diabrotica spp*, mientras, en Chinchero la incidencia promedio fue de 26% de plantas con presencia de *Diabrotica spp* y en Calca la incidencia promedio fue de 26% de plantas con presencia de *Diabrotica spp*. Al respecto, hay que mencionar que esta plaga, afecta a las plantas en sus etapas juveniles (entre 40 a 60 días) y son considerados plagas potenciales, como lo indica **Alvares et al, (2012)**.

La incidencia por *Diabrotica spp* fueron similares en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta plaga en la línea L-78 con 31% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea L-78 con 31%, y finalmente en Calca en las líneas CTC-398 con 29%.

Figura 5

Histograma de incidencia por Diabrotica spp.



Según la figura 5, en la localidad de K'ayra, la línea afectada por encima del 30% de incidencia fue L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 30%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 30% de incidencia fueron L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 30%. En la zona de Calca, las líneas afectadas por encima del 25% de incidencia fueron L-168, CTC-027, CTC-074, CTC-001, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 25%. **INIA (2014)**, indica que es poco común y baja la incidencia de plagas en el cultivo de tarwi, del mismo modo en este trabajo de investigación la incidencia por *Diabrotica spp*, fue moderadamente baja en las tres localidades.

6.1.2. Evaluación de severidad por las plagas

Tabla 9

Severidad por Diabrotica spp en porcentaje (%).

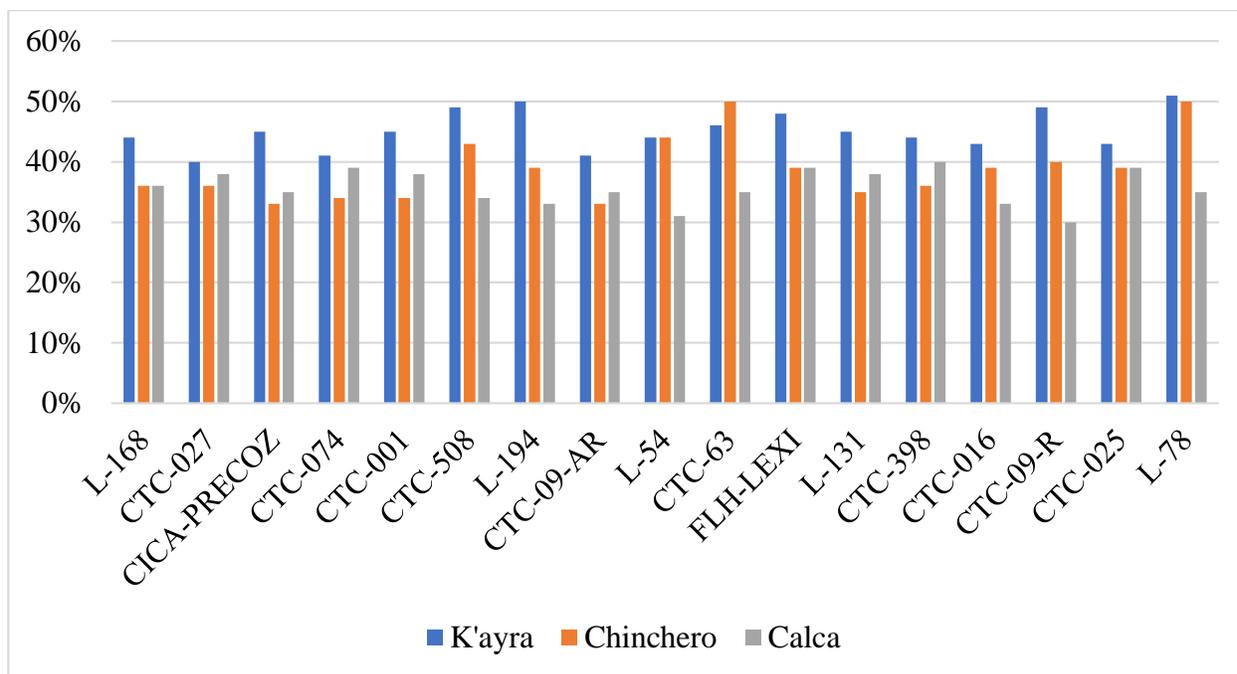
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 44 | 36 | 36 |
| 2 | CTC-027 | 40 | 36 | 38 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 45 | 33 | 35 |
| 4 | CTC-074 | 41 | 34 | 39 |
| 5 | CTC-001 | 45 | 34 | 38 |
| 6 | CTC-508 | 49 | 43 | 34 |
| 7 | L-194 | 50 | 39 | 33 |
| 8 | CTC-09-AR | 41 | 33 | 35 |
| 9 | L-54 | 44 | 44 | 31 |
| 10 | CTC-63 | 46 | 50 | 35 |
| 11 | FLH-LEXI | 48 | 39 | 39 |
| 12 | L-131 | 45 | 35 | 38 |
| 13 | CTC-398 | 44 | 36 | 40 |
| 14 | CTC-016 | 43 | 39 | 33 |
| 15 | CTC-09-R | 49 | 40 | 30 |
| 16 | CTC-025 | 43 | 39 | 39 |
| 17 | L-78 | 51 | 50 | 35 |
| | PROMEDIO | 45 | 39 | 36 |

Como se puede observar en la tabla 9, en la localidad de K'ayra, la severidad promedio fue de 45%, mientras, en Chinchero fue de 39% y en Calca de 36%. La localidad de K'ayra, tuvo la mayor severidad por esta plaga, seguido por Chinchero y Calca.

La severidad por *Diabrotica* spp fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor severidad de esta plaga en la línea L-78 con 51% en la zona de K'ayra, en la localidad de Chinchero en las líneas CTC-63 y L-78 mostraron una severidad del 50 %, y finalmente en Calca en la línea CTC-398 mostro un 40% de severidad.

Figura 6

Histograma de severidad por Diabrotica spp.



Según la figura 6, en la localidad de K'ayra, la línea afectada por encima del 50% de severidad fue L-78, el resto estuvieron por debajo de 50%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 40% de severidad fueron CTC-508, L-54, CTC-63 y L-78, el resto estuvieron por debajo del 40%. En la zona de Calca, las líneas afectadas por encima del 30% de severidad fueron L-168, CTC-027, CICA-PRECOZ, CTC-074, CTC-001, CTC-508, L-194, CTC-09-AR, CTC-63, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-025 y L-78, el resto estuvieron por debajo del 30%. Asimismo, los daños causados por esta plaga en el presente trabajo de investigación, coinciden con lo mencionado por **Garay (2015)**, quien menciona que esta plaga ocasiona daños, realizando perforaciones de forma irregular en los folíolos, disminuyendo la fotosíntesis de la planta.

6.2. Resultados de la evaluación de enfermedades en el campo

6.2.1. Evaluación de incidencia por las enfermedades

Tabla 10

Primera evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en porcentaje (%).

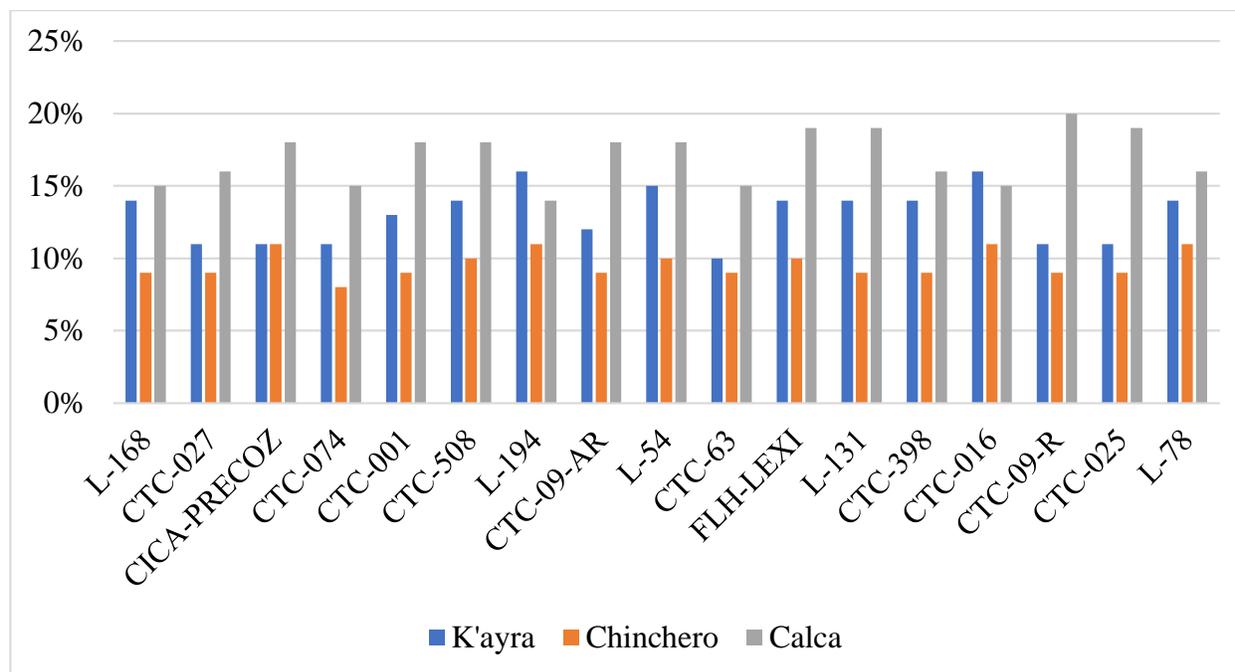
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 14 | 9 | 15 |
| 2 | CTC-027 | 11 | 9 | 16 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 11 | 11 | 18 |
| 4 | CTC-074 | 11 | 8 | 15 |
| 5 | CTC-001 | 13 | 9 | 18 |
| 6 | CTC-508 | 14 | 10 | 18 |
| 7 | L-194 | 16 | 11 | 14 |
| 8 | CTC-09-AR | 12 | 9 | 18 |
| 9 | L-54 | 15 | 10 | 18 |
| 10 | CTC-63 | 10 | 9 | 15 |
| 11 | FLH-LEXI | 14 | 10 | 19 |
| 12 | L-131 | 14 | 9 | 19 |
| 13 | CTC-398 | 14 | 9 | 16 |
| 14 | CTC-016 | 16 | 11 | 15 |
| 15 | CTC-09-R | 11 | 9 | 20 |
| 16 | CTC-025 | 11 | 9 | 19 |
| 17 | L-78 | 14 | 11 | 16 |
| | PROMEDIO | 13 | 10 | 17 |

Como se puede observar en la tabla 10, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 13% de plantas con presencia de antracnosis, mientras, en Chinchero la incidencia promedio fue de 10% de plantas con presencia de antracnosis y en Calca la incidencia promedio fue de 17% de plantas con presencia de antracnosis.

La incidencia por *Colletotrichum spp* fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta enfermedad en las líneas L-194 y CTC-016 con 16 %, en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en las líneas CICA-PRECOZ, L-194, CTC-016 y L-78 con 11 %, y finalmente en Calca en la línea CTC-09-R con 20%.

Figura 7

Histograma de la primera evaluación de incidencia por Colletotrichum spp.



Según la figura 7, en la localidad de K'ayra, líneas afectadas por encima del 15% de incidencia fueron L-194 y CTC-016, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 15%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 10% de incidencia fueron CICA-PRECOZ, L-194, CTC-016 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 10%. En la zona de Calca, las líneas afectadas por encima del 15% de incidencia fueron CTC-027, CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, CTC-09-AR, L-54, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-09-R, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 15%. Según **Tineo (2002)**, esta enfermedad se presenta más en las zonas bajas, desde los 2500 a 3400 msnm. En el presente trabajo de investigación, la presencia de *Colletotrichum spp* en las localidades de Calca y K'ayra hubo mayor incidencia, por lo que dichas localidades se encuentran entre los 2900 a 2300 msnm.

Tabla 11

Segunda evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en porcentaje (%).

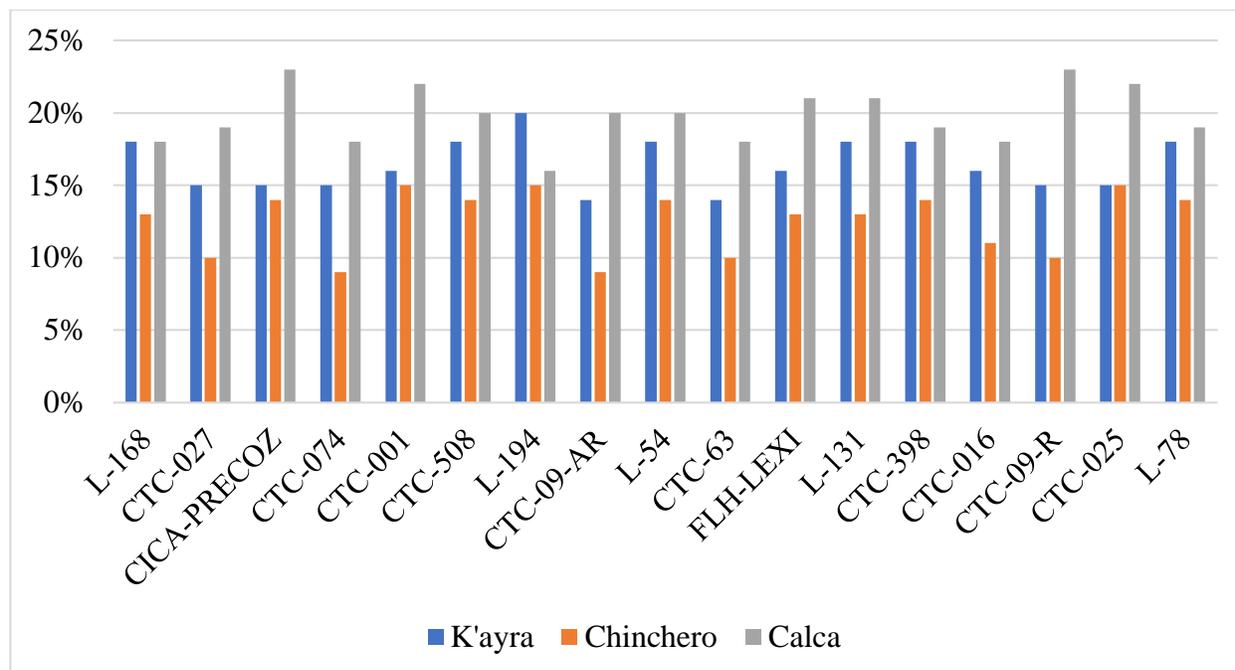
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 18 | 13 | 18 |
| 2 | CTC-027 | 15 | 10 | 19 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 15 | 14 | 23 |
| 4 | CTC-074 | 15 | 9 | 18 |
| 5 | CTC-001 | 16 | 15 | 22 |
| 6 | CTC-508 | 18 | 14 | 20 |
| 7 | L-194 | 20 | 15 | 16 |
| 8 | CTC-09-AR | 14 | 9 | 20 |
| 9 | L-54 | 18 | 14 | 20 |
| 10 | CTC-63 | 14 | 10 | 18 |
| 11 | FLH-LEXI | 16 | 13 | 21 |
| 12 | L-131 | 18 | 13 | 21 |
| 13 | CTC-398 | 18 | 14 | 19 |
| 14 | CTC-016 | 16 | 11 | 18 |
| 15 | CTC-09-R | 15 | 10 | 23 |
| 16 | CTC-025 | 15 | 15 | 22 |
| 17 | L-78 | 18 | 14 | 19 |
| PROMEDIO | | 16 | 13 | 20 |

Como se puede observar en la tabla 11, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 16% de plantas con presencia de antracnosis, mientras en Chinchero la incidencia promedio fue de 13% de plantas con presencia de antracnosis y en Calca la incidencia promedio fue de 20% de plantas con presencia de antracnosis.

La incidencia por antracnosis fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta enfermedad en la línea L-194 con 20 % en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en las líneas CTC-001, L-194 y CTC-025 con 15 %, y finalmente en Calca en las líneas CICA-PRECOZ y CTC-09-R con 23% de incidencia.

Figura 8

Histograma de la segunda evaluación de incidencia por Colletotrichum spp.



Según la figura 8, en la localidad de K'ayra, las líneas afectadas por encima del 15% de incidencia fueron L-168, CTC-001, CTC-508, L-194, L-54, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 15%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 10% de incidencia fueron L-168, CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, L-194, L54, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 10%. En Calca, las líneas afectadas por encima del 20% de incidencia fueron CICA-PRECOZ, CTC-001, FLH-LEXI, L-131, CTC-09-R y CTC-025, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 20%. Con respecto a la segunda evaluación de incidencia por *Colletotrichum spp*, los valores de la segunda medición fueron superiores a los de la primera, lo que indica que la incidencia aumento.

Tabla 12

Primera evaluación de incidencia por Uromyces lupini en porcentaje (%).

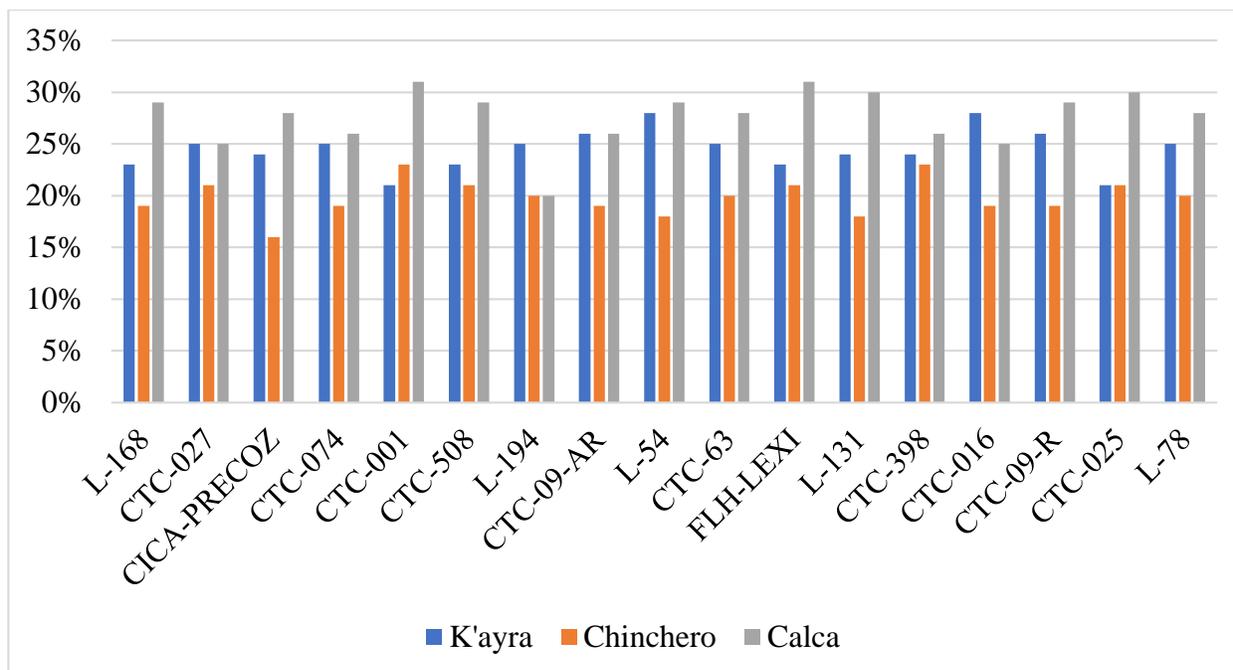
| Nº | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 23 | 19 | 29 |
| 2 | CTC-027 | 25 | 21 | 25 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 24 | 16 | 28 |
| 4 | CTC-074 | 25 | 19 | 26 |
| 5 | CTC-001 | 21 | 23 | 31 |
| 6 | CTC-508 | 23 | 21 | 29 |
| 7 | L-194 | 25 | 20 | 20 |
| 8 | CTC-09-AR | 26 | 19 | 26 |
| 9 | L-54 | 28 | 18 | 29 |
| 10 | CTC-63 | 25 | 20 | 28 |
| 11 | FLH-LEXI | 23 | 21 | 31 |
| 12 | L-131 | 24 | 18 | 30 |
| 13 | CTC-398 | 24 | 23 | 26 |
| 14 | CTC-016 | 28 | 19 | 25 |
| 15 | CTC-09-R | 26 | 19 | 29 |
| 16 | CTC-025 | 21 | 21 | 30 |
| 17 | L-78 | 25 | 20 | 28 |
| PROMEDIO | | 24 | 20 | 28 |

Como se puede observar en la tabla 12, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 24% de plantas con presencia de roya, mientras, en Chinchero la incidencia promedio fue de 20% de plantas con presencia de roya y en Calca la incidencia promedio fue de 28% de plantas con presencia de roya. La localidad de Calca, tuvo la mayor incidencia por esta enfermedad, seguido por K'ayra y Chinchero.

La incidencia por roya fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta enfermedad en las líneas L-54 y CTC-016 con 28 %, en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en las líneas CTC-001 Y CTC-398 con 23 %, y finalmente en Calca en las líneas CTC-001 y FLH-LEXI con 31% de incidencia.

Figura 9

*Histograma de la primera evaluación de incidencia por *Uromyces lupini*.*



Según la figura 9, en la localidad de K'ayra, las líneas afectadas por encima del 25% de incidencia fueron CTC-09-AR, L-54, CTC-016 y CTC-09-R, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 25%. En cambio, en Chinchero las líneas afectadas por encima del 20% de incidencia fueron CTC-027, CTC-001, CTC-508, FLH-LEXI, CTC-398 y CTC-025, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 20%. En Calca, las líneas afectadas por encima del 30% de incidencia fueron CTC-001 y FLH-LEXI, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 30%. Según **Tapia y Fries (2002)**, esta enfermedad se presenta más en las zonas húmedas, del mismo modo en este trabajo de investigación, la presencia de *Uromyces lupini* en las localidades de Calca y K'ayra se presentó más, por lo que dichas localidades se encuentran en zonas húmedas.

Tabla 13

Segunda evaluación de incidencia por Uromyces lupini en porcentaje (%).

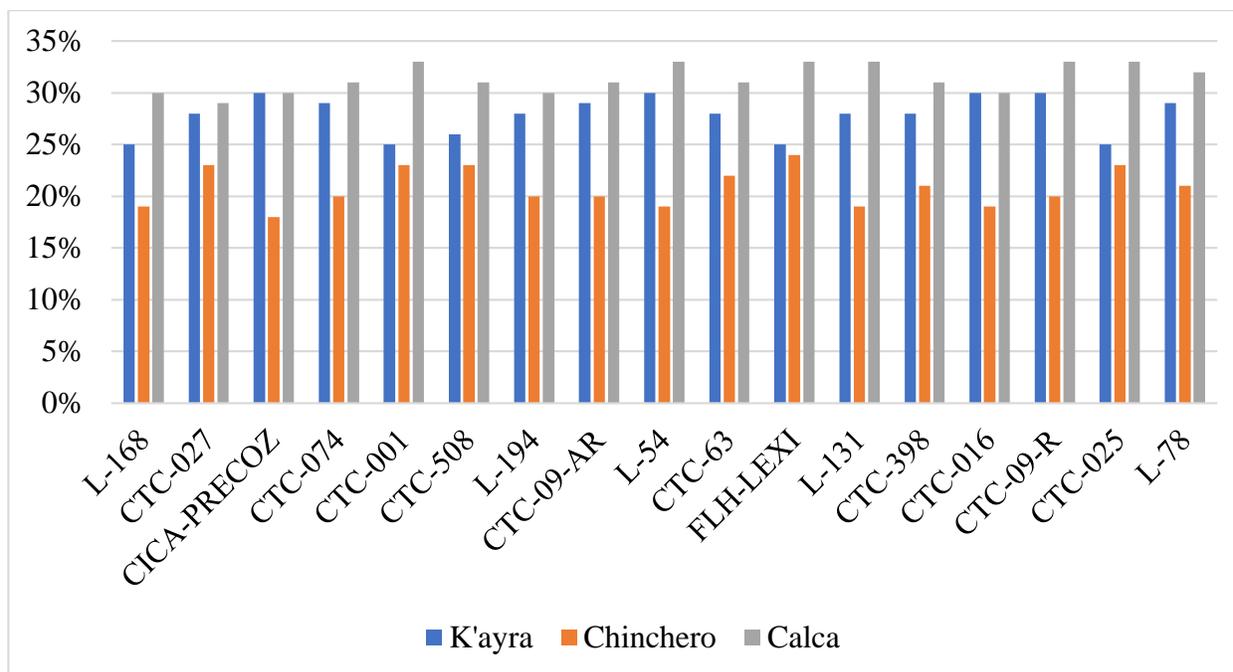
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 25 | 19 | 30 |
| 2 | CTC-027 | 28 | 23 | 29 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 30 | 18 | 30 |
| 4 | CTC-074 | 29 | 20 | 31 |
| 5 | CTC-001 | 25 | 23 | 33 |
| 6 | CTC-508 | 26 | 23 | 31 |
| 7 | L-194 | 28 | 20 | 30 |
| 8 | CTC-09-AR | 29 | 20 | 31 |
| 9 | L-54 | 30 | 19 | 33 |
| 10 | CTC-63 | 28 | 22 | 31 |
| 11 | FLH-LEXI | 25 | 24 | 33 |
| 12 | L-131 | 28 | 19 | 33 |
| 13 | CTC-398 | 28 | 21 | 31 |
| 14 | CTC-016 | 30 | 19 | 30 |
| 15 | CTC-09-R | 30 | 20 | 33 |
| 16 | CTC-025 | 25 | 23 | 33 |
| 17 | L-78 | 29 | 21 | 32 |
| PROMEDIO | | 28 | 21 | 31 |

Como se puede observar en la tabla 13, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 28% de plantas con presencia de roya, mientras en Chinchero la incidencia promedio fue de 21% de plantas con presencia de roya y en Calca la incidencia promedio fue de 31% de plantas con presencia de roya. La localidad de Calca, tuvo la mayor incidencia por esta enfermedad, seguido por K'ayra y Chinchero.

La incidencia por roya fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor incidencia de esta enfermedad en las líneas CICA-PRECOZ, L-54, CTC-016 y CTC-09-R con 30 % de incidencia en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea FLH-LEXI con 24 %, y finalmente en Calca en las líneas CTC-001, L-54, FLH-LEXI, L-131, CTC-09-R y CTC-025 con 33% de incidencia.

Figura 10

*Histograma de segunda evaluación de incidencia por *Uromyces lupini*.*



Según la figura 10, en la localidad de K'ayra, las líneas por encima del 25% de incidencia fueron CTC-027, CICA-PRECOZ, CTC-074, CTC-508, L-194, CTC-09-AR, L-54, CTC-63, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-09-R y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 25%. En cambio, en Chinchero las líneas por encima del 20% de incidencia fueron CTC-027, CTC-001, CTC-508, CTC-63, FLH-LEXI, CTC-398, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 20%. En Calca, las líneas por encima del 30% de incidencia fueron CTC-074, CTC-001, CTC-508, CTC-09-AR, L-54, CTC-63, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-09-R, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 30%. Con respecto a la segunda evaluación de incidencia por *Uromyces lupini*, los valores de la segunda evaluación fueron superiores a los de la primera, lo que indica que la incidencia aumentó.

6.2.2. Evaluación de severidad por las enfermedades

Tabla 14

Primera evaluación de severidad por Colletotrichum spp en porcentaje (%).

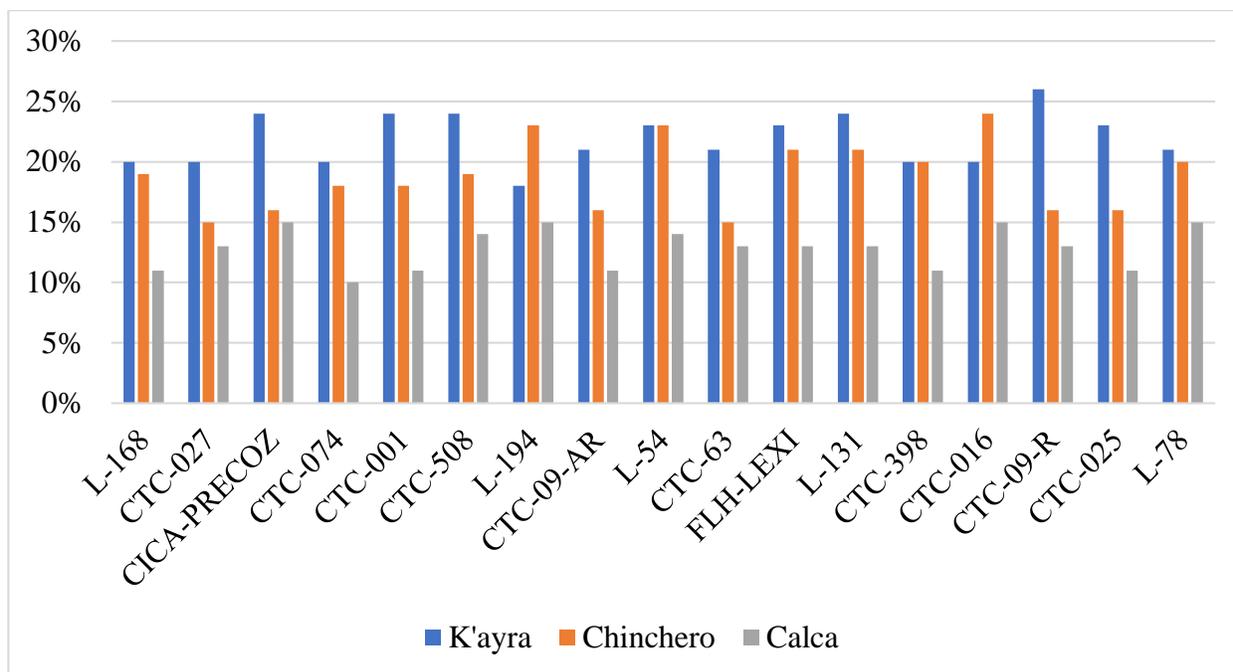
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 20 | 19 | 11 |
| 2 | CTC-027 | 20 | 15 | 13 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 24 | 16 | 15 |
| 4 | CTC-074 | 20 | 18 | 10 |
| 5 | CTC-001 | 24 | 18 | 11 |
| 6 | CTC-508 | 24 | 19 | 14 |
| 7 | L-194 | 18 | 23 | 15 |
| 8 | CTC-09-AR | 21 | 16 | 11 |
| 9 | L-54 | 23 | 23 | 14 |
| 10 | CTC-63 | 21 | 15 | 13 |
| 11 | FLH-LEXI | 23 | 21 | 13 |
| 12 | L-131 | 24 | 21 | 13 |
| 13 | CTC-398 | 20 | 20 | 11 |
| 14 | CTC-016 | 20 | 24 | 15 |
| 15 | CTC-09-R | 26 | 16 | 13 |
| 16 | CTC-025 | 23 | 16 | 11 |
| 17 | L-78 | 21 | 20 | 15 |
| | PROMEDIO | 22 | 19 | 13 |

Como se puede observar en la tabla 14, en la localidad de K'ayra, la severidad promedio fue de 22%, mientras, en Chinchero la severidad promedio fue de 19% y en Calca la severidad promedio fue de 13%. La localidad de K'ayra, tuvo la mayor severidad, seguido por Chinchero y Calca.

La severidad por antracnosis fueron diferentes en cada localidad, observándose mayor severidad de esta enfermedad en la línea CTC-09-R con 26% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea CTC-016 con 24 %, y finalmente en Calca en las líneas CICA-PRECOZ, L-194, CTC-016 Y L-78 con 15 % de severidad.

Figura 11

Histograma de la primera evaluación de severidad por Colletotrichum spp.



Según la figura 11, en la localidad de K'ayra, las líneas por encima del 20% de severidad fueron CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, CTC-09-AR, L-54, CTC-63, FLH-LEXI, L-131, CTC-09-R, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 20%. En cambio, en Chinchero las líneas por encima del 20% de severidad fueron L-194, L-54, FLH-LEXI, L-131 y CTC-016, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 20%. En Calca, las líneas por encima del 10% de severidad fueron L-168, CTC-027, CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, L-194, CTC-09-AR, L-54, CTC-63, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-09-R, CTC-025 y L-78, y la línea CTC-074 estuvo por debajo del 10%. Asimismo, los daños causados por esta enfermedad en el presente trabajo de investigación, coinciden con lo mencionado por **Garay (2015)**, quien menciona que esta enfermedad afecta el tallo, hojas, vainas y la parte apical de la planta, afectando seriamente el rendimiento y calidad de los granos.

Tabla 15

Segunda evaluación de severidad por Colletotrichum spp en porcentaje (%).

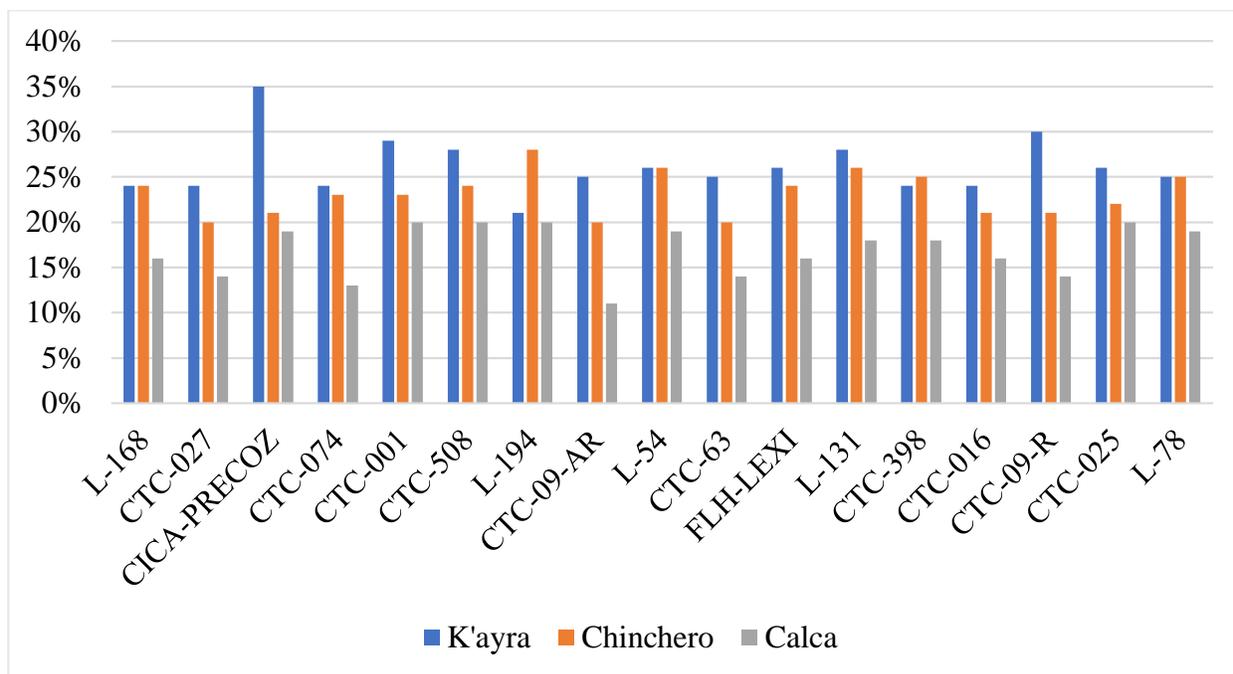
| Nº | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 24 | 24 | 16 |
| 2 | CTC-027 | 24 | 20 | 14 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 35 | 21 | 19 |
| 4 | CTC-074 | 24 | 23 | 13 |
| 5 | CTC-001 | 29 | 23 | 20 |
| 6 | CTC-508 | 28 | 24 | 20 |
| 7 | L-194 | 21 | 28 | 20 |
| 8 | CTC-09-AR | 25 | 20 | 11 |
| 9 | L-54 | 26 | 26 | 19 |
| 10 | CTC-63 | 25 | 20 | 14 |
| 11 | FLH-LEXI | 26 | 24 | 16 |
| 12 | L-131 | 28 | 26 | 18 |
| 13 | CTC-398 | 24 | 25 | 18 |
| 14 | CTC-016 | 24 | 21 | 16 |
| 15 | CTC-09-R | 30 | 21 | 14 |
| 16 | CTC-025 | 26 | 22 | 20 |
| 17 | L-78 | 25 | 25 | 19 |
| | PROMEDIO | 26 | 23 | 17 |

Como se puede observar en la tabla 15, en la localidad de K'ayra, la severidad promedio fue de 26%, mientras en Chinchero la severidad promedio fue de 23% y en Calca la severidad promedio fue de 17%. La localidad de K'ayra, tuvo la mayor severidad, seguido por Chinchero y Calca.

La severidad por antracnosis fue diferente en cada localidad, observándose mayor severidad de esta plaga en la línea CICA-PRECOZ con 35% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea L-194 con 28 %, y finalmente en Calca en las líneas CTC-001, CTC-508, L-194 y CTC-025 con 20 % de severidad.

Figura 12

Histograma de la segunda evaluación de severidad por Colletotrichum spp.



Según la figura 12, en la localidad de K'ayra, las líneas por encima del 25% de severidad fueron CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, L-54, FLH-LEXI, CTC-09-R y CTC-025, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 25%. En cambio, en Chinchero las líneas por encima del 25% de severidad fueron L-194, L-54 y L-131, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 25%. En Calca, las líneas por encima del 15% de severidad fueron L-168, CICA-PRECOZ, CTC-001, CTC-508, L-194, L-54, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 15%. Asimismo, los síntomas observados en el campo, en las plantas evaluadas coinciden por **Frey y Yabar (1984)**, quien menciona, manchas hundidas de color café claro a oscuro, quebramiento de la parte apical de la planta y lesiones de color gris a café.

Tabla 16

Primera evaluación de severidad por Uromyces Lupini en porcentaje (%).

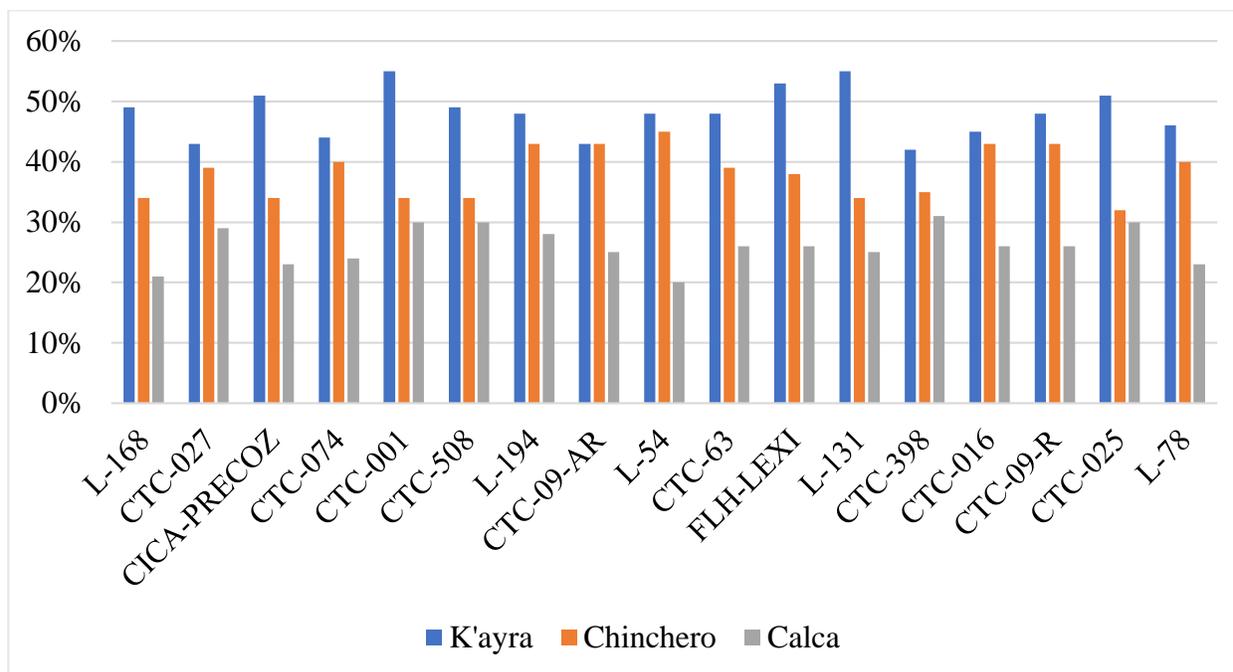
| N° | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 49 | 34 | 21 |
| 2 | CTC-027 | 43 | 39 | 29 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 51 | 34 | 23 |
| 4 | CTC-074 | 44 | 40 | 24 |
| 5 | CTC-001 | 55 | 34 | 30 |
| 6 | CTC-508 | 49 | 34 | 30 |
| 7 | L-194 | 48 | 43 | 28 |
| 8 | CTC-09-AR | 43 | 43 | 25 |
| 9 | L-54 | 48 | 45 | 20 |
| 10 | CTC-63 | 48 | 39 | 26 |
| 11 | FLH-LEXI | 53 | 38 | 26 |
| 12 | L-131 | 55 | 34 | 25 |
| 13 | CTC-398 | 42 | 35 | 31 |
| 14 | CTC-016 | 45 | 43 | 26 |
| 15 | CTC-09-R | 48 | 43 | 26 |
| 16 | CTC-025 | 51 | 32 | 30 |
| 17 | L-78 | 46 | 40 | 23 |
| PROMEDIO | | 48 | 38 | 26 |

Como se puede observar en la tabla 16, en la localidad de K'ayra, la severidad promedio fue de 48%, mientras, en Chinchero la severidad promedio fue de 38% y en Calca la severidad promedio fue de 26%. La localidad de K'ayra, tuvo la mayor severidad, seguido por Chinchero y Calca.

La severidad por roya fue diferente en cada localidad, observándose mayor severidad de esta plaga en las líneas CTC-001 y L-131 con 55% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea L-54 con 45 %, y finalmente en Calca en la línea CTC-398 con 31 % de severidad.

Figura 13

Histograma de la primera evaluación de severidad por Uromyces Lupini.



Según la figura 13, en la localidad de K'ayra, las líneas por encima del 50% de severidad fueron CICA-PRECOZ, CTC-001, FLH-LEXI, L-131 y CTC-025, el resto de las líneas estuvieron por debajo de 50%. En cambio, en Chinchero las líneas por encima del 40% de severidad fueron L-194, CTC-09-AR, L-54, CTC-016 y CTC-09-R, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 40%. En Calca, la línea por encima del 30% de severidad fue CTC-398, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 30%.

Tabla 17

Segunda evaluación de severidad por Uromyces lupini en porcentaje (%).

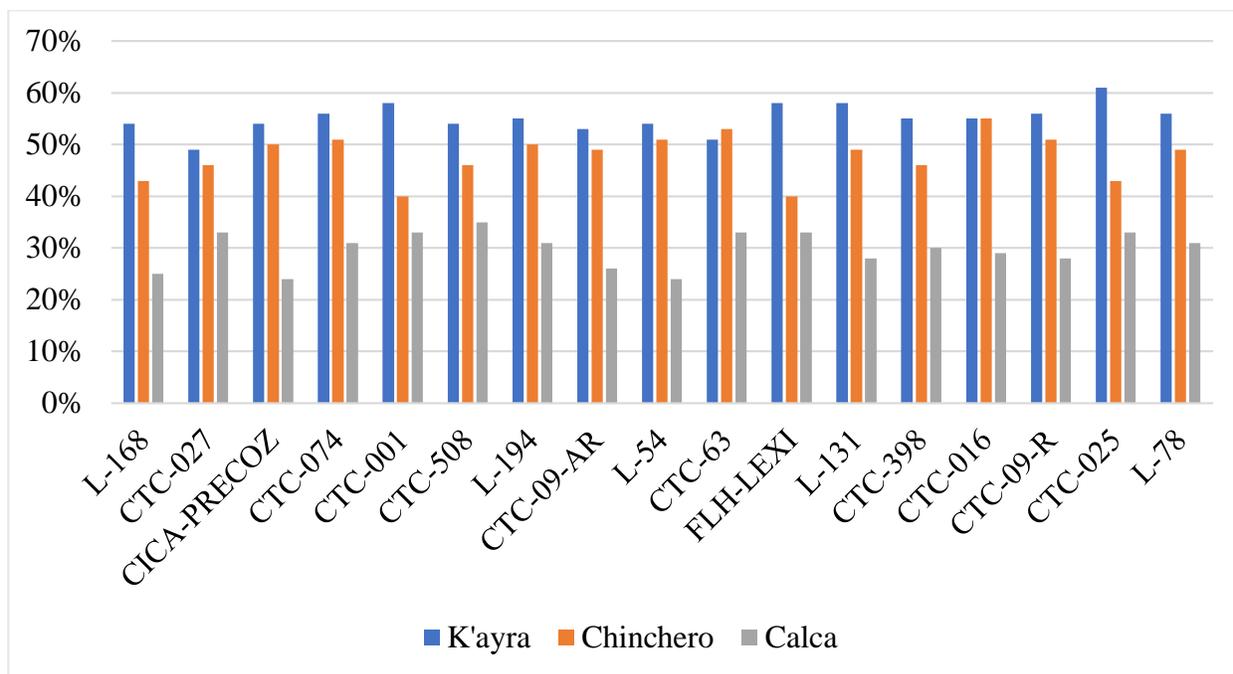
| Nº | LÍNEA | K'AYRA | CHINCHERO | CALCA |
|----------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | L-168 | 54 | 43 | 25 |
| 2 | CTC-027 | 49 | 46 | 33 |
| 3 | CICA-PRECOZ | 54 | 50 | 24 |
| 4 | CTC-074 | 56 | 51 | 31 |
| 5 | CTC-001 | 58 | 40 | 33 |
| 6 | CTC-508 | 54 | 46 | 35 |
| 7 | L-194 | 55 | 50 | 31 |
| 8 | CTC-09-AR | 53 | 49 | 26 |
| 9 | L-54 | 54 | 51 | 24 |
| 10 | CTC-63 | 51 | 53 | 33 |
| 11 | FLH-LEXI | 58 | 40 | 33 |
| 12 | L-131 | 58 | 49 | 28 |
| 13 | CTC-398 | 55 | 46 | 30 |
| 14 | CTC-016 | 55 | 55 | 29 |
| 15 | CTC-09-R | 56 | 51 | 28 |
| 16 | CTC-025 | 61 | 43 | 33 |
| 17 | L-78 | 56 | 49 | 31 |
| PROMEDIO | | 55 | 48 | 30 |

Como se puede observar en la tabla 17, en la localidad de K'ayra, la severidad promedio fue de 55%, mientras en Chinchero la severidad promedio fue de 48% y en Calca la severidad promedio fue de 30%. La localidad de K'ayra, tuvo la mayor severidad, seguido por Chinchero y Calca.

La severidad por roya fue diferente en cada localidad, observándose mayor severidad de esta enfermedad en la línea CTC-025 con 61% en la zona de K'ayra, continuado de Chinchero en la línea CTC-016 con 55%, y finalmente en Calca en la línea CTC-508 con 35%.

Figura 14

*Histograma de la segunda evaluación de severidad por *Uromyces lupini*.*



Según la figura 14, en la localidad de K'ayra, las líneas por encima del 50% de severidad fueron L-168, CICA-PRECOZ, CTC-074, CTC-001, CTC-508, L-194, CTC-09-AR, L-54, CTC-63, FLH-LEXI, L-131, CTC-398, CTC-016, CTC-09-R, CTC-025 y L-78 el resto de las líneas estuvieron por debajo de 50%. En cambio, en Chinchero las líneas por encima del 50% de severidad fueron CTC-074, L-54, CTC-63, CTC-016 y CTC-09-R, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 50%. En Calca, las líneas por encima del 30% de severidad fueron CTC-027, CTC-074, CTC-001, CTC-508, L-194, CTC-63, FLH-LEXI, CTC-025 y L-78, el resto de las líneas estuvieron por debajo del 30%. Asimismo, los síntomas observados en el campo, en las plantas evaluadas coincide por **Acuña (2008)**, quien menciona, presencia de pústulas café rojizas o café anaranjado en los tallos, vainas y en el envés de los folíolos.

VIII. CONCLUSIONES

Considerando los objetivos planteados y luego de realizar las evaluaciones respectivas, se llegó a las siguientes conclusiones:

DE LAS ENFERMEDADES

Las enfermedades que se presentaron fueron, *Colletotrichum* spp y *Uromyces lupini*. En cuanto a la incidencia por antracnosis, en la última evaluación, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 16%, en Chinchero de 13% y en Calca de 20%, mientras, la severidad, en la última evaluación, en la localidad de K'ayra, en promedio fue de 26%, en Chinchero de 23% y en Calca de 17%. En cuanto a la incidencia por roya, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 28%, en Chinchero de 21% y en Calca de 31%, mientras, la severidad, en la última evaluación, en la localidad de K'ayra, en promedio fue de 55%, en Chinchero de 48% y en Calca de 30%.

DE LAS PLAGAS

Las plagas que se presentaron fueron, gusano cortador, denominado por los agricultores "Silwis", que corresponde a la familia-noctuidae, orden-lepidóptera y Diabrotica, que corresponde a la familia-chrysomelidae, orden-coleóptera. En cuanto a la incidencia por el gusano cortador, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 34%, en Chinchero de 38% y en Calca de 51%. En cuanto a la incidencia por Diabrotica, en la localidad de K'ayra, la incidencia promedio fue de 27%, en Chinchero y Calca de 26%, mientras, la severidad, en la localidad de K'ayra, en promedio fue de 45%, en Chinchero de 39% y en Calca de 36%.

IX. RECOMENDACIONES

- ✓ En las localidades de Chinchero y Calca, hubo menor daño de enfermedades como la roya y antracnosis, por lo tanto, se recomienda sembrar más en dichas localidades.
- ✓ Seguir realizando trabajos de investigación con las 17 líneas avanzadas de tarwi en diferentes localidades.
- ✓ Capacitar a los agricultores para que puedan seguir sembrando el tarwi ya que es una alternativa para la seguridad alimentaria futura, utilizando las líneas con mayor rendimiento.
- ✓ Capacitar a los agricultores sobre el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el cultivo de tarwi.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R., (2008). *Compendio de fitopatógenos de cultivos agrícolas en Chile*. UDLA. Santiago, Chile.
- Álvarez, A., & Cespedes, E. (2001). *Fitomejoramiento general*. Centro de Investigación en Cultivos Andinos. Cusco, Perú.
- Álvarez, A., (2002). *Fitomejoramiento general*. Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Departamento Académico de Agricultura. Cusco, Perú.
- Álvarez, et al., (2012). *El cultivo de tarwi en el Perú*. CICA. Cusco, Perú.
- Blanchard, R., (1843). *Control de plagas en tarwi*. Eudeba. La Paz, Bolivia.
- Blanco, O., (1982). *Avances en la reducción genética del contenido de alcaloides del tarwi (Lupinus mutabilis sweet)*. Asociación Internacional del Lupino. Actas. Conferencia Internacional del Lupino, 2. Torremolinos, España.
- Caicedo, C., & Peralta, E. (2001). *El cultivo de chocho (Lupinus mutabilis sweet): Fitonutrición, enfermedades y plagas, en el Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Calviño, R., (2023). *Introducción a la fitopatología*. Lienzos, México.
- Camarena, F., (2011). *El tarwi o chocho*. En: *Paradigmas: Desafíos y oportunidades de los cultivos andinos frente a los tratados de libre comercio* (pp. 32-36). Concytec. Lima, Perú.
- Carreño, A., (1975). *Estudio de la variabilidad de 50 entradas de la colección de tarwi (Lupinus mutabilis, sweet)*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.

Cerrate, A., & Camarena, F. (1981). *Cultivo del tarwi*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú.

Crespo et al., (2018). *Plagas del tarwi y su manejo*. PROINPA. Bolivia.

Curtis, R., (1860). *Clasificación taxonómica de tarwi*. Universitaria. Bolivia.

Dejean, E., (1834). *Cultivo de tarwi o chocho en el Perú*. INIPA. Huampani, Chacabuco.

Dita, A., (2013). *Plan de contingencia ante un brote de la raza 4 tropical de Fusarium oxysporum f. sp. cubense en un país de la región del OIRSA*. Sanidad vegetal. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria – OIRSA. Sanidad Vegetal.

FAO, (1997). *Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de latino america y el caribe (primera edición ed.)*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. México.

FAO, (2016). *Manejo sustentable de plagas agrícolas en México*. ONU. México.

FAO, (2016). *Producción orgánica de cultivos andinos*. ONU. Cotopaxi, Ecuador.

Frey, H., Yabar, E., & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. (1983). *Enfermedades y plagas de lupinos en el Perú: Estado actual de conocimientos y orientación para trabajos futuros; guía de campo*. Lima, Perú.

Frey, H., & Yábar, E. (1983). *Enfermedades y plagas de lupinos en el Perú*. Lienzos. GTZ. Lima, Perú.

Gandarillas, R., (2018). *Insectos dañinos a los cultivos andinos*. PROINPA. Quito, Ecuador.

Garay, O., (2015). *El Tarwi alternativa para la lucha contra la desnutrición infantil*. INIPA. Huancayo, Perú .

García, E., (1980). *Determinación del contenido de aceite en 150 muestras de tarwi (Lupinus mutabilis s.)*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.

García, E., (2013). *Daños de plagas en el cultivo de tarwi*. UNALM. Lima Perú.

Hanco, U., (1972). *"Tarhui una nueva oleaginosa (Lupinus mutabilis s.)"*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.

Herrich, S., (1852). *Fitotecnia básica y aplicada*. AGTEDITOR S.A, .Mexico.

INIA, (2014). *Plagas y enfermedades del cultivo de tarwi*. Estación experimental agraria Santa Ana. Huancayo, Perú.

Jacobsen, E., & Mujica, A. (2004). *Geographical distribution of the Andean lupin (Lupinus mutabilis sweet)*. Copenhagen. Dinamarca.

Jensen, A., & Schumacher, E. (1998). *Molecular phylogeny and evolution of monilinia (Sclerotiniaceae) base don coding y noncoding r DNA sequences*. American Journal of Botany 84.

Koike et al., (2019). *El cultivo y la utilización de (Lupinus mutabilis, sweet)*. Eudeba. Roma, Italia.

Kühn, J., (1858). *Pudrición de la raíz, Rhizoctonia solani*. Ficha técnica. México.

Lescano, L., (1994). *Genética y mejoramiento de cultivo alto andinos*. CIMA. La Paz, Bolivia.

Llerena, D., (2005). *Fundamentos de la fitopatología*. Managua. Nicaragua.

Molina, J., (1981). *Evaluación de 254 entradas de tarwi (lupinus mutabilis, sweet) en su segundo ciclo de seleccion individual*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.

- Meneses, P., (1996). *Plantas alimenticias andinas*. Boletín técnico N°06. Lima, Perú.
- Mujica, A., (1977). *Leguminosas de grano*. Facultad de Agronomía UNCP. Huancayo - Perú.
- Peralta et al., (2012). *El chocho en Ecuador*. Estado del arte. Quito, Ecuador.
- Plata, G., & Gandarillas, A. (1998). *Plagas y enfermedades que afectan el cultivo de tarwi (Lupinus mutabilis) en Bolivia*. PROINPA. La Paz, Bolivia.
- Plata, G., (2016). *Comportamiento agronómico de dos variedades de tarwi (Lupinus mutabilis sweet), bajo tres densidades de siembra en la comunidad Marka Hilata Carabuco*. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. pp. 13-52.
- Plata, G., & Gandarillas, A. (2018). *Enfermedades que afectan el cultivo de tarwi (Lupinus mutabilis) en Bolivia*. PROINPA. La Paz, Bolivia.
- Plata, G., (2018). *Enfermedades que afectan al cultivo de tarwi (Lupinus mutabilis) en Bolivia*. PROINPA. Bolivia.
- Quenallata, J., (2008). *Evaluación de variedades agronómicas de cinco ecotipos de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) en dos comunidades del Municipio de Ancoraimas*. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. pp. 8-62.
- Quintero, R., (2017). *Fitomejoramiento*. Trillas. México.
- REMERFI, GTZ, & IICA. (2002). *Glosario de terminos utiles para el manejo de los recursos fitogeneticos*. (H. Priscila, Ed.) San Salvador, El Salvador: Red americana de recursos fitogeneticos. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B1154e/B1154e.pdf>
- Rodríguez, D., (1990). *Manejo del cultivo de chocho*. Eudeba. Quito, Ecuador.

- Seminis, E., (2020). *Ciclo de vida y aspecto de Fusarium spp.* CIMA. La Paz, Bolivia.
- SENASA, (2015). *Metodología de evaluación de plagas agrícolas.* Dirección de sanidad vegetal / Subdirección de moscas de la fruta y proyectos fitosanitarios. Huancayo, Perú.
- Speg, H., (1886). *El cultivo de tarwi.* PROINPA. Quito, Ecuador.
- Tapia, M., (1982). *Cultivos andinos, el medio, los cultivos y los sistemas agrícolas en los andes del sur del Perú.* PERÚ.
- Tapia, M., (1997). *Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación.* FAO. Santiago, Chile. pp. 70.
- Tapia, M., & Fries, A. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos.* FAO, ANPE. Lima, Perú. pp. 96-102.
- Tapia, M., (2015). *Guía de campo de los cultivos andinos.* UNALM. Lima, Perú.
- Tapia, M., (2015). *El tarwi, lupino andino. Tarwi, Turi o Chocho (Lupinus mutabilis sweet).* Corporación Gráfica Universal. Ancash, Perú.
- Tineo, J., (2002). *Cultivo de tarwi.* UNALM. Lima, Perú.

Webgrafía

- AgroSpray, (2021). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas.* Lima, Perú
- Aracnet, (2000). *Fundamentos teóricos del manejo de plagas.* México.
- Asp, (2020). *Tratamientos de enfermedades en cultivos.* México.
- Bayer, (2008). *Ficha técnica Liriomyza spp. (L. huidobrensis, L. sativae, L. trifolii).* Tacamac, Mexico.

Ganadero, (2016). *Semillas de tarwi o tarhui*. <https://elganadero.pe/product/semillas-de-tarwi-o-tarhui/>.

ANEXOS

Anexo 01: Datos de la evaluación de incidencia y severidad, en plagas y enfermedades.

Tabla 18

Evaluación de incidencia por gusano cortador en la localidad de K'ayra.

| N° | LINEA | PLANTULAS CORTADAS | PLANTULAS NO CORTADAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 134 | 186 | 42% |
| 2 | CTC-027 | 112 | 208 | 35% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 89 | 231 | 28% |
| 4 | CTC-074 | 106 | 214 | 33% |
| 5 | CTC-001 | 98 | 222 | 31% |
| 6 | CTC-508 | 120 | 200 | 38% |
| 7 | L-194 | 138 | 182 | 43% |
| 8 | CTC-09-AR | 88 | 232 | 28% |
| 9 | L-54 | 121 | 199 | 38% |
| 10 | CTC-63 | 124 | 196 | 39% |
| 11 | FLH-LEXI | 138 | 182 | 43% |
| 12 | L-131 | 102 | 218 | 32% |
| 13 | CTC-398 | 74 | 246 | 23% |
| 14 | CTC-016 | 89 | 231 | 28% |
| 15 | CTC-09-R | 96 | 224 | 30% |
| 16 | CTC-025 | 98 | 222 | 31% |
| 17 | L-78 | 128 | 192 | 40% |

Tabla 19

Evaluación de incidencia por gusano cortador en la localidad de Chinchero.

| N° | LINEA | PLANTULAS CORTADAS | PLANTULAS NO CORTADAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 154 | 166 | 48% |
| 2 | CTC-027 | 138 | 182 | 43% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 118 | 202 | 37% |
| 4 | CTC-074 | 122 | 198 | 38% |
| 5 | CTC-001 | 115 | 205 | 36% |
| 6 | CTC-508 | 123 | 197 | 38% |
| 7 | L-194 | 137 | 183 | 43% |
| 8 | CTC-09-AR | 106 | 214 | 33% |
| 9 | L-54 | 123 | 197 | 38% |
| 10 | CTC-63 | 154 | 166 | 42% |
| 11 | FLH-LEXI | 122 | 198 | 38% |
| 12 | L-131 | 105 | 215 | 33% |
| 13 | CTC-398 | 96 | 224 | 30% |
| 14 | CTC-016 | 104 | 216 | 33% |
| 15 | CTC-09-R | 118 | 202 | 37% |
| 16 | CTC-025 | 106 | 214 | 33% |
| 17 | L-78 | 137 | 183 | 43% |

Tabla 20*Evaluación de incidencia por gusano cortador en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | PLANTULAS CORTADAS | PLANTULAS NO CORTADAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 133 | 187 | 42% |
| 2 | CTC-027 | 165 | 155 | 52% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 178 | 142 | 56% |
| 4 | CTC-074 | 138 | 182 | 43% |
| 5 | CTC-001 | 153 | 167 | 48% |
| 6 | CTC-508 | 174 | 146 | 54% |
| 7 | L-194 | 138 | 182 | 43% |
| 8 | CTC-09-AR | 171 | 149 | 53% |
| 9 | L-54 | 148 | 172 | 46% |
| 10 | CTC-63 | 154 | 166 | 48% |
| 11 | FLH-LEXI | 165 | 155 | 52% |
| 12 | L-131 | 192 | 128 | 60% |
| 13 | CTC-398 | 152 | 168 | 48% |
| 14 | CTC-016 | 171 | 149 | 53% |
| 15 | CTC-09-R | 176 | 144 | 55% |
| 16 | CTC-025 | 178 | 142 | 56% |
| 17 | L-78 | 208 | 112 | 65% |

Tabla 21*Evaluación de incidencia por Diabrotica spp en la localidad de K'ayra*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON PLAGAS | PLANTAS SIN PLAGAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 21 | 59 | 26% |
| 2 | CTC-027 | 21 | 59 | 26% |
| 3 | CICA PRECOZ | 22 | 58 | 28% |
| 4 | CTC-074 | 20 | 60 | 25% |
| 5 | CTC-001 | 22 | 58 | 28% |
| 6 | CTC-508 | 23 | 57 | 29% |
| 7 | L-194 | 23 | 57 | 29% |
| 8 | CTC-09-AR | 21 | 59 | 26% |
| 9 | L-54 | 21 | 59 | 26% |
| 10 | CTC-63 | 21 | 59 | 26% |
| 11 | FLH-LEXI | 23 | 57 | 29% |
| 12 | L-131 | 22 | 58 | 28% |
| 13 | CTC-398 | 22 | 58 | 28% |
| 14 | CTC-016 | 21 | 59 | 26% |
| 15 | CTC-09-R | 23 | 57 | 29% |
| 16 | CTC-025 | 21 | 59 | 26% |
| 17 | L-78 | 25 | 55 | 31% |

Tabla 22*Evaluación de incidencia por Diabrotica spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON PLAGAS | PLANTAS SIN PLAGAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 19 | 61 | 24% |
| 2 | CTC-027 | 20 | 60 | 25% |
| 3 | CICA PRECOZ | 18 | 62 | 23% |
| 4 | CTC-074 | 18 | 62 | 23% |
| 5 | CTC-001 | 19 | 61 | 24% |
| 6 | CTC-508 | 22 | 58 | 28% |
| 7 | L-194 | 20 | 60 | 25% |
| 8 | CTC-09-AR | 19 | 61 | 24% |
| 9 | L-54 | 23 | 57 | 29% |
| 10 | CTC-63 | 24 | 56 | 30% |
| 11 | FLH-LEXI | 22 | 58 | 28% |
| 12 | L-131 | 20 | 60 | 25% |
| 13 | CTC-398 | 20 | 60 | 25% |
| 14 | CTC-016 | 20 | 60 | 25% |
| 15 | CTC-09-R | 22 | 58 | 29% |
| 16 | CTC-025 | 22 | 58 | 28% |
| 17 | L-78 | 25 | 55 | 31% |

Tabla 23*Evaluación de incidencia por Diabrotica spp en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON PLAGAS | PLANTAS SIN PLAGAS | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | L-168 | 21 | 59 | 26% |
| 2 | CTC-027 | 21 | 59 | 26% |
| 3 | CICA PRECOZ | 20 | 60 | 25% |
| 4 | CTC-074 | 22 | 58 | 28% |
| 5 | CTC-001 | 22 | 58 | 28% |
| 6 | CTC-508 | 20 | 60 | 25% |
| 7 | L-194 | 19 | 61 | 24% |
| 8 | CTC-09-AR | 20 | 60 | 25% |
| 9 | L-54 | 19 | 61 | 24% |
| 10 | CTC-63 | 20 | 60 | 25% |
| 11 | FLH-LEXI | 22 | 58 | 28% |
| 12 | L-131 | 22 | 58 | 28% |
| 13 | CTC-398 | 23 | 57 | 29% |
| 14 | CTC-016 | 19 | 61 | 24% |
| 15 | CTC-09-R | 18 | 62 | 23% |
| 16 | CTC-025 | 22 | 58 | 28% |
| 17 | L-78 | 21 | 59 | 26% |

Tabla 24*Evaluación de severidad por Diabrotica spp en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 59 | 9 | 10 | 2 | 0 | 44% |
| 2 | CTC-027 | 59 | 11 | 9 | 1 | 0 | 40% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 58 | 10 | 10 | 2 | 0 | 45% |
| 4 | CTC-074 | 60 | 9 | 9 | 2 | 0 | 41% |
| 5 | CTC-001 | 58 | 11 | 8 | 3 | 0 | 45% |
| 6 | CTC-508 | 57 | 9 | 12 | 2 | 0 | 49% |
| 7 | L-194 | 57 | 9 | 11 | 3 | 0 | 50% |
| 8 | CTC-09-AR | 59 | 10 | 10 | 1 | 0 | 41% |
| 9 | L-54 | 59 | 9 | 10 | 2 | 0 | 44% |
| 10 | CTC-63 | 59 | 7 | 12 | 2 | 0 | 46% |
| 11 | FLH – LEXI | 57 | 11 | 9 | 3 | 0 | 48% |
| 12 | L-131 | 58 | 10 | 10 | 2 | 0 | 45% |
| 13 | CTC-398 | 58 | 11 | 9 | 2 | 0 | 44% |
| 14 | CTC-016 | 59 | 9 | 11 | 1 | 0 | 43% |
| 15 | CTC-09-R | 57 | 10 | 10 | 3 | 0 | 49% |
| 16 | CTC-025 | 59 | 10 | 9 | 2 | 0 | 43% |
| 17 | L-78 | 55 | 11 | 12 | 2 | 0 | 51% |

Tabla 25*Evaluación de severidad por Diabrotica spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 61 | 9 | 10 | 0 | 0 | 36% |
| 2 | CTC-027 | 60 | 11 | 9 | 0 | 0 | 36% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 62 | 10 | 8 | 0 | 0 | 33% |
| 4 | CTC-074 | 62 | 9 | 9 | 0 | 0 | 34% |
| 5 | CTC-001 | 61 | 11 | 8 | 0 | 0 | 34% |
| 6 | CTC-508 | 58 | 10 | 12 | 0 | 0 | 43% |
| 7 | L-194 | 60 | 9 | 11 | 0 | 0 | 39% |
| 8 | CTC-09-AR | 61 | 12 | 7 | 0 | 0 | 33% |
| 9 | L-54 | 57 | 11 | 12 | 0 | 0 | 44% |
| 10 | CTC-63 | 56 | 8 | 16 | 0 | 0 | 50% |
| 11 | FLH – LEXI | 58 | 13 | 9 | 0 | 0 | 39% |
| 12 | L-131 | 60 | 12 | 8 | 0 | 0 | 35% |
| 13 | CTC-398 | 60 | 11 | 9 | 0 | 0 | 36% |
| 14 | CTC-016 | 60 | 9 | 11 | 0 | 0 | 39% |
| 15 | CTC-09-R | 58 | 12 | 10 | 0 | 0 | 40% |
| 16 | CTC-025 | 58 | 13 | 9 | 0 | 0 | 39% |
| 17 | L-78 | 55 | 10 | 15 | 0 | 0 | 50% |

Tabla 26*Evaluación de severidad por Diabrotica spp en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 59 | 13 | 8 | 0 | 0 | 36% |
| 2 | CTC-027 | 59 | 12 | 9 | 0 | 0 | 38% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 60 | 12 | 8 | 0 | 0 | 35% |
| 4 | CTC-074 | 58 | 13 | 9 | 0 | 0 | 39% |
| 5 | CTC-001 | 58 | 14 | 8 | 0 | 0 | 38% |
| 6 | CTC-508 | 60 | 13 | 7 | 0 | 0 | 34% |
| 7 | L-194 | 61 | 12 | 7 | 0 | 0 | 33% |
| 8 | CTC-09-AR | 60 | 12 | 8 | 0 | 0 | 35% |
| 9 | L-54 | 61 | 13 | 6 | 0 | 0 | 31% |
| 10 | CTC-63 | 60 | 12 | 8 | 0 | 0 | 35% |
| 11 | FLH – LEXI | 58 | 13 | 9 | 0 | 0 | 39% |
| 12 | L-131 | 58 | 14 | 8 | 0 | 0 | 38% |
| 13 | CTC-398 | 57 | 14 | 9 | 0 | 0 | 40% |
| 14 | CTC-016 | 61 | 12 | 7 | 0 | 0 | 33% |
| 15 | CTC-09-R | 62 | 12 | 6 | 0 | 0 | 30% |
| 16 | CTC-025 | 58 | 13 | 9 | 0 | 0 | 39% |
| 17 | L-78 | 59 | 14 | 7 | 0 | 0 | 35% |

Tabla 27*Primera evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de Calca..*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON | PLANTAS SIN | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|-------------|-------------|----------------|
| | | ENFERMEDAD | ENFERMEDAD | |
| 1 | L-168 | 12 | 68 | 15% |
| 2 | CTC-027 | 13 | 67 | 16% |
| 3 | CICA PRECOZ | 14 | 66 | 18% |
| 4 | CTC-074 | 12 | 68 | 15% |
| 5 | CTC-001 | 14 | 66 | 18% |
| 6 | CTC-508 | 14 | 66 | 18% |
| 7 | L-194 | 11 | 69 | 14% |
| 8 | CTC-09-AR | 14 | 66 | 18% |
| 9 | L-54 | 14 | 66 | 18% |
| 10 | CTC-63 | 12 | 68 | 15% |
| 11 | FLH-LEXI | 15 | 65 | 19% |
| 12 | L-131 | 15 | 65 | 19% |
| 13 | CTC-398 | 13 | 67 | 16% |
| 14 | CTC-016 | 12 | 68 | 15% |
| 15 | CTC-09-R | 16 | 64 | 20% |
| 16 | CTC-025 | 15 | 65 | 19% |
| 17 | L-78 | 13 | 67 | 16% |

Tabla 28*Segunda evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de Calca..*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 14 | 66 | 18% |
| 2 | CTC-027 | 15 | 65 | 19% |
| 3 | CICA PRECOZ | 18 | 62 | 23% |
| 4 | CTC-074 | 14 | 66 | 18% |
| 5 | CTC-001 | 17 | 63 | 22% |
| 6 | CTC-508 | 16 | 64 | 20% |
| 7 | L-194 | 13 | 67 | 16% |
| 8 | CTC-09-AR | 16 | 64 | 20% |
| 9 | L-54 | 16 | 64 | 20% |
| 10 | CTC-63 | 14 | 66 | 18% |
| 11 | FLH-LEXI | 17 | 63 | 21% |
| 12 | L-131 | 17 | 63 | 21% |
| 13 | CTC-398 | 15 | 65 | 19% |
| 14 | CTC-016 | 14 | 66 | 18% |
| 15 | CTC-09-R | 18 | 62 | 23% |
| 16 | CTC-025 | 17 | 63 | 22% |
| 17 | L-78 | 15 | 65 | 19% |

Tabla 29*Primera evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 11 | 69 | 14% |
| 2 | CTC-027 | 9 | 71 | 11% |
| 3 | CICA PRECOZ | 9 | 71 | 11% |
| 4 | CTC-074 | 9 | 71 | 11% |
| 5 | CTC-001 | 10 | 70 | 13% |
| 6 | CTC-508 | 11 | 69 | 14% |
| 7 | L-194 | 13 | 67 | 16% |
| 8 | CTC-09-AR | 9 | 71 | 12% |
| 9 | L-54 | 12 | 68 | 15% |
| 10 | CTC-63 | 8 | 72 | 10% |
| 11 | FLH-LEXI | 11 | 69 | 14% |
| 12 | L-131 | 11 | 69 | 14% |
| 13 | CTC-398 | 11 | 69 | 14% |
| 14 | CTC-016 | 13 | 67 | 16% |
| 15 | CTC-09-R | 9 | 71 | 11% |
| 16 | CTC-025 | 9 | 71 | 11% |
| 17 | L-78 | 11 | 69 | 14% |

Tabla 30*Segunda evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 14 | 66 | 18% |
| 2 | CTC-027 | 12 | 68 | 15% |
| 3 | CICA PRECOZ | 12 | 68 | 15% |
| 4 | CTC-074 | 12 | 68 | 15% |
| 5 | CTC-001 | 13 | 67 | 16% |
| 6 | CTC-508 | 14 | 66 | 18% |
| 7 | L-194 | 16 | 64 | 20% |
| 8 | CTC-09-AR | 11 | 69 | 14% |
| 9 | L-54 | 14 | 66 | 18% |
| 10 | CTC-63 | 11 | 69 | 14% |
| 11 | FLH-LEXI | 13 | 67 | 16% |
| 12 | L-131 | 14 | 66 | 18% |
| 13 | CTC-398 | 14 | 66 | 18% |
| 14 | CTC-016 | 13 | 67 | 16% |
| 15 | CTC-09-R | 12 | 68 | 15% |
| 16 | CTC-025 | 12 | 68 | 15% |
| 17 | L-78 | 14 | 66 | 18% |

Tabla 31*Primera evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 7 | 73 | 9% |
| 2 | CTC-027 | 7 | 73 | 9% |
| 3 | CICA PRECOZ | 9 | 71 | 11% |
| 4 | CTC-074 | 6 | 74 | 8% |
| 5 | CTC-001 | 7 | 73 | 9% |
| 6 | CTC-508 | 8 | 72 | 10% |
| 7 | L-194 | 9 | 71 | 11% |
| 8 | CTC-09-AR | 7 | 73 | 9% |
| 9 | L-54 | 8 | 72 | 10% |
| 10 | CTC-63 | 7 | 73 | 9% |
| 11 | FLH-LEXI | 8 | 72 | 10% |
| 12 | L-131 | 7 | 73 | 9% |
| 13 | CTC-398 | 7 | 73 | 9% |
| 14 | CTC-016 | 9 | 71 | 11% |
| 15 | CTC-09-R | 7 | 73 | 9% |
| 16 | CTC-025 | 7 | 73 | 9% |
| 17 | L-78 | 9 | 71 | 11% |

Tabla 32*Segunda evaluación de incidencia por Colletotrichum spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 10 | 70 | 13% |
| 2 | CTC-027 | 8 | 72 | 10% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 11 | 69 | 14% |
| 4 | CTC-074 | 7 | 73 | 9% |
| 5 | CTC-001 | 12 | 68 | 15% |
| 6 | CTC-508 | 11 | 69 | 14% |
| 7 | L-194 | 12 | 68 | 15% |
| 8 | CTC-09-AR | 7 | 73 | 9% |
| 9 | L-54 | 11 | 69 | 14% |
| 10 | CTC-63 | 8 | 72 | 10% |
| 11 | FLH-LEXI | 10 | 70 | 13% |
| 12 | L-131 | 10 | 70 | 13% |
| 13 | CTC-398 | 11 | 69 | 14% |
| 14 | CTC-016 | 9 | 71 | 11% |
| 15 | CTC-09-R | 8 | 72 | 10% |
| 16 | CTC-025 | 12 | 68 | 15% |
| 17 | L-78 | 11 | 69 | 14% |

Tabla 33*Primera evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 23 | 57 | 29% |
| 2 | CTC-027 | 20 | 60 | 25% |
| 3 | CICA PRECOZ | 22 | 58 | 28% |
| 4 | CTC-074 | 21 | 59 | 26% |
| 5 | CTC-001 | 25 | 55 | 31% |
| 6 | CTC-508 | 23 | 57 | 29% |
| 7 | L-194 | 22 | 58 | 20% |
| 8 | CTC-09-AR | 21 | 59 | 26% |
| 9 | L-54 | 23 | 57 | 29% |
| 10 | CTC-63 | 22 | 58 | 28% |
| 11 | FLH-LEXI | 25 | 55 | 31% |
| 12 | L-131 | 24 | 56 | 30% |
| 13 | CTC-398 | 21 | 59 | 26% |
| 14 | CTC-016 | 20 | 60 | 25% |
| 15 | CTC-09-R | 23 | 57 | 29% |
| 16 | CTC-025 | 24 | 56 | 30% |
| 17 | L-78 | 22 | 58 | 28% |

Tabla 34*Primera evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 24 | 56 | 30% |
| 2 | CTC-027 | 23 | 57 | 29% |
| 3 | CICA PRECOZ | 24 | 56 | 30% |
| 4 | CTC-074 | 25 | 55 | 31% |
| 5 | CTC-001 | 26 | 54 | 33% |
| 6 | CTC-508 | 25 | 55 | 31% |
| 7 | L-194 | 24 | 56 | 30% |
| 8 | CTC-09-AR | 25 | 55 | 31% |
| 9 | L-54 | 26 | 54 | 33% |
| 10 | CTC-63 | 25 | 55 | 31% |
| 11 | FLH-LEXI | 26 | 54 | 33% |
| 12 | L-131 | 27 | 53 | 33% |
| 13 | CTC-398 | 25 | 55 | 31% |
| 14 | CTC-016 | 24 | 56 | 30% |
| 15 | CTC-09-R | 26 | 54 | 33% |
| 16 | CTC-025 | 27 | 53 | 33% |
| 17 | L-78 | 26 | 54 | 32% |

Tabla 35*Primera evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 18 | 62 | 23% |
| 2 | CTC-027 | 20 | 60 | 25% |
| 3 | CICA PRECOZ | 19 | 61 | 24% |
| 4 | CTC-074 | 20 | 60 | 25% |
| 5 | CTC-001 | 17 | 63 | 21% |
| 6 | CTC-508 | 18 | 62 | 23% |
| 7 | L-194 | 20 | 60 | 25% |
| 8 | CTC-09-AR | 21 | 59 | 26% |
| 9 | L-54 | 22 | 58 | 28% |
| 10 | CTC-63 | 20 | 60 | 25% |
| 11 | FLH-LEXI | 18 | 62 | 23% |
| 12 | L-131 | 19 | 61 | 24% |
| 13 | CTC-398 | 19 | 61 | 24% |
| 14 | CTC-016 | 22 | 58 | 28% |
| 15 | CTC-09-R | 21 | 59 | 26% |
| 16 | CTC-025 | 17 | 63 | 21% |
| 17 | L-78 | 20 | 60 | 25% |

Tabla 36

Segunda evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de K'ayra.

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 20 | 60 | 25% |
| 2 | CTC-027 | 22 | 58 | 28% |
| 3 | CICA PRECOZ | 24 | 56 | 30% |
| 4 | CTC-074 | 23 | 57 | 29% |
| 5 | CTC-001 | 20 | 60 | 25% |
| 6 | CTC-508 | 21 | 59 | 26% |
| 7 | L-194 | 22 | 58 | 28% |
| 8 | CTC-09-AR | 23 | 57 | 29% |
| 9 | L-54 | 24 | 56 | 30% |
| 10 | CTC-63 | 22 | 58 | 28% |
| 11 | FLH-LEXI | 20 | 60 | 25% |
| 12 | L-131 | 22 | 58 | 28% |
| 13 | CTC-398 | 22 | 58 | 28% |
| 14 | CTC-016 | 24 | 56 | 30% |
| 15 | CTC-09-R | 24 | 56 | 30% |
| 16 | CTC-025 | 20 | 60 | 25% |
| 17 | L-78 | 23 | 57 | 29% |

Tabla 37

Primera evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de Chinchero.

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 15 | 65 | 19% |
| 2 | CTC-027 | 17 | 63 | 21% |
| 3 | CICA PRECOZ | 13 | 67 | 16% |
| 4 | CTC-074 | 15 | 65 | 19% |
| 5 | CTC-001 | 18 | 62 | 23% |
| 6 | CTC-508 | 17 | 63 | 21% |
| 7 | L-194 | 16 | 64 | 20% |
| 8 | CTC-09-AR | 15 | 65 | 19% |
| 9 | L-54 | 14 | 66 | 18% |
| 10 | CTC-63 | 16 | 64 | 20% |
| 11 | FLH-LEXI | 17 | 63 | 21% |
| 12 | L-131 | 14 | 66 | 18% |
| 13 | CTC-398 | 18 | 62 | 23% |
| 14 | CTC-016 | 15 | 65 | 19% |
| 15 | CTC-09-R | 15 | 65 | 19% |
| 16 | CTC-025 | 17 | 63 | 21% |
| 17 | L-78 | 16 | 64 | 20% |

Tabla 38

Segunda evaluación de incidencia por Uromyces lupini en la localidad de Chinchero.

| N° | LÍNEA | PLANTAS CON ENFERMEDAD | PLANTAS SIN ENFERMEDAD | INCIDENCIA (%) |
|----|-------------|------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | L-168 | 15 | 65 | 19% |
| 2 | CTC-027 | 18 | 62 | 23% |
| 3 | CICA PRECOZ | 14 | 66 | 18% |
| 4 | CTC-074 | 16 | 64 | 20% |
| 5 | CTC-001 | 18 | 62 | 23% |
| 6 | CTC-508 | 18 | 62 | 23% |
| 7 | L-194 | 16 | 64 | 20% |
| 8 | CTC-09-AR | 16 | 64 | 20% |
| 9 | L-54 | 15 | 65 | 19% |
| 10 | CTC-63 | 17 | 63 | 22% |
| 11 | FLH-LEXI | 19 | 61 | 24% |
| 12 | L-131 | 15 | 65 | 19% |
| 13 | CTC-398 | 17 | 63 | 21% |
| 14 | CTC-016 | 15 | 65 | 19% |
| 15 | CTC-09-R | 16 | 64 | 20% |
| 16 | CTC-025 | 19 | 61 | 23% |
| 17 | L-78 | 17 | 63 | 21% |

Tabla 39

Primera evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de K'ayra.

| N° | LÍNEA | GRADO 0 | GRADO 1 | GRADO 2 | GRADO 3 | GRADO 4 | S (%) |
|----|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 1 | L-168 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 2 | CTC-027 | 67 | 10 | 3 | 0 | 0 | 20% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 4 | CTC-074 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 5 | CTC-001 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 6 | CTC-508 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 7 | L-194 | 69 | 8 | 3 | 0 | 0 | 18% |
| 8 | CTC-09-AR | 66 | 11 | 3 | 0 | 0 | 21% |
| 9 | L-54 | 66 | 10 | 4 | 0 | 0 | 23% |
| 10 | CTC-63 | 68 | 7 | 5 | 0 | 0 | 21% |
| 11 | FLH – LEXI | 65 | 12 | 3 | 0 | 0 | 23% |
| 12 | L-131 | 65 | 11 | 4 | 0 | 0 | 24% |
| 13 | CTC-398 | 67 | 10 | 3 | 0 | 0 | 20% |
| 14 | CTC-016 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 15 | CTC-09-R | 64 | 11 | 5 | 0 | 0 | 26% |
| 16 | CTC-025 | 65 | 12 | 3 | 0 | 0 | 23% |
| 17 | L-78 | 67 | 9 | 4 | 0 | 0 | 21% |

Tabla 40*Segunda evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 2 | CTC-027 | 65 | 11 | 4 | 0 | 0 | 24% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 62 | 10 | 6 | 2 | 0 | 35% |
| 4 | CTC-074 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 5 | CTC-001 | 63 | 11 | 6 | 0 | 0 | 29% |
| 6 | CTC-508 | 64 | 10 | 6 | 0 | 0 | 28% |
| 7 | L-194 | 67 | 9 | 4 | 0 | 0 | 21% |
| 8 | CTC-09-AR | 64 | 12 | 4 | 0 | 0 | 25% |
| 9 | L-54 | 64 | 11 | 5 | 0 | 0 | 26% |
| 10 | CTC-63 | 66 | 8 | 6 | 0 | 0 | 25% |
| 11 | FLH – LEXI | 63 | 13 | 4 | 0 | 0 | 26% |
| 12 | L-131 | 63 | 12 | 5 | 0 | 0 | 28% |
| 13 | CTC-398 | 65 | 11 | 4 | 0 | 0 | 24% |
| 14 | CTC-016 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 15 | CTC-09-R | 62 | 12 | 6 | 0 | 0 | 30% |
| 16 | CTC-025 | 63 | 13 | 4 | 0 | 0 | 26% |
| 17 | L-78 | 65 | 10 | 5 | 0 | 0 | 25% |

Tabla 41*Primera evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 69 | 7 | 4 | 0 | 0 | 19% |
| 2 | CTC-027 | 71 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 71 | 5 | 4 | 0 | 0 | 16% |
| 4 | CTC-074 | 71 | 4 | 5 | 0 | 0 | 18% |
| 5 | CTC-001 | 70 | 6 | 4 | 0 | 0 | 18% |
| 6 | CTC-508 | 69 | 7 | 4 | 0 | 0 | 19% |
| 7 | L-194 | 67 | 8 | 5 | 0 | 0 | 23% |
| 8 | CTC-09-AR | 71 | 5 | 4 | 0 | 0 | 16% |
| 9 | L-54 | 68 | 6 | 6 | 0 | 0 | 23% |
| 10 | CTC-63 | 72 | 4 | 4 | 0 | 0 | 15% |
| 11 | FLH – LEXI | 69 | 5 | 6 | 0 | 0 | 21% |
| 12 | L-131 | 69 | 5 | 6 | 0 | 0 | 21% |
| 13 | CTC-398 | 69 | 6 | 5 | 0 | 0 | 20% |
| 14 | CTC-016 | 67 | 7 | 6 | 0 | 0 | 24% |
| 15 | CTC-09-R | 71 | 5 | 4 | 0 | 0 | 16% |
| 16 | CTC-025 | 71 | 5 | 4 | 0 | 0 | 16% |
| 17 | L-78 | 69 | 6 | 5 | 0 | 0 | 20% |

Tabla 42*Segunda evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 2 | CTC-027 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 68 | 7 | 5 | 0 | 0 | 21% |
| 4 | CTC-074 | 68 | 6 | 6 | 0 | 0 | 23% |
| 5 | CTC-001 | 67 | 8 | 5 | 0 | 0 | 23% |
| 6 | CTC-508 | 66 | 9 | 5 | 0 | 0 | 24% |
| 7 | L-194 | 64 | 10 | 6 | 0 | 0 | 28% |
| 8 | CTC-09-AR | 69 | 6 | 5 | 0 | 0 | 20% |
| 9 | L-54 | 66 | 7 | 7 | 0 | 0 | 26% |
| 10 | CTC-63 | 69 | 6 | 5 | 0 | 0 | 20% |
| 11 | FLH – LEXI | 67 | 7 | 6 | 0 | 0 | 24% |
| 12 | L-131 | 66 | 7 | 7 | 0 | 0 | 26% |
| 13 | CTC-398 | 66 | 8 | 6 | 0 | 0 | 25% |
| 14 | CTC-016 | 67 | 9 | 4 | 0 | 0 | 21% |
| 15 | CTC-09-R | 68 | 7 | 5 | 0 | 0 | 21% |
| 16 | CTC-025 | 68 | 7 | 5 | 0 | 0 | 22% |
| 17 | L-78 | 66 | 8 | 6 | 0 | 0 | 25% |

Tabla 43*Primera evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 2 | CTC-027 | 73 | 4 | 3 | 0 | 0 | 13% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 71 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15% |
| 4 | CTC-074 | 74 | 4 | 2 | 0 | 0 | 10% |
| 5 | CTC-001 | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 6 | CTC-508 | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 14% |
| 7 | L-194 | 71 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15% |
| 8 | CTC-09-AR | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 9 | L-54 | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 14% |
| 10 | CTC-63 | 73 | 4 | 3 | 0 | 0 | 13% |
| 11 | FLH – LEXI | 72 | 6 | 2 | 0 | 0 | 13% |
| 12 | L-131 | 73 | 4 | 3 | 0 | 0 | 13% |
| 13 | CTC-398 | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 14 | CTC-016 | 71 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15% |
| 15 | CTC-09-R | 73 | 4 | 3 | 0 | 0 | 13% |
| 16 | CTC-025 | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 17 | L-78 | 71 | 6 | 3 | 0 | 0 | 15% |

Tabla 44

Segunda evaluación de severidad por Colletotrichum spp en la localidad de Calca.

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | L-168 | 70 | 7 | 3 | 0 | 0 | 16% |
| 2 | CTC-027 | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 14% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 69 | 7 | 4 | 0 | 0 | 19% |
| 4 | CTC-074 | 73 | 4 | 3 | 0 | 0 | 13% |
| 5 | CTC-001 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 6 | CTC-508 | 69 | 6 | 5 | 0 | 0 | 20% |
| 7 | L-194 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 8 | CTC-09-AR | 73 | 5 | 2 | 0 | 0 | 11% |
| 9 | L-54 | 69 | 7 | 4 | 0 | 0 | 19% |
| 10 | CTC-63 | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 14% |
| 11 | FLH – LEXI | 70 | 7 | 3 | 0 | 0 | 16% |
| 12 | L-131 | 70 | 6 | 4 | 0 | 0 | 18% |
| 13 | CTC-398 | 69 | 8 | 3 | 0 | 0 | 18% |
| 14 | CTC-016 | 71 | 5 | 4 | 0 | 0 | 16% |
| 15 | CTC-09-R | 72 | 5 | 3 | 0 | 0 | 14% |
| 16 | CTC-025 | 68 | 8 | 4 | 0 | 0 | 20% |
| 17 | L-78 | 69 | 7 | 4 | 0 | 0 | 19% |

Tabla 45

Primera evaluación de severidad por Uromyces lupini en la localidad de K'ayra.

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | L-168 | 57 | 11 | 8 | 4 | 0 | 0 | 49% |
| 2 | CTC-027 | 60 | 10 | 6 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 58 | 9 | 7 | 6 | 0 | 0 | 51% |
| 4 | CTC-074 | 59 | 11 | 6 | 4 | 0 | 0 | 44% |
| 5 | CTC-001 | 55 | 12 | 7 | 6 | 0 | 0 | 55% |
| 6 | CTC-508 | 57 | 11 | 8 | 4 | 0 | 0 | 49% |
| 7 | L-194 | 58 | 10 | 8 | 4 | 0 | 0 | 48% |
| 8 | CTC-09-AR | 59 | 12 | 5 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 9 | L-54 | 57 | 12 | 7 | 4 | 0 | 0 | 48% |
| 10 | CTC-63 | 58 | 6 | 16 | 0 | 0 | 0 | 48% |
| 11 | FLH – LEXI | 55 | 11 | 10 | 4 | 0 | 0 | 53% |
| 12 | L-131 | 56 | 13 | 6 | 5 | 0 | 0 | 55% |
| 13 | CTC-398 | 59 | 12 | 6 | 3 | 0 | 0 | 42% |
| 14 | CTC-016 | 60 | 8 | 8 | 4 | 0 | 0 | 45% |
| 15 | CTC-09-R | 57 | 11 | 9 | 3 | 0 | 0 | 48% |
| 16 | CTC-025 | 56 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | 51% |
| 17 | L-78 | 58 | 7 | 15 | 0 | 0 | 0 | 46% |

Tabla 46*Segunda evaluación de severidad por Uromyces lupini por línea en la localidad de K'ayra.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | L-168 | 56 | 9 | 11 | 4 | 0 | 0 | 54% |
| 2 | CTC-027 | 57 | 11 | 8 | 4 | 0 | 0 | 49% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 56 | 11 | 7 | 6 | 0 | 0 | 54% |
| 4 | CTC-074 | 55 | 11 | 8 | 6 | 0 | 0 | 56% |
| 5 | CTC-001 | 54 | 12 | 8 | 6 | 0 | 0 | 58% |
| 6 | CTC-508 | 55 | 11 | 10 | 4 | 0 | 0 | 54% |
| 7 | L-194 | 56 | 10 | 8 | 6 | 0 | 0 | 55% |
| 8 | CTC-09-AR | 55 | 13 | 7 | 5 | 0 | 0 | 53% |
| 9 | L-54 | 54 | 13 | 9 | 4 | 0 | 0 | 54% |
| 10 | CTC-63 | 55 | 9 | 16 | 0 | 0 | 0 | 51% |
| 11 | FLH – LEXI | 54 | 11 | 10 | 5 | 0 | 0 | 58% |
| 12 | L-131 | 53 | 13 | 9 | 5 | 0 | 0 | 58% |
| 13 | CTC-398 | 55 | 12 | 7 | 6 | 0 | 0 | 55% |
| 14 | CTC-016 | 56 | 10 | 8 | 6 | 0 | 0 | 55% |
| 15 | CTC-09-R | 54 | 12 | 9 | 5 | 0 | 0 | 56% |
| 16 | CTC-025 | 53 | 12 | 8 | 7 | 0 | 0 | 61% |
| 17 | L-78 | 54 | 9 | 15 | 2 | 0 | 0 | 56% |

Tabla 47*Primera evaluación de severidad por Uromyces lupini en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | L-168 | 62 | 11 | 5 | 2 | 0 | 0 | 34% |
| 2 | CTC-027 | 60 | 12 | 5 | 3 | 0 | 0 | 39% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 61 | 13 | 4 | 2 | 0 | 0 | 34% |
| 4 | CTC-074 | 60 | 11 | 6 | 3 | 0 | 0 | 40% |
| 5 | CTC-001 | 63 | 10 | 4 | 3 | 0 | 0 | 34% |
| 6 | CTC-508 | 62 | 12 | 3 | 3 | 0 | 0 | 34% |
| 7 | L-194 | 60 | 10 | 6 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 8 | CTC-09-AR | 59 | 12 | 5 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 9 | L-54 | 58 | 11 | 8 | 3 | 0 | 0 | 45% |
| 10 | CTC-63 | 60 | 11 | 7 | 2 | 0 | 0 | 39% |
| 11 | FLH – LEXI | 62 | 9 | 6 | 3 | 0 | 0 | 38% |
| 12 | L-131 | 61 | 12 | 6 | 1 | 0 | 0 | 34% |
| 13 | CTC-398 | 61 | 11 | 7 | 1 | 0 | 0 | 35% |
| 14 | CTC-016 | 58 | 13 | 6 | 3 | 0 | 0 | 43% |
| 15 | CTC-09-R | 59 | 12 | 5 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 16 | CTC-025 | 63 | 10 | 6 | 1 | 0 | 0 | 32% |
| 17 | L-78 | 60 | 10 | 8 | 2 | 0 | 0 | 40% |

Tabla 48*Segunda evaluación de severidad por Uromyces lupini en la localidad de Chinchero.*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | L-168 | 60 | 9 | 8 | 3 | 0 | 0 | 43% |
| 2 | CTC-027 | 58 | 11 | 7 | 4 | 0 | 0 | 46% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 56 | 12 | 8 | 4 | 0 | 0 | 50% |
| 4 | CTC-074 | 57 | 10 | 8 | 5 | 0 | 0 | 51% |
| 5 | CTC-001 | 60 | 11 | 6 | 3 | 0 | 0 | 40% |
| 6 | CTC-508 | 59 | 10 | 6 | 5 | 0 | 0 | 46% |
| 7 | L-194 | 58 | 9 | 8 | 5 | 0 | 0 | 50% |
| 8 | CTC-09-AR | 57 | 12 | 6 | 5 | 0 | 0 | 49% |
| 9 | L-54 | 56 | 11 | 9 | 4 | 0 | 0 | 51% |
| 10 | CTC-63 | 58 | 9 | 7 | 5 | 1 | 0 | 53% |
| 11 | FLH – LEXI | 60 | 11 | 6 | 3 | 0 | 0 | 40% |
| 12 | L-131 | 58 | 9 | 9 | 4 | 0 | 0 | 49% |
| 13 | CTC-398 | 58 | 11 | 7 | 4 | 0 | 0 | 46% |
| 14 | CTC-016 | 56 | 9 | 10 | 5 | 0 | 0 | 55% |
| 15 | CTC-09-R | 56 | 12 | 7 | 5 | 0 | 0 | 51% |
| 16 | CTC-025 | 60 | 10 | 6 | 4 | 0 | 0 | 43% |
| 17 | L-78 | 57 | 9 | 12 | 2 | 0 | 0 | 49% |

Tabla 49*Primera evaluación de severidad por Uromyces lupini en la localidad de Calca*

| N° | LÍNEA | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | GRADO | S (%) |
|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | L-168 | 65 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 21% |
| 2 | CTC-027 | 63 | 12 | 4 | 1 | 0 | 0 | 29% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 67 | 10 | 1 | 2 | 0 | 0 | 23% |
| 4 | CTC-074 | 65 | 12 | 2 | 1 | 0 | 0 | 24% |
| 5 | CTC-001 | 62 | 13 | 4 | 1 | 0 | 0 | 30% |
| 6 | CTC-508 | 63 | 12 | 3 | 2 | 0 | 0 | 30% |
| 7 | L-194 | 64 | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 | 28% |
| 8 | CTC-09-AR | 65 | 11 | 3 | 1 | 0 | 0 | 25% |
| 9 | L-54 | 66 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 20% |
| 10 | CTC-63 | 64 | 12 | 3 | 1 | 0 | 0 | 26% |
| 11 | FLH – LEXI | 63 | 14 | 2 | 1 | 0 | 0 | 26% |
| 12 | L-131 | 66 | 10 | 2 | 2 | 0 | 0 | 25% |
| 13 | CTC-398 | 62 | 13 | 3 | 2 | 0 | 0 | 31% |
| 14 | CTC-016 | 65 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 26% |
| 15 | CTC-09-R | 65 | 10 | 4 | 1 | 0 | 0 | 26% |
| 16 | CTC-025 | 63 | 12 | 3 | 2 | 0 | 0 | 30% |
| 17 | L-78 | 64 | 14 | 2 | 0 | 0 | 0 | 23% |

Tabla 50*Segunda evaluación de severidad por Uromyces lupini en la localidad de Calca.*

| N° | LÍNEA | GRADO 0 | GRADO 1 | GRADO 2 | GRADO 3 | GRADO 4 | GRADO 5 | S (%) |
|----|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| 1 | L-168 | 65 | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | 25% |
| 2 | CTC-027 | 62 | 11 | 6 | 1 | 0 | 0 | 33% |
| 3 | CICA-PRECOZ | 66 | 10 | 3 | 1 | 0 | 0 | 24% |
| 4 | CTC-074 | 64 | 9 | 5 | 2 | 0 | 0 | 31% |
| 5 | CTC-001 | 62 | 12 | 4 | 2 | 0 | 0 | 33% |
| 6 | CTC-508 | 62 | 10 | 6 | 2 | 0 | 0 | 35% |
| 7 | L-194 | 64 | 9 | 5 | 2 | 0 | 0 | 31% |
| 8 | CTC-09-AR | 64 | 12 | 3 | 1 | 0 | 0 | 26% |
| 9 | L-54 | 65 | 11 | 4 | 0 | 0 | 0 | 24% |
| 10 | CTC-63 | 63 | 9 | 7 | 1 | 0 | 0 | 33% |
| 11 | FLH – LEXI | 61 | 13 | 5 | 1 | 0 | 0 | 33% |
| 12 | L-131 | 65 | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 | 28% |
| 13 | CTC-398 | 63 | 11 | 5 | 1 | 0 | 0 | 30% |
| 14 | CTC-016 | 65 | 9 | 4 | 2 | 0 | 0 | 29% |
| 15 | CTC-09-R | 64 | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 | 28% |
| 16 | CTC-025 | 61 | 13 | 5 | 1 | 0 | 0 | 33% |
| 17 | L-78 | 63 | 10 | 6 | 1 | 0 | 0 | 31% |

Anexo 02: Panel Fotográfico**Foto 01: Preparación del campo experimental****Foto 02: Siembra**

Foto 03: Control de malezas



Foto 04: Aporque



Foto 05: Evaluación de incidencia por gusano cortador de orden-Lepidóptera

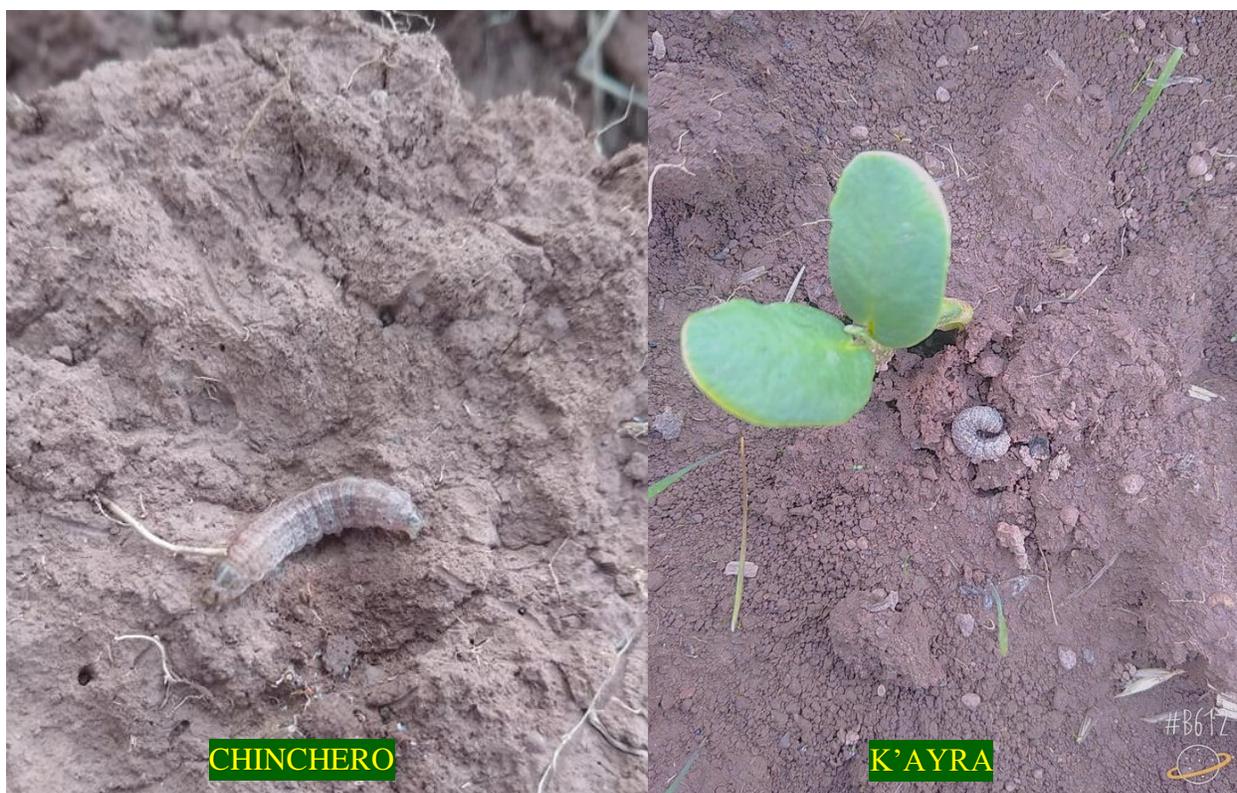


Foto 06: Evaluación de incidencia y severidad por *Diabrotica* spp



Foto 07: Evaluación de incidencia y severidad por *Colletotrichum* spp

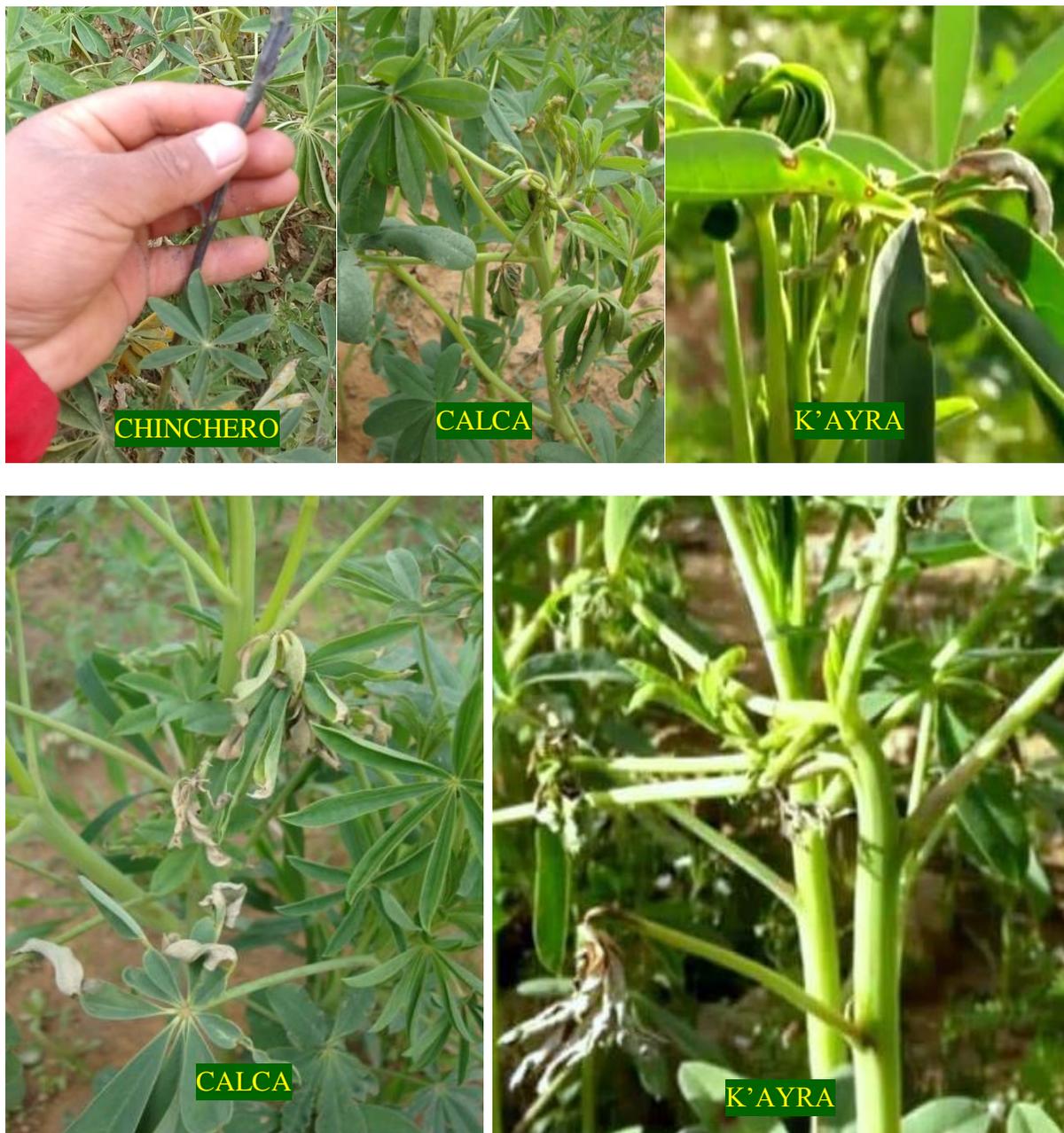


Foto: 08: Evaluación de incidencia y severidad por *Uromyces Lupini*



Foto 09: Identificación de las parcelas



Foto 10: Cosecha de las vainas



Foto 11: Pisoteo y aventado de las vainas por líneas



Foto 12: Embolsado de los granos

