

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Tesis

**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERÍSTICAS
AGROBOTÁNICAS DE 15 COMPUESTOS DE KIWICHA (*Amaranthus
Caudatus L.*) CON LA VARIEDAD OSCAR BLANCO, EN K'AYRA SAN
JERÓNIMO - CUSCO**

PRESENTADA POR:

BACH. SULMA ISABEL ALVARO MANUTTUPA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

ASESOR:

Dr. AQUILINO ÁLVAREZ CÁCERES

Cusco – Perú

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

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

Comparativo de rendimiento de grano y características agrobiológicas de 15 compuestos de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) con la variedad Oscar Blanco, en K'ayra San Jerónimo - Cusco.

Presentado por: *Solma Isabel Alvaro Manuflupa* DNI N° *76546477*

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 *9*%.

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, *15* de *Julio* de 20*25*



Firma

Post firma *Aquilino Alvarez Cáceres*

Nro. de DNI *23988814*

ORCID del Asesor *0000-0002-7699-692X*

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** *27259:474090852*

Sulma Alvaro

rendimiento de 15 compuestos

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:474090852

Fecha de entrega

15 jul 2025, 5:33 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 jul 2025, 5:58 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Sustentación_-Corregido[1]14-07-2025.docx

Tamaño de archivo

10.8 MB

130 Páginas

32.548 Palabras

157.541 Caracteres

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados
- ▶ Base de datos de Crossref
- ▶ Base de datos de contenido publicado de Crossref

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación la dedicada a mi madre AURELIA MANUTTUPA MAMANI por nunca abandonarme y permitir cumplir con un peldaño más de mis sueños.

A mis 5 hermanos EULOGIO, FLOR, DAVID, HUGO y RAUL por siempre estar presente con sus consejos, apoyo incondicional, también por su compañía en los momentos más difíciles de mi vida

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a los docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional de Agronomía, por la formación profesional durante mi vida universitaria para la dicha de la región y el país.

Un especial agradecimiento a mi asesor Dr. AQUILINO ALVAREZ CACERES, por las sugerencias y orientaciones brindadas durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradezco a la Dra. ELISABET CESPEDES FLOREZ, por su ayuda en la ejecución de la investigación.

A mis amigos Erick, Wilson, Percy, quienes me brindaron su amistad, apoyo, ánimo y compañía durante mi vida universitaria.

CONTENIDO

| | |
|--|-------|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO..... | xiv |
| CONTENIDO..... | xv |
| ÍNDICE DE TABLAS | xviii |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | xxi |
| ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS..... | xxii |
| RESUMEN | xxiii |
| INTRODUCCIÓN | xxiii |
| I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN..... | 1 |
| 1.2.1. Problema general..... | 2 |
| 1.2.2. Problemas específicos..... | 2 |
| II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 2.1. Objetivo general | 3 |
| 2.2. Objetivos específicos..... | 3 |
| 2.3. Justificación | 4 |
| III. HIPÓTESIS | 5 |
| 3.1. Hipótesis general..... | 5 |
| 3.2. Hipótesis específicas | 5 |
| IV. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 4.1. Antecedentes de la investigación | 6 |
| 4.2. Bases teóricas | 10 |
| 4.2.1. Origen y distribución de la kiwicha..... | 10 |
| 4.2.2. Posición taxonómica de la quinua..... | 10 |
| 4.2.3. Morfología..... | 11 |
| 4.2.4. Requerimientos de suelo y temperatura | 13 |
| 4.2.5. Practicas agronómicas..... | 14 |
| 4.2.6. Mejoramiento genético vegetal | 18 |
| 4.2.7. Caracterización | 19 |
| 4.3. Marco conceptual | 20 |
| 4.3.1. Descriptor..... | 20 |

| | | |
|---------|--|----|
| 4.3.2. | Estado del descriptor | 21 |
| 4.3.3. | Descriptor de caracterización..... | 21 |
| 4.3.4. | Descriptor de evaluación..... | 21 |
| 4.3.5. | Compuesto..... | 21 |
| 4.3.6. | Sintético | 21 |
| 4.3.7. | Líneas puras | 22 |
| 4.3.8. | Híbrido | 22 |
| 4.3.9. | Genotipo | 22 |
| 4.3.10. | Fenotipo | 22 |
| 4.3.11. | Ecotipo | 22 |
| V. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 23 |
| 5.1. | Tipo de investigación | 23 |
| 5.2. | Ubicación temporal del experimento..... | 23 |
| 5.3. | Ubicación del campo experimental | 23 |
| 5.3.5. | Historial del campo experimental..... | 24 |
| 5.4. | Materiales | 24 |
| 5.5. | Métodos..... | 25 |
| 5.5.1. | Diseño experimental | 25 |
| 5.5.2. | Características del campo experimental | 25 |
| 5.5.3. | Modelo aditivo lineal y análisis de varianza | 26 |
| 5.5.4. | Conducción del cultivo | 29 |
| 5.5.5. | Evaluaciones para el objetivo específico 01 | 32 |
| 5.5.6. | Evaluaciones para el objetivo específico 02 | 33 |
| 5.5.7. | Evaluaciones para el objetivo específico 03 | 36 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 42 |
| 6.1. | Rendimiento de grano | 42 |
| 6.1.1. | Rendimiento de grano por parcela (kg)..... | 42 |
| 6.1.2. | Rendimiento de grano convertido a t/ha | 43 |
| 6.1.3. | Peso de 1000 granos | 47 |
| 6.1.4. | Peso de grano por planta..... | 49 |
| 6.2. | Características agronómicas | 52 |
| 6.2.1. | Peso de broza fina por planta | 52 |
| 6.2.2. | Peso de tallo seco (g) | 55 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 6.2.3. | Longitud de panoja..... | 56 |
| 6.2.4. | Altura de planta | 60 |
| 6.2.5. | Longitud de hoja | 62 |
| 6.2.6. | Ancho de hoja | 65 |
| 6.3. | Características botánicas | 68 |
| 6.3.1. | Grado y homogeneidad de germinación | 68 |
| 6.3.2. | Hábito de crecimiento y características de la raíz..... | 69 |
| 6.3.3. | Color de cotiledones | 70 |
| 6.3.4. | Pubescencia y color de tallo | 71 |
| 6.3.5. | Ramificación | 73 |
| 6.3.6. | Forma de la hoja y prominencia de las venas..... | 74 |
| 6.3.7. | Pigmentación de peciolo y espinas en axilas de la hoja | 76 |
| 6.3.8. | Pubescencia y pigmentación de hojas | 77 |
| 6.3.9. | Margen de la hoja | 79 |
| 6.3.10. | Forma y tipo de panoja | 80 |
| 6.3.11. | Densidad y actitud de panoja..... | 81 |
| 6.3.12. | Color de panoja y presencia de panoja axilar | 83 |
| VII. | CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS..... | 84 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 86 |
| | ANEXO 01: RESULTADOS DE CAMPO | 89 |
| | ANEXO 02: PANEL FOTOGRÁFICO | 115 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Historial del campo experimental | 24 |
| Tabla 2 Identificación de los compuestos y variedad testigo evaluadas | 24 |
| Tabla 3 Malezas identificadas en el campo experimental | 31 |
| Tabla 4 Rendimiento de grano por parcela neta (kg) | 42 |
| Tabla 5 Análisis de varianza para rendimiento de grano por parcela neta (kg).... | 43 |
| Tabla 6 Rendimiento de grano convertido a t/ha..... | 43 |
| Tabla 7 Análisis de varianza para rendimiento de grano convertido a t/ha | 44 |
| Tabla 8 Orden de merito del rendimiento de grano convertido (t/ha) | 45 |
| Tabla 9 Peso de 1000 granos (g)..... | 47 |
| Tabla 10 Análisis de varianza para peso de 1000 granos (g)..... | 47 |
| Tabla 11 Prueba de Tukey para peso de 1000 granos (g) | 48 |
| Tabla 12 Peso de granos promedio de 10 plantas (g)..... | 49 |
| Tabla 13 Análisis de varianza para peso de granos por planta (g)..... | 50 |
| Tabla 14 Orden de merito del promedio de peso de grano por planta (g)..... | 51 |
| Tabla 15 Peso de broza fina por planta (g) | 52 |
| Tabla 16 Análisis de varianza para peso de broza fina (g)..... | 53 |
| Tabla 17 Prueba de Tukey para peso de broza fina (g) | 53 |
| Tabla 18 Peso de tallo seco por planta (g)..... | 55 |
| Tabla 19 Análisis de varianza para peso de tallo seco (g) | 55 |
| Tabla 20 Longitud de panoja promedio de 10 plantas (cm) | 56 |
| Tabla 21 Análisis de varianza para longitud de panoja (cm) | 57 |
| Tabla 22 Prueba de Tukey para longitud de panoja (cm)..... | 58 |
| Tabla 23 Altura de planta (cm) | 60 |
| Tabla 24 Análisis de varianza para altura de planta (cm)..... | 60 |
| Tabla 25 Orden de merito de altura de planta (cm)..... | 61 |
| Tabla 26 Longitud de hoja (cm)..... | 62 |
| Tabla 27 Análisis de varianza para longitud de hoja (cm) | 63 |
| Tabla 28 Prueba de Tukey para longitud de hoja (cm)..... | 64 |
| Tabla 29 Ancho de hoja (cm) | 65 |
| Tabla 30 Análisis de varianza para ancho de hoja (cm)..... | 66 |
| Tabla 31 Prueba de Tukey para ancho de hoja (cm) | 66 |
| Tabla 32 Grado y homogeneidad de germinación..... | 68 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 33 Hábito de crecimiento y características de la raíz | 69 |
| Tabla 34 Color de cotiledones..... | 70 |
| Tabla 35 Pubescencia y color de tallo..... | 71 |
| Tabla 36 Ramificación..... | 73 |
| Tabla 37 Forma de la hoja y prominencia de las venas | 74 |
| Tabla 38 Pigmentación de peciolo y espinas en axilas de la hoja..... | 76 |
| Tabla 39 Pubescencia y pigmentación de hojas | 77 |
| Tabla 40 Margen de la hoja..... | 79 |
| Tabla 41 Forma y tipo de panoja..... | 80 |
| Tabla 42 Densidad y actitud de panoja | 81 |
| Tabla 43 Color de panoja y presencia de panoja axilar..... | 83 |
| Tabla 44 Rendimiento de la parcela neta (kg)..... | 89 |
| Tabla 45 Peso de granos por planta (g) – Bloque I..... | 89 |
| Tabla 46 Peso de granos por planta (g) – Bloque II..... | 90 |
| Tabla 47 Peso de granos por planta (g) – Bloque III..... | 90 |
| Tabla 48 Peso de granos por planta (g) – Bloque IV..... | 91 |
| Tabla 49 Longitud de panoja (cm) – Bloque I..... | 91 |
| Tabla 50 Longitud de panoja (cm) – Bloque II..... | 92 |
| Tabla 51 Longitud de panoja (cm) – Bloque III..... | 92 |
| Tabla 52 Longitud de panoja (cm) – Bloque IV | 93 |
| Tabla 53 Altura de planta (cm) – Bloque I | 93 |
| Tabla 54 Altura de planta (cm) – Bloque II | 94 |
| Tabla 55 Altura de planta (cm) – Bloque III | 94 |
| Tabla 56 Altura de planta (cm) – Bloque IV..... | 95 |
| Tabla 57 Longitud de hoja (cm) – Bloque I..... | 95 |
| Tabla 58 Longitud de hoja (cm) – Bloque II..... | 96 |
| Tabla 59 Longitud de hoja (cm) – Bloque III..... | 96 |
| Tabla 60 Longitud de hoja (cm) – Bloque IV | 97 |
| Tabla 61 Ancho de hoja (cm) – Bloque I | 97 |
| Tabla 62 Ancho de hoja (cm) – Bloque II | 98 |
| Tabla 63 Ancho de hoja (cm) – Bloque III | 98 |
| Tabla 64 Ancho de hoja (cm) – Bloque IV | 99 |
| Tabla 65 Pubescencia del tallo..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 66 Pubescencia del tallo..... | 100 |
| Tabla 67 Ramificación..... | 101 |
| Tabla 68 Forma de la hoja..... | 102 |
| Tabla 69 Prominencia de las venas | 103 |
| Tabla 70 Pigmentación del peciolo..... | 104 |
| Tabla 71 Espinas en axilas de hojas | 105 |
| Tabla 72 Pubescencia foliar | 106 |
| Tabla 73 Pigmentación de la hoja | 107 |
| Tabla 74 Margen de la hoja..... | 108 |
| Tabla 75 Forma de panoja | 109 |
| Tabla 76 Tipo de panoja..... | 110 |
| Tabla 77 Densidad de panoja..... | 111 |
| Tabla 78 Actitud de panoja..... | 112 |
| Tabla 79 Color de panoja | 113 |
| Tabla 80 Presencia de panoja axilar | 114 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Rendimiento de grano convertido a (t/ha) | 46 |
| Ilustración 2 Peso de 1000 granos (g)..... | 49 |
| Ilustración 3 Peso de granos promedio de 10 plantas (g) | 51 |
| Ilustración 4 Peso de broza fina (g)..... | 54 |
| Ilustración 5 Peso de tallo seco (g) | 56 |
| Ilustración 6 Longitud de panoja (cm) | 59 |
| Ilustración 7 Altura de planta (cm)..... | 62 |
| Ilustración 8 Longitud de hoja (cm) | 65 |
| Ilustración 9 Ancho de hoja (cm) | 67 |
| Ilustración 10 Grado de germinación..... | 69 |
| Ilustración 11 Pubescencia del tallo | 71 |
| Ilustración 12 Color del tallo | 72 |
| Ilustración 13 Ramificación..... | 73 |
| Ilustración 14 Forma de la hoja | 74 |
| Ilustración 15 Pigmentación de las venas | 75 |
| Ilustración 16 Pigmentación del peciolo | 76 |
| Ilustración 17 Pubescencia foliar..... | 77 |
| Ilustración 18 Pigmentación de hoja..... | 78 |
| Ilustración 19 Pigmentación de hoja..... | 79 |
| Ilustración 20 Tipo de panoja | 80 |
| Ilustración 21 Densidad de panoja | 82 |
| Ilustración 22 Actitud de panoja | 82 |
| Ilustración 23 Color de panoja..... | 83 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|-----|
| Fotografía 1. Raleo de plántulas | 30 |
| Fotografía 2. Control de malezas | 31 |
| Fotografía 3. Pesado de granos individuales | 33 |
| Fotografía 4. Evaluación de longitud de panoja | 34 |
| Fotografía 5. Evaluación de altura de planta | 34 |
| Fotografía 6. Evaluación de longitud de hoja | 35 |
| Fotografía 7. Marcado y siembra en el campo experimental Turpaysiqui | 115 |
| Fotografía 8. Aparición de primeras hojas verdaderas | 115 |
| Fotografía 9. Control de malezas en el campo experimental Turpaysiqui | 116 |
| Fotografía 10. Inicios de formación de panoja en el campo experimental | 116 |
| Fotografía 11. Secado de panojas seleccionadas | 116 |
| Fotografía 12. Secado de plantas seleccionadas | 117 |
| Fotografía 13. Pesado de granos de kiwicha | 117 |
| Fotografía 14. Muestras obtenidas después de la cosecha | 117 |

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “Comparativo de rendimiento de grano y características agrobotánicas de 15 compuestos de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) con la variedad Oscar Blanco, en K’ayra, San Jerónimo-Cusco”, fue realizado de agosto del 2021 al mayo del 2022.

El objetivo fue evaluar el rendimiento de grano y características agrobotánicas de 15 compuestos con la variedad Oscar Blanco en condiciones de Centro Agronómico K’ayra, San Jerónimo-Cusco. Se utilizó el diseño Bloques Completo al Azar, con 16 tratamientos, cuatro repeticiones y por 64 unidades experimentales.

Las conclusiones fueron: El rendimiento fluctuó de 4.63 a 3.12 t/ha. El promedio de peso de 1000 granos más alto fue 0.938 g para la variedad Oscar Blanco. Los promedios de peso de grano por planta fluctuaron de 78.8 a 50.9 g. El promedio de peso de broza fina fue 37.61 g para el compuesto CCGK-55-15. El promedio de longitud de panoja mayor fue 64.95 cm para el compuesto CCGK-53-15. Los promedios de altura se fluctuaron de 189.8 a 151.2 cm. El grado de germinación fue mayormente muy lento, irregular la homogeneidad de germinación, hábito de crecimiento erguido y raíz pivotante poco ramificado. El promedio de longitud de hoja mayor fue 25.88 cm para el compuesto CCGK-52-15. El promedio de ancho de hoja mayor fue 11.22 cm para el compuesto CCGK-49-15. Se presentó mayormente: tallos con pubescencia baja de color verde, con pocas ramas y todas cerca a la base, hojas lanceoladas, venas prominentes, pigmentación de peciolo rosado, sin espinas en axilas de hojas, baja pubescencia foliar, pigmentación de la hoja verde normal, margen de la hoja ondulada, panoja amarantiforme de tipo diferenciada y terminal con densidad compacta, actitud erecta de color pardo y sin presencia de panoja axilar.

Palabras claves: Kiwicha, compuestos, agrobotánica, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

La kiwicha es un cultivo ancestral de gran importancia en la alimentación del poblador andino, se cultiva en valles interandinos, ya que, no soporta temperaturas bajas (heladas), generalmente en parcelas pequeñas y con tecnología local heredada de sus antepasados. Desde su punto nutricional la kiwicha contiene entre 13 y 18% de proteína, 6.3 a 8.1% de lípidos, 2.2 a 5.8% de fibras y 2.8 a 4.4% de cenizas (Mapes, 2015).

En situación actual, una gran parte de las variedades que utilizan los productores son de bajo rendimiento potencial, razón por la cual, es necesario obtener variedades nuevas que no solamente presenten alto rendimiento, sino también sean tolerantes o resistentes a plagas y enfermedades y que se adapten bien a las condiciones locales. Las variedades nuevas se obtienen por mejoramiento genético generalmente por procesos prolongados de selección e hibridación, dentro de este contexto se debe realizar caracterización de los compuestos obtenidos y se debe comparar el rendimiento de grano, en diferentes localidades y fechas de siembra, hasta obtener variedades que puedan ser adoptados por los productores.

El Programa de Investigación en Kiwicha del Centro de Investigaciones de Cultivos Andinos (CICA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, viene realizando selección de compuestos de kiwicha para obtener variedades mejoradas que luego de su difusión y adopción por los productores mejoren la producción de kiwicha en la región del Cusco. Con la finalidad de contribuir en el proceso de mejoramiento de la kiwicha se realizó la presente investigación con el objetivo de comparar el rendimiento en grano y caracterizar 15 compuesto de kiwicha y la variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo, Cusco.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema objeto de investigación

Según MIDAGRI (2024) para el año 2021 el rendimiento promedio nacional de kiwicha fue de 2,522 kg/ha, mientras que, la región Cusco registró un promedio de 2,157 kg/ha, este rendimiento bajo se presenta a pesar de que la región Cusco cuenta con las condiciones edáficas y climáticas óptimas para el cultivo de la kiwicha, una de las razones principales es el hecho de que los productores continúan utilizando variedades de bajo rendimiento.

Obtener variedades con alto rendimiento y que estén adaptados a las condiciones regionales que sean adoptados por los productores locales para mejorar el rendimiento regional, es tarea de las instituciones de investigación dedicadas al mejoramiento genético de la kiwicha. Dentro de este contexto la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, a través del programa de investigación en kiwicha del Centro de Investigaciones en Cultivos Andinos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia cuenta con un gran número de líneas en proceso de selección, los cuales, deben ser caracterizados con la finalidad de conocer los atributos más importantes y poder elegir las líneas que cuenta con mayor aptitud para continuar en el proceso de selección hasta llegar a convertirse en variedades que cumplan los objetivos del mejoramiento de la especie, razón por la cual se formulan las siguientes preguntas de investigación:

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuánto será el rendimiento de grano y como serán las variables agronómicas y las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) con la variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿El rendimiento de grano de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) será diferente a la variedad Oscar Blanco en condiciones de Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco?
- ¿Cómo serán las variables agronómicas de 15 compuestos de Kiwicha en condiciones de Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco?
- ¿Cómo serán las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Evaluar el rendimiento de grano, las variables agronómicas y las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) con la variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra del Distrito de San Jerónimo Provincia y Región Cusco.

2.2. Objetivos específicos

- Comparar el rendimiento de grano de 15 compuestos de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) con de la variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.
- Evaluar las variables agronómicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) en condiciones de Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.
- Determinar las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) en condiciones de Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.

2.3. Justificación

Desde el punto de vista económico la producción de kiwicha en la región Cusco tiene el objetivo de incrementar el ingreso económico de las familias productoras, sin embargo, el incremento de los ingresos económicos depende de varios factores: el incremento en la cantidad del producto ofertado, la reducción de los costos de producción y del precio de venta del producto. De los factores mencionados el incremento de la cantidad producida y los costos de producción dependen básicamente de las decisiones que tome el productor, dentro de este contexto el uso de nuevas variedades con alto rendimiento y adaptadas a las condiciones locales es de gran importancia y justifica la presente investigación.

Desde el punto de vista social el incremento de los ingresos económicos de los productores de kiwicha como consecuencia de la utilización de nuevas variedades con alto potencial de rendimiento y que han sido obtenidos por mejoramiento genético influye directamente en el bienestar de la población, ya que, existirá en el mercado mayor disponibilidad del producto a precios razonables, los productores de kiwicha al mejorar sus ingresos mejoraran su nivel de vida, podrán enviar a sus hijos a mejores colegios o escuelas, mejoraran sus servicios básicos y contribuirá al bienestar general de la población.

Desde el punto de vista de la investigación científica evaluar el rendimiento de grano, caracterizar las variables agronómicas y las características botánicas es de importancia, ya que, el conocimiento obtenido incrementará el acervo de información existente entre los investigadores sobre las características de las líneas de kiwicha en proceso de selección, permitirá discriminar aquellos compuestos que tienen mejores características, los compuestos promisorios podrán continuar con el proceso de mejoramiento de la especie.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El rendimiento de grano, las variables agronómicas y las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) con la variedad Oscar Blanco serán iguales en condiciones del Centro Agronómico K'ayra del Distrito de San Jerónimo Provincia y Región Cusco.

3.2. Hipótesis específicas

- HE1: El rendimiento de grano de 15 compuestos de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) serán similares al de la variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.
- HE2: Las variables agronómicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) y de la variedad Oscar Blanco serán semejantes en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.
- HE3: Las características botánicas de 15 compuestos de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) y de la variedad Oscar Blanco serán parecidos en condiciones de Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo - Cusco.

IV.MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes internacionales

Grandes (2015) en Ecuador caracterizó ocho líneas provenientes de Rusia, entre los resultados se destacan los siguientes: para peso de 1000 semillas la línea Diuymovochka presentó el promedio más alto con 0.87 g, para longitud de panoja la línea Krepysh presentó el mejor resultado con 44.97 cm, para altura de planta la línea Krepysh presentó el mejor resultado con 156.23 cm. Color de tallo variable, Mayormente se presentó: panoja glomerulada, hojas elípticas, actitud de la inflorescencia erecta, densidad de panoja compacta, color de panoja variable, tipo de inflorescencia diferenciada.

Ruiz et al. (2013) en México determinaron la variabilidad cualitativa y cuantitativa de 155 accesiones, entre los resultados se destacan los siguientes: longitud de panoja promedio 60.47 cm, altura de planta promedio 201 cm, longitud de hoja promedio 18.28 cm y ancho de hoja promedio 8.96 cm. Mayormente se presentó: color de tallo verde con estrías, forma de hoja elíptica, panoja rojo o púrpura, no presentaron ramificación, panoja amarantiforme, densidad de inflorescencia intermedia.

Antecedentes nacionales

Huamán (2018) en Ayacucho, evaluó 15 poblaciones varietales de panoja rosada, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano el genotipo CKA-088-2 presentó el mejor promedio con 3.44 t/ha, para peso de 1000 granos el genotipo CKA089-3 presentó el mejor promedio con 0.518 g, para altura de planta el genotipo CKA088-2 presentó el mejor resultado con 131.6 cm, para las variables anteriores se presentaron diferencias significativas, mientras que para longitud de panoja no se presentaron diferencias significativas los promedio fluctuaron en el rango de 131.6 y 101.0 cm.

Teodoro (2017) en Huánuco comparó la adaptación de tres variedades entre ellos Oscar Blanco, entre los resultados destacan los siguientes: para rendimiento de grano el mejor fue Oscar Blanco con 3,093.75 kg/ha, para longitud de panoja el

mejor fue Oscar Blanco con 51.0 cm, para altura de planta el mejor fue INIA 413 Morocho Ayacuchana con 228 cm, se presentaron diferencias significativas para las variables anteriores.

Vargas (2018) en Laredo, La Libertad, evaluó cinco ecotipos, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano se presentaron diferencias significativas, el ecotipo Panoja Decumbente Compuesta presentó el mejor promedio con 1,657.14 kg/ha, para peso de 1000 granos no se presentaron diferencias significativas, el promedio se ubicó en el rango de 0.86 y 1.12 g, para longitud de panoja se presentaron diferencias significativas, el ecotipo Panoja Decumbente Compuesta presentó el mejor promedio con 87.83 cm, para altura de planta no se presentaron diferencias significativas, el promedio se ubicó en el rango de 133.74 y 175.58 cm. Mayormente se presentó: color de tallo verde, tipo de inflorescencia amarantiforme, actitud de la panoja decumbente, color de panoja verde, densidad de la panoja laxa, tallo ramificado. Peso de grano por planta se presentó en el rango de 33.46 y 56.82 g.

Martínez (2010) en Ayacucho comparó el rendimiento de 12 cultivares, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano no se presentaron diferencias significativas, los promedios se presentaron en el rango de 1,771 y 2,750 kg/ha, la variedad Oscar Blanco presentó como promedio 2,750 kg/ha, para peso de 1000 granos se presentaron diferencias significativas, el cultivar Pica presentó el promedio más alto con 1.033 g, para longitud de panoja se presentaron diferencias significativas, el cultivar C-INIA presentó el promedio más alto con 86.0 cm, para altura de planta no se presentaron diferencias significativas, los promedios fluctuaron en el rango de 108.9 y 119.7 cm, Oscar Blanco obtuvo un promedio de 117.1 cm. El peso de granos por planta se ubicó en el rango de 41.2 y 18.9 g.

Antecedentes regionales

Huamanguillas (2023) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo, Cusco, evaluó 14 líneas promisorias y la variedad CICA 2006, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano no se presentaron

diferencias significativas, el promedio fue de 2.05 t/ha, para peso de tallo seco por planta no se presentaron diferencias significativas, el promedio fue 85.2 g, para altura de planta se presentaron diferencias significativas, la línea SRK-342-4A presentó el mejor promedio con 1.81 m, para longitud de panoja se presentaron diferencias significativas, la línea SRK-342-5B presentó el mejor promedio con 63.98 cm, la longitud promedio de hoja fue de 14.26 cm, el ancho promedio de hoja fue 6.61 cm, no se presentaron diferencias significativas para longitud y ancho de hoja. Peso de grano por planta promedio se presentó en el rango de 73.15 y 36.6 g. Peso de tallo seco por planta promedio se ubicó en el rango de 114.8 y 56.13 g. Mayormente se presentó: muchas ramas cerca a la base, color de tallo amarillo, pubescencia del tallo ninguna, forma de hoja lanceolada, margen de la hoja ondulada, espinas en la axila de la hoja ausente, nada de pubescencia de la hoja, pigmentación de la hoja rosada, prominencia de venas prominente, pigmentación del peciolo rosado, tipo de inflorescencia diferenciada y terminal, color de la panoja rosado, tipo de panoja amarantiforme, densidad de la inflorescencia intermedia, actitud de la panoja erecta, sin panoja axilar.

Panihuara (2023) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo, Cusco, comparó 17 compuestos y la variedad Oscar Blanco, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 4.56 t/ha para compuesto CCGK-1-15. Para peso de 1000 granos se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 0.940 g para compuesto CCGK-15-15. Para peso de rastrojo por planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 9.64 g/planta para compuesto CCGK-9-15. Para longitud de panoja se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 77.06 cm para compuesto CCGK-5-15. Para altura de planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 206.35 cm para compuesto CCGK-5-15. Para peso de tallo seco por planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 6.91 g para compuesto CCGK-10-15. Para peso de broza fina se presentaron diferencias significativas siendo el mejor resultado 3.63 g para compuesto CCGK-1-15. Para peso de grano por planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor resultado 11.05 g, para compuesto CCGK-5-15. Para longitud de hoja no se

presentaron diferencias significativas, el promedio fue 21.02 cm. Para ancho de hoja no se presentaron diferencias significativas, el promedio fue 9.46 cm. El grado de germinación fue muy lento, regular la homogeneidad de la germinación, color de cotiledones mayormente pigmentado haz y envés, hábito de crecimiento erguido y característica de la raíz pivotante poco ramificado. Se presentó con mayor frecuencia: baja pubescencia del tallo, color de tallo verde, sin ramificación, forma de la hoja lanceolada, margen de la hoja carenada, baja pubescencia foliar, pigmentación de la hoja verde normal, forma de la panoja amarantiforme, actitud de la panoja erecta, color de panoja rosado, tipo de panoja diferenciada y terminal, no presenta panojas axilares.

Huillca (2013) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo, Cusco, comparó cinco compuestos y dos variedades entre ellas Oscar Blanco y CICA 2006, entre los resultados se destacan los siguientes: Para rendimiento de grano se presentaron diferencias significativas, siendo el mejor promedio 1.78 t/Ha para la variedad CICA 2006. Para longitud de panoja se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 45.05 cm para la variedad Oscar Blanco. Para altura de planta se presentaron diferencias significativas siendo el mejor promedio 111.28 cm para la variedad Oscar Blanco. Para peso de rastrojo no se presentaron diferencias significativas, el promedio se ubicó en el rango de 27.05 y 36.58 g. Para longitud de hoja no se presentaron diferencias significativas, los promedios fluctuaron en el rango de 14.31 y 15.91 cm. Para ancho de hoja no se presentaron diferencias significativas, los promedios se ubicaron en el rango de 6.45 y 7.53 cm. Para peso de tallos secos no se presentaron diferencias significativas, los promedios fluctuaron entre 76.25 y 50.78 g. Se presentó con mayor frecuencia: pubescencia de tallo baja, color de tallo verde, sin ramificación, forma de la hoja lanceolada, margen de la hoja crenada, sin pubescencia foliar, pigmentación de la hoja verde, actitud de la panoja erecta, color de panoja amarillo, densidad de la panoja intermedio, tipo de panoja amarantiforme, sin panoja axilar.

Chumbez (2017) en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, San Jerónimo, Cusco, caracterizó 138 genotipos, entre los resultados se destacan los siguientes: para rendimiento de grano la selección SRK-574 presentó el promedio más alto con

15.68 t/ha, para peso de tallo seco por planta la selección SRK-542 presentó el mejor resultado con 139.7 g, para las variables se presentaron diferencias significativas.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen y distribución de la kiwicha

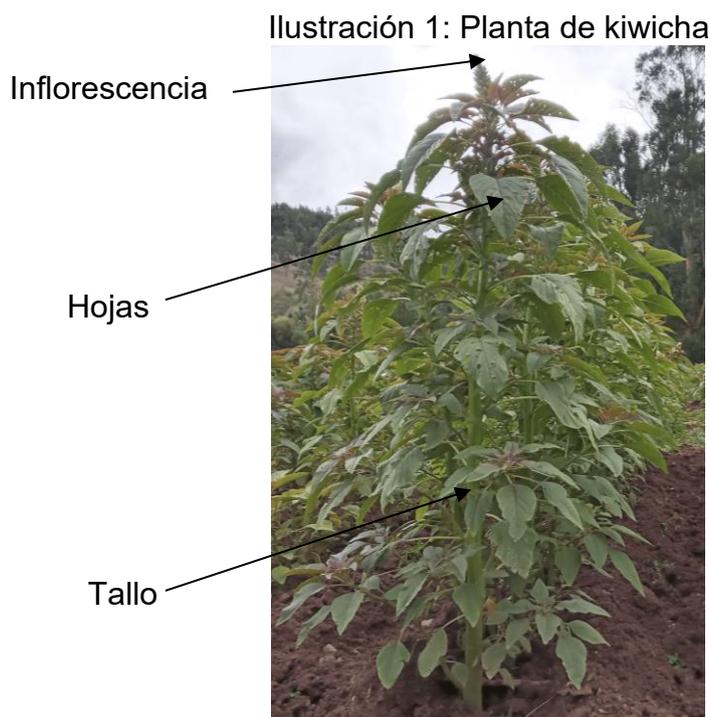
Aguilera et al. (2021) mencionan que la kiwicha tiene origen americano y que posiblemente México es uno de los centros de origen y domesticación, agregan que, es probable que Guatemala en America Central y Ecuador, Perú y Bolivia en America del Sur, son también centros de origen y domesticación, los mismos autores mencionan también que en el continente americano se cultivan principalmente tres especies con fines alimenticios, *Amaranthus caudatus* L. en la zona andina del Perú, *Amaranthus hypochondriacus* L. en la región central de México y *Amaranthus cruentus* en el sur de México y Guatemala. Mapes (2015) menciona que la kiwicha fue cultivado desde 9,000 años A.C., los primeros restos vegetales fueron encontrados en las cuevas del valle de Tehuacán, México. Nieto (1989) indican que la kiwicha se cultiva ampliamente en las zonas tropicales del mundo, pero tiene gran importancia en Perú, Bolivia, México, Guatemala, India, Pakistán, China en estos países se cultiva para grano y como verdura, mientras que, en Malasia e Indonesia es utilizado únicamente como verdura.

4.2.2. Posición taxonómica de la quinua

Según la clasificación filogenética de APG III 2009 citado por Álvarez y Céspedes (2017):

| | |
|---------------|-------------------------|
| Reino: | Plantae |
| División: | Magnoliophyta. |
| Clase: | Magnoliopsida. |
| Orden: | Caryophyllales. |
| Familia: | Amaranthaceae. |
| Subfamilia: | Amaranthoideae. |
| Género: | Amaranthus |
| Especie: | Amaranthus. caudatus L. |
| Nombre común: | Kiwicha |

4.2.3. Morfología



4.2.3.1. Raíz

Tejerina & Arenas (2001) señalan que la raíz de la kiwicha presenta un eje principal bien desarrollado, esta provisto de un gran número de raicillas laterales, formandose un sistema radicular fibroso. Garcia (2004) menciona que el sistema radicular de la kiwicha es de tipo pivotante y presenta abundante ramificación y un gran número de raicillas delgadas, el crecimiento de raicillas es muy rápida luego de que el tallo comienza a ramificar, la raíz principal siver principalmente como sosten y evita el volcamiento de la planta por el peso de la panoja, la raíces primarias originadas de la raíz principal, antes del panojamiento, presentan consistencia leñosa y anclan con gran firmeza la planta al suelo y evitan caída de tallos, finalmente cuando existe ataque de nematodos se pueden observar nódulos en las raices más delgadas.

4.2.3.2. Tallo

Garcia (2004) menciona que el tallo de la kiwicha es cilíndrica y angulosa, a lo largo presenta estrias y tiene la apariencia de acanalada, puede llegar a medir desde 0.4 m hasta 3.0 m de altura, el diámetro del tallo es mayor en el cuello y menor cerca a la panoja, el color es variable y generalmente coincide con el color

de las hojas, pueden presentar o no ramificación, cuando existe ramificación las ramas pueden agruparse todos en la base o pueden emerger en forma lateral del tallo principal, el número de ramas laterales o basales depende de la densidad de la siembra. Tejerina & Arenas (2001) agregan que la constitución interna del tallo es suculento y fibroso al estado tierno y hueco a la madurez, menciona también que el color puede ser verde, blanco amarillento, blanco pajizo incluso rojo.

4.2.3.3. Hojas

Tejerina & Arenas (2001) señalan que las hojas son de forma y tamaño variable y depende del genotipo, se encuentran dispuestas en forma alterna y opuesta, las formas pueden ser romboides, elípticas, ovaldas, lanceoladas, entre otros, pueden presentar pubescencia o no, las nervaduras pueden ser prominentes, su coloración es variable desde el verde amarillento hasta el rojo encarnado, generalmente termina en un ápice agudo y es ligeramente peciolado. Garcia (2004) agrega que el tamaño de la hoja disminuye conforme se asciende en la planta, el borde de la hoja puede ser entera, ondulada, crenada, entre otros, el tamaño puede variar de 6.5 a 15 cm de longitud.

4.2.3.4. Inflorescencias y flores

Espitia et al. (2010) indican que la flor es pentamera, presenta cinco tépalos anchos, sobrepuestos y fuertemente encurvados, los tépalos externos son de forma abovatinado más largo que los internos, los tépalos internos presentan forma espatulada con ápices nucronados u obtusos, útriculo circunsésil, estilo ramificado con apariencia de silla de montar. Los autores agregan que la inflorescencia puede ser erecta o decumbente, con 45 a 106 pániculas y cada una de ellas con 1 a 5 ramas, los glomerulos presentan en promedio 59 flores pistiladas. Garcia (2004) agrega que las panojas pueden ser amarantiformes o glomeruladas muy vistosas, pueden ser terminales o axilares, varían de erectas hasta decumbentes, los colores son variables amarillo, anaranjado, café, rojo, rosado incluso púrpura, la longitud de la panoja puede variar de 50 a 90 cm.

4.2.3.5. Frutos y semillas

Tejerina & Arenas (2001) el fruto de la kiwicha es de tipo cápsula, naturalmente indehiscente, cuando es abierto en forma transversal la parte superior toma el nombre de operculo y la parte inferior se conoce como urna, el fruto contiene una sola semilla. La forma de las semillas es ovalada, lisas y ligeramente aplanadas, el color es variable blanco, amarillento, rojo, dorado, rosado y negro, internamente esta conformado por la cubierta el cual esta formado por una capa fina de células y se le conoce como episperma, la segunda capa esta formado por los cotiledones ricos en proteína y la tercera capa es conocida como perisperma y es rica en almidones, el peso promedio de las semillas varía de 0.5 a 0.9 miligramos.

4.2.4. Requerimientos de suelo y temperatura

4.2.4.1. Temperatura

Nieto (1989) señala que la temperatura óptima para el cultivo de kiwicha se ubica en el rango de 18 a 24°C, la temperatura debajo del cual cesa el crecimiento de la planta es de 8°C, mientras que, temperaturas inferiores a 4°C provoca daño fisiológico al cultivo, por tanto, la kiwicha no soporta heladas. Perez (2010) agrega que temperaturas encima de 20°C las plantas de kiwicha tiende a crecer en forma vegetativa y el rendimiento se reduce. Tapia & Fries (2007) agregan que la kiwicha no soporta heladas motivo por el cual se cultiva en valles interandinos y en épocas de temperaturas altas, la altitud óptima para su cultivo se ubica en rango de 2,000 a 3,300 m.

4.2.4.2. Suelo

Estrada (2011) recomienda con respecto a la textura del suelo que debe ser entre franco a franco arcilloso, debe presentar un buen drenaje, el pH debe ubicarse en el rango de 6.2 y 7.8, suelos neutros de preferencia. Perez (2010) recomienda suelos con textura franco arenosa, alto contenido de materia orgánica, no recomienda sembrar en suelos arcillosos debido a que se dificulta el desarrollo radicular y puede generarse pudrición radicular por exceso de humedad. Nieto (1989) menciona que la kiwicha puede adaptarse a diferentes tipos de suelo, sin embargo prefieren suelos con buen drenaje y pH neutro incluso alcalino.

4.2.5. Practicas agronómicas

4.2.5.1. Preparación del terreno

Rojas et al. (2010) menciona que la preparación del terreno debe ser adecuado, ya que, el tamaño de la semilla es muy pequeña y requiere una cama bien mullida y nivelada para germinar en forma adecuada, recomienda realizar la aradura con tractor agrícola provista de un arado adecuado, mullir los terrones y nivelar ligeramente, finalizando con la apertura de los surcos a distancias predeterminadas. Estrada (2011) recomienda regar la parcela cuando se encuentra cubierta de malezas ocho a diez días antes de la preparación del suelo, el objetivo es favorecer la germinación de las malezas y su emergencia, luego debe realizarse aradura profunda en promedio de 30 a 40 cm, posteriormente debe pasarse como mínimo una vez con rastra para mullir los terrones nivelando ligeramente el suelo, la preparación del terreno se concluya con el surcado con tractor agrícola, la distancia entre surcos debe ser 80 cm.

4.2.5.2. Siembra

Nieto (1989) menciona que la kiwicha puede sembrarse en forma directa o por trasplante, recomienda que la distancia entre surcos puede ser de 60 a 70 cm y la distancia entre plantas o golpes 20 cm, la siembra puede ser a chorro continuo o en golpes cada 20 cm, dejando luego del desahije plantas cada 10 cm, la cantidad de semilla recomendada es de 2 a 6 kg/ha.

Estrada (2011) indica que en la zona andina la mejor época de siembra es de setiembre a diciembre y depende de la presencia de las lluvias, ya que, la mayor parte de la superficie cultivada con esta especie es en secano. Recomienda realizar la siembra en terreno húmedo, la semilla debe distribuirse en forma uniforme en el fondo del surco, la cantidad de semilla utilizada es de 5 a 12 kg/ha, una vez distribuida las semillas en los surcos se puede utilizar ramas arbustivas a manera de una escoba para cubrir la semillas, estas deben estar enterradas de 0.5 a 1.5 cm de profundidad, se debe utilizar semilla de buena calidad.

Perez (2010) menciona que la semilla de kiwicha debe tener las características de la variedad, libre de impurezas y libre de plagas y enfermedades, en condiciones

de la sierra central la mejor época de siembra es de octubre a noviembre, la distancia entre surcos es de 80 cm, cuando se trabaja con yunta la distancia se puede reducir de 60 a 70 cm, se recomienda sembrar a chorro continuo de 5 a 8 kg/ha de semilla.

4.2.5.3. Raleo

Rojas et al. (2010) mencionan que el raleo o desahije se realiza cuando las plantas alcanzan una altura de 10 a 15 cm, dejando plántulas cada 10 cm de distancia. Perez (2010) agrega que el raleo se realiza cuando la germinación y emergencia es muy buena, en esta actividad se debe eliminar las plantas más pequeñas y débiles, dejando las más robustas y bien conformadas, el objetivo es dejar la densidad de siembra óptima. Estrada (2011) menciona que el raleo evita la competencia entre plantas por nutrientes, agua y espacio vital y permite el correcto control de plagas y enfermedades, la densidad óptima debe ser de 34,000 – 62,000 plantas/ha.

4.2.5.4. Aporque

Estrada (2011) indica que el aporque se realiza para evitar el vuelco de las plantas por acción del viento, precipitación pluvial de alta intensidad y peso de las panojas, sirve también para favorecer el desarrollo radicular al airear el suelo circundante, el aporque se realiza cuando las plantas alcanzan una altura de 25 a 30 cm, esto suele ocurrir de 80 a 100 días después de la siembra. Perez (2010) agrega que el aporque puede realizarse en forma manual o mecanizada, sirve también para eliminar malezas y para incorporar el 50% de fertilizante nitrogenado restante.

4.2.5.5. Control de malezas

Tapia & Fries (2007) indica que la kiwicha no es buena competidora con las malezas en los primeros etapas de crecimiento, razón por la cual, es necesario eliminar las malezas y dejar limpio los campos de plantas invasoras como las amarantáceas silvestres y otras malezas de hoja ancha. Rojas et al. (2010) recomienda realizar el primer control de malezas en forma manual cuando las plantas tiene de 10 a 15 cm de altura.

4.2.5.6. Fertilización

Tapia & Fries (2007) menciona que debe aplicarse estiércol descompuesto o compost de tres a cinco t/ha, se debe aplicar además de 80 a 120 kg/ha de nitrógeno y 80 kg/ha de fósforo, el nitrógeno debe aplicarse en forma fraccionada la mitad a la siembra y la otra mitad al aporque. Estrada (2011) menciona para condiciones de la región andina se debe aplicar de 80.0 kg/ha de nitrógeno, 60.0 kg/ha de fósforo y 40.0 kg/ha de potasio, también se recomienda aplicar 20.0 t/ha de estiércol descompuesto para mejorar las condiciones del suelo. Perez (2010) recomienda realizar análisis de suelo para determinar con exactitud el nivel de fertilización, sin embargo, se puede recomendar en términos generales los siguientes niveles: cuando la kiwicha se siembra en rotación con papa se puede aplicar el nivel de 60-40-20 kg/ha, mientras que, en rotación con cereales se debe incrementar el nivel de fertilización 100-80-60 kg/ha y se debe agregar dos toneladas de estiércol de ovino descompuesto.

4.2.5.7. Riegos

Rojas et al. (2010) menciona que la kiwicha se cultiva mayormente bajo secano, por tanto, se utiliza las precipitaciones pluviales para el normal crecimiento el cultivo, sin embargo, en algunos lugares en los cuales no hay presencia de lluvias se puede cultivar bajo riego, en este caso el primer riego comienza con la preparación del terreno este riego es de alto volumen, después de la siembra el riego debe ser con volumen moderado, igualmente al inicio de la floración, en la etapa de crecimiento activo los riegos deben ser ligeros, no debe descuidarse el riego durante el llenado de granos.

4.2.5.8. Control de plagas

- *Polilla (Eurysacca melanocampta (Meyr.):* Estrada (2011) considera a esta plaga como importante para la kiwicha, las larvas se comportan como minadores, las hojas afectadas se unen a manera de manojos dentro de los cuales las larvas continúan su desarrollo, cuando tienen que empupar abandonan el capullo de hojas colgándose con hilo de seda hasta el suelo, lugar en el cual empupan, las plantas afectadas se retrasan en su crecimiento, presentan tallos delgados y débiles, las hojas se ponen

amarillentas y ocurre una fragmentación de la panoja, entre las medidas de control están: el control de malezas debe ser oportuno, debe evitarse periodos prolongados de sequia o escasez hídrica, efectuar cosecha oportuna, se puede aplicar insecticidas de contacto para el control químico.

- *Escarabajos de las hojas (Diabrotica spp)*: Perez (2010) menciona que estos insectos son polifagos, atacan el estado adulto de las plantas, el daño más severo se presenta en los primeros meses de crecimiento de la planta, el daño es causado por su alimentación, perforan los hojas y reducen el área foliar de las plantas, se recomienda las siguientes medidas de control: eliminación oportuna de malezas hospederas del campo y los bordes, aplicación de insecticidas de contacto.

4.2.5.9. Control de enfermedades

- *Mancha foliar (Cercospora sp.)*: Falconi (2013) menciona que este hongo produce manchas en cualquier estructura de la planta, se presenta en forma de manchas que tienden a coalescer en estado avanzado de infección, el hongo sobrevive en hojas, tallos y semilla infectada, su efecto se favorece con la alta humedad y calor y plantas débiles por deficiente fertilización o estrés hídrico, entre las medidas de control tenemos: remover y eliminar plantas afectadas, evitar exceso de humedad en el ambiente de crecimiento, surcar adecuadamente el terreno para favorecer el drenaje en tiempo de lluvias, fertilizar con cantidad y momento adecuado.
- *Tizón de la kiwicha (Alternaria sp)*: Estrada (2011) menciona que este hongo produce lesiones necróticas con círculos concéntricos rodeados de un halo amarillo en las hojas, la consecuencia es la reducción del crecimiento y el vigor de la planta, algunas veces puede afectar las inflorescencias, en estados avanzados puede presentarse síntomas en los tallos.

4.2.5.10. Cosecha

Nieto (1989) menciona que la cosecha se debe realizar cuando las plantas presentan signos de madurez, es decir hojas secas en la base y amarillas hacia el ápice, granos secos en la panoja. La labores recomendadas son las siguientes:

- *Corte de panojas*: Perez (2010) menciona que la siega de las panojas debe realizarse en la mañana temprano para evitar desgrane de panojas, el corte se realiza con una segadera.
- *Secado*: Tapia & Fries (2007) indican que después del corte las plantas son acomodadas en el campo en forma de parvas para continuar con el secado durante cinco a ocho días a pleno sol.
- *Trillado*: Perez (2010) señala que el trillado puede realizarse en forma manual utilizando garrotes, en forma mecánica utilizando trilladoras estacionarias o trilladoras combinadas.
- *Venteo y limpieza*: Rojas et al. (2010) señalan que los granos trillados deben ser limpiados con ayuda de zarandas o ventiladores y mantas eliminando toda la broza y obteniendo grano limpio.

4.2.6. Mejoramiento genético vegetal

Henriquez (2002) define el mejoramiento genético vegetal como la disciplina que utiliza diferentes métodos de cruzamiento, selección, entre otros con la finalidad de generar progenies mejoradas.

4.2.6.1. Objetivos principales de programas de mejoramiento genético de plantas

Henriquez (2002) menciona que los programas de mejoramiento genético de plantas tiene los siguientes objetivos:

- Incrementar el rendimiento de los cultivos
- Seleccionar cultivos por su resistencia a plagas y enfermedades
- Seleccionar cultivos por su tolerancia al estrés ambiental
- Seleccionar cultivos con características cualitativas de interés específico.

4.2.6.2. Mejoramiento genético por selección masal

Camarena et al. (2014) mencionan que este método de mejoramiento genético consiste en seleccionar un número determinado de individuos con fenotipo similar y mezclarlo para conformar la siguiente generación. Este método es eficiente para poblaciones heterogéneas conformadas por líneas puras en plantas autógamias o poblaciones heterocigotas en alógamas. Vallejo & Estrada (2002) mencionan que

las principales ventajas de este método son: seguros, rápidos y poco costoso, sirve también para purificar variedades existentes para obtener semillas puras. Sin embargo, existen desventajas importantes: no se puede determinar si las plantas seleccionadas son homocigotas o heterocigotas, la efectividad del método depende de la variabilidad de los caracteres, es posible mezclar plantas genéticamente buenas y malas.

4.2.6.3. Mejoramiento genético por selección individual

Álvarez & Céspedes (2017) mencionan que este método tiene tres etapas importantes: en la primera etapa se seleccionan fenotipos deseables a partir de poblaciones genéticamente distintos o de poblaciones segregantes procedentes de hibridaciones, en la segunda etapa que puede durar varias generaciones se cultiva las poblaciones seleccionadas y se observa su comportamiento reduciendo en gran medida el número de líneas seleccionadas, en la tercera etapa las líneas seleccionadas se siembran bajo diseños estadísticos por al menos cinco campañas y se comparan con variedades locales de rendimiento conocido, finalmente luego de este largo proceso se libera la mejor línea seleccionada, como la nueva variedad obtenida por selección individual.

4.2.6.4. Aportes del CICA (Centro de Investigación en Cultivos Andinos)

El Centro de Investigación en Cultivos Andinos, de la facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en la actualidad cuenta con 1,600 genotipos de kiwicha en el Banco de Germoplasma Ex Situ del Programa de Investigación en kiwicha del CICA, a lo largo de estos años ha ido seleccionando genotipos superiores, producto de ello se tienen más de 500 líneas en proceso de selección y evaluación en parcelas de observación, los cuales están siendo evaluados en diferentes condiciones ambientales.

4.2.7. Caracterización

4.2.7.1. Concepto

Núñez & Escobedo (2015) mencionan que la caracterización es la descripción de los atributos peculiares de un recurso fitogenético, de tal manera que esta descripción permite distinguirlo de cualquier otro recurso fitogenético. Dentro de

este contexto se entiende por recurso fitogenético al conjunto de individuos vegetales con características específicas y que pueden utilizarse en un programa de mejoramiento genético.

4.2.7.2. Niveles de caracterización

Franco & Hidalgo (2003) mencionan básicamente dos niveles de caracterización:

- *Primer nivel: Caracterización de la variabilidad detectable visualmente:* este nivel puede subdividirse en tres tipos:
 - Caracterización de atributos responsables de la morfología y la arquitectura de la planta, utilizada también para la clasificación botánica y taxonómica.
 - Caracterización de atributos relacionados con aspectos de manejo agronómico y de producción de la especie, que son de interés para mejoradores y agrónomos.
 - Caracterización de atributos que solamente se expresan como estímulos ambientales como plagas, enfermedades, bajas temperaturas, entre otros.
- *Segundo nivel: Caracterización de la variabilidad que no es detectable visualmente:* se le denomina caracterización molecular ya que, se refiere al uso de marcadores moleculares.

4.3. Marco conceptual

4.3.1. Descriptor

Henriquez (2002) menciona que el descriptor es una característica medible o subjetiva de un recurso fitogenético, tales como: altura de planta color de hoja, forma de hoja, entre otros, los descriptores de una especie se agrupan en una lista de descriptores recomendados o aprobados por un conjunto de especialistas de un cultivo determinado.

4.3.2. Estado del descriptor

Henriquez (2002) indica que el estado del descriptor se refiere a las categorías reconocidas como válidas para el descriptor, por ejemplo: para el descriptor color de semilla las categorías pueden ser: pardo, rojo, negro, entre otros.

4.3.3. Descriptor de caracterización

Franco & Hidalgo (2003) mencionan que el descriptor de caracterización permite discriminar entre fenotipos. Son caracteres altamente heradables y fáciles de evaluar a simple vista.

4.3.4. Descriptor de evaluación

Franco & Hidalgo (2003) mencionan que son características que dependen del medio ambiente, en este tipo se incluye el rendimiento, susceptibilidad a estrés, entre otros.

4.3.5. Compuesto

Camarena et al. (2014) menciona que un compuesto, en especies autógamias, está conformado por poblaciones heterogéneas y homocigotas y son el resultado de una mezcla mecánica de dos o más cultivares en determinada proporción. Las variedades compuestas tienden a presentar máxima adaptación a una región. Vallejo & Estrada (2002) mencionan que un compuesto es una combinación de varias líneas que se han conservado por polinización natural. Alvarez & Cespedez (2017) refieren que un compuesto es una población que se mantiene por semilla a través de polinización abierta, después de ocurrido su síntesis por recombinación según todas las posibles combinaciones entre un número de plantas seleccionadas por su fenotipo.

4.3.6. Sintético

Camarena et al. (2014) definen sintético como poblaciones heterocigotas y heterogéneas, que son obtenidos del entrecruzamiento de líneas seleccionadas por su capacidad combinatoria. En el caso de especies autogamas se puede utilizar la esterilidad masculina o la autoincompatibilidad para su obtención. La característica principal de los sintéticos es que la reducción del vigor es menor a los híbridos, se

adaptan mejor a las condiciones ambientales y tiene alta plasticidad ambiental debido a su heterogeneidad.

4.3.7. Líneas puras

Henriquez (2002) definen como una línea homocigota en todos los loci, obtenida con autofecundaciones sucesivas. Camarena et al. (2014) agregan que las líneas puras son poblaciones homogéneas y homocigotas, con coeficiente de parentesco igual o superior a 0.87.

4.3.8. Híbrido

Henriquez (2002) define híbrido como un individuo generado por dos progenitores genéticamente distintos, debido a que estos individuos utilizan la heterosis, son más vigorosos que sus progenitores, pero tiene la desventaja de que no pueden reproducirse, es decir son individuos estériles.

4.3.9. Genotipo

Rival & Durand (2013) definen genotipo como el conjunto de genes aportados por ambos progenitores esto ocurre durante la reproducción sexual, sin embargo, cuando las plantas se reproducen por vía asexual el genotipo de los descendientes es exactamente igual al del progenitor utilizado.

4.3.10. Fenotipo

Henriquez (2002) define fenotipo como la apariencia de un individuo que puede observarse a simple vista y que es el resultado de la interacción de su genotipo con el medio ambiente, se refiere por tanto a las características observables de un organismo.

4.3.11. Ecotipo

Camarena et al. (2014) define ecotipo como una población de plantas de especies silvestres que fueron adaptadas a través de generaciones pasadas a una determinada zona geográfica. Como ejemplo se cita al ecotipo norte de tarwi que por las condiciones ambientales en los que fueron seleccionados son diferentes a los ecotipos de tarwi del sur Cusco y Apurímac.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

Tipo de investigación experimental, nivel descriptivo y enfoque cuantitativo.

5.2. Ubicación temporal del experimento

La etapa experimental de la investigación se realizó del setiembre de 2021 a mayo de 2022.

5.3. Ubicación del campo experimental

5.3.1. Ubicación política

| | |
|------------|--|
| Región: | Cusco |
| Provincia: | Cusco |
| Distrito: | San Jerónimo |
| Lugar: | Centro Agronómico K'ayra – Potrero Turpaysiqui |

5.3.2. Ubicación geográfica

| | |
|-----------|-----------------|
| Longitud: | 71°52'03" Oeste |
| Latitud: | 13°33'24" sur |
| Altitud: | 3,219 m |

5.3.3. Ubicación hidrográfica

| | |
|--------------|-----------|
| Cuenca : | Vilcanota |
| Sub cuenca: | Watanay |
| Microcuenca: | Wanakauri |

5.3.4. Zona de vida

El Diagrama bioclimático propuesto por Holdridge (1967) y mencionado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2017) ubica al Centro Agronómico K'ayra en la zona de vida Bosque seco – Montano Bajo subtropical (bs-MBS).

5.3.5. Historial del campo experimental

Tabla 1:
Historial del campo experimental

| Campaña | Cultivo |
|-------------|--|
| 2017 - 2018 | Papa segregantes de Qompis, Maíz y tarwi |
| 2018-2019 | Kiwicha |
| 2019-2020 | Papa segregantes de Qompis, Maíz |
| 2020-2021 | Quinua |
| 2021-2022 | Kiwicha |

Fuente: CICA-FAZ-UNSAAC

5.4. Materiales

5.4.1. Material genético

El material genético utilizado en la presente investigación, fueron compuestos seleccionadas por el Programa de Investigación en Kiwicha del Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA), de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC, las cuales se mencionan en tabla siguiente:

Tabla 2:
Identificación de los compuesto y variedad testigo evaluadas

| N° | tratamientos | Color de grano |
|----|--------------|----------------|
| 1 | CCGK-49-15 | Marrón |
| 2 | CCGK-50-15 | Marrón |
| 3 | CCGK-51-15 | Marrón |
| 4 | CCGK-52-15 | Marrón |
| 5 | CCGK-53-15 | Marrón |
| 6 | CCGK-54-15 | Marrón |
| 7 | CCGK-55-15 | Marrón |
| 8 | CCGK-56-15 | Marrón |
| 9 | CCGK-57-15 | Marrón |
| 10 | CCGK-58-15 | Marrón |
| 11 | CCGK-59-15 | Marrón |
| 12 | CCGK-60-15 | Marrón |
| 13 | CCGK-61-15 | Marrón |
| 14 | CCGK-62-15 | Marrón |
| 15 | CCGK-63-15 | Marrón |
| 16 | Oscar Blanco | Blanco |

CCGK = Compuesto Color de Grano Kiwicha

5.5. Métodos

5.5.1. Diseño experimental

Se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completo al Azar, con 16 tratamientos, cuatro repeticiones, constituido por 64 parcelas experimentales. Los tratamientos fueron distribuidos en el campo experimental al azar y el cual se presenta en el gráfico 1.

5.5.2. Características del campo experimental

5.5.2.1. Campo experimental

- Largo: 64.0 m
- Ancho incluida calles centrales: 23.0 m.
- Área total: 1,472.0 m²
- Área neta: 1280.0 m²

5.5.2.2. Bloques

- N° de bloques: 4.0
- Ancho de bloque: 5.0 m
- Largo de bloque: 64.0 m
- Área por bloque: 320.0 m².

5.5.2.3. Calles

- Número de calles: 3.0
- Largo: 64.0 m
- Ancho: 1.0 m
- Área total de calles: 192.0 m²

5.5.2.4. Surcos

- N° de surcos por parcela experimental: 5
- Largo: 5.0 m
- Ancho: 0.8 m
- Área de surco: 4.0 m²

5.5.2.5. Plantas

- N° de plantas por surco: 50.0
- N° plantas por parcela experimental: 250.0
- N° de plantas por área neta de evaluación: 120.0
- N° de plantas por bloque: 4,000.0
- N° de plantas por campo experimental: 16,000.0

5.5.2.6. Dimensiones y numero de surcos de la parcela

- Número de surcos por parcela: 05
- Largo de surco: 5 m
- Área de surco: 4 m²
- Área de parcela: 20 m²
- Área neta de parcela: 9.60 m²
- Distancia entre plantas: 0.1 m
- Distancia entre hileras: 0.8 m
- Profundidad del surco: 0.25 m

5.5.2.7. Semilla

- Cantidad de semilla: 4.0 kg/ha
- Cantidad de semilla por surco: 1.6 g
- Cantidad de semilla por Unidad Exp: 8.0 g.
- Cantidad de semilla por bloque: 120.0 g

5.5.3. Modelo aditivo lineal y análisis de varianza

El modelo aditivo lineal para el diseño de Bloques Completamente al Azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu_{ij} + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- Y_{ij} = es la variable respuesta
- μ_{ij} = efecto de la media poblacional
- τ_i = efecto del *i*ésimo tratamiento
- β_j = efecto del *j*ésimo bloque

ε_{ij} = Error experimental

Según este modelo el análisis de varianza se calcula con las siguientes expresiones:

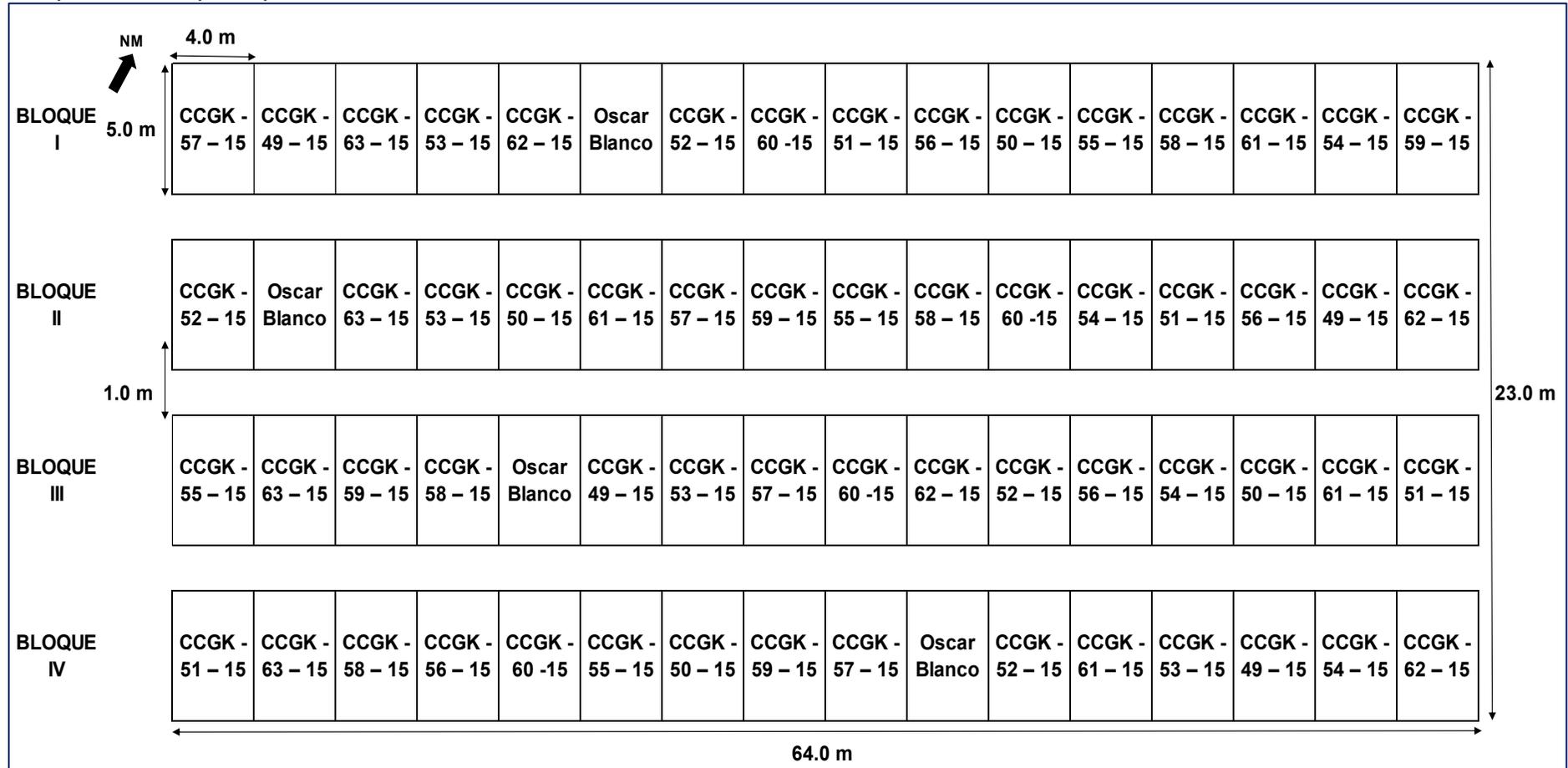
| Fuente de variabilidad | de Grados de libertad | de Suma de cuadrados | de Cuadrado medio | F calculado |
|------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------|
| Bloques (r) | GLB= r-1 | SCB | CMB= SCB/GLB | CMB/CME |
| Tratamiento (t) | GLT= t-1 | SCT | CMT=SCT/GLT | CMT/CME |
| Error | GLE= (r-1)*(t-1) | SCE | CME=SCE/GLE | |
| Total | GLEtotal= t*r -1 | SCTotal | | |

Donde:

$$SCB = \frac{\sum_{j=1}^r Y_{.j}^2}{t} - TC \quad SCT = \frac{\sum_{i=1}^t Y_{i.}^2}{r} - TC \quad SCTotal = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - TC$$

$$SCE = SCTotal - SCT - SCB \quad TC = \frac{Y_{..}}{r*t}$$

Gráfico 1:
Croquis del campo experimental



5.5.4. Conducción del cultivo

5.5.4.1. Preparación del terreno

Las labores realizadas durante la preparación del terreno fueron las siguientes:

- **Riego:** El objetivo fue humedecer el campo y facilitar el arado, el riego se realizó por inundación en la fecha 21 y 22 de agosto del 2021.
- **Arado:** esta labor se realizó con tractor agrícola provisto de un arado de discos, la capa superficial del suelo fue cortado en promedio a una profundidad de 30 cm, volteando los prismas de suelo para exponer los huevos y larvas de los insectos a la acción del sol.
- **Rastrado:** fue realizado con tractor agrícola provisto de rastra de discos, para mullir adecuadamente los terrones formados, eliminar las malesas y oxigenar el suelo.
- **Surcado:** el surcado se realizó utilizando un tractor agrícola provisto de una surcadora de tres vertederas separadas a 80 cm. Todas estas actividades fueron realizadas el 25 de agosto de 2021.

5.5.4.2. Trazado del campo experimental

El trazado se realizó en el campo experimental, utilizando los materiales; estacas de madera, diatomita, cordel y wincha. Se marco las dimensiones de calles y bloques segun diseño del campo experimental. Esta labor fue realizada el 10 de setiembre de 2021.

5.5.4.3. Siembra

Las labores realizadas durante la siembra fueron las siguientes:

- **Riego:** para facilitar la germinación y la emergencia de las plántulas fue necesario regar por surco dos días antes de la siembra.
- **Embolsado y etiquetado de las semillas:** para instalar de mejor manera las semillas en el campo, estas fueron embolsadas y etiquetadas con sus respectivas claves de identificación de los tratamientos, esto se realizó un día antes de la siembra.
- **Siembra:** la siembra fue realizada en forma manual a chorro continuo, seguidamente se cubrieron las semillas con una capa fina de tierra. Se utilizó

el gráfico 1 como referencia. Estas actividades fueron realizadas el 11 de setiembre de 2021.

5.5.4.4. Riegos

Los riegos fueron realizados desde la emergencia de las plántulas hasta la normalización de las precipitaciones pluviales. Los riegos se realizaron el 04 y 22 de octubre, 10 de noviembre y el 24 de diciembre del 2021.

5.5.4.5. Raleo

Con la finalidad de establecer la densidad óptima de plantas/surco, se realizó el raleo de las plántulas, eliminando las más débiles y mal formadas y dejando las plantas más robustas y sanas, las plántulas fueron dejadas cada 10 cm y en hilera. Se realizó en dos oportunidades: 28 de octubre y 15 de diciembre de 2021.

Fotografía 1:
Raleo de plántulas



5.5.4.6. Control de malezas

En la etapa de crecimiento inicial y antes de realizar el aporque fue realizado el control de malezas, se realizó en forma manual arrancando de raíz las malezas y evitando dañar las plántulas del cultivo, este control es de gran importancia, ya que, en los primeros estadios de crecimiento la maleza puede eliminar con facilidad las plántulas del cultivo. Esta labor fue realizada en tres oportunidades: 23 de octubre, 19 de noviembre y 15 de diciembre del 2021.

Tabla 3:
Malezas identificadas en el campo experimental

| Nombre común | Nombre científico | Familia |
|----------------------|--------------------------------|----------------|
| Nabo | <i>Brassica campestris</i> | Brassicaceae |
| Sillquiwa | <i>Bidens pilosa</i> | Asteraceae |
| Hat'aqo | <i>Amaranthus hybridus</i> L. | Amaranthaceae |
| Kikuyo | <i>Pennisetum clandestinum</i> | Poaceae |
| Trébol de Carretilla | <i>Medicago hispida</i> | Fabaceae |

Fotografía 2:
Control de malezas



5.5.4.7. Aporque

Con la finalidad de mejorar la estabilidad de las plantas, abrir los surcos y mejorar el drenaje, así como controlar las malezas fue realizado el aporque de las plantas, con la ayuda de una lampa se apiño la tierra al pie de la planta formando surcos, esta labor fue realizada cuando las plantas alcanzaron de 20 a 30 cm de altura. El aporque fue realizado el 17 de diciembre de 2021.

5.5.4.8. Cosecha

La cosecha se realizó cuando las plantas alcanzaron la madurez de cosecha, realizándose en dos etapas: en la primera fueron cosechadas las 10 plantas individuales muestreadas de cada parcela neta y en la segunda etapa fueron cosechadas todas las plantas restantes de los tres surcos centrales de cada parcela, sin considerar las plantas de los surcos laterales así como las cabeceras de surco, para obtener el peso de grano de cada parcela experimental, las labores realizadas durante la cosecha fueron las siguientes:

- **Trillado de panojas:** las panojas secas de las plantas individuales fueron trillados en forma manual cosechando los granos con la broza, depositándose en forma individual en bolsas de papel, mientras que las plantas de la parcela neta se trillaron en mantas de arpillera pisando las panojas hasta desprender los granos, una vez trillados se depositaron en sacos de polipropileno, manteniendo siempre sus respectivas claves de identificación.
- **Secado de granos y broza:** el material cosechado en el campo fue trasladado al sitio de secado y fueron extendidos sobre mantas de arpillera expandiendo a la acción directa del sol.
- **Venteadado:** con la ayuda de un ventilador y zaranda fueron limpiados los granos que contenían aún impurezas después del trillado y secado.
- **Embolsado:** los granos limpios fueron embolsados para continuar en el laboratorio de kiwicha con las evaluaciones poscosecha del grano, una vez concluido con las evaluaciones, los tratamientos con sus respectivas claves, se depositaron en el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA. Estas labores fueron realizadas del 15 al 30 de mayo de 2022.

5.5.5. Evaluaciones para el objetivo específico 01

Rendimiento de grano

Los granos cosechados de la parcela neta fueron pesados en una balanza de precisión, este peso correspondió a la parcela experimental en kilogramos, posteriormente se determinó el peso total de granos por las 10 plantas muestreadas al azar en cada parcela experimental, finalmente el peso de granos de las 10 plantas fue sumada al peso de la parcela neta y se obtuvo el peso total por parcela experimental, este dato fue transformado a rendimiento por hectárea, considerando como área neta de evaluación de 9.60 m², utilizando regla de tres:

$$\text{Rendimiento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Peso de granos de área neta de evaluación} \times 10,000}{\text{Área neta de evaluación}}$$

Fuente: (Ocaña & Perez, 2010)

Peso de 1000 granos

De los granos cosechados de cada parcela experimental se obtuvo una muestra de 1000 granos, estos granos fueron pesados en una balanza analítica y los resultados fueron registrados en gramos en la libreta de campo.

Peso de granos por planta

En cada parcela experimental se realizó un muestreo al azar y se tomaron 10 plantas al azar, los cuales fueron etiquetados y cosechados en forma individual, luego de obtener los granos limpios y secos fueron pesados en una balanza de precisión, registrándose la información en gramos en una libreta de campo.

Fotografía 3:

Pesado de granos individuales



5.5.6. Evaluaciones para el objetivo específico 02

Peso de broza fina de panoja por planta

En las 10 plantas muestreadas al azar fueron pesados los granos más la broza de la panoja después de la trilla, luego de realizar la limpieza de la broza se determinó el peso de los granos limpios, por diferencia se obtuvo el peso de la broza de la panoja constituido por talluelos del raquis de panoja y opérculos que cubrían a la semilla por cada planta muestreada de cada parcela experimental, los datos fueron registrados en la libreta de campo en gramos.

Peso de tallos secos por planta

En las 10 plantas muestreadas al azar de cada parcela experimental y luego de retirar las panojas se realizó el pesado individual de los tallos secos, los valores fueron registrados en gramos en una libreta de campo.

Longitud de panoja

En las 10 plantas tomadas al azar en cada parcela experimental fue medido la longitud de la panoja desde la zona de inserción de la panoja en el tallo y el ápice

del mismo, se utilizó una wincha metálica, la evaluación se realizó a la madurez fisiológica y se consideró únicamente la panoja principal, los datos fueron registrados en centímetros en una libreta de campo.

Fotografía 4:
Evaluación de longitud de panoja



Altura de planta

En las 10 plantas tomadas al azar en cada parcela experimental, se determinó la distancia existente desde el cuello de la planta hasta el ápice de la panoja central, se utilizó una wincha metálica, los datos fueron a la madurez fisiológica y se anotaron en una libreta de campo en centímetros.

Fotografía 5:
Evaluación de altura de planta



Longitud de ramas basales

En las plantas tomadas al azar en cada parcela experimental se tomó aleatoriamente una rama basal, se determinó la distancia con una wincha metálica desde el nacimiento de la rama en la base del tallo hasta su ápice, los datos fueron registrados en centímetros y se anotaron en una libreta de campo.

Longitud de ramas laterales

En cada una de las 10 plantas tomadas al azar en cada parcela experimental, se tomó al azar una rama que nace en forma lateral del tallo principal, luego fue medido la longitud con wincha metálica considerando la distancia entre la zona de inserción en el tallo principal y el ápice del mismo, los datos fueron registrados en centímetros en una libreta de campo.

Longitud la hoja

En cada una de las 10 plantas muestreadas al azar por parcela experimental, fue tomada al azar una hoja del tercio medio del tallo principal, la longitud fue determinada midiendo con wincha metálica, la distancia entre la zona de inserción con el peciolo y el ápice de la hoja. Los datos fueron registrados en centímetros en la libreta de campo.

Fotografía 6:
Evaluación de longitud de hoja



Ancho de hoja

En las mismas hojas que se tomaron para medir la longitud de hoja, se midieron el ancho de hoja, fue medido en la parte central de la lámina foliar con una wincha metálica, los datos fueron registrados en centímetros en la libreta de campo.

5.5.7. Evaluaciones para el objetivo específico 03

Las evaluaciones para el objetivo específico 03 fueron realizados considerando los descriptores propuestos por el Programa de Investigación en Kiwicha del Centro de Investigación de Cultivos Andinos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, el cual se describe a continuación:

Grado de germinación

Para cada genotipo evaluado se realizó la prueba de germinación, se utilizó tapers descartable y papel toalla, dentro del recipiente y sobre el papel húmedo se distribuyeron las semillas y se cubrieron con papel húmedo.

- 1 Rápido (menor a 2 días)
- 2 Lento (de 2 a 7 días)
- 3 Muy lento (Más de 8 días)

Homogeneidad de la germinación

Esa variable fue determinada durante la prueba de germinación observándose la homogeneidad que tuvo la germinación:

- 1 Regular (cuando las semillas germinaron en forma homogénea)
- 2 Irregular

Hábito de crecimiento

- 1 Erecto o erguido
- 2 Postrado

Características de la raíz

- 1 Pivotante, poco ramificado
- 2 Pivotante, muy ramificado

Color de cotiledones

- 1 Verde (haz y envés)
- 2 Verde (haz)
- 3 Pigmentado (envés)
- 4 Pigmentado (haz y envés)

Pubescencia del tallo

- 0 Ninguna
- 3 Baja
- 5 Intermedia
- 7 Conspicua

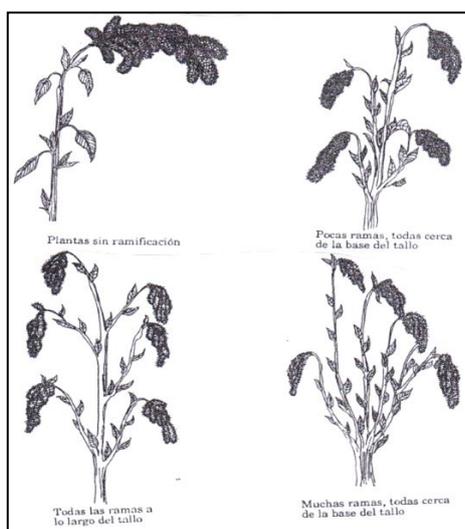
Color de tallo

- 4 Verde
- 5 Amarillo
- 6 Rosado
- 7 Rojo
- 8 Púrpura
- 9 Otro color (especificar)

Ramificación de tallo

Se consideró como referencia al figura 1.

Figura 1:
Ramificación

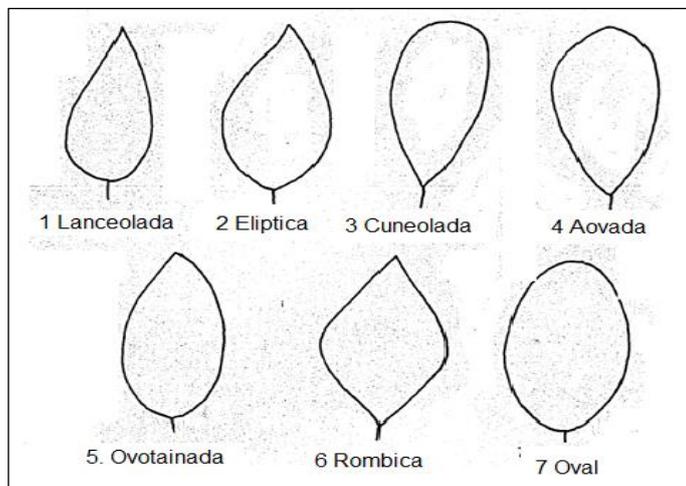


Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

Forma de la hoja

Se tomó en cuenta la figura 3.

Figura 2:
Forma de hoja



Fuente: Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

- 1 Lanceolada
- 2 Elíptica
- 3 Cuneolada
- 4 Aovada
- 5 Ovotainada
- 6 Rómbica
- 7 Oval
- 8 Otros (Especificar)

Prominencia de las venas de la hoja

- 1 Suave
- 2 Prominente

Pigmentación del peciolo

- 1 Verde
- 2 Verde oscuro
- 3 Rosado
- 4 Rojo
- 5 Púrpura
- 6 Otros (especificar)

Espinas en la axila de la hoja

- 0 Ausente
- + Presente

Pubescencia foliar

- 0 Nada
- 3 Baja
- 5 Intermedia
- 7 Conspicua

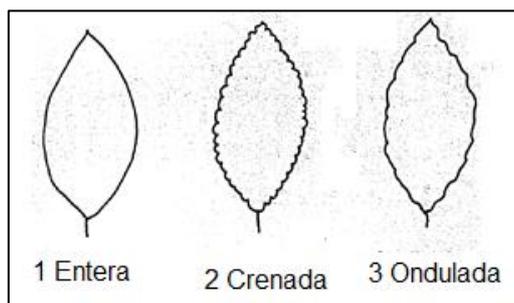
Pigmentación de hoja

- 0 Toda la lámina púrpura
- 1 Toda la lámina roja
- 2 Toda la lámina rosada
- 3 Área basal pigmentada
- 4 Mancha central
- 5 Dos franjas en forma de V
- 6 Una franja en forma de V
- 7 Margen y venas pigmentadas
- 8 Una franja verde pálido o clorótico en verde normal
- 9 Verde normal
- 10 Verde oscuro
- 11 Otros (especificar)

Margen de la hoja

Se tuvo en cuenta la figura 2.

Figura 3:
Margen de la hoja



Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

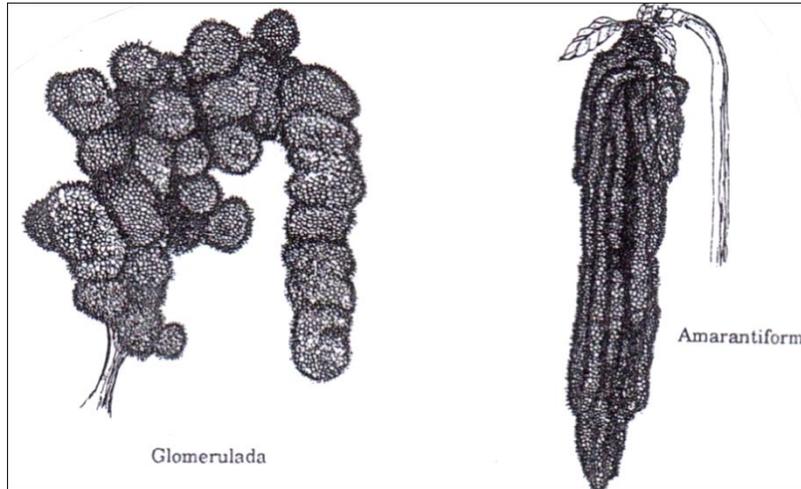
Forma de panoja

Se tomó como referencia la figura 4.

- 1 Amarantiforme
- 2 Glomerulada

Figura 4:

Forma de panoja



Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

Tipo de panoja

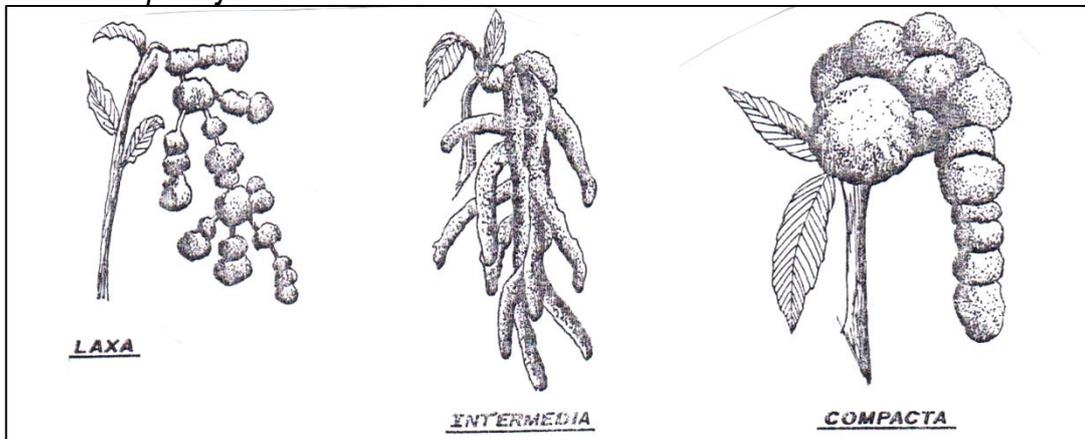
- 1 Diferenciada y terminal
- 2 No diferenciada

Densidad de panoja

Se tomó como referencia la figura 5.

Figura 5:

Densidad de panoja



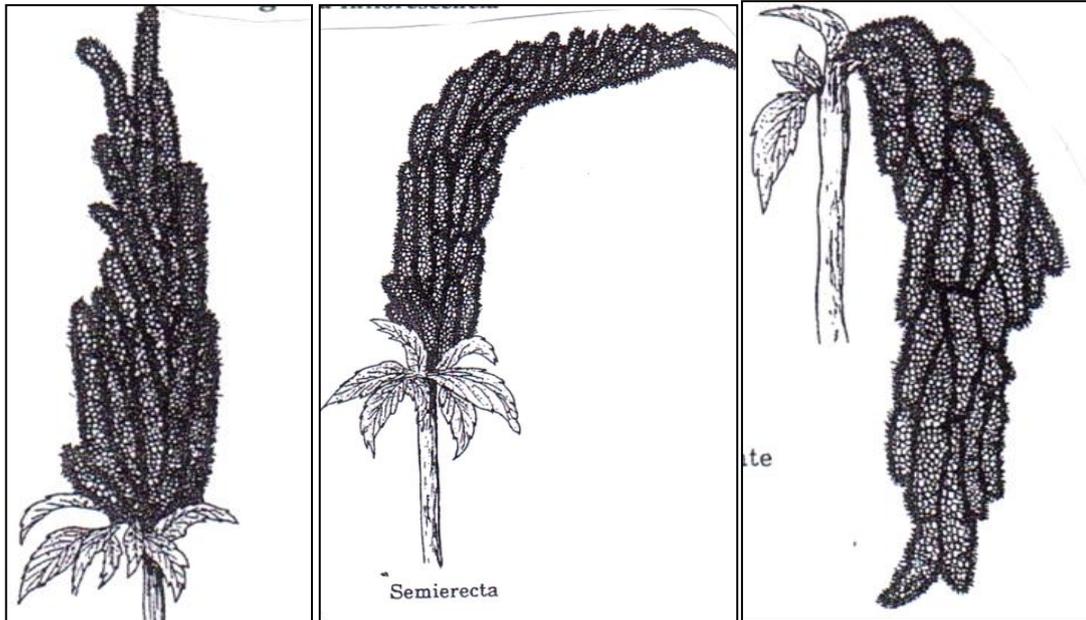
Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

Actitud de panoja principal

Se tomó como referencia la figura 6.

Figura 6:

Actitud de la inflorescencia



Erecta

Semierecta

Decumbente

Fuente: Programa de Investigación en Kiwicha (CICA-FAZ-UNSAAC)

- 1 Erecta
- 2 Semierecta
- 3 Decumbente

Color de la panoja

- 1 Blanco
- 2 Amarillo
- 3 Verde
- 4 Rosado
- 5 Pardo
- 6 Rojo
- 7 Purpura
- 8 Otros (especificar)

Presencia de panoja axilar

- 0 Ausente
- + Presente

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Rendimiento de grano

6.1.1. Rendimiento de grano por parcela (kg)

Tabla 4

Rendimiento de grano por parcela neta (kg) (9.60 m²)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------------|---------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 – 15 | 3.286 | 4.060 | 3.322 | 3.252 | 3.480 |
| CCGK - 50 – 15 | 3.530 | 3.374 | 3.200 | 2.822 | 3.232 |
| CCGK - 51 – 15 | 4.122 | 4.632 | 4.238 | 3.840 | 4.208 |
| CCGK - 52 – 15 | 3.974 | 5.304 | 2.920 | 3.190 | 3.847 |
| CCGK - 53 – 15 | 3.336 | 3.310 | 4.139 | 3.300 | 3.521 |
| CCGK - 54 – 15 | 2.744 | 3.282 | 2.860 | 3.100 | 2.997 |
| CCGK - 55 – 15 | 2.606 | 3.432 | 5.222 | 3.860 | 3.780 |
| CCGK - 56 – 15 | 3.372 | 4.400 | 2.696 | 3.990 | 3.615 |
| CCGK - 57 – 15 | 3.034 | 4.186 | 3.382 | 3.078 | 3.420 |
| CCGK - 58 – 15 | 2.930 | 3.286 | 4.096 | 2.362 | 3.169 |
| CCGK - 59 – 15 | 3.710 | 2.718 | 4.446 | 2.564 | 3.360 |
| CCGK - 60 -15 | 4.016 | 3.872 | 3.282 | 3.570 | 3.685 |
| CCGK - 61 – 15 | 4.962 | 4.056 | 4.336 | 4.414 | 4.442 |
| CCGK - 62 – 15 | 3.258 | 3.560 | 3.226 | 3.170 | 3.304 |
| CCGK - 63 – 15 | 3.596 | 3.462 | 3.890 | 3.452 | 3.600 |
| Oscar Blanco | 3.392 | 5.402 | 3.370 | 3.632 | 3.949 |
| Promedio | 3.492 | 3.896 | 3.664 | 3.350 | 3.600 |

En la tabla 4 se presenta los resultados y los promedios para rendimiento de grano, en ella se observa que el promedio general fue de 3,600 kg/ha de grano, este promedio es superior al promedio nacional mencionado por MIDAGRI (2024) para el año 2021 de 2,522 kg/ha y superior al promedio de la región Cusco de 2,157.0 kg/ha. Comparando con otras investigaciones se tiene lo siguiente: Huaman (2018) menciona como mejor resultado 3,440 kg/ha para el genotipo CKA-088-2, que es inferior al de la presente investigación. Los siguientes autores también encontraron promedio inferior a la de la presente investigación: Teodoro (2017) menciona que la variedad Oscar Blanco presentó el mejor resultado con 3,094 kg/ha, Vargas (2018) indica como mejor promedio 1,657.14 kg/ha, Huamanguillas (2023) reportó como promedio 2,050 kg/ha, sin embargo, Panihuara (2023) menciona que el compuesto CCGK-1-15 presentó el mejor promedio con 4,560 kg/ha, promedio superior al de la presente investigación.

Tabla 5*Análisis de varianza para rendimiento de grano por parcela neta*

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|
| Bloques | 3 | 2.657000 | 0.885667 | 2.436 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 8.744886 | 0.582992 | 1.603 | 1.828 | NS |
| Error | 45 | 16.363996 | 0.363644 | | | |
| Total | 63 | 27.765883 | | | CV | 16.75% |

Según el análisis de varianza elaborado al 95% de confianza y presentado en la tabla 5 no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, de igual manera tampoco se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental elegido fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 16.75%, al respecto Pimentel (1985) citado por Gordón & Camargo (2015) considera que, el coeficiente de variabilidad es medio, cuanto su valor fluctúa de 10 a 20%.

6.1.2. Rendimiento de grano convertido a t/ha

Tabla 6*Rendimiento de grano convertido a (t/ha)*

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------------|----------------|-----------|------------|-----------|-----------------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 3.42 | 4.23 | 3.46 | 3.39 | 3.63 |
| CCGK - 50 - 15 | 3.68 | 3.51 | 3.33 | 2.94 | 3.37 |
| CCGK - 51 - 15 | 4.29 | 4.83 | 4.41 | 4.00 | 4.38 |
| CCGK - 52 - 15 | 4.14 | 5.53 | 3.04 | 3.32 | 4.01 |
| CCGK - 53 - 15 | 3.48 | 3.45 | 4.31 | 3.44 | 3.67 |
| CCGK - 54 - 15 | 2.86 | 3.42 | 2.98 | 3.23 | 3.12 |
| CCGK - 55 - 15 | 2.71 | 3.58 | 5.44 | 4.02 | 3.94 |
| CCGK - 56 - 15 | 3.51 | 4.58 | 2.81 | 4.16 | 3.77 |
| CCGK - 57 - 15 | 3.16 | 4.36 | 3.52 | 3.21 | 3.56 |
| CCGK - 58 - 15 | 3.05 | 3.42 | 4.27 | 2.46 | 3.30 |
| CCGK - 59 - 15 | 3.86 | 2.83 | 4.63 | 2.67 | 3.50 |
| CCGK - 60 - 15 | 4.18 | 4.03 | 3.42 | 3.72 | 3.84 |
| CCGK - 61 - 15 | 5.17 | 4.23 | 4.52 | 4.60 | 4.63 |
| CCGK - 62 - 15 | 3.39 | 3.71 | 3.36 | 3.30 | 3.44 |
| CCGK - 63 - 15 | 3.75 | 3.61 | 4.05 | 3.60 | 3.75 |
| Oscar Blanco | 3.53 | 5.63 | 3.51 | 3.78 | 4.11 |
| Promedio | 3.64 | 4.06 | 3.82 | 3.49 | 3.75 |

En la tabla 6 se presenta los resultados y los promedios para rendimiento de grano, en ella se observa que el promedio general fue de 3.75 t/ha de grano. El

promedio de rendimiento obtenido en la presente investigación fue superior al rendimiento promedio nacional y regional, en las investigaciones mencionadas a continuación, muestran diferentes resultados: Huaman (2018) menciona como mejor resultado 3.44 t/ha correspondiente al genotipo CKA-088-2, Teodoro (2017) menciona que la variedad Oscar Blanco presentó el mejor resultado con 3.094 t/ha, Vargas (2018) indica que el ecotipo Panoja Decumbente Compuesta presentó el mejor promedio con 1,657.14 kg/ha.

Tabla 7

Análisis de varianza para rendimiento de grano convertido a (t/ha)

| F de V | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|
| Bloques | 3 | 2.883030 | 0.961010 | 2.436 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 9.488809 | 0.632587 | 1.603 | 1.828 | NS |
| Error | 45 | 17.756073 | 0.394579 | | | |
| Total | 63 | 30.127911 | | | CV | 16.75% |

Según el análisis de varianza elaborado al 95% de confianza y presentado en la tabla 7 no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, de igual manera tampoco se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental elegido fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 16.75%. En la presente investigación los promedios de rendimiento de los tratamientos evaluados fueron estadísticamente iguales, este resultado es igual al mencionado por Martínez (2010) quien comparando el rendimiento de 12 cultivares no encontró diferencias significativas, Huamanguillas (2023) comparando el rendimiento de 14 líneas promisorias del CICA tampoco encontró diferencias significativas.

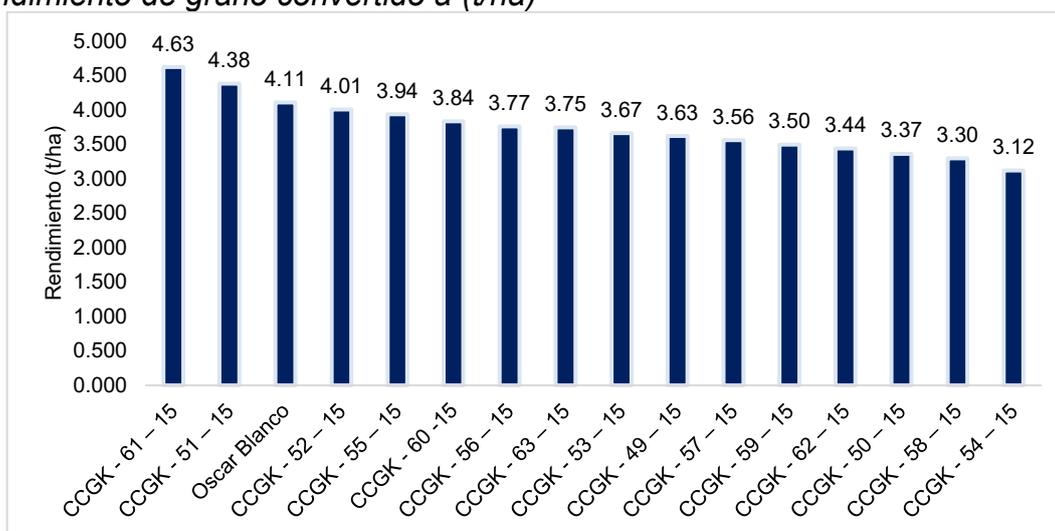
Tabla 8*Orden de mérito del promedio de rendimiento de grano convertido a (t/ha)*

| TRATAMIENTO | ORDEN DE MERITO |
|----------------|-----------------|
| CCGK - 61 - 15 | 4.63 |
| CCGK - 51 - 15 | 4.38 |
| Oscar Blanco | 4.11 |
| CCGK - 52 - 15 | 4.01 |
| CCGK - 55 - 15 | 3.94 |
| CCGK - 60 -15 | 3.84 |
| CCGK - 56 - 15 | 3.77 |
| CCGK - 63 - 15 | 3.75 |
| CCGK - 53 - 15 | 3.67 |
| CCGK - 49 - 15 | 3.63 |
| CCGK - 57 - 15 | 3.56 |
| CCGK - 59 - 15 | 3.5 |
| CCGK - 62 - 15 | 3.44 |
| CCGK - 50 - 15 | 3.37 |
| CCGK - 58 - 15 | 3.3 |
| CCGK - 54 - 15 | 3.12 |

En la tabla 8 se presenta los rendimientos proyectados a una hectárea en forma descendente, en ella se observa que el compuesto CCGK - 61 - 15 presentó el promedio aritméticamente más alto con 4.63 t/ha de grano, mientras que el compuesto CCGK - 54 - 15 presento el promedio aritméticamente más bajo con 3.12 t/ha, sin embargo, estas diferencias no son estadísticas ya que, según el análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de confianza.

Ilustración 1

Rendimiento de grano convertido a (t/ha)



En la ilustración 1 se observa que los promedios de rendimiento fluctúan en el rango de 4.63 y 3.12 t/ha, el compuesto CCGK-61-15 presentó el rendimiento más alto, mientras que el compuesto CCGK-54-15 presentó el rendimiento más bajo con 3.12 t/ha, la variedad Oscar Blanco presentó un rendimiento promedio de 4.11 t/ha, este valor es inferior al reportado por Teodoro (2017) con 3,09 t/ha y Martínez (2010) con 2.75 t/ha.

6.1.3. Peso de 1000 granos

Tabla 9

Peso de 1000 granos (g)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 – 15 | 0.730 | 0.657 | 0.779 | 0.636 | 0.701 |
| CCGK - 50 – 15 | 0.735 | 0.752 | 0.790 | 0.766 | 0.761 |
| CCGK - 51 – 15 | 0.730 | 0.639 | 0.732 | 0.522 | 0.656 |
| CCGK - 52 – 15 | 0.982 | 0.775 | 0.801 | 0.951 | 0.877 |
| CCGK - 53 – 15 | 0.692 | 0.688 | 0.626 | 0.683 | 0.672 |
| CCGK - 54 – 15 | 0.917 | 0.875 | 0.784 | 0.703 | 0.820 |
| CCGK - 55 – 15 | 0.618 | 0.787 | 0.673 | 0.710 | 0.697 |
| CCGK - 56 – 15 | 0.641 | 0.623 | 0.726 | 0.693 | 0.671 |
| CCGK - 57 – 15 | 0.718 | 0.720 | 0.784 | 0.692 | 0.729 |
| CCGK - 58 – 15 | 0.651 | 0.679 | 0.667 | 0.682 | 0.670 |
| CCGK - 59 – 15 | 0.895 | 0.853 | 0.720 | 0.604 | 0.768 |
| CCGK - 60 -15 | 0.864 | 0.691 | 0.979 | 0.676 | 0.803 |
| CCGK - 61 – 15 | 0.654 | 0.634 | 0.688 | 0.691 | 0.667 |
| CCGK - 62 – 15 | 0.666 | 0.706 | 0.727 | 0.681 | 0.695 |
| CCGK - 63 – 15 | 0.602 | 0.746 | 0.634 | 0.650 | 0.658 |
| Oscar Blanco | 0.938 | 0.830 | 1.035 | 0.951 | 0.939 |
| Promedio | 0.752 | 0.728 | 0.759 | 0.706 | 0.736 |

En la tabla 9 se presenta el resultado de las evaluaciones y los promedios para peso de 1000 granos, en ella se observa que el promedio general fue de 0.736 g, Grandes (2015) menciona 0.87 g promedio mayor al obtenido en la presente investigación y que corresponde a la línea Diuymovochka, mientras que, Huaman (2018) reportó un promedio menor con 0.518 g.

Tabla 10

Análisis de varianza para peso de 1000 granos (g)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|----|----------|----------|-------|---------|--------|
| Bloques | 3 | 0.028249 | 0.009416 | 1.636 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 0.434312 | 0.028954 | 5.029 | 1.828 | * |
| Error | 45 | 0.259077 | 0.005757 | | | |
| Total | 63 | 0.721638 | | | CV | 10.30% |

Según el análisis de varianza elaborado al 95% de confianza y presentado en la tabla 10 se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza no se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, es decir el campo experimental fue uniforme en

sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 10.3%. En la presente investigación el promedio de los tratamientos evaluados para peso de 1000 granos fueron estadísticamente diferentes, este resultado es igual al reportado por Grandes (2015) en Ecuador, Huaman (2018) en Ayacucho, Martínez (2010) en Ayacucho y Panihuara (2023) en Cusco, quienes también reportaron diferencias significativas entre los compuestos evaluados.

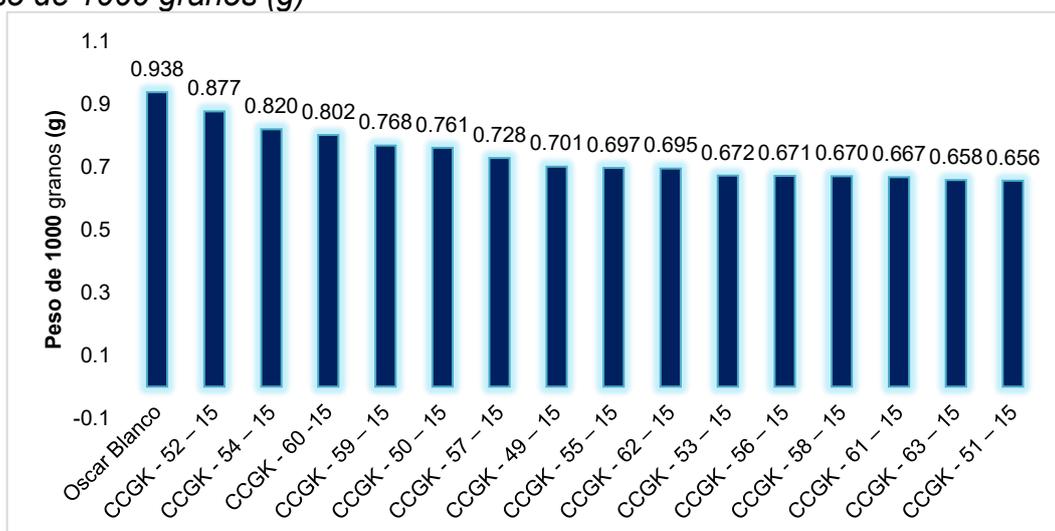
Tabla 11
Prueba de Tukey para peso de 1000 granos (g)

| OM | Tratamiento | | ALS (t) | ALS (T)α |
|------------------|----------------|-----------|---------|----------|
| | Clave | Promedios | 0.05 | 0.05 |
| I | Oscar Blanco | 0.939 | 0.2 | a |
| II | CCGK - 52 – 15 | 0.877 | 0.2 | a b |
| III | CCGK - 54 – 15 | 0.82 | 0.2 | a b c |
| IV | CCGK - 60 -15 | 0.803 | 0.2 | a b c |
| V | CCGK - 59 – 15 | 0.768 | 0.2 | a b c |
| VI | CCGK - 50 – 15 | 0.761 | 0.2 | a b c |
| VII | CCGK - 57 – 15 | 0.729 | 0.2 | b c |
| VIII | CCGK - 49 – 15 | 0.701 | 0.2 | b c |
| IX | CCGK - 55 – 15 | 0.697 | 0.2 | b c |
| X | CCGK - 62 – 15 | 0.695 | 0.2 | b c |
| XI | CCGK - 53 – 15 | 0.672 | 0.2 | c |
| XII | CCGK - 56 – 15 | 0.671 | 0.2 | c |
| XIII | CCGK - 58 – 15 | 0.67 | 0.2 | c |
| XIV | CCGK - 61 – 15 | 0.667 | 0.2 | c |
| XV | CCGK - 63 – 15 | 0.658 | 0.2 | c |
| XVI | CCGK - 51 – 15 | 0.656 | 0.2 | c |
| AES 0.05: | | 5.27 | | |

La prueba de Tukey realizada al 95% de confianza y mostrada en la tabla 11 indica que la variedad Oscar Blanco con un promedio de 0.938 g y los compuestos CCGK - 52 – 15, CCGK - 54 – 15, CCGK - 60 -15, CCGK - 59 – 15, CCGK - 50 – 15 con promedios de 0.877, 0.820, 0.803, 0.768 y 0.761 respectivamente fueron estadísticamente iguales, pero superiores a los demás tratamientos, el promedio más bajo fue reportado para el compuesto CCGK - 51 – 15 con 0.656 g, mientras que, la variedad Oscar Blanco presentó el promedio más alto con 0.939 g.

Ilustración 2

Peso de 1000 granos (g)



En la ilustración 2 se observa que el promedio de peso de 1000 granos se ubicó en el rango de 0.656 y 0.938 g, este último valor y el más bajo correspondió al compuesto CCGK-51-15, el siguiente promedio más alto fue presentado por Oscar Blanco con 0.938 g.

6.1.4. Peso de grano por planta

Tabla 12

Peso de granos promedio de 10 plantas (g)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|----------------|---------|--------|--------|--------|--------------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 102.30 | 29.40 | 54.00 | 105.00 | 72.68 |
| CCGK - 50 - 15 | 48.00 | 46.90 | 62.80 | 48.90 | 51.65 |
| CCGK - 51 - 15 | 55.80 | 35.10 | 47.30 | 89.80 | 57.00 |
| CCGK - 52 - 15 | 62.80 | 89.60 | 82.50 | 80.30 | 78.80 |
| CCGK - 53 - 15 | 55.00 | 51.90 | 55.90 | 58.20 | 55.25 |
| CCGK - 54 - 15 | 64.50 | 61.00 | 69.90 | 113.70 | 77.28 |
| CCGK - 55 - 15 | 59.20 | 50.20 | 89.30 | 77.50 | 69.05 |
| CCGK - 56 - 15 | 71.40 | 28.40 | 69.00 | 61.60 | 57.60 |
| CCGK - 57 - 15 | 104.20 | 64.40 | 55.00 | 60.20 | 70.95 |
| CCGK - 58 - 15 | 39.40 | 67.20 | 49.80 | 65.80 | 55.55 |
| CCGK - 59 - 15 | 28.40 | 57.50 | 76.50 | 41.10 | 50.88 |
| CCGK - 60 - 15 | 57.90 | 73.40 | 57.10 | 93.30 | 70.43 |
| CCGK - 61 - 15 | 35.50 | 81.10 | 48.40 | 90.00 | 63.75 |
| CCGK - 62 - 15 | 68.60 | 39.40 | 68.30 | 110.40 | 71.68 |
| CCGK - 63 - 15 | 70.00 | 76.70 | 82.70 | 80.30 | 77.43 |
| Oscar Blanco | 65.90 | 77.00 | 48.40 | 51.20 | 60.63 |
| Promedio | 61.806 | 58.075 | 63.556 | 76.706 | 65.04 |

El promedio general de peso de grano por planta fue de 65.04 g (tabla 12), Martínez (2010) reportó un promedio más bajo en el rango de 41.2 y 18.9 g, igualmente, Vargas (2018) encontró también un promedio menor en el rango de 33.46 y 56.82 g, Huamanguillas (2023) reportó un promedio relativamente más alto en el rango de 73.15 y 36.6 g.

Tabla 13
Análisis de varianza para peso de granos por planta (g)

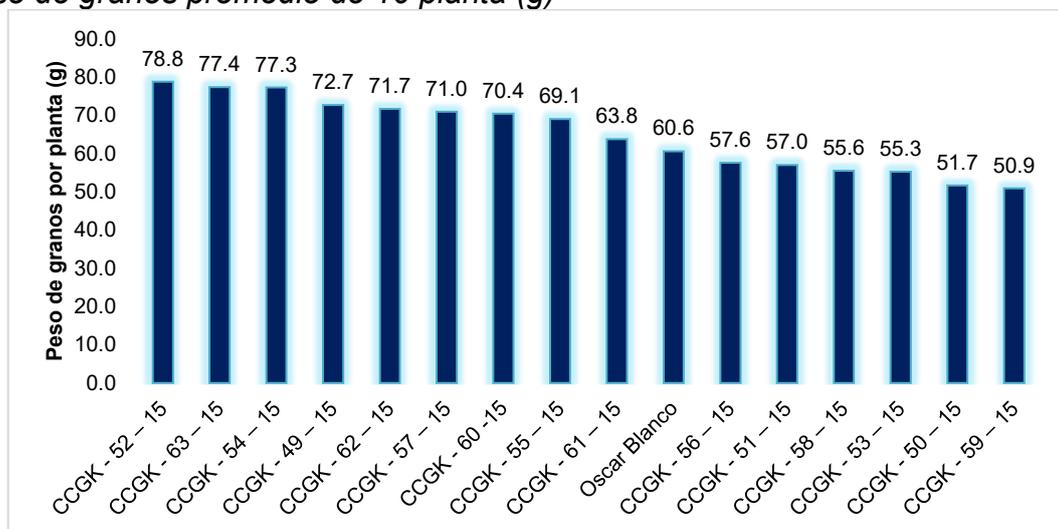
| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|----------------|------------|
| Bloques | 3 | 3156.339219 | 1052.113073 | 2.856 | 2.81 | * |
| Tratamiento | 15 | 5526.954844 | 368.463656 | 1.000 | 1.828 | NS |
| Error | 45 | 16580.293281 | 368.450962 | | | |
| Total | 63 | 25263.587344 | | | CV | 29.51% |

El análisis de varianza elaborado al 95% de confianza (tabla 13) indica que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, es decir el campo experimental no fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 29.51%. Los resultados confirman lo obtenido por los siguientes autores: Vargas (2018), Huamanguillas (2023) y Martínez (2010) quienes no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, mientras que Panihuara (2023) reportó un resultado opuesto e indicó que se presentaron diferencias significativas y que el mejor genotipo fue CCGK-5-15 seguido de la variedad Oscar Blanco.

Tabla 14*Orden de mérito del promedio de peso de grano de 10 plantas (g)*

| TRATAMIENTO | ORDEN DE MERITO |
|----------------|-----------------|
| CCGK - 52 - 15 | 78.80 |
| CCGK - 63 - 15 | 77.43 |
| CCGK - 54 - 15 | 77.28 |
| CCGK - 49 - 15 | 72.68 |
| CCGK - 62 - 15 | 71.68 |
| CCGK - 57 - 15 | 70.95 |
| CCGK - 60 -15 | 70.43 |
| CCGK - 55 - 15 | 69.05 |
| CCGK - 61 - 15 | 63.75 |
| Oscar Blanco | 60.63 |
| CCGK - 56 - 15 | 57.60 |
| CCGK - 51 - 15 | 57.00 |
| CCGK - 58 - 15 | 55.55 |
| CCGK - 53 - 15 | 55.25 |
| CCGK - 50 - 15 | 51.65 |
| CCGK - 59 - 15 | 50.88 |

En la tabla 14 se presenta peso de grano por planta en forma descendente, en ella se observa que el compuesto CCGK- 52-15 presentó el promedio aritméticamente más alto con 78.80 g, mientras que el compuesto CCGK-59-15 presento el promedio aritméticamente más bajo con 50.88 g, sin embargo, estas diferencias no son estadísticas ya que, según el análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de confianza.

Ilustración 3*Peso de granos promedio de 10 planta (g)*

En la ilustración 3 se observa que el promedio para peso de grano por planta fluctúa entre 78.8 y 50.9 g, el compuesto CCGK-52-15 presentó el promedio más alto, aunque no es diferente estadísticamente al compuesto CCGK-59-15 que presentó el promedio más bajo con 50.9 g. La variedad Oscar Blanco presentó un promedio de 60.6 g de granos por planta, este promedio es muy superior al reportado por Panihuara (2023) con apenas 11.01 g.

6.2. Características agronómicas

6.2.1. Peso de broza fina por planta

Tabla 15

Peso de broza fina por planta (g)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------------|---------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 36.15 | 28.32 | 21.00 | 35.00 | 30.12 |
| CCGK - 50 - 15 | 22.35 | 19.50 | 29.10 | 21.60 | 23.14 |
| CCGK - 51 - 15 | 33.30 | 24.12 | 32.10 | 41.90 | 32.86 |
| CCGK - 52 - 15 | 37.50 | 40.20 | 40.45 | 30.20 | 37.09 |
| CCGK - 53 - 15 | 35.40 | 26.55 | 41.10 | 39.80 | 35.71 |
| CCGK - 54 - 15 | 34.20 | 30.45 | 34.70 | 41.10 | 35.11 |
| CCGK - 55 - 15 | 36.30 | 30.25 | 48.90 | 35.00 | 37.61 |
| CCGK - 56 - 15 | 35.45 | 32.65 | 35.30 | 26.45 | 32.46 |
| CCGK - 57 - 15 | 31.35 | 22.85 | 28.25 | 27.55 | 27.50 |
| CCGK - 58 - 15 | 23.20 | 26.25 | 28.15 | 28.75 | 26.59 |
| CCGK - 59 - 15 | 29.75 | 29.15 | 24.30 | 25.25 | 27.11 |
| CCGK - 60 - 15 | 31.95 | 27.95 | 38.20 | 38.40 | 34.13 |
| CCGK - 61 - 15 | 26.24 | 27.35 | 23.20 | 35.80 | 28.15 |
| CCGK - 62 - 15 | 30.90 | 28.62 | 31.30 | 40.45 | 32.82 |
| CCGK - 63 - 15 | 26.75 | 24.05 | 42.35 | 29.50 | 30.66 |
| Oscar Blanco | 26.45 | 24.10 | 19.55 | 29.00 | 24.78 |
| Promedio | 31.08 | 27.65 | 32.37 | 32.86 | 30.99 |

En la tabla 15 se presenta los resultados y los promedios para peso de broza fina por planta, en ella se observa que el promedio general fue de 30.99 g de peso de broza fina, en las siguientes investigaciones los resultados fueron muy variados: Panihuara (2023) reportó que el compuesto CCGK-9-15 presentó el mejor promedio de peso de broza por planta con 9.64 g, Huillca (2013) menciona que el promedio se ubicó en el rango de 27.05 y 36.58 g, finalmente, Chumbez (2017) que la selección SRK-542 presentó el mejor resultado con 139.7 g.

Tabla 16*Análisis de varianza para peso de broza fina (g)*

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|----|-------------|-----------|-------|---------|--------|
| Bloques | 3 | 265.300424 | 88.433475 | 3.423 | 2.81 | * |
| Tratamiento | 15 | 1179.916264 | 78.661084 | 3.044 | 1.828 | * |
| Error | 45 | 1162.711492 | 25.838033 | | | |
| Total | 63 | 2607.928180 | | | CV | 16.40% |

Según el análisis de varianza elaborado al 95% de confianza y presentado en la tabla 16 se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental no fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 16.40%. Los promedios de peso de broza fina por planta de los tratamientos evaluados fueron diferentes estadísticamente, este resultado es similar al reportado por Panihuara (2023) y Chumbez (2017) quienes también reportaron diferencias significativas.

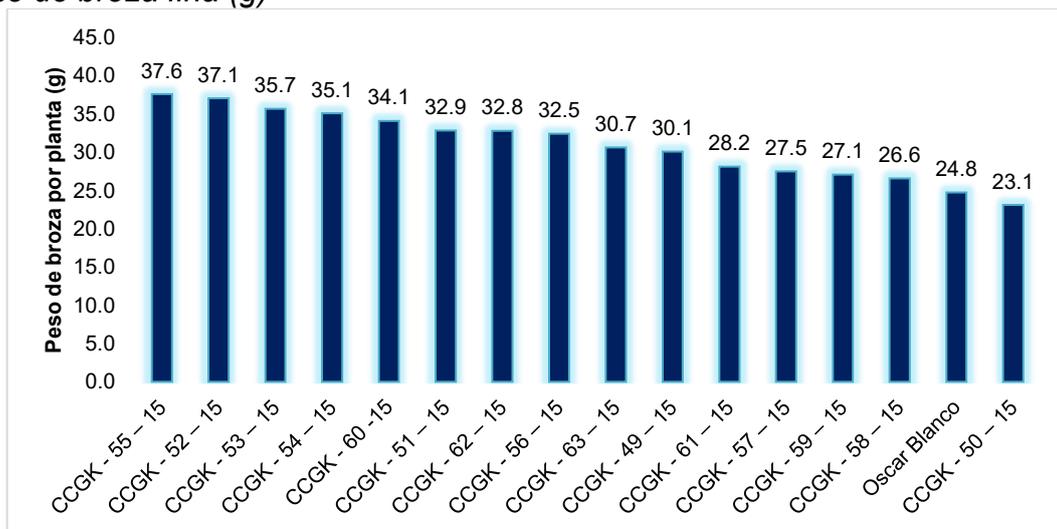
Tabla 17*Prueba de Tukey para peso de broza fina (g)*

| OM | Tratamiento | | ALS (t) | ALS (τ) α |
|------------------|----------------|-----------|---------|-------------------------|
| | Clave | Promedios | 0.05 | 0.05 |
| I | CCGK - 55 – 15 | 37.61 | 13.39 | a |
| II | CCGK - 52 – 15 | 37.09 | 13.39 | a b |
| III | CCGK - 53 – 15 | 35.71 | 13.39 | a b |
| IV | CCGK - 54 – 15 | 35.11 | 13.39 | a b |
| V | CCGK - 60 -15 | 34.13 | 13.39 | a b |
| VI | CCGK - 51 – 15 | 32.86 | 13.39 | a b |
| VII | CCGK - 62 – 15 | 32.82 | 13.39 | a b |
| VIII | CCGK - 56 – 15 | 32.46 | 13.39 | a b |
| IX | CCGK - 63 – 15 | 30.66 | 13.39 | a b |
| X | CCGK - 49 – 15 | 30.12 | 13.39 | a b |
| XI | CCGK - 61 – 15 | 28.15 | 13.39 | a b |
| XII | CCGK - 57 – 15 | 27.5 | 13.39 | a b |
| XIII | CCGK - 59 – 15 | 27.11 | 13.39 | a b |
| XIV | CCGK - 58 – 15 | 26.59 | 13.39 | a b |
| XV | Oscar Blanco | 24.78 | 13.39 | a b |
| XVI | CCGK - 50 – 15 | 23.14 | 13.39 | b |
| AES 0.05: | | 5.27 | | |

Según la prueba de Tukey presentado en la tabla 17 realizado al 95% de confianza el compuesto CCGK - 50 -15 presentó el promedio más bajo con 23.14 g, este promedio fue estadísticamente diferente a los promedios de los demás tratamientos evaluados, en la misma tabla se observa también que el compuesto CCGK - 55 - 15 presentó el promedio más alto con 37.61 g.

Ilustración 4

Peso de broza fina (g)



En la ilustración 4 se observa que el peso de broza fina por planta fluctúa de 23.1 a 37.6 g, el compuesto CCGK-55-15 presenta el promedio más alto con 37.6 g, mientras que, el compuesto CCGK-50-15 presentó el promedio más bajo con 23.1 g, la variedad Oscar Blanco también presentó un valor bajo de broza fina con 24.8 g.

6.2.2. Peso de tallo seco (g)

Tabla 18

Peso de tallo seco promedio de 10 plantas (g)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|----------------|---------|--------|--------|--------|--------------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 78.00 | 164.00 | 94.00 | 150.00 | 121.50 |
| CCGK - 50 - 15 | 82.00 | 88.00 | 132.00 | 86.00 | 97.00 |
| CCGK - 51 - 15 | 54.00 | 90.00 | 132.00 | 118.00 | 98.50 |
| CCGK - 52 - 15 | 132.00 | 136.00 | 126.00 | 100.00 | 123.50 |
| CCGK - 53 - 15 | 80.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 92.00 |
| CCGK - 54 - 15 | 78.00 | 128.00 | 84.00 | 144.00 | 108.50 |
| CCGK - 55 - 15 | 84.00 | 88.00 | 168.00 | 98.00 | 109.50 |
| CCGK - 56 - 15 | 56.00 | 116.00 | 90.00 | 178.00 | 110.00 |
| CCGK - 57 - 15 | 78.00 | 174.00 | 92.00 | 68.00 | 103.00 |
| CCGK - 58 - 15 | 140.00 | 90.00 | 118.00 | 106.00 | 113.50 |
| CCGK - 59 - 15 | 112.00 | 50.00 | 30.00 | 58.00 | 62.50 |
| CCGK - 60 - 15 | 105.00 | 84.00 | 112.00 | 128.00 | 107.25 |
| CCGK - 61 - 15 | 102.00 | 64.00 | 74.00 | 110.00 | 87.50 |
| CCGK - 62 - 15 | 94.00 | 158.00 | 124.00 | 148.00 | 131.00 |
| CCGK - 63 - 15 | 94.00 | 92.00 | 104.00 | 88.00 | 94.50 |
| Oscar Blanco | 92.00 | 66.00 | 106.00 | 88.00 | 88.00 |
| Promedio | 91.31 | 105.25 | 105.13 | 110.25 | 102.98 |

El promedio general para peso de tallo seco por planta fue de 102.98 g (tabla 18), otros autores mencionan resultados inferiores o superiores al de la presente investigación: Huamanguillas (2023) menciona que los promedios de peso de tallo seco de 114.8 y 56.13 g, Panihuara (2023) menciona un promedio más bajo e indica que el mejor resultado fue 6.91 g correspondiente al compuesto CCGK-10-15, Huilca (2013) reportó promedios inferiores a la presente investigación en el rango de 76.25 y 50.78 g.

Tabla 19

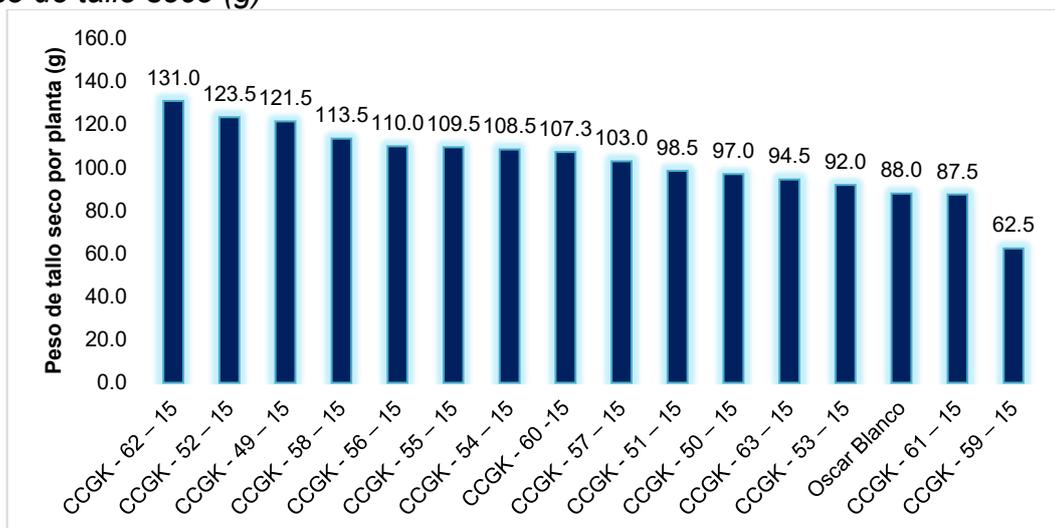
Análisis de varianza para peso de tallo seco (g)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|-------------|----|--------------|-------------|-------|---------|--------|
| Bloques | 3 | 3179.796875 | 1059.932292 | 1.137 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 16605.234375 | 1107.015625 | 1.187 | 1.828 | NS |
| Error | 45 | 41961.953125 | 932.487847 | | | |
| Total | 63 | 61746.984375 | | | CV | 29.65% |

El análisis de varianza elaborado al 95% de confianza (tabla 19) indica que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza no se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, es decir el campo experimental fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 29.65%.

Ilustración 5

Peso de tallo seco (g)



En la ilustración 5 se observa que el peso de tallo seco fluctúa entre 131.0 y 62.5 g, siendo el valor más alto correspondiente al compuesto CCGK-62-15 y el promedio más bajo el correspondiente al compuesto CCGK-59-15.

6.2.3. Longitud de panoja

Tabla 20

Longitud de panoja promedio de 10 plantas (cm)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|----------------|---------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 73.70 | 49.70 | 63.20 | 62.40 | 62.25 |
| CCGK - 50 - 15 | 51.10 | 49.20 | 55.00 | 46.40 | 50.43 |
| CCGK - 51 - 15 | 57.50 | 50.90 | 53.60 | 57.40 | 54.85 |
| CCGK - 52 - 15 | 60.30 | 71.20 | 62.30 | 63.80 | 64.40 |
| CCGK - 53 - 15 | 74.60 | 55.00 | 70.00 | 60.20 | 64.95 |
| CCGK - 54 - 15 | 53.00 | 52.80 | 53.90 | 56.00 | 53.93 |
| CCGK - 55 - 15 | 65.20 | 59.90 | 66.00 | 53.80 | 61.23 |
| CCGK - 56 - 15 | 59.90 | 47.20 | 56.40 | 50.80 | 53.58 |
| CCGK - 57 - 15 | 69.20 | 59.80 | 52.00 | 50.10 | 57.78 |
| CCGK - 58 - 15 | 44.50 | 52.25 | 50.45 | 50.40 | 49.40 |
| CCGK - 59 - 15 | 39.90 | 43.50 | 58.30 | 46.80 | 47.13 |
| CCGK - 60 -15 | 60.30 | 61.20 | 58.20 | 58.80 | 59.63 |
| CCGK - 61 - 15 | 39.00 | 53.20 | 48.20 | 56.70 | 49.28 |
| CCGK - 62 - 15 | 62.60 | 48.20 | 57.20 | 53.70 | 55.43 |
| CCGK - 63 - 15 | 68.10 | 55.50 | 57.90 | 54.80 | 59.08 |
| Oscar Blanco | 59.50 | 65.20 | 56.50 | 50.70 | 57.98 |
| Promedio | 58.650 | 54.672 | 57.447 | 54.550 | 56.33 |

En la tabla 20 se muestra los resultados y los promedios de longitud de panoja para los tratamientos evaluados, en ella se observa que el promedio general es de 56.33 cm, en las investigaciones que se mencionan a continuación los promedios obtenidos son mayores: Ruiz et al. (2013) en condiciones de México reportaron un promedio de 60.47 cm.

Tabla 21
Análisis de varianza para longitud de panoja (cm)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|-----------|-------------|------------|-----------|----------------|------------|
| Bloques | 3 | 200.761406 | 66.920469 | 1.845 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 1821.621094 | 121.441406 | 3.348 | 1.828 | * |
| Error | 45 | 1632.486094 | 36.277469 | | | |
| Total | 63 | 3654.868594 | | | CV | 10.69% |

Según el análisis de varianza elaborado al 95% de confianza y presentado en la tabla 21 se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza no se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 10.69%. Los tratamientos evaluados son estadísticamente diferentes, este resultado es igual al reportado en las siguientes investigaciones: Grandes (2015) en condiciones de Ecuador, Teodoro (2017) en condiciones de Huánuco, Vargas (2018) en Laredo, La Libertad, Martínez (2010) en Ayacucho, Panihuara (2023) en Cusco, Huillca (2013) en Cusco, todos ellos reportaron diferencias significativas entre los genotipos evaluados.

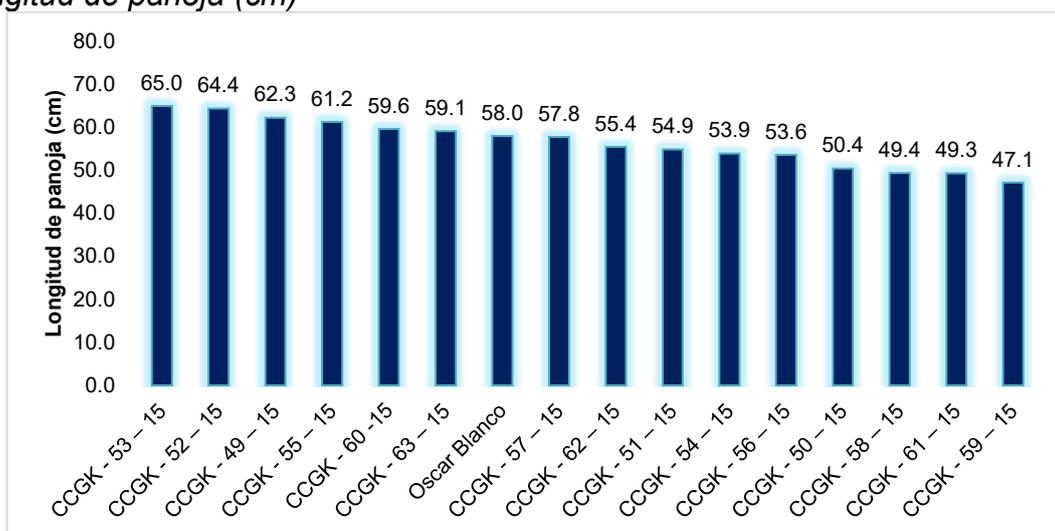
Tabla 22
Prueba de Tukey para longitud de panoja (cm)

| OM | Tratamiento | | ALS (t) | ALS (τ) α |
|------------------|----------------|-----------|---------|-------------------------|
| | Clave | Promedios | 0.05 | 0.05 |
| I | CCGK - 53 - 15 | 64.95 | 15.87 | a |
| II | CCGK - 52 - 15 | 64.40 | 15.87 | a |
| III | CCGK - 49 - 15 | 62.25 | 15.87 | a c |
| IV | CCGK - 55 - 15 | 61.23 | 15.87 | a c |
| V | CCGK - 60 - 15 | 59.63 | 15.87 | a c |
| VI | CCGK - 63 - 15 | 59.08 | 15.87 | a c |
| VII | Oscar Blanco | 57.98 | 15.87 | a c |
| VIII | CCGK - 57 - 15 | 57.78 | 15.87 | a c |
| IX | CCGK - 62 - 15 | 55.43 | 15.87 | a c |
| X | CCGK - 51 - 15 | 54.85 | 15.87 | a c |
| XI | CCGK - 54 - 15 | 53.93 | 15.87 | a c |
| XII | CCGK - 56 - 15 | 53.58 | 15.87 | a c |
| XIII | CCGK - 50 - 15 | 50.43 | 15.87 | a c |
| XIV | CCGK - 58 - 15 | 49.40 | 15.87 | a c |
| XV | CCGK - 61 - 15 | 49.28 | 15.87 | a c |
| XVI | CCGK - 59 - 15 | 47.13 | 15.87 | c |
| AES 0.05: | 5.270 | | | |

Según la prueba de Tukey presentado en la tabla 22 elaborado al 95% de confianza los tratamientos CCGK - 53 -15, CCGK - 52 - 15, CCGK - 49 - 15, CCGK - 55 - 15, CCGK - 60 -15, CCGK - 63 - 15, Oscar Blanco, CCGK - 57 - 15, CCGK - 62 - 15, CCGK - 51 - 15, CCGK - 54 - 15, CCGK - 56 – 15, CCGK - 50 - 15, CCGK - 58 – 15 y CCGK – 61 - 15 con promedios en el rango de 64.95 y 49.28 cm son estadísticamente iguales pero superiores a los demás tratamientos evaluadas. En la misma tabla se observa que el compuesto CCGK - 53 - 15 presentó el mejor resultado con 64.95 cm de longitud de panoja, mientras que el compuesto CCGK - 59 - 15 presentó el valor más bajo.

Ilustración 6

Longitud de panoja (cm)



En la ilustración 6 se observa que los promedios de longitud de panoja fluctuaron entre 65.0 y 47.1 cm, siendo el promedio más alto para el compuesto CCGK-53-15 y el promedio más bajo para el compuesto CCGK-59-15. En el mismo gráfico se observa que la variedad Oscar Blanco presentó un promedio de 58.0 cm, este promedio es superior al reportado por Teodoro (2017) con 51.0 cm de longitud de panoja y por Huillca (2013) quien menciona 45.05 cm de longitud de panoja para esta variedad.

6.2.4. Altura de planta

Tabla 23

Altura de planta promedio de 10 plantas (cm)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|----------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 211.00 | 147.20 | 182.60 | 178.30 | 179.78 |
| CCGK - 50 - 15 | 157.10 | 175.30 | 167.00 | 154.70 | 163.53 |
| CCGK - 51 - 15 | 178.50 | 160.40 | 159.00 | 187.20 | 171.28 |
| CCGK - 52 - 15 | 187.80 | 203.50 | 164.50 | 183.40 | 184.80 |
| CCGK - 53 - 15 | 200.00 | 160.10 | 157.80 | 153.90 | 167.95 |
| CCGK - 54 - 15 | 171.50 | 161.10 | 149.10 | 172.30 | 163.50 |
| CCGK - 55 - 15 | 162.00 | 173.30 | 203.50 | 159.70 | 174.63 |
| CCGK - 56 - 15 | 163.40 | 129.50 | 153.90 | 158.10 | 151.23 |
| CCGK - 57 - 15 | 197.70 | 164.67 | 142.30 | 142.00 | 161.67 |
| CCGK - 58 - 15 | 159.90 | 174.40 | 155.10 | 179.40 | 167.20 |
| CCGK - 59 - 15 | 125.45 | 156.30 | 179.50 | 153.40 | 153.66 |
| CCGK - 60 - 15 | 196.90 | 190.10 | 172.60 | 199.45 | 189.76 |
| CCGK - 61 - 15 | 140.55 | 178.10 | 146.65 | 176.10 | 160.35 |
| CCGK - 62 - 15 | 192.20 | 134.50 | 169.80 | 162.35 | 164.71 |
| CCGK - 63 - 15 | 193.30 | 173.60 | 174.10 | 172.70 | 178.43 |
| Oscar Blanco | 162.90 | 191.50 | 171.40 | 168.70 | 173.63 |
| Promedio | 175.013 | 167.098 | 165.553 | 168.856 | 169.13 |

La altura de planta promedio fue de 169.13 cm (tabla 23) es promedio fue superado por los siguientes autores: Ruiz et al. (2013) quien menciona como altura promedio 201.0 cm, Teodoro (2017) quien reportó como mejor promedio 228.0 cm para el genotipo INIA-413 Morocho Ayacuchana, Huamanguillas (2023) menciona como mejor resultado 181.0 cm para el compuesto SRK-342-4A y Panihuara (2023) reportó como mejor resultado 206.35 para el compuesto CCGK-5-15. Los siguientes autores mencionan promedios de altura de planta inferiores al reportado en la presente investigación: Vargas (2018) menciona que la altura de planta se presentó en el rango de 133.74 y 175.58 cm, Huilca (2013) menciona como mejor resultado 111.28 cm para la variedad Oscar Blanco.

Tabla 24

Análisis de varianza para altura de planta (cm)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|-------------|----|--------------|------------|-------|---------|--------|
| Bloques | 3 | 825.634284 | 275.211428 | 0.857 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 6825.319753 | 455.021317 | 1.416 | 1.828 | NS |
| Error | 45 | 14456.215508 | 321.249234 | | | |
| Total | 63 | 22107.169544 | | | CV | 10.60% |

El análisis de varianza al 95% de confianza (tabla 24), indica que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, al mismo nivel de confianza no se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 10.60%. Contrario a este resultado los autores mencionados a continuación encontraron diferencias significativas entre el genotipo evaluado: Grandes (2015), Huaman (2018), Teodoro (2017), Huamanguillas (2023), Panihuara (2023) y Huillca (2013). Sin embargo, Vargas (2018) no encontró diferencias significativas.

Tabla 25

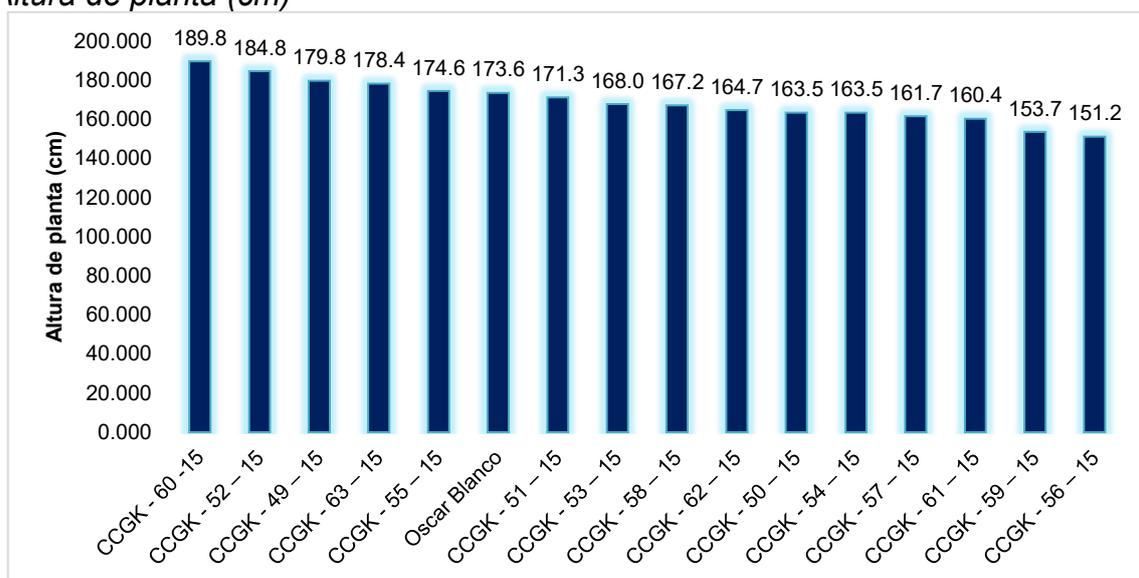
Orden de mérito de altura de planta (cm)

| TRATAMIENTO | ORDEN DE MERITO |
|----------------|-----------------|
| CCGK - 60 -15 | 189.76 |
| CCGK - 52 – 15 | 184.8 |
| CCGK - 49 – 15 | 179.78 |
| CCGK - 63 – 15 | 178.43 |
| CCGK - 55 – 15 | 174.63 |
| Oscar Blanco | 173.63 |
| CCGK - 51 – 15 | 171.28 |
| CCGK - 53 – 15 | 167.95 |
| CCGK - 58 – 15 | 167.2 |
| CCGK - 62 – 15 | 164.71 |
| CCGK - 50 – 15 | 163.53 |
| CCGK - 54 – 15 | 163.5 |
| CCGK - 57 – 15 | 161.67 |
| CCGK - 61 – 15 | 160.35 |
| CCGK - 59 – 15 | 153.66 |
| CCGK - 56 – 15 | 151.23 |

En la tabla 25 se presenta altura de planta en forma descendente, en ella se observa que el compuesto CCGK - 60 - 15 presentó el promedio aritméticamente más alto con 189.76 cm, mientras que el compuesto CCGK - 56 - 15 presento el promedio aritméticamente más bajo con 151.23 cm, sin embargo, estas diferencias no son estadísticas ya que, según el análisis de varianza indica que no se presentaron diferencias significativas al 95% de confianza.

Ilustración 7

Altura de planta (cm)



La altura de planta fluctúa de 189.8 y 151.2 cm (ilustración 7), a pesar de que los promedios son estadísticamente iguales, el compuesto CCGK - 60 - 15 presentó el promedio más alto con 189.8 cm, la variedad Oscar Blanco presentó el promedio con 173.6 cm, mientras que, el tratamiento CCGK - 56 - 45 presentó el promedio más bajo de 151.2 cm. Huillca (2013) reporta también un valor menor con 111.28 cm de altura de planta.

6.2.5. Longitud de hoja

Tabla 26

Longitud de hoja promedio de 10 plantas (una hoja por planta en cm)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------------|---------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 21.00 | 34.55 | 24.23 | 19.22 | 24.75 |
| CCGK - 50 - 15 | 14.10 | 15.55 | 18.04 | 16.57 | 16.07 |
| CCGK - 51 - 15 | 16.90 | 14.30 | 16.15 | 14.69 | 15.51 |
| CCGK - 52 - 15 | 19.38 | 32.90 | 35.09 | 16.13 | 25.88 |
| CCGK - 53 - 15 | 18.42 | 15.55 | 16.93 | 17.23 | 17.03 |
| CCGK - 54 - 15 | 17.97 | 14.55 | 15.33 | 16.73 | 16.15 |
| CCGK - 55 - 15 | 24.65 | 16.93 | 17.78 | 16.11 | 18.87 |
| CCGK - 56 - 15 | 17.90 | 14.60 | 14.93 | 15.43 | 15.72 |
| CCGK - 57 - 15 | 21.05 | 18.05 | 32.38 | 19.36 | 22.71 |
| CCGK - 58 - 15 | 17.59 | 18.80 | 22.06 | 17.36 | 18.95 |
| CCGK - 59 - 15 | 15.92 | 18.07 | 15.91 | 14.88 | 16.20 |
| CCGK - 60 - 15 | 20.40 | 18.20 | 17.49 | 15.87 | 17.99 |
| CCGK - 61 - 15 | 17.81 | 18.58 | 17.22 | 18.41 | 18.01 |
| CCGK - 62 - 15 | 20.55 | 17.40 | 14.67 | 18.32 | 17.74 |
| CCGK - 63 - 15 | 18.03 | 14.50 | 14.28 | 15.42 | 15.56 |
| Oscar Blanco | 24.10 | 19.60 | 17.85 | 20.07 | 20.41 |
| Promedio | 19.111 | 18.883 | 19.396 | 16.988 | 18.59 |

La longitud de hoja promedio fue de 18.59 cm (tabla 26), Ruiz et al. (2013) reportaron un promedio ligeramente inferior con 18.28 cm, Huamanguillas (2023) reportó un promedio inferior con 14.26 cm, igualmente Huillca (2013) menciona que la longitud de hoja se ubicó en el rango de 14.31 y 15.91 cm promedios inferiores al reportado en la presente investigación, finalmente Panihuara (2023) reportó un promedio más alto con 21.02 cm.

Tabla 27
Análisis de varianza para longitud de hoja (cm)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|----------------|------------|
| Bloques | 3 | 57.199062 | 19.066354 | 1.341 | 2.81 | NS |
| Tratamiento | 15 | 641.561475 | 42.770765 | 3.009 | 1.828 | * |
| Error | 45 | 639.696838 | 14.215485 | | | |
| Total | 63 | 1338.457375 | | | CV | 20.28% |

El análisis de varianza elaborado al 95% de confianza (tabla 27), indica que se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, al mismo nivel de confianza no se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 20.28%. Los tratamientos evaluados para longitud de hoja presentaron promedios estadísticamente iguales, opuesto al resultado mencionado por los siguientes autores quienes no encontraron diferencias significativas: Ruiz et al. (2013), Huamanguillas (2023), Panihuara (2023) y Huillca (2013).

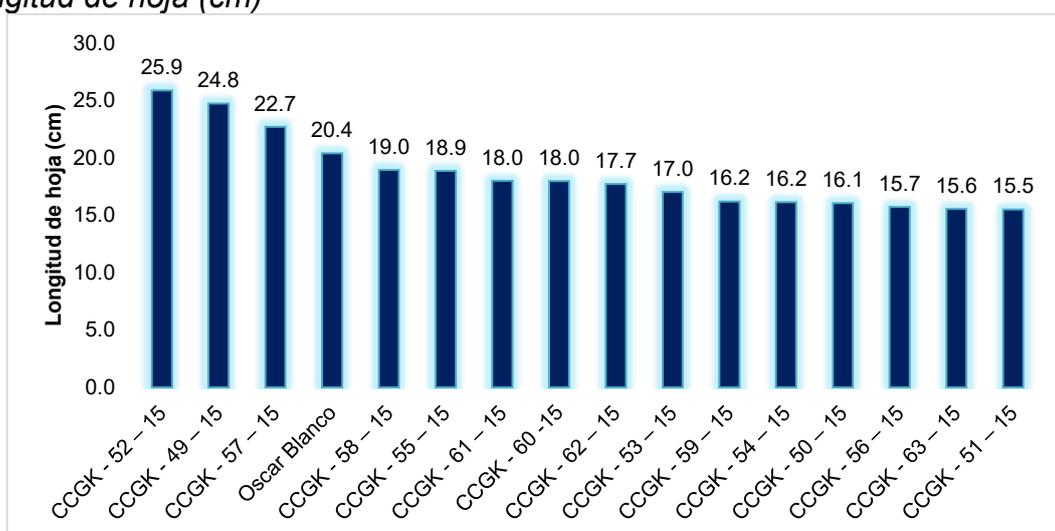
Tabla 28
Prueba de Tukey para longitud de hoja (cm)

| OM | Tratamiento | | ALS (t) | ALS (τ) α | |
|------------------|----------------|-----------|---------|-------------------------|--|
| | Clave | Promedios | 0.05 | 0.05 | |
| I | CCGK - 52 - 15 | 25.88 | 9.93 | a | |
| II | CCGK - 49 - 15 | 24.75 | 9.93 | a b | |
| III | CCGK - 57 - 15 | 22.71 | 9.93 | a b | |
| IV | Oscar Blanco | 20.41 | 9.93 | a b | |
| V | CCGK - 58 - 15 | 18.95 | 9.93 | a b | |
| VI | CCGK - 55 - 15 | 18.87 | 9.93 | a b | |
| VII | CCGK - 61 - 15 | 18.01 | 9.93 | a b | |
| VIII | CCGK - 60 -15 | 17.99 | 9.93 | a b | |
| IX | CCGK - 62 - 15 | 17.74 | 9.93 | a b | |
| X | CCGK - 53 - 15 | 17.03 | 9.93 | a b | |
| XI | CCGK - 59 - 15 | 16.20 | 9.93 | a b | |
| XII | CCGK - 54 - 15 | 16.15 | 9.93 | a b | |
| XIII | CCGK - 50 - 15 | 16.07 | 9.93 | a b | |
| XIV | CCGK - 56 - 15 | 15.72 | 9.93 | b | |
| XV | CCGK - 63 - 15 | 15.56 | 9.93 | b | |
| XVI | CCGK - 51 - 15 | 15.51 | 9.93 | b | |
| AES 0.05: | | 5.270 | | | |

Según la prueba de Tukey elaborado al 95% de confianza (tabla 28), los tratamientos CCGK - 52 - 15, CCGK - 49 - 15, CCGK - 57 - 15, Oscar Blanco, CCGK - 58 - 15, CCGK - 55 - 15, CCGK - 61 - 15, CCGK - 60 -15, CCGK - 62 - 15, CCGK - 53 - 15, CCGK - 59 - 15, CCGK - 54 - 15 y CCGK -50 - 15 con promedios 25.88, 24.75, 22.71, 20.41, 18.95, 18.87, 18.01, 17.99, 17.74, 17.03, 16.20, 16.15 y 16.07 respectivamente fueron estadísticamente iguales pero superiores a los demás tratamientos evaluados. En la misma tabla se observa que el compuesto CCGK - 52 - 15 presentó el promedio más elevado con 25.88 cm, mientras que el compuesto CCGK - 51 - 15 con 15.51 cm presentó el promedio más bajo.

Ilustración 8

Longitud de hoja (cm)



En la ilustración 8 se observa que la longitud de hoja se presentó en el rango de 25.9 y 15.5 cm, en el mismo gráfico se observa que la variedad Oscar Blanco presentó un promedio de 20.4 cm de longitud de hoja, Panihuara (2023) reportó un promedio ligeramente superior para esta misma variedad con 21.02 cm.

6.2.6. Ancho de hoja

Tabla 29

Ancho de hoja promedio de 10 plantas (una hoja por planta en cm)

| Tratamiento | BLOQUES | | | | Promedio |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| | I | II | III | IV | |
| CCGK - 49 - 15 | 12.45 | 12.93 | 7.45 | 12.04 | 11.22 |
| CCGK - 50 - 15 | 7.52 | 7.15 | 8.74 | 8.22 | 7.91 |
| CCGK - 51 - 15 | 8.22 | 6.38 | 7.07 | 8.76 | 7.61 |
| CCGK - 52 - 15 | 10.63 | 9.85 | 8.47 | 7.73 | 9.17 |
| CCGK - 53 - 15 | 8.91 | 7.15 | 8.14 | 7.98 | 8.05 |
| CCGK - 54 - 15 | 10.04 | 6.51 | 12.04 | 8.09 | 9.17 |
| CCGK - 55 - 15 | 8.20 | 8.47 | 8.27 | 8.11 | 8.26 |
| CCGK - 56 - 15 | 8.29 | 6.98 | 6.82 | 7.32 | 7.35 |
| CCGK - 57 - 15 | 9.73 | 8.90 | 6.86 | 5.56 | 7.76 |
| CCGK - 58 - 15 | 9.14 | 9.82 | 8.31 | 9.49 | 9.19 |
| CCGK - 59 - 15 | 8.04 | 9.38 | 7.20 | 7.60 | 8.06 |
| CCGK - 60 - 15 | 10.68 | 9.16 | 8.22 | 7.97 | 9.01 |
| CCGK - 61 - 15 | 7.84 | 8.65 | 7.69 | 8.43 | 8.15 |
| CCGK - 62 - 15 | 9.88 | 8.25 | 6.50 | 8.92 | 8.39 |
| CCGK - 63 - 15 | 9.21 | 6.85 | 7.31 | 8.34 | 7.93 |
| Oscar Blanco | 8.48 | 7.80 | 6.51 | 8.30 | 7.77 |
| Promedio | 9.204 | 8.389 | 7.850 | 8.304 | 8.44 |

El promedio general para ancho de hoja fue de 8.44 cm (tabla 29), Ruiz et al. (2013) obtuvieron un promedio más alto con 8.96 cm, Huamanguillas (2023) reportó un promedio más bajo con 6.61 cm, igual sucede con Huilca (2013) quien informó

promedios en el rango de 6.45 y 7.53 cm, mientras que, Panihuara (2023) menciona un promedio más alto con 21.02 cm de ancho de hoja.

Tabla 30
Análisis de varianza para ancho de hoja (cm)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT 0.05 | Sig |
|--------------------|----|------------|----------|-------|---------|--------|
| Bloques | 3 | 15.239967 | 5.079989 | 3.454 | 2.81 | * |
| Tratamiento | 15 | 53.649386 | 3.576626 | 2.432 | 1.828 | * |
| Error | 45 | 66.189258 | 1.470872 | | | |
| Total | 63 | 135.078611 | | | CV | 14.38% |

El análisis de varianza al 95% de confianza (tabla 30), indica que se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, ya que, al mismo nivel de confianza se presentaron diferencias significativas entre los bloques del experimento, esto significa que el campo experimental no fue uniforme en sus características principales. El coeficiente de variabilidad fue de 14.38%. Los tratamientos evaluados presentaron promedios de ancho de hoja estadísticamente diferentes este resultado es opuesto al determinado por los siguientes autores: Huamanguillas (2023), Panihuara (2023) y Huilca (2013) reportaron que no se presentaron diferencias significativas entre los compuestos evaluados.

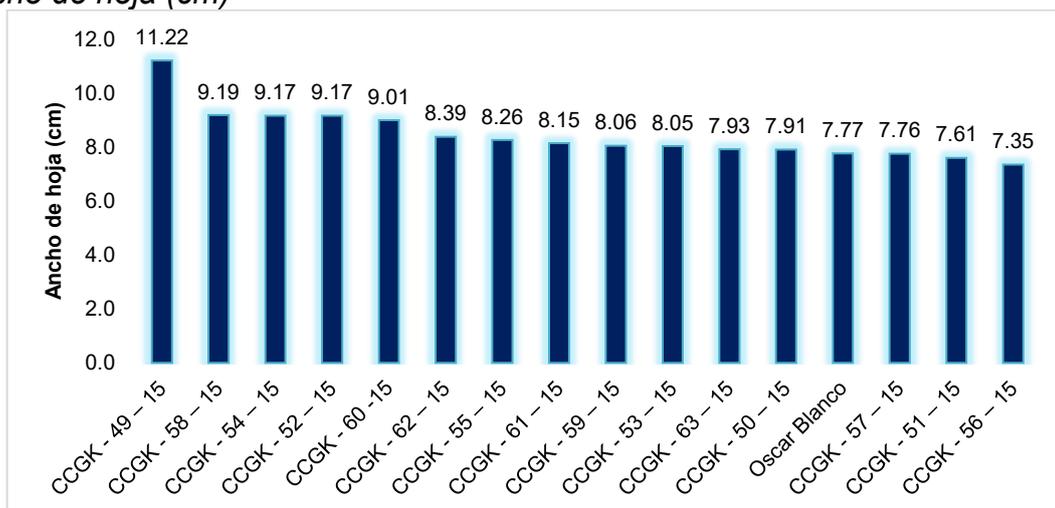
Tabla 31
Prueba de Tukey para ancho de hoja (cm)

| OM | Tratamiento | | ALS (t) | ALS (T) α |
|------------------|----------------|-----------|---------|------------------|
| | Clave | Promedios | 0.05 | 0.05 |
| I | CCGK - 49 – 15 | 11.22 | 3.20 | a |
| II | CCGK - 58 – 15 | 9.19 | 3.20 | a b |
| III | CCGK - 52 – 15 | 9.17 | 3.20 | a b |
| IV | CCGK - 54 – 15 | 9.17 | 3.20 | a b |
| V | CCGK - 60 -15 | 9.01 | 3.20 | a b |
| VI | CCGK - 62 – 15 | 8.39 | 3.20 | a b |
| VII | CCGK - 55 – 15 | 8.26 | 3.20 | a b |
| VIII | CCGK - 61 – 15 | 8.15 | 3.20 | a b |
| IX | CCGK - 59 – 15 | 8.06 | 3.20 | a b |
| X | CCGK - 53 – 15 | 8.05 | 3.20 | a b |
| XI | CCGK - 63 – 15 | 7.93 | 3.20 | b |
| XII | CCGK - 50 – 15 | 7.91 | 3.20 | b |
| XIII | Oscar Blanco | 7.77 | 3.20 | b |
| XIV | CCGK - 57 – 15 | 7.76 | 3.20 | b |
| XV | CCGK - 51 – 15 | 7.61 | 3.20 | b |
| XVI | CCGK - 56 – 15 | 7.35 | 3.20 | b |
| AES 0.05: | | 5.270 | | |

La prueba de Tukey realizada al 95% de confianza (tabla 31), indica que los tratamientos CCGK - 49 - 15, CCGK - 58 - 15, CCGK - 52 - 15, CCGK - 54 - 15, CCGK - 60 - 15, CCGK - 62 - 15, CCGK - 55 - 15, CCGK - 61 - 15, CCGK - 59 - 15 y CCGK - 53 - 15 con promedios que fluctúan de 11.22 y 8.05 cm fueron estadísticamente iguales, pero superiores a los demás tratamientos evaluados.

Ilustración 9

Ancho de hoja (cm)



En la ilustración 9 se observa que los promedios para ancho de hoja fluctúan de 11.22 a 7.35 cm, el promedio más alto es presentado por el compuesto CCGK-49 - 15 con 11.22 cm, mientras que, el promedio más bajo se observó en el compuesto CCGK - 56 - 15 con 7.35 cm de ancho de hoja.

6.3. Características botánicas

6.3.1. Grado y homogeneidad de germinación

Tabla 32

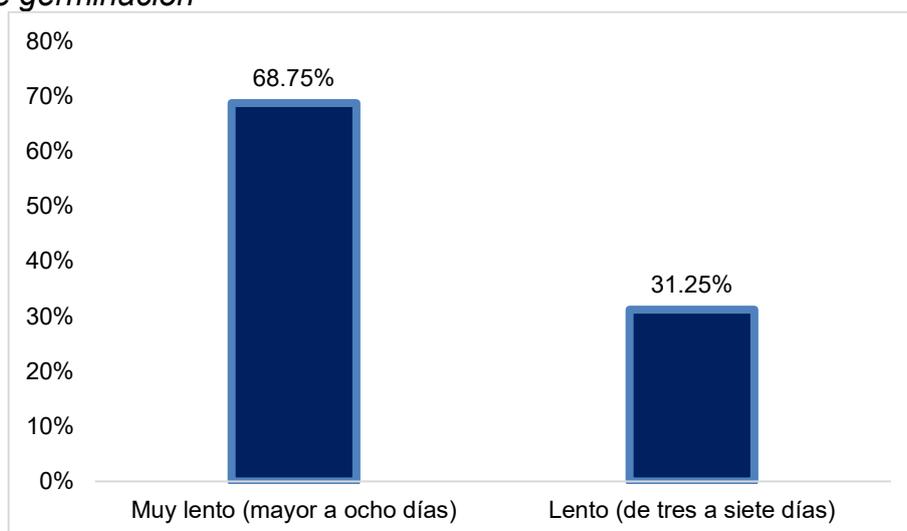
Grado y homogeneidad de germinación

| Tratamiento | Grado de germinación | Homogeneidad de la germinación |
|----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 50 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 51 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 52 - 15 | Lento (de tres a siete días) | Irregular |
| CCGK - 53 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 54 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 55 - 15 | Lento (de tres a siete días) | Irregular |
| CCGK - 56 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 57 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 58 - 15 | Lento (de tres a siete días) | Irregular |
| CCGK - 59 - 15 | Lento (de tres a siete días) | Irregular |
| CCGK - 60 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 61 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 62 - 15 | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| CCGK - 63 - 15 | Lento (de tres a siete días) | Irregular |
| Oscar Blanco | Muy lento (mayor a ocho días) | Irregular |
| | Muy lento (mayor a ocho días) | 11 68.75% Irregular 16 100% |
| | Lento (de tres a siete días) | 5 31.25% |

En la tabla 32 y la ilustración 10 se menciona los resultados para el grado de germinación, en ella se observa que el 68.75% de los tratamientos presentaron germinación muy lenta, mayor a ocho días, mientras que, el 31.25% presentó germinación lenta de tres a siete días, este resultado es igual al mencionado por Panihuara (2023) quien menciona también germinación muy lenta.

Ilustración 10

Grado de germinación



6.3.2. Hábito de crecimiento y características de la raíz

Tabla 33

Hábito de crecimiento y características de la raíz

| Tratamiento | Hábito de crecimiento | Características de la raíz |
|----------------|-----------------------|------------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 50 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 51 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 52 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 53 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 54 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 55 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 56 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 57 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 58 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 59 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 60 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 61 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 62 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| CCGK - 63 - 15 | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| Oscar Blanco | Erguido | Pivotante, poco ramificada |
| | Erguido 16 100% | Pivotante, poco ramificada 16 100% |

En la tabla 33 se presenta los resultados para hábito de crecimiento, en ella se observa que todos los tratamientos evaluados presentaron hábito de crecimiento erguido, este resultado coincide con los mencionados por Panihuara (2023) quien también reportó hábito de crecimiento erguido.

En la misma tabla se presenta los resultados para características de la raíz, en ella se observa que todos los tratamientos evaluados presentaron raíz pivotante y poco ramificado, este resultado coincide con lo reportado por Panihuara (2023) quien también encontró raíces pivotantes y poco ramificados.

6.3.3. Color de cotiledones

Tabla 34

Color de cotiledones

| Tratamiento | Color de los cotiledones | | |
|----------------|--------------------------------|----|------|
| CCGK - 49 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 50 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 51 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 52 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 53 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 54 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 55 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 56 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 57 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 58 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 59 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 60 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 61 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 62 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| CCGK - 63 - 15 | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| Oscar Blanco | Verde (haz) Pigmentado (envés) | | |
| | Verde (haz) Pigmentado (envés) | 16 | 100% |

En la tabla 34 se presenta el color de cotiledones, en ella se observa que todos los tratamientos evaluados presentaron cotiledones verdes en el haz y pigmentado en el envés, Panihuara (2023) encontró resultados diferentes ya que mencionan mayormente cotiledones pigmentados en el haz y el envés.

6.3.4. Pubescencia y color de tallo

Tabla 35

Pubescencia y color de tallo

| Tratamiento | Pubescencia de tallo | Color de tallo |
|----------------|----------------------|---------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 50 - 15 | Baja | Rosado |
| CCGK - 51 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 52 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 53 - 15 | Ninguna | Rosado |
| CCGK - 54 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 55 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 56 - 15 | Baja | Rosado |
| CCGK - 57 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 58 - 15 | Baja | Amarillo |
| CCGK - 59 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 60 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 61 - 15 | Baja | Verde |
| CCGK - 62 - 15 | Ninguna | Verde |
| CCGK - 63 - 15 | Baja | Otro |
| Oscar Blanco | Baja | Verde |
| | Baja | 14.00 87.50% Verde 11.00 68.75% |
| | Ninguna | 2.00 12.50% Rosado 3.00 18.75% |
| | | Amarillo 1.00 6.25% |
| | | Otro 1.00 6.25% |

Ilustración 11

Pubescencia del tallo

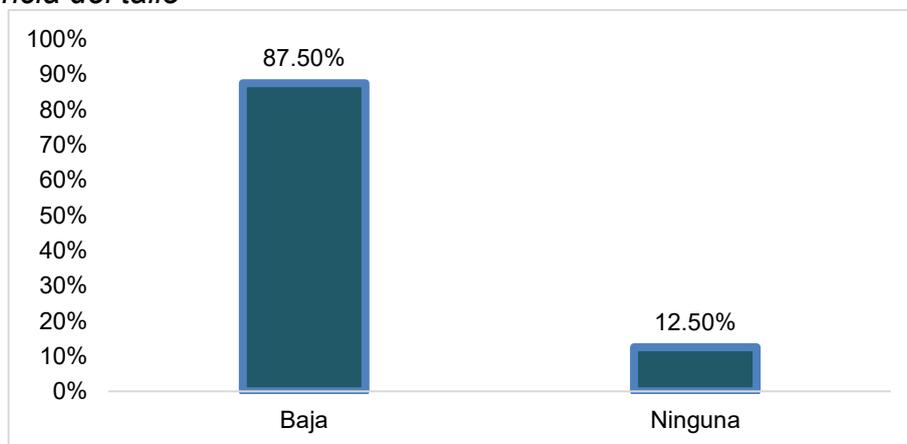
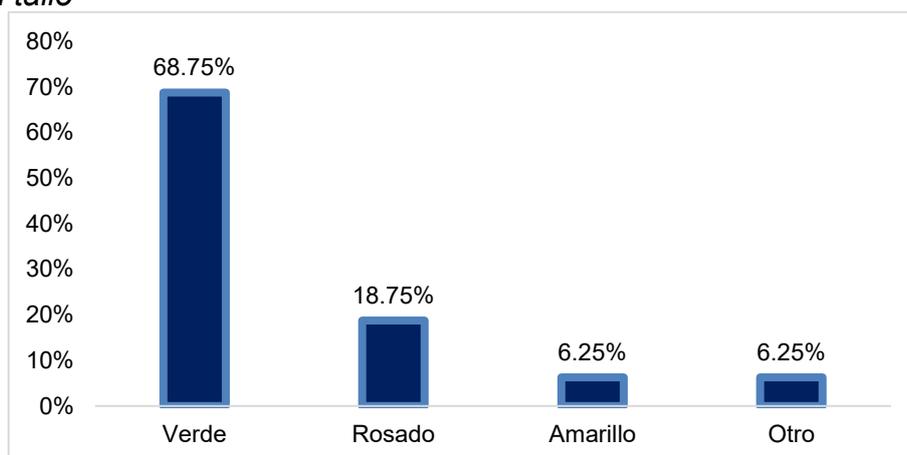


Ilustración 12
Color del tallo



En la tabla 35 e ilustración 11 se presenta los resultados para pubescencia de tallo, en ella se observa que el 87.5% de los tratamientos evaluados presentaron pubescencia de tallo baja, mientras que el restante 12.5% de los tratamientos no presentó pubescencia de tallo, este resultado confirma lo reportado por los siguientes autores: Huamanguillas (2023), Panihuara (2023) y Huilca (2013) quienes caracterizando compuestos en el Cusco reportaron pubescencia de tallo baja.

En la misma tabla e ilustración 12 se presenta los resultados para color de tallo, en ella se observa que el 68.75% de los tratamientos presentaron tallo de color verde, el 18.75% presentó color de tallo rosado, mientras que solamente, el 6.25% presentó color de tallo amarillo, la dominancia del color verde del tallo confirma el resultado mencionado por los siguientes autores: Ruiz et al. (2013), Vargas (2018), Panihuara (2023) y Huilca (2013), otros autores reportaron resultados diferentes: Huamanguillas (2023) menciona mayormente tallos amarillos y Grandes (2015) menciona color de tallo variable.

6.3.5. Ramificación

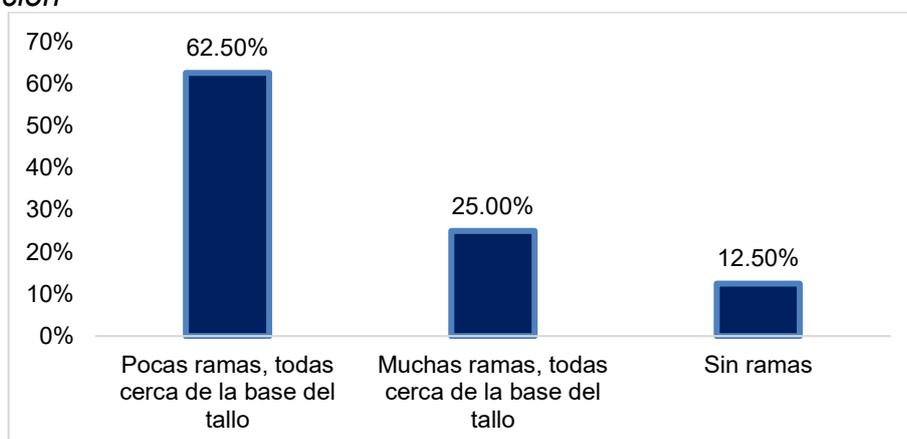
Tabla 36

Ramificación

| Tratamiento | Ramificación | | |
|----------------|--|-------|--------|
| CCGK - 49 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 50 - 15 | Sin ramas | | |
| CCGK - 51 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 52 - 15 | Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 53 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 54 - 15 | Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 55 - 15 | Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 56 - 15 | Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 57 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 58 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 59 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 60 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 61 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 62 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| CCGK - 63 - 15 | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | | |
| Oscar Blanco | Sin ramas | | |
| | Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo | 10.00 | 62.50% |
| | Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo | 4.00 | 25.00% |
| | Sin ramas | 2.00 | 12.50% |

Ilustración 13

Ramificación



En la tabla 36 e ilustración 13 se observa que el 62.5% de los tratamientos evaluados presentaron pocas ramas y todas cerca de la base del tallo, mientras que, el 25% presentó muchas ramas, todas cerca de la base del tallo, solamente el 12.5% no presentaron ramificación lo cual equivale a dos tratamientos. La dominancia de los tratamientos con tallos ramificados confirma el resultado mencionado por Vargas (2018) quien indicó tallos ramificados, otros autores

mencionan que en los compuestos evaluados predominaron los tallos sin ramificación entre ellos tenemos: Ruiz et al. (2013), Panihuara (2023) y Huilca (2013).

6.3.6. Forma de la hoja y prominencia de las venas

Tabla 37

Forma de la hoja y prominencia de las venas

| Tratamiento | Forma de la hoja | Prominencia de las venas |
|----------------|------------------|------------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Elíptica | Prominente |
| CCGK - 50 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 51 - 15 | Lanceolada | Prominente |
| CCGK - 52 - 15 | Lanceolada | Prominente |
| CCGK - 53 - 15 | Elíptica | Prominente |
| CCGK - 54 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 55 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 56 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 57 - 15 | Elíptica | Prominente |
| CCGK - 58 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 59 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 60 -15 | Lanceolada | Prominente |
| CCGK - 61 - 15 | Lanceolada | Suave |
| CCGK - 62 - 15 | Lanceolada | Prominente |
| CCGK - 63 - 15 | Elíptica | Prominente |
| Oscar Blanco | Lanceolada | Prominente |
| | Elíptica | 4.00 25.00% Prominente 9.00 56.25% |
| | Lanceolada | 12.00 75.00% Suave 7.00 43.75% |

Ilustración 14

Forma de la hoja

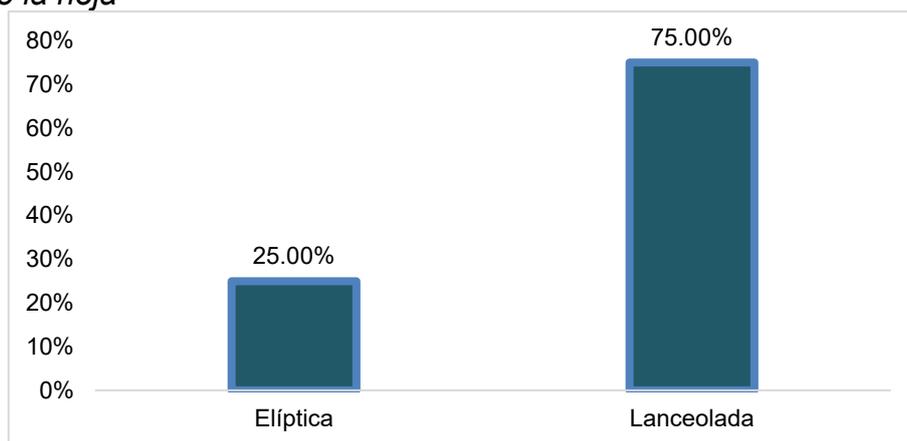
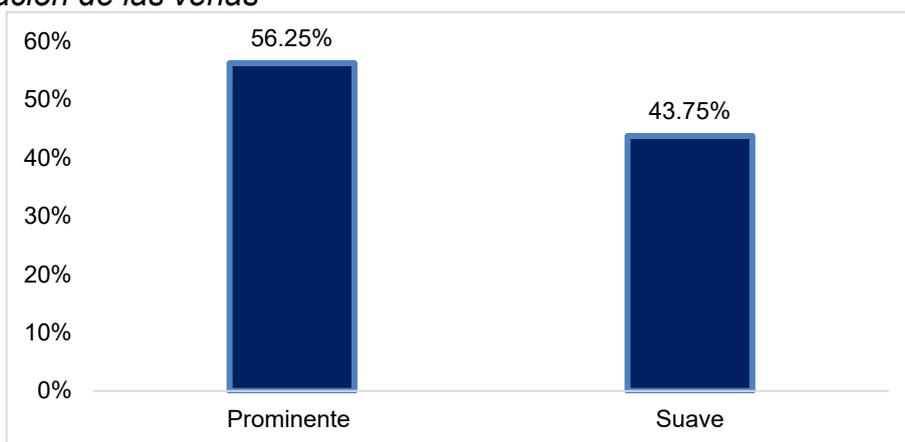


Ilustración 15

Pigmentación de las venas



En la tabla 37 e ilustración 14 se observa que el 75% de los tratamientos presentaron forma de hoja lanceolada, mientras que el restante 25% presentó forma de hoja elíptica, Grandes (2015) menciona que mayormente se presentaron hojas elípticas, igualmente Ruiz et al. (2013).

En la misma tabla e ilustración 15 se observa que el 56.25% de los tratamientos presentaron venas en las hojas prominentes, mientras que, el 43.75% restante presentó venas en hojas con prominencia suave, este resultado coincide con lo reportado por Huamanguillas (2023) quien evaluando líneas promisorias del CICA reportó venas prominentes en las hojas.

6.3.7. Pigmentación de peciolo y espinas en axilas de la hoja

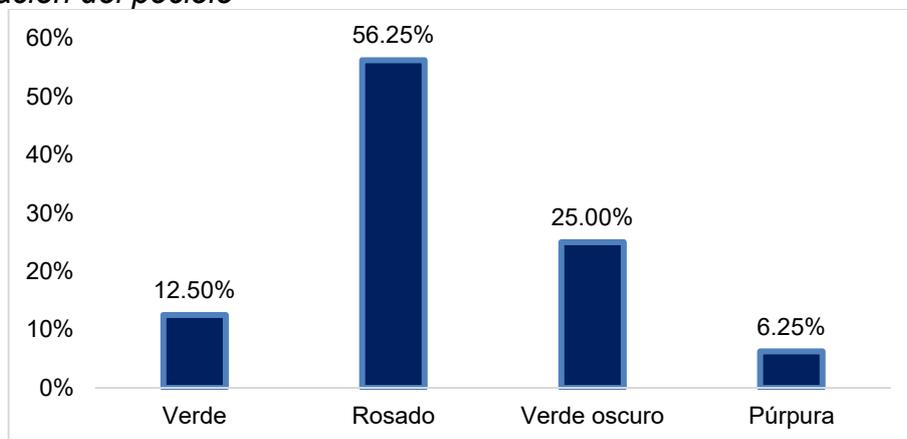
Tabla 38

Pigmentación de peciolo y espinas en axilas de la hoja

| Tratamiento | Pigmentación peciolo | Espina en axilas de la hoja |
|----------------|----------------------|-------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 50 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 51 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 52 - 15 | Verde | Ausente |
| CCGK - 53 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 54 - 15 | Verde oscuro | Ausente |
| CCGK - 55 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 56 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 57 - 15 | Verde oscuro | Ausente |
| CCGK - 58 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 59 - 15 | Verde oscuro | Ausente |
| CCGK - 60 - 15 | Púrpura | Ausente |
| CCGK - 61 - 15 | Verde oscuro | Ausente |
| CCGK - 62 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 63 - 15 | Rosado | Ausente |
| Oscar Blanco | Verde | Ausente |
| | Verde | 2.00 12.50% Ausente 16.0 100% |
| | Rosado | 9.00 56.25% |
| | Verde oscuro | 4.00 25.00% |
| | Púrpura | 1.00 6.25% |

Ilustración 16

Pigmentación del peciolo



En la tabla 38 e ilustración 16 se observa que el 56.25% de los tratamientos evaluados presentó pigmentación del peciolo de color rosado, mientras que, el 25% presentó pigmentación del peciolo de color verde oscuro, el 12.5% presentó coloración verde de peciolo, este resultado es diferente al reportado por Huamanguillas (2023) quien en condiciones del Cusco menciona pigmentación del peciolo de color rosado. En la tabla mencionada anteriormente, todos los tratamientos no presentaron espinas en la axila de la hoja, este resultado es similar

al reportado por Huamanguillas (2023) quien reportó también que las hojas no presentaron espinas en las axilas.

6.3.8. Pubescencia y pigmentación de hojas

Tabla 39

Pubescencia y pigmentación de hojas

| Tratamiento | Pubescencia foliar | Pigmentación de hoja |
|----------------|--------------------|---------------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 50 - 15 | Baja | Una franja en forma de V |
| CCGK - 51 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 52 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 53 - 15 | Nada | Otros |
| CCGK - 54 - 15 | Nada | Verde normal |
| CCGK - 55 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 56 - 15 | Baja | Una franja en forma de V |
| CCGK - 57 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 58 - 15 | Nada | Verde normal |
| CCGK - 59 - 15 | Baja | Verde oscuro |
| CCGK - 60 - 15 | Baja | Verde normal |
| CCGK - 61 - 15 | Nada | Verde normal |
| CCGK - 62 - 15 | Nada | Verde oscuro |
| CCGK - 63 - 15 | Nada | Verde oscuro |
| Oscar Blanco | Nada | Verde normal |
| | Baja | 9.00 56.25% Verde normal 10.00 62.50% |
| | Nada | 7.00 43.75% Verde oscuro 3.00 18.75% |
| | | Una franja en forma de V 2.00 12.50% |
| | | Otros 1.00 6.25% |

Ilustración 17

Pubescencia foliar

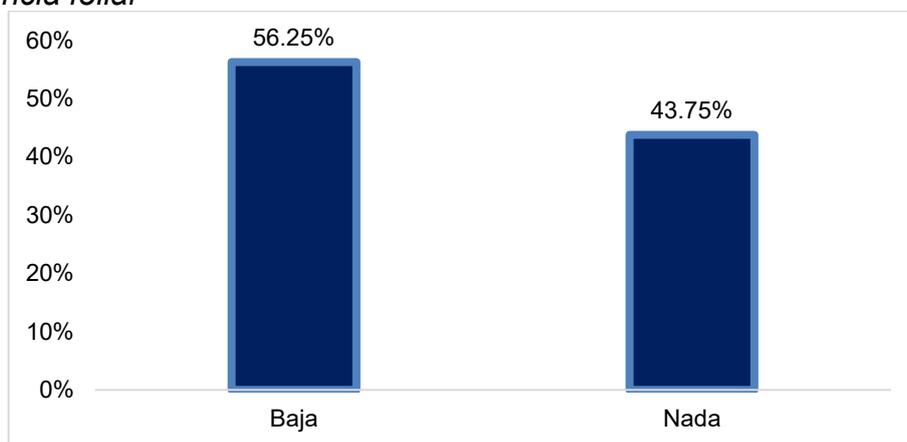
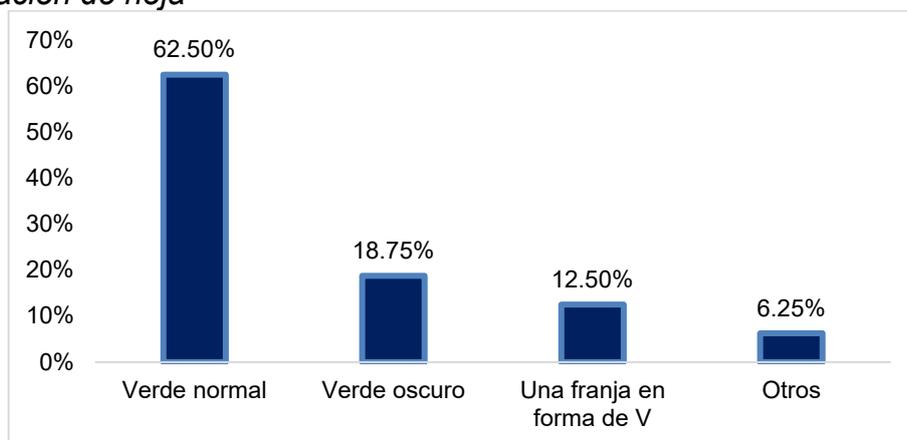


Ilustración 18
Pigmentación de hoja



En la tabla 39 e ilustración 17 se presenta la pubescencia foliar, en ella se observa que el 56.25% de los tratamientos presentaron baja pubescencia foliar, mientras que, el 43.75% restante no presentaron pubescencia en las hojas, Huamanguillas (2023) y Huillca (2013) mencionan resultado distinto y señalan que la mayoría de los compuestos evaluados no presentaron pubescencia en las hojas, mientras que, Panihuara (2023) coincide con la presente investigación ya que, menciona baja pubescencia foliar predominante.

En la tabla mencionada e ilustración 18 se presenta la pigmentación de la hoja, en ella se observa que el 62.5% de los tratamientos presentaron pigmentación de hoja de color verde normal, mientras que, el 18.75% presentaron pigmentación de hoja de color verde oscuro, el 12.5% presentaron pigmentación foliar en forma de una franja en forma de V, la tendencia de la pigmentación verde confirma los resultados mencionados por Panihuara (2023) y Huillca (2013) quienes también reportaron mayormente esta expresión en los compuestos evaluados, mientras que, Huamanguillas (2023) reportó pigmentación de la hoja de color rosado, estos autores evaluaron genotipos del CICA- FAZ-UNSAAC en Cusco.

6.3.9. Margen de la hoja

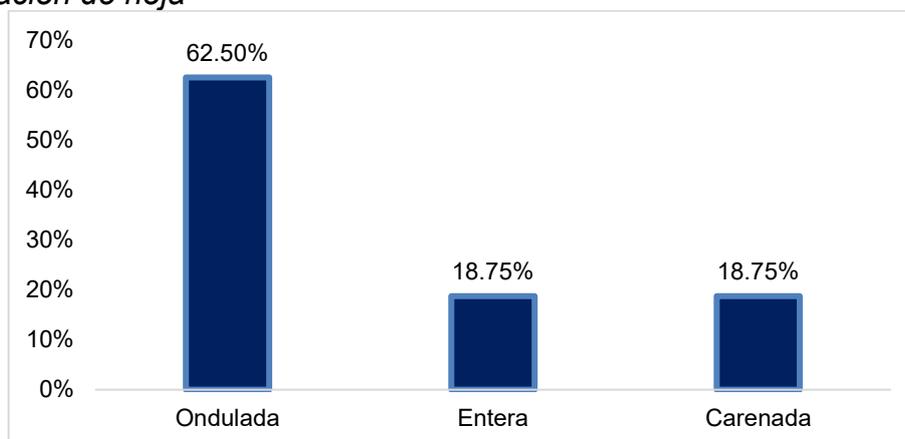
Tabla 40

Margen de la hoja

| Tratamiento | Margen de la hoja | | |
|----------------|-------------------|-------|--------|
| CCGK - 49 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 50 - 15 | Carenada | | |
| CCGK - 51 - 15 | Entera | | |
| CCGK - 52 - 15 | Entera | | |
| CCGK - 53 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 54 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 55 - 15 | Carenada | | |
| CCGK - 56 - 15 | Carenada | | |
| CCGK - 57 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 58 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 59 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 60 - 15 | Entera | | |
| CCGK - 61 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 62 - 15 | Ondulada | | |
| CCGK - 63 - 15 | Ondulada | | |
| Oscar Blanco | Ondulada | | |
| | Ondulada | 10.00 | 62.50% |
| | Entera | 3.00 | 18.75% |
| | Carenada | 3.00 | 18.75% |

Ilustración 19

Pigmentación de hoja



En la tabla 40 e ilustración 19 se observa que el 62.5% de los tratamientos presentaron margen de la hoja ondulada, mientras que, el 18.75% presentaron margen de hoja entera y el 18.75% de los tratamientos restantes presentaron margen de hoja carenada, Huamanguillas (2023) menciona que los genotipos evaluados presentaron mayormente margen de hojas onduladas similar a la presente investigación, mientras que, Panihuara (2023) evaluando los compuestos menciona mayormente con hojas de márgenes carenadas, finalmente, Huillca (2013) reportó margen de hoja mayormente crenada.

6.3.10. Forma y tipo de panoja

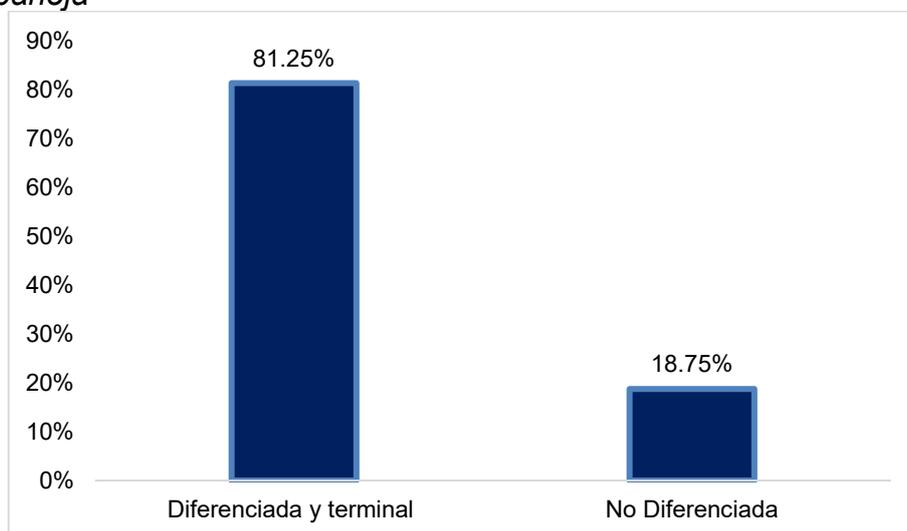
Tabla 41

Forma y tipo de panoja

| Tratamiento | Forma de panoja | Tipo de panoja |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| CCGK - 49 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 50 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 51 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 52 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 53 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 54 – 15 | Amarantiforme | No Diferenciada |
| CCGK - 55 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 56 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 57 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 58 – 15 | Amarantiforme | No Diferenciada |
| CCGK - 59 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 60 -15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 61 – 15 | Amarantiforme | No Diferenciada |
| CCGK - 62 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| CCGK - 63 – 15 | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| Oscar Blanco | Amarantiforme | Diferenciada y terminal |
| Amarantiforme 16.00 100.00% | | Diferenciada y terminal 13.00 81.25% |
| | | No Diferenciada 3.00 18.75% |

Ilustración 20

Tipo de panoja



En la tabla 41 e ilustración 20 se presenta los resultados para forma y tipo de panoja, en ella se observa que todos los tratamientos evaluados presentaron forma de panoja amarantiforme, este resultado es igual al reportado por los siguientes autores: Ruiz et al. (2013), Vargas (2018), Huamanguillas (2023), Panihuara (2023)

y Huillca (2013) quienes también reportaron panojas amarantiformes, mientras que, Grandes (2015) menciona mayormente panojas glomeruladas.

En la misma tabla se observa también que el 81.25% de los tratamientos presentaron tipo de panoja diferenciada y terminal, solamente el 18.75% de los tratamientos presentaron tipo de panoja no diferenciada, la tendencia de la panoja diferenciada y terminal es igual al reportado por los siguientes autores: Grandes (2015), Huamanguillas (2023) y Panihuara (2023).

6.3.11. Densidad y actitud de panoja

Tabla 42

Densidad y actitud de panoja

| Tratamiento | Densidad de panoja | | Actitud de la panoja | | | |
|----------------|--------------------|-------|----------------------|------------|-------|--------|
| CCGK - 49 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 50 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 51 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 52 – 15 | Intermedia | | Erecta | | | |
| CCGK - 53 – 15 | Compacta | | Semierecta | | | |
| CCGK - 54 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 55 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 56 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 57 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 58 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 59 – 15 | Laxa | | Erecta | | | |
| CCGK - 60 -15 | Intermedia | | Erecta | | | |
| CCGK - 61 – 15 | Intermedia | | Erecta | | | |
| CCGK - 62 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| CCGK - 63 – 15 | Compacta | | Erecta | | | |
| Oscar Blanco | Intermedia | | Decumbente | | | |
| | Compacta | 11.00 | 68.75% | Erecta | 14.00 | 87.50% |
| | Intermedia | 4.00 | 25.00% | Decumbente | 1.00 | 6.25% |
| | Laxa | 1.00 | 6.25% | Semierecta | 1.00 | 6.25% |

Ilustración 21

Densidad de panoja

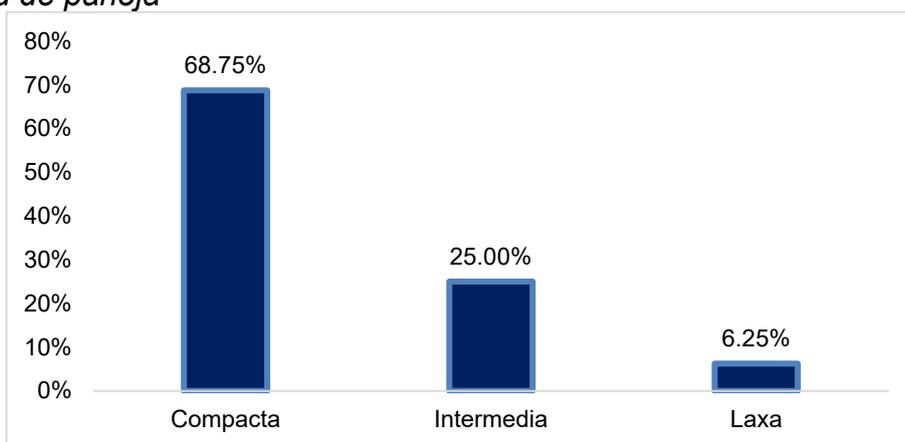
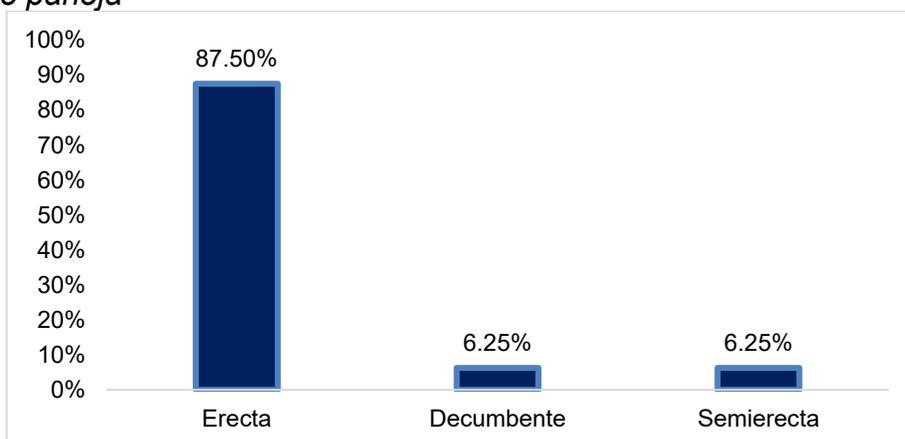


Ilustración 22

Actitud de panoja



En la tabla 42 e ilustración 21 se observa que el 68.75% de los tratamientos presentaron densidad de panoja compacta, mientras que, el 25.0% presentó densidad de panoja intermedia y solamente el 6.25% presento panojas de densidad laxa.

En la tabla 42 e ilustración 22 se observa que el 87.5% de los tratamientos presentaron actitud de panoja erecta, mientras que, el 6.25% de los tratamientos presentaron actitud de panoja decumbente y el 6.25% restante presentó actitud de panoja semierecta, estos resultados ratifican los resultados obtenidos por los siguientes autores: Grandes (2015), Huamanguillas (2023), Panihuara (2023) y Huilca (2013), mientras que, Vargas (2018) reportó actitud de panoja decumbente.

6.3.12. Color de panoja y presencia de panoja axilar

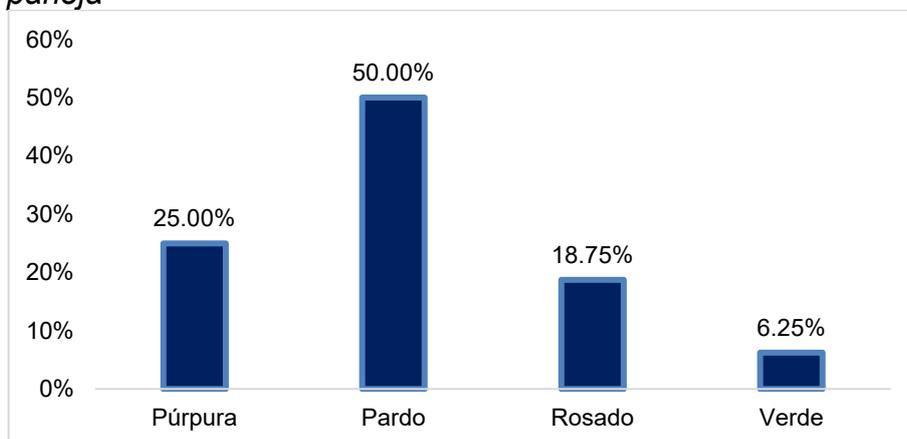
Tabla 43

Color de panoja y presencia de panoja axilar

| Tratamiento | Color de panoja | Presencia de panoja axilar |
|----------------|-----------------|----------------------------------|
| CCGK - 49 - 15 | Púrpura | Ausente |
| CCGK - 50 - 15 | Pardo | Ausente |
| CCGK - 51 - 15 | Pardo | Presente |
| CCGK - 52 - 15 | Verde | Presente |
| CCGK - 53 - 15 | Rosado | Presente |
| CCGK - 54 - 15 | Pardo | Presente |
| CCGK - 55 - 15 | Pardo | Ausente |
| CCGK - 56 - 15 | Pardo | Ausente |
| CCGK - 57 - 15 | Rosado | Ausente |
| CCGK - 58 - 15 | Pardo | Presente |
| CCGK - 59 - 15 | Pardo | Presente |
| CCGK - 60 - 15 | Púrpura | Presente |
| CCGK - 61 - 15 | Pardo | Presente |
| CCGK - 62 - 15 | Púrpura | Ausente |
| CCGK - 63 - 15 | Púrpura | Ausente |
| Oscar Blanco | Rosado | Ausente |
| | Púrpura | 4.00 25.00% Ausente 8.00 50.00% |
| | Pardo | 8.00 50.00% Presente 8.00 50.00% |
| | Rosado | 3.00 18.75% |
| | Verde | 1.00 6.25% |

Ilustración 23

Color de panoja



En la tabla 43 e ilustración 23 se observa que el 50% de los tratamientos presentaron color de panoja pardo, mientras que, el 25% presentaron color de panoja púrpura, el 18.75% presentó color de panoja rosado y solamente el 6.25% de los tratamientos presentó panojas de color verde.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A. CONCLUSIONES.

Los promedios de rendimiento de los tratamientos fueron estadísticamente iguales y fluctuaron de 4.63 a 3.12 t/ha. Los promedios de peso de 1000 granos fueron estadísticamente diferentes y el más alto fue 0.938 g para la variedad Oscar Blanco. Los promedios de peso de grano por planta fueron estadísticamente iguales y fluctuaron de 78.8 a 50.9 g.

Los promedios de altura de planta fueron estadísticamente iguales y fluctuaron de 189.8 a 151.2 cm. Los promedios de longitud de ramas basales fueron estadísticamente iguales y fluctuaron de 122.3 a 47.0 cm. Los promedios de longitud de ramas laterales fueron estadísticamente iguales y fluctuaron de 49.98 a 12.5 cm. El grado de germinación fue mayormente muy lento, irregular la homogeneidad de germinación, hábito de crecimiento erguido y raíz pivotante poco ramificado. Los promedios de longitud de hoja fueron estadísticamente diferentes y el mayor fue 25.88 cm para el compuesto CCGK - 52 – 15. Los promedios para ancho de hoja fueron estadísticamente diferentes y el mayor fue 11.22 cm para el compuesto CCGK - 49 – 15.

Se presentó mayormente: tallos con pubescencia baja, tallos de color verde, con pocas ramas y todas cerca a la base, hojas lanceoladas, venas prominentes, pigmentación de peciolo rosado, sin espinas en axilas de hojas, baja pubescencia foliar, pigmentación de la hoja verde normal, margen de la hoja ondulada, panoja amarantiforme, tipo de panoja diferenciada y terminal, densidad de panoja compacta, actitud de panoja erecta, color de panoja pardo y sin presencia de panoja axilar.

B. SUGERENCIAS

1. Se sugiere realizar evaluaciones de rendimiento, características agrobotánicas de compuestos de kiwicha en otras localidades y en diferentes épocas de siembra.
2. Se sugiere seleccionar los compuestos sobresalientes de la presente investigación y continuar con las evaluaciones con fines de mejoramiento.
3. Se sugiere continuar con las evaluaciones utilizando diseños estadísticos y con otros testigos de otros compuestos.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C., A. & Céspedes, F., E. (2017). *Fitomejoramiento general y recursos genéticos*. Cusco, Perú: 2da edición. Copia impresa. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Antonio Abad.
- Aguilera, E., Solis, K., Ibarra, A., Cifuentes, R., & Sanchez, I. (2021). *Amaranto: distribución y diversidad morfológica del recurso genético en partes de la región Maya (sureste de México, Guatemala y Honduras)*. Yucatán, México : Acta Botanica Mexicana.
- Alvarez, A., & Céspedes, E. (2017). *Fitomejoramiento general y recursos genéticos*. Cusco, Perú : Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco .
- Camarena, F., Chura, J., & Blas, R. (2014). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Chumbez, O. (2017). *Caracterización agrobotánica de 138 genotipos seleccionados de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) para rendimiento de grano en el Centro Agronómico K'ayra*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Espitia, E., Mapes, C., Escobedo, D., De la O, M., Rivas, P., Martínez, G., . . . Hernandez, J. (2010). *Conservación y uso de los recursos genéticos de Amaranto en México*. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - INIAP.
- Estrada, R. (2011). *Kiwicha, alimento nuestro para el mundo* . Cusco, Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Falconi, J. (2013). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de kiwicha* . Caraz, Ancash: Agrobanco.
- Franco, T., & Hidalgo, R. (Edits.). (2003). *Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos*. Cali, Colombia: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).
- García, J. (2004). *Contribuciones tecnológicas preliminares para la producción de grano y forraje de amaranto (Amaranthus spp) en el norte y noreste de México*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México .
- Gordón, R., & Camargo, I. (2015). Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz. *Agronomía Mesoamericana*, 26(1).

- Grandes, G. (2015). *Caracterización morfológica y evaluación agronómica de 8 líneas de amaranto (Amaranthus sp.) provenientes de rusia en el barrio Tigualo (Salcedo) y en el barrio las Manzanas (Sigchos). Cotopaxi. 2014.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Henriquez, P. (2002). *Glosario de términos útiles para el manejo de los recursos fitogénicos*. San Salvador, El Salvador : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA.
- Huaman, J. (2018). *Caracterización y selección de 15 poblaciones varietales de achita (Amaranthus caudatus L.) de panoja rosada semierecta de grano de color. Canaán 2735 msnm – INIA – Ayacucho.* Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- Huamanguillas, C. (2023). *Comparativo de rendimiento de grano, de 14 líneas promisorias de grano blanco y una variedad mejorada de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) en el Centro Agronómico K'ayra.* Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Huilca, J. (2013). *Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) en condiciones de K'ayra.* Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- International Board for Plant Genetic Resources. (1981). *Genetic Resources of amaranths.* Roma, Italia : IBPGR Secretariat.
- Mapes, E. (2015). El amaranto. *Revista Ciencia*, 66(3).
- Martinez, K. (2010). *Rendimiento comparativo de doce cultivares de achita amiláceo (Amaranthus caudatus L.) Canaan 2750 msnm, Ayacucho.* Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- MIDAGRI. (2024). *Perfil productivo regional.* Lima, Perú: Ministerior de Desarrollo Agrario y Riego.
- Nieto, C. (1989). *El cultivo de amaranto (Amaranthus spp) una alternativa agronómica para Ecuador*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria - INIAP.
- Núñez, C., & Escobedo, D. (2015). Caracterización de germoplasma vegetal: la piedra angular en el estudio de los recursos fitogenéticos. *Acta agrícola y pecuaria*, 1(1).

- Ocaña, A., & Perez, M. (2010). *Matemáticas básicas*. Bogota, Colombia: Fundación Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano.
- Panihuara, B. (2023). *Comparativo de rendimiento de grano, características agronómicas y botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (Amaranthus caudatus L.), y variedad Oscar Blanco en el Centro Agronómico K'ayra*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Perez, A. (2010). *Cultivo de kiwicha en la sierra central*. Lima, Perú : Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Rival, A., & Durand, T. (2013). *Genotipo y fenotipo. Exploración de la caja negra de los mejoradores*. Bogota, Colombia : Fedepalma.
- Rojas, W., Soto, J., Pinto, M., Jager, M., & Padulosi, S. (2010). *Granos andinos: Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia*. Roma, Italia : Bioversity International.
- Ruiz, V., O., D. L., M., Espitia, E., Sangerman, D., Hernandez, J., & Schewnetesius, R. (2013). Variabilidad cualitativa y cuantitativa de accesiones de amaranto determinada mediante caracterización morfológica. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(5).
- SENAMHI. (2017). *Atlas de zonas de vida del Perú, guía explicativa*. Lima, Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Tapia, M., & Fries, A. (2007). *Guía de campo de cultivos andinos*. Roma, Italia : Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación .
- Tejerina, J., & Arenas, R. (2001). *Guía para el cultivo y aprovechamiento del coime o amaranto (Amaranthus caudatus L.)*. Bogota, Colombia : Convenio Andres Bello .
- Teodoro, L. (2017). *Adaptación de tres variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) en condiciones edafoclimáticas de Canchán – Huánuco 2016*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán Huánuco, Huanuco, Perú.
- Vallejo, F., & Estrada, E. (2002). *Mejoramiento genético de plantas*. Bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Vargas, M. (2018). *Evaluación de las características morfológicas y agronómicas de cinco ecotipos de Amaranthus caudatus L. en Laredo, La Libertad*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

ANEXO 01: Resultados de campo

Tabla 44:
Rendimiento de la parcela neta (kg)

| N° | Tratamiento | Peso (Kg) | | | |
|----|----------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | | Bloque I | Bloque II | Bloque III | Bloque IV |
| 1 | CCGK - 49 - 15 | 3.286 | 4.060 | 3.322 | 3.252 |
| 2 | CCGK - 50 - 15 | 3.530 | 3.374 | 3.200 | 2.822 |
| 3 | CCGK - 51 - 15 | 4.122 | 4.632 | 4.238 | 3.840 |
| 4 | CCGK - 52 - 15 | 3.974 | 5.304 | 2.920 | 3.190 |
| 5 | CCGK - 53 - 15 | 3.336 | 3.310 | 4.139 | 3.300 |
| 6 | CCGK - 54 - 15 | 2.744 | 3.282 | 2.860 | 3.100 |
| 7 | CCGK - 55 - 15 | 2.606 | 3.432 | 5.222 | 3.860 |
| 8 | CCGK - 56 - 15 | 3.372 | 4.400 | 2.696 | 3.990 |
| 9 | CCGK - 57 - 15 | 3.034 | 4.186 | 3.382 | 3.078 |
| 10 | CCGK - 58 - 15 | 2.930 | 3.286 | 4.096 | 2.362 |
| 11 | CCGK - 59 - 15 | 3.710 | 2.718 | 4.446 | 2.564 |
| 12 | CCGK - 60 - 15 | 4.016 | 3.872 | 3.282 | 3.570 |
| 13 | CCGK - 61 - 15 | 4.962 | 4.056 | 4.336 | 4.414 |
| 14 | CCGK - 62 - 15 | 3.258 | 3.560 | 3.226 | 3.170 |
| 15 | CCGK - 63 - 15 | 3.596 | 3.462 | 3.890 | 3.452 |
| 16 | Oscar Blanco | 3.392 | 5.402 | 3.370 | 3.632 |

Tabla 45:
Peso de granos por planta (g) – Bloque I

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 - 15 | 162.0 | 126.0 | 121.0 | 117.0 | 72.0 | 101.0 | 75.0 | 68.0 | 122.0 | 59.0 | 102.3 |
| CCGK - 50 - 15 | 39.0 | 54.0 | 46.0 | 42.0 | 43.0 | 48.0 | 89.0 | 36.0 | 41.0 | 42.0 | 48.0 |
| CCGK - 51 - 15 | 38.0 | 16.0 | 59.0 | 64.0 | 147.0 | 48.0 | 38.0 | 55.0 | 42.0 | 51.0 | 55.8 |
| CCGK - 52 - 15 | 39.0 | 50.0 | 68.0 | 155.0 | 70.0 | 29.0 | 73.0 | 32.0 | 57.0 | 55.0 | 62.8 |
| CCGK - 53 - 15 | 60.0 | 77.0 | 32.0 | 53.0 | 38.0 | 57.0 | 50.0 | 51.0 | 75.0 | 57.0 | 55.0 |
| CCGK - 54 - 15 | 66.0 | 82.0 | 53.0 | 40.0 | 47.0 | 72.0 | 30.0 | 90.0 | 20.0 | 145.0 | 64.5 |
| CCGK - 55 - 15 | 125.0 | 65.0 | 57.0 | 66.0 | 39.0 | 44.0 | 52.0 | 36.0 | 47.0 | 61.0 | 59.2 |
| CCGK - 56 - 15 | 66.0 | 34.0 | 88.0 | 54.0 | 88.0 | 90.0 | 51.0 | 82.0 | 65.0 | 96.0 | 71.4 |
| CCGK - 57 - 15 | 161.0 | 121.0 | 75.0 | 71.0 | 91.0 | 148.0 | 102.0 | 84.0 | 118.0 | 71.0 | 104.2 |
| CCGK - 58 - 15 | 60.0 | 29.0 | 48.0 | 33.0 | 45.0 | 40.0 | 24.0 | 33.0 | 32.0 | 50.0 | 39.4 |
| CCGK - 59 - 15 | 16.0 | 23.0 | 22.0 | 15.0 | 77.0 | 22.0 | 25.0 | 44.0 | 20.0 | 20.0 | 28.4 |
| CCGK - 60 - 15 | 66.0 | 55.0 | 38.0 | 108.0 | 45.0 | 49.0 | 56.0 | 58.0 | 55.0 | 49.0 | 57.9 |
| CCGK - 61 - 15 | 24.0 | 48.0 | 51.0 | 29.0 | 50.0 | 36.0 | 12.0 | 61.0 | 22.0 | 22.0 | 35.5 |
| CCGK - 62 - 15 | 53.0 | 57.0 | 52.0 | 113.0 | 81.0 | 52.0 | 68.0 | 79.0 | 49.0 | 82.0 | 68.6 |
| CCGK - 63 - 15 | 109.0 | 79.0 | 68.0 | 52.0 | 71.0 | 59.0 | 105.0 | 63.0 | 59.0 | 35.0 | 70.0 |
| Oscar Blanco | 44.0 | 51.0 | 72.0 | 69.0 | 67.0 | 59.0 | 65.0 | 44.0 | 79.0 | 109.0 | 65.9 |

Tabla 46:
Peso de granos por planta (g) – Bloque II

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 38.0 | 23.0 | 35.0 | 31.0 | 38.0 | 19.0 | 19.0 | 37.0 | 29.0 | 25.0 | 29.4 |
| CCGK - 50 – 15 | 43.0 | 52.0 | 48.0 | 41.0 | 53.0 | 39.0 | 33.0 | 75.0 | 40.0 | 45.0 | 46.9 |
| CCGK - 51 – 15 | 25.0 | 21.0 | 30.0 | 51.0 | 33.0 | 28.0 | 35.0 | 47.0 | 45.0 | 36.0 | 35.1 |
| CCGK - 52 – 15 | 30.0 | 123.0 | 74.0 | 92.0 | 63.0 | 113.0 | 94.0 | 70.0 | 146.0 | 91.0 | 89.6 |
| CCGK - 53 – 15 | 29.0 | 58.0 | 52.0 | 53.0 | 46.0 | 79.0 | 39.0 | 48.0 | 84.0 | 31.0 | 51.9 |
| CCGK - 54 – 15 | 20.0 | 35.0 | 34.0 | 122.0 | 129.0 | 38.0 | 91.0 | 32.0 | 39.0 | 70.0 | 61.0 |
| CCGK - 55 – 15 | 38.0 | 44.0 | 52.0 | 40.0 | 103.0 | 63.0 | 48.0 | 30.0 | 30.0 | 54.0 | 50.2 |
| CCGK - 56 – 15 | 39.0 | 17.0 | 7.0 | 18.0 | 36.0 | 19.0 | 22.0 | 30.0 | 49.0 | 47.0 | 28.4 |
| CCGK - 57 – 15 | 58.0 | 72.0 | 100.0 | 52.0 | 57.0 | 43.0 | 140.0 | 42.0 | 52.0 | 28.0 | 64.4 |
| CCGK - 58 – 15 | 72.0 | 49.0 | 38.0 | 73.0 | 78.0 | 79.0 | 99.0 | 47.0 | 65.0 | 72.0 | 67.2 |
| CCGK - 59 – 15 | 80.0 | 28.0 | 51.0 | 50.0 | 61.0 | 63.0 | 80.0 | 80.0 | 33.0 | 49.0 | 57.5 |
| CCGK - 60 -15 | 60.0 | 61.0 | 64.0 | 52.0 | 75.0 | 64.0 | 77.0 | 85.0 | 100.0 | 96.0 | 73.4 |
| CCGK - 61 – 15 | 93.0 | 37.0 | 30.0 | 103.0 | 112.0 | 42.0 | 109.0 | 67.0 | 120.0 | 98.0 | 81.1 |
| CCGK - 62 – 15 | 23.0 | 19.0 | 50.0 | 20.0 | 32.0 | 30.0 | 49.0 | 26.0 | 75.0 | 70.0 | 39.4 |
| CCGK - 63 – 15 | 79.0 | 45.0 | 80.0 | 52.0 | 71.0 | 73.0 | 120.0 | 68.0 | 70.0 | 109.0 | 76.7 |
| Oscar Blanco | 82.0 | 68.0 | 108.0 | 70.0 | 112.0 | 87.0 | 67.0 | 75.0 | 37.0 | 64.0 | 77.0 |

Tabla 47:
Peso de granos por planta (g) – Bloque III

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 52.0 | 44.0 | 38.0 | 75.0 | 49.0 | 37.0 | 62.0 | 60.0 | 69.0 | 54.0 | 54.0 |
| CCGK - 50 – 15 | 33.0 | 49.0 | 52.0 | 72.0 | 52.0 | 70.0 | 85.0 | 63.0 | 65.0 | 87.0 | 62.8 |
| CCGK - 51 – 15 | 44.0 | 64.0 | 32.0 | 52.0 | 23.0 | 41.0 | 77.0 | 49.0 | 59.0 | 32.0 | 47.3 |
| CCGK - 52 – 15 | 126.0 | 90.0 | 52.0 | 117.0 | 42.0 | 45.0 | 51.0 | 91.0 | 81.0 | 130.0 | 82.5 |
| CCGK - 53 – 15 | 61.0 | 79.0 | 69.0 | 50.0 | 61.0 | 33.0 | 38.0 | 28.0 | 82.0 | 58.0 | 55.9 |
| CCGK - 54 – 15 | 40.0 | 76.0 | 112.0 | 92.0 | 42.0 | 61.0 | 57.0 | 49.0 | 85.0 | 85.0 | 69.9 |
| CCGK - 55 – 15 | 107.0 | 85.0 | 82.0 | 76.0 | 64.0 | 82.0 | 80.0 | 133.0 | 78.0 | 106.0 | 89.3 |
| CCGK - 56 – 15 | 82.0 | 38.0 | 98.0 | 75.0 | 114.0 | 30.0 | 51.0 | 64.0 | 78.0 | 60.0 | 69.0 |
| CCGK - 57 – 15 | 38.0 | 24.0 | 105.0 | 40.0 | 40.0 | 83.0 | 56.0 | 67.0 | 30.0 | 67.0 | 55.0 |
| CCGK - 58 – 15 | 33.0 | 44.0 | 46.0 | 70.0 | 55.0 | 27.0 | 50.0 | 24.0 | 105.0 | 44.0 | 49.8 |
| CCGK - 59 – 15 | 81.0 | 59.0 | 108.0 | 64.0 | 66.0 | 77.0 | 113.0 | 38.0 | 52.0 | 107.0 | 76.5 |
| CCGK - 60 -15 | 59.0 | 102.0 | 51.0 | 88.0 | 24.0 | 21.0 | 55.0 | 35.0 | 43.0 | 93.0 | 57.1 |
| CCGK - 61 – 15 | 45.0 | 75.0 | 68.0 | 34.0 | 60.0 | 47.0 | 33.0 | 25.0 | 47.0 | 50.0 | 48.4 |
| CCGK - 62 – 15 | 61.0 | 57.0 | 93.0 | 61.0 | 138.0 | 48.0 | 53.0 | 58.0 | 44.0 | 70.0 | 68.3 |
| CCGK - 63 – 15 | 96.0 | 78.0 | 112.0 | 69.0 | 106.0 | 63.0 | 44.0 | 74.0 | 66.0 | 119.0 | 82.7 |
| Oscar Blanco | 56.0 | 55.0 | 44.0 | 17.0 | 29.0 | 65.0 | 47.0 | 62.0 | 58.0 | 51.0 | 48.4 |

Tabla 48:
Peso de granos por planta (g) – Bloque IV

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 87.0 | 272.0 | 70.0 | 85.0 | 59.0 | 89.0 | 222.0 | 56.0 | 34.0 | 76.0 | 105.0 |
| CCGK - 50 – 15 | 42.0 | 49.0 | 66.0 | 35.0 | 59.0 | 37.0 | 92.0 | 34.0 | 38.0 | 37.0 | 48.9 |
| CCGK - 51 – 15 | 93.0 | 70.0 | 59.0 | 228.0 | 72.0 | 100.0 | 92.0 | 63.0 | 63.0 | 58.0 | 89.8 |
| CCGK - 52 – 15 | 132.0 | 89.0 | 63.0 | 61.0 | 167.0 | 56.0 | 86.0 | 38.0 | 78.0 | 33.0 | 80.3 |
| CCGK - 53 – 15 | 31.0 | 39.0 | 53.0 | 59.0 | 107.0 | 47.0 | 37.0 | 62.0 | 101.0 | 46.0 | 58.2 |
| CCGK - 54 – 15 | 123.0 | 89.0 | 104.0 | 127.0 | 134.0 | 87.0 | 90.0 | 97.0 | 130.0 | 156.0 | 113.7 |
| CCGK - 55 – 15 | 186.0 | 43.0 | 87.0 | 35.0 | 35.0 | 56.0 | 42.0 | 173.0 | 35.0 | 83.0 | 77.5 |
| CCGK - 56 – 15 | 57.0 | 56.0 | 48.0 | 45.0 | 71.0 | 47.0 | 76.0 | 106.0 | 57.0 | 53.0 | 61.6 |
| CCGK - 57 – 15 | 71.0 | 35.0 | 50.0 | 35.0 | 25.0 | 55.0 | 32.0 | 124.0 | 63.0 | 112.0 | 60.2 |
| CCGK - 58 – 15 | 76.0 | 69.0 | 57.0 | 54.0 | 82.0 | 62.0 | 58.0 | 51.0 | 83.0 | 66.0 | 65.8 |
| CCGK - 59 – 15 | 37.0 | 47.0 | 26.0 | 40.0 | 47.0 | 39.0 | 38.0 | 39.0 | 33.0 | 65.0 | 41.1 |
| CCGK - 60 -15 | 79.0 | 121.0 | 131.0 | 48.0 | 145.0 | 52.0 | 156.0 | 75.0 | 54.0 | 72.0 | 93.3 |
| CCGK - 61 – 15 | 72.0 | 70.0 | 82.0 | 134.0 | 82.0 | 104.0 | 87.0 | 66.0 | 159.0 | 44.0 | 90.0 |
| CCGK - 62 – 15 | 56.0 | 124.0 | 99.0 | 40.0 | 170.0 | 98.0 | 96.0 | 62.0 | 260.0 | 99.0 | 110.4 |
| CCGK - 63 – 15 | 47.0 | 71.0 | 108.0 | 57.0 | 69.0 | 65.0 | 168.0 | 85.0 | 59.0 | 74.0 | 80.3 |
| Oscar Blanco | 98.0 | 31.0 | 64.0 | 44.0 | 46.0 | 77.0 | 32.0 | 45.0 | 33.0 | 42.0 | 51.2 |

Tabla 49:
Longitud de panoja (cm) – Bloque I

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 75.0 | 83.0 | 73.0 | 74.0 | 65.0 | 75.0 | 80.0 | 66.0 | 88.0 | 58.0 | 73.7 |
| CCGK - 50 – 15 | 53.0 | 55.0 | 41.0 | 56.0 | 54.0 | 43.0 | 42.0 | 55.0 | 63.0 | 49.0 | 51.1 |
| CCGK - 51 – 15 | 54.0 | 61.0 | 52.0 | 63.0 | 59.0 | 58.0 | 51.0 | 52.0 | 66.0 | 59.0 | 57.5 |
| CCGK - 52 – 15 | 52.0 | 68.0 | 61.0 | 60.0 | 49.0 | 61.0 | 63.0 | 61.0 | 64.0 | 64.0 | 60.3 |
| CCGK - 53 – 15 | 78.0 | 85.0 | 75.0 | 70.0 | 64.0 | 74.0 | 78.0 | 67.0 | 80.0 | 75.0 | 74.6 |
| CCGK - 54 – 15 | 60.0 | 60.0 | 56.0 | 53.0 | 38.0 | 56.0 | 52.0 | 50.0 | 45.0 | 60.0 | 53.0 |
| CCGK - 55 – 15 | 73.0 | 64.0 | 68.0 | 60.0 | 68.0 | 71.0 | 68.0 | 51.0 | 67.0 | 62.0 | 65.2 |
| CCGK - 56 – 15 | 67.0 | 55.0 | 59.0 | 63.0 | 63.0 | 59.0 | 53.0 | 58.0 | 66.0 | 56.0 | 59.9 |
| CCGK - 57 – 15 | 80.0 | 77.0 | 56.0 | 59.0 | 66.0 | 67.0 | 83.0 | 70.0 | 68.0 | 66.0 | 69.2 |
| CCGK - 58 – 15 | 50.0 | 40.0 | 40.0 | 50.0 | 40.0 | 40.0 | 43.0 | 45.0 | 41.0 | 56.0 | 44.5 |
| CCGK - 59 – 15 | 50.0 | 50.0 | 32.0 | 44.0 | 52.0 | 30.0 | 33.0 | 50.0 | 23.0 | 35.0 | 39.9 |
| CCGK - 60 -15 | 62.0 | 62.0 | 54.0 | 53.0 | 60.0 | 66.0 | 60.0 | 57.0 | 58.0 | 71.0 | 60.3 |
| CCGK - 61 – 15 | 36.0 | 47.0 | 40.0 | 30.0 | 40.0 | 44.0 | 40.0 | 36.0 | 40.0 | 37.0 | 39.0 |
| CCGK - 62 – 15 | 59.0 | 60.0 | 62.0 | 84.0 | 66.0 | 74.0 | 50.0 | 58.0 | 63.0 | 50.0 | 62.6 |
| CCGK - 63 – 15 | 80.0 | 70.0 | 64.0 | 72.0 | 66.0 | 60.0 | 82.0 | 66.0 | 63.0 | 58.0 | 68.1 |
| Oscar Blanco | 73.0 | 68.0 | 55.0 | 63.0 | 76.0 | 55.0 | 66.0 | 59.0 | 7.0 | 73.0 | 59.5 |

Tabla 50:
Longitud de panoja (cm) – Bloque II

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 50.0 | 48.0 | 48.0 | 47.0 | 52.0 | 40.0 | 53.0 | 54.0 | 47.0 | 58.0 | 49.7 |
| CCGK - 50 – 15 | 47.0 | 58.0 | 56.0 | 50.0 | 45.0 | 46.0 | 48.0 | 50.0 | 53.0 | 39.0 | 49.2 |
| CCGK - 51 – 15 | 49.0 | 48.0 | 45.0 | 50.0 | 49.0 | 47.0 | 64.0 | 54.0 | 54.0 | 49.0 | 50.9 |
| CCGK - 52 – 15 | 80.0 | 78.0 | 75.0 | 60.0 | 63.0 | 70.0 | 72.0 | 70.0 | 74.0 | 70.0 | 71.2 |
| CCGK - 53 – 15 | 50.0 | 57.0 | 53.0 | 51.0 | 58.0 | 66.0 | 65.0 | 51.0 | 48.0 | 51.0 | 55.0 |
| CCGK - 54 – 15 | 59.0 | 47.0 | 60.0 | 49.0 | 52.0 | 51.0 | 60.0 | 57.0 | 44.0 | 49.0 | 52.8 |
| CCGK - 55 – 15 | 61.0 | 58.0 | 59.0 | 59.0 | 65.0 | 52.0 | 61.0 | 57.0 | 59.0 | 68.0 | 59.9 |
| CCGK - 56 – 15 | 55.0 | 48.0 | 46.0 | 39.0 | 39.0 | 44.0 | 49.0 | 49.0 | 57.0 | 46.0 | 47.2 |
| CCGK - 57 – 15 | 65.0 | 63.0 | 55.0 | 59.0 | 68.0 | 71.0 | 42.0 | 62.0 | 55.0 | 58.0 | 59.8 |
| CCGK - 58 – 15 | 53.0 | 48.0 | 49.0 | 69.0 | 49.5 | 46.0 | 57.0 | 37.0 | 55.0 | 59.0 | 52.3 |
| CCGK - 59 – 15 | 45.0 | 35.0 | 35.0 | 40.0 | 49.0 | 34.0 | 46.0 | 52.0 | 47.0 | 52.0 | 43.5 |
| CCGK - 60 -15 | 62.0 | 61.0 | 53.0 | 70.0 | 70.0 | 49.0 | 60.0 | 69.0 | 54.0 | 64.0 | 61.2 |
| CCGK - 61 – 15 | 45.0 | 47.0 | 38.0 | 61.0 | 70.0 | 38.0 | 59.0 | 51.0 | 55.0 | 68.0 | 53.2 |
| CCGK - 62 – 15 | 54.0 | 46.0 | 39.0 | 40.0 | 60.0 | 49.0 | 29.0 | 45.0 | 62.0 | 58.0 | 48.2 |
| CCGK - 63 – 15 | 58.0 | 58.0 | 52.0 | 58.0 | 47.0 | 62.0 | 57.9 | 56.1 | 54.0 | 52.0 | 55.5 |
| Oscar Blanco | 67.0 | 63.0 | 60.0 | 67.0 | 70.0 | 75.0 | 70.0 | 65.0 | 55.0 | 60.0 | 65.2 |

Tabla 51:
Longitud de panoja (cm) – Bloque III

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 61.0 | 64.0 | 63.0 | 57.0 | 56.0 | 60.0 | 70.0 | 70.0 | 62.0 | 69.0 | 63.2 |
| CCGK - 50 – 15 | 60.0 | 58.0 | 70.0 | 46.0 | 60.0 | 54.0 | 46.0 | 58.0 | 48.0 | 50.0 | 55.0 |
| CCGK - 51 – 15 | 50.0 | 63.0 | 44.0 | 43.0 | 57.0 | 60.0 | 58.0 | 51.0 | 52.0 | 58.0 | 53.6 |
| CCGK - 52 – 15 | 32.0 | 69.0 | 63.0 | 60.0 | 60.0 | 68.0 | 66.0 | 66.0 | 74.0 | 65.0 | 62.3 |
| CCGK - 53 – 15 | 67.0 | 74.0 | 86.0 | 70.0 | 55.0 | 68.0 | 74.0 | 70.0 | 70.0 | 66.0 | 70.0 |
| CCGK - 54 – 15 | 53.0 | 52.0 | 43.0 | 60.0 | 47.0 | 59.0 | 50.0 | 57.0 | 62.0 | 56.0 | 53.9 |
| CCGK - 55 – 15 | 65.0 | 65.0 | 68.0 | 68.0 | 60.0 | 62.0 | 76.0 | 70.0 | 63.0 | 63.0 | 66.0 |
| CCGK - 56 – 15 | 55.0 | 55.0 | 63.0 | 57.0 | 60.0 | 53.0 | 44.0 | 54.0 | 58.0 | 65.0 | 56.4 |
| CCGK - 57 – 15 | 54.0 | 39.0 | 44.0 | 47.0 | 58.0 | 54.0 | 56.0 | 51.0 | 65.0 | 52.0 | 52.0 |
| CCGK - 58 – 15 | 48.0 | 43.5 | 55.0 | 54.0 | 38.0 | 48.0 | 56.0 | 50.0 | 57.0 | 55.0 | 50.5 |
| CCGK - 59 – 15 | 48.0 | 60.0 | 52.0 | 53.0 | 62.0 | 60.0 | 58.0 | 69.0 | 58.0 | 63.0 | 58.3 |
| CCGK - 60 -15 | 63.0 | 64.0 | 63.0 | 65.0 | 45.0 | 53.0 | 56.0 | 60.0 | 50.0 | 63.0 | 58.2 |
| CCGK - 61 – 15 | 33.0 | 57.0 | 57.0 | 45.0 | 40.0 | 47.0 | 49.0 | 43.0 | 57.0 | 54.0 | 48.2 |
| CCGK - 62 – 15 | 54.0 | 45.0 | 74.0 | 63.0 | 63.0 | 52.0 | 58.0 | 50.0 | 61.0 | 52.0 | 57.2 |
| CCGK - 63 – 15 | 58.0 | 44.0 | 56.0 | 60.0 | 49.0 | 53.0 | 70.0 | 64.0 | 59.0 | 66.0 | 57.9 |
| Oscar Blanco | 64.0 | 49.0 | 61.0 | 64.0 | 53.0 | 41.0 | 41.0 | 67.0 | 60.0 | 65.0 | 56.5 |

Tabla 52:
Longitud de panoja (cm) – Bloque IV

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 71.0 | 67.0 | 60.0 | 46.0 | 75.0 | 73.0 | 70.0 | 60.0 | 46.0 | 56.0 | 62.4 |
| CCGK - 50 – 15 | 33.0 | 53.0 | 48.0 | 43.0 | 42.0 | 60.0 | 47.0 | 40.0 | 49.0 | 49.0 | 46.4 |
| CCGK - 51 – 15 | 63.0 | 56.0 | 62.0 | 60.0 | 61.0 | 58.0 | 54.0 | 54.0 | 47.0 | 59.0 | 57.4 |
| CCGK - 52 – 15 | 67.0 | 52.0 | 65.0 | 62.0 | 65.0 | 63.0 | 72.0 | 58.0 | 64.0 | 70.0 | 63.8 |
| CCGK - 53 – 15 | 60.0 | 60.0 | 60.0 | 47.0 | 59.0 | 57.0 | 63.0 | 56.0 | 72.0 | 68.0 | 60.2 |
| CCGK - 54 – 15 | 57.0 | 49.0 | 43.0 | 63.0 | 63.0 | 59.0 | 60.0 | 60.0 | 52.0 | 54.0 | 56.0 |
| CCGK - 55 – 15 | 40.0 | 55.0 | 52.0 | 48.0 | 54.0 | 71.0 | 57.0 | 50.0 | 54.0 | 57.0 | 53.8 |
| CCGK - 56 – 15 | 53.0 | 46.0 | 50.0 | 51.0 | 52.0 | 47.0 | 60.0 | 54.0 | 50.0 | 45.0 | 50.8 |
| CCGK - 57 – 15 | 63.0 | 50.0 | 58.0 | 54.0 | 36.0 | 42.0 | 46.0 | 50.0 | 48.0 | 54.0 | 50.1 |
| CCGK - 58 – 15 | 54.0 | 54.0 | 59.0 | 54.0 | 44.0 | 46.0 | 56.0 | 58.0 | 40.0 | 39.0 | 50.4 |
| CCGK - 59 – 15 | 48.0 | 50.0 | 46.0 | 50.0 | 42.0 | 43.0 | 43.0 | 52.0 | 40.0 | 54.0 | 46.8 |
| CCGK - 60 -15 | 73.0 | 68.0 | 64.0 | 56.0 | 71.0 | 66.0 | 36.0 | 39.0 | 52.0 | 63.0 | 58.8 |
| CCGK - 61 – 15 | 86.0 | 55.0 | 60.0 | 52.0 | 48.0 | 46.0 | 57.0 | 46.0 | 57.0 | 60.0 | 56.7 |
| CCGK - 62 – 15 | 46.0 | 80.0 | 56.0 | 53.0 | 42.0 | 33.0 | 59.0 | 55.0 | 59.0 | 54.0 | 53.7 |
| CCGK - 63 – 15 | 54.0 | 58.0 | 45.0 | 49.0 | 52.0 | 62.0 | 61.0 | 50.0 | 54.0 | 63.0 | 54.8 |
| Oscar Blanco | 50.0 | 63.0 | 35.0 | 52.0 | 63.0 | 50.0 | 56.0 | 50.0 | 44.0 | 44.0 | 50.7 |

Tabla 53:
Altura de planta (cm) – Bloque I

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 201 | 218 | 211 | 232 | 201 | 211 | 215 | 213 | 214 | 194 | 211.0 |
| CCGK - 50 – 15 | 157 | 165 | 147 | 179 | 157 | 129 | 123 | 165 | 164 | 185 | 157.1 |
| CCGK - 51 – 15 | 173 | 197 | 165 | 187 | 183 | 175 | 174 | 170 | 176 | 185 | 178.5 |
| CCGK - 52 – 15 | 174 | 192 | 187 | 190 | 159 | 172 | 220 | 192 | 191 | 201 | 187.8 |
| CCGK - 53 – 15 | 196 | 210 | 201 | 183 | 189 | 201 | 203 | 199 | 206 | 212 | 200.0 |
| CCGK - 54 – 15 | 194 | 186 | 174 | 183 | 163 | 169 | 154 | 169 | 149 | 174 | 171.5 |
| CCGK - 55 – 15 | 161 | 171 | 171 | 170 | 161 | 149 | 164 | 157 | 163 | 153 | 162.0 |
| CCGK - 56 – 15 | 167 | 158 | 176 | 161 | 134 | 175 | 168 | 171 | 158 | 166 | 163.4 |
| CCGK - 57 – 15 | 250 | 189 | 175 | 177 | 198 | 187 | 213 | 218 | 172 | 198 | 197.7 |
| CCGK - 58 – 15 | 193 | 145 | 148 | 173 | 145 | 146.5 | 150.5 | 165 | 159 | 174 | 159.9 |
| CCGK - 59 – 15 | 140 | 126 | 117 | 134 | 151 | 110 | 133 | 136.5 | 88 | 119 | 125.5 |
| CCGK - 60 -15 | 202 | 203 | 187 | 183 | 207 | 180 | 201 | 203 | 210 | 193 | 196.9 |
| CCGK - 61 – 15 | 146 | 154 | 144.5 | 122 | 164 | 167 | 124 | 124 | 129 | 131 | 140.6 |
| CCGK - 62 – 15 | 185 | 184 | 190 | 220 | 217 | 224 | 163 | 173 | 195 | 171 | 192.2 |
| CCGK - 63 – 15 | 112 | 166 | 196 | 202 | 205 | 206 | 217 | 216 | 203 | 210 | 193.3 |
| Oscar Blanco | 165 | 177 | 145 | 167 | 184 | 156 | 154 | 146 | 156 | 179 | 162.9 |

Tabla 54:
Altura de planta (cm) – Bloque II

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 157 | 142 | 139 | 132 | 164 | 170 | 136 | 165 | 125 | 142 | 147.2 |
| CCGK - 50 – 15 | 170 | 193 | 193 | 177 | 180 | 154 | 188 | 182 | 170 | 146 | 175.3 |
| CCGK - 51 – 15 | 153 | 147 | 146 | 125 | 189 | 159 | 178 | 175 | 174 | 158 | 160.4 |
| CCGK - 52 – 15 | 210 | 218 | 182 | 186 | 210 | 203 | 180 | 215 | 220 | 211 | 203.5 |
| CCGK - 53 – 15 | 149 | 167 | 140 | 135 | 171 | 193 | 183 | 152 | 173 | 138 | 160.1 |
| CCGK - 54 – 15 | 159 | 158 | 167 | 146 | 173 | 156 | 199 | 157 | 152 | 144 | 161.1 |
| CCGK - 55 – 15 | 184 | 192 | 181 | 157 | 170 | 175 | 169 | 165 | 161 | 179 | 173.3 |
| CCGK - 56 – 15 | 138 | 140 | 113 | 103 | 122 | 124 | 132 | 147 | 140 | 136 | 129.5 |
| CCGK - 57 – 15 | 159 | 167 | 190 | 153 | 177 | 152 | 164 | 151 | 169 | | 164.7 |
| CCGK - 58 – 15 | 171 | 165 | 191 | 178 | 172 | 176 | 188 | 159 | 163 | 181 | 174.4 |
| CCGK - 59 – 15 | 168 | 159 | 160 | 134 | 160 | 146 | 159 | 157 | 154 | 166 | 156.3 |
| CCGK - 60 -15 | 187 | 196 | 193 | 191 | 197 | 172 | 210 | 177 | 184 | 194 | 190.1 |
| CCGK - 61 – 15 | 163 | 175 | 155 | 177 | 205 | 164 | 175 | 162 | 220 | 185 | 178.1 |
| CCGK - 62 – 15 | 140 | 121 | 125 | 111 | 145 | 123 | 104 | 122 | 177 | 177 | 134.5 |
| CCGK - 63 – 15 | 171 | 162 | 172 | 180 | 171 | 174 | 195 | 185 | 175 | 151 | 173.6 |
| Oscar Blanco | 178 | 189 | 175 | 210 | 240 | 190 | 175 | 218 | 170 | 170 | 191.5 |

Tabla 55:
Altura de planta (cm) – Bloque III

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 186 | 196 | 216 | 179 | 161 | 164 | 200 | 165 | 186 | 173 | 182.6 |
| CCGK - 50 – 15 | 182 | 154 | 187 | 163 | 170 | 175 | 177 | 86 | 186 | 190 | 167.0 |
| CCGK - 51 – 15 | 153 | 163 | 163 | 151 | 177 | 165 | 153 | 156 | 150 | | 159.0 |
| CCGK - 52 – 15 | 148 | 188 | 173 | 183 | 148 | 153 | 160 | 158 | 164 | 170 | 164.5 |
| CCGK - 53 – 15 | 168 | 175 | 179 | 180 | 157 | 58 | 176 | 158 | 170 | 157 | 157.8 |
| CCGK - 54 – 15 | 155 | 134 | 136 | 166 | 131 | 162 | 168 | 132 | 156 | 151 | 149.1 |
| CCGK - 55 – 15 | 195 | 211 | 205 | 192 | 190 | 195 | 213 | 210 | 213 | 211 | 203.5 |
| CCGK - 56 – 15 | 154 | 143 | 160 | 151 | 158 | 152 | 135 | 156 | 160 | 170 | 153.9 |
| CCGK - 57 – 15 | 131 | 123 | 146 | 116 | 141 | 160 | 140 | 143 | 170 | 153 | 142.3 |
| CCGK - 58 – 15 | 168 | 124 | 148 | 161 | 133 | 167 | 152 | 174 | 163 | 161 | 155.1 |
| CCGK - 59 – 15 | 170 | 176 | 160 | 185 | 193 | 176 | 165 | 183 | 191 | 196 | 179.5 |
| CCGK - 60 -15 | 200 | 179 | 181 | 174 | 140 | 161 | 191 | 155 | 153 | 192 | 172.6 |
| CCGK - 61 – 15 | 126 | 164 | 153 | 166 | 136 | 135 | 128.5 | 126 | 174 | 158 | 146.7 |
| CCGK - 62 – 15 | 180 | 156 | 203 | 167 | 173 | 166 | 163 | 170 | 176 | 144 | 169.8 |
| CCGK - 63 – 15 | 164 | 138 | 180 | 194 | 172 | 179 | 193 | 174 | 172 | 175 | 174.1 |
| Oscar Blanco | 196 | 156 | 175 | 146 | 186 | 177 | 156 | 171 | 170 | 181 | 171.4 |

Tabla 56:
Altura de planta (cm) – Bloque IV

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedi o |
|---------------|--------|----|----|----|----|----|------|------|------|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – | 22 | 17 | 15 | 18 | 15 | 19 | 209 | 176 | 165 | 140 | 178.3 |
| CCGK - 50 – | 13 | 16 | 16 | 13 | 15 | 17 | 165 | 120 | 161 | 166 | 154.7 |
| CCGK - 51 – | 20 | 18 | 19 | 18 | 19 | 20 | 174 | 188 | 178 | 180 | 187.2 |
| CCGK - 52 – | 18 | 16 | 19 | 17 | 18 | 19 | 195 | 173 | 200 | 172 | 183.4 |
| CCGK - 53 – | 15 | 16 | 15 | 12 | 16 | 14 | 163 | 147. | 167 | 148. | 153.9 |
| CCGK - 54 – | 18 | 16 | 14 | 17 | 19 | 17 | 182 | 195 | 145 | 176 | 172.3 |
| CCGK - 55 – | 16 | 18 | 17 | 52 | 17 | 17 | 173 | 153 | 175 | 166 | 159.7 |
| CCGK - 56 – | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 | 188 | 166 | 147 | 136 | 158.1 |
| CCGK - 57 – | 15 | 15 | 13 | 14 | 11 | 13 | 140 | 153 | 129 | 147 | 142.0 |
| CCGK - 58 – | 18 | 17 | 19 | 18 | 18 | 17 | 189 | 196 | 162 | 157 | 179.4 |
| CCGK - 59 – | 15 | 14 | 14 | 15 | 15 | 14 | 171 | 163 | 146 | 155 | 153.4 |
| CCGK - 60 -15 | 18 | 19 | 21 | 19 | 20 | 19 | 196 | 216 | 183. | 210 | 199.5 |
| CCGK - 61 – | 21 | 17 | 16 | 15 | 16 | 18 | 170 | 170 | 184 | 181 | 176.1 |
| CCGK - 62 – | 17 | 21 | 16 | 17 | 14 | 12 | 153. | 169 | 148 | 163 | 162.4 |
| CCGK - 63 – | 18 | 16 | 16 | 18 | 16 | 19 | 180 | 160 | 142 | 183 | 172.7 |
| Oscar Blanco | 16 | 17 | 19 | 16 | 19 | 16 | 144 | 167 | 139 | 175 | 168.7 |

Tabla 57:
Longitud de hoja (cm) – Bloque I

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 22.0 | 22.0 | 24.0 | 22.0 | 18.0 | 20.0 | 21.0 | 20.0 | 23.0 | 18.0 | 21.00 |
| CCGK - 50 – 15 | 13.0 | 15.0 | 16.0 | 19.0 | 6.5 | 3.7 | 15.0 | 17.0 | 18.5 | 17.3 | 14.10 |
| CCGK - 51 – 15 | 15.0 | 15.0 | 15.1 | 21.0 | 18.5 | 15.0 | 15.0 | 15.4 | 20.0 | 19.0 | 16.90 |
| CCGK - 52 – 15 | 15.8 | 19.8 | 20.0 | 21.3 | 19.0 | 20.2 | 21.5 | 17.4 | 18.5 | 20.3 | 19.38 |
| CCGK - 53 – 15 | 16.5 | 19.2 | 18.0 | 17.6 | 16.0 | 17.0 | 18.0 | 18.9 | 19.0 | 24.0 | 18.42 |
| CCGK - 54 – 15 | 20.5 | 19.0 | 18.0 | 18.0 | 17.0 | 17.6 | 14.5 | 18.1 | 14.0 | 23.0 | 17.97 |
| CCGK - 55 – 15 | 25.5 | 27.9 | 24.3 | 23.8 | 23.5 | 22.5 | 24.5 | 24.5 | 24.5 | 25.5 | 24.65 |
| CCGK - 56 – 15 | 16.0 | 15.5 | 15.5 | 20.0 | 15.0 | 21.0 | 18.0 | 20.5 | 20.0 | 17.5 | 17.90 |
| CCGK - 57 – 15 | 23.0 | 22.0 | 17.5 | 19.5 | 19.0 | 23.0 | 22.0 | 23.0 | 20.0 | 21.5 | 21.05 |
| CCGK - 58 – 15 | 18.0 | 16.5 | 16.4 | 19.5 | 17.0 | 17.0 | 16.5 | 16.5 | 18.5 | 20.0 | 17.59 |
| CCGK - 59 – 15 | 17.5 | 17.5 | 15.0 | 15.5 | 17.3 | 15.3 | 17.5 | 15.6 | 12.0 | 16.0 | 15.92 |
| CCGK - 60 -15 | 22.5 | 19.0 | 19.5 | 23.0 | 20.3 | 20.3 | 19.0 | 20.3 | 21.5 | 18.6 | 20.40 |
| CCGK - 61 – 15 | 20.5 | 19.0 | 20.0 | 17.0 | 17.5 | 15.7 | 17.0 | 17.0 | 18.4 | 16.0 | 17.81 |
| CCGK - 62 – 15 | 18.0 | 19.5 | 19.8 | 23.4 | 18.5 | 24.4 | 18.5 | 23.0 | 22.4 | 18.0 | 20.55 |
| CCGK - 63 – 15 | 22.5 | 16.8 | 17.0 | 18.0 | 19.0 | 16.5 | 18.0 | 18.0 | 17.0 | 17.5 | 18.03 |
| Oscar Blanco | 22.5 | 23.5 | 22.7 | 18.0 | 24.5 | 20.0 | 29.5 | 29.5 | 25.8 | 25.0 | 24.10 |

Tabla 58:
Longitud de hoja (cm) – Bloque II

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedi o |
|----------------|--------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 18. | 18. | 16. | 15.5 | 17. | 17. | 18. | 195. | 14. | 16. | 34.55 |
| CCGK - 50 – 15 | 15. | 16. | 15. | 16.8 | 14. | 15. | 15. | 15.5 | 15. | 15. | 15.55 |
| CCGK - 51 – 15 | 15. | 16. | 12. | 14.0 | 13. | 13. | 17. | 14.0 | 15. | 13. | 14.30 |
| CCGK - 52 – 15 | 19. | 19. | 19. | 157. | 16. | 19. | 18. | 21.0 | 20. | 20. | 32.90 |
| CCGK - 53 – 15 | 13. | 19. | 14. | 15.0 | 14. | 18. | 15. | 14.0 | 19. | 14. | 15.55 |
| CCGK - 54 – 15 | 12. | 14. | 14. | 14.0 | 16. | 15. | 18. | 14.5 | 12. | 15. | 14.55 |
| CCGK - 55 – 15 | 18. | 18. | 21. | 15.5 | 18. | 11. | 18. | 16.0 | 14. | 18. | 16.93 |
| CCGK - 56 – 15 | 15. | 17. | 12. | 13.0 | 13. | 16. | 13. | 17.0 | 14. | 15. | 14.60 |
| CCGK - 57 – 15 | 20. | 19. | 17. | 18.0 | 21. | 19. | 15. | 17.0 | 17. | 16. | 18.05 |
| CCGK - 58 – 15 | 20. | 16. | 19. | 20.0 | 18. | 20. | 19. | 18.5 | 16. | 20. | 18.80 |
| CCGK - 59 – 15 | 20. | 18. | 20. | 18.0 | 17. | 17. | 16. | 17.0 | 18. | 18. | 18.07 |
| CCGK - 60 -15 | 17. | 19. | 15. | 19.0 | 20. | 19. | 18. | 16.7 | 19. | 17. | 18.20 |
| CCGK - 61 – 15 | 15. | 16. | 15. | 20.0 | 22. | 15. | 20. | 19.5 | 19. | 22. | 18.58 |
| CCGK - 62 – 15 | 19. | 17. | 16. | 15.0 | 18. | 16. | 16. | 17.0 | 19. | 20. | 17.40 |
| CCGK - 63 – 15 | 15. | 15. | 14. | 17.0 | 13. | 13. | 15. | 16.0 | 16. | 10. | 14.50 |
| Oscar Blanco | 21. | 19. | 22. | 18.0 | 25. | 20. | 18. | 18.0 | 17. | 18. | 19.60 |

Tabla 59:
Longitud de hoja (cm) – Bloque III

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedi o |
|----------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 26. | 23. | 24. | 25. | 18. | 25. | 21. | 29. | 20. | 27.5 | 24.23 |
| CCGK - 50 – 15 | 17. | 17. | 18. | 14. | 19. | 16. | 16. | 25. | 18. | 18.1 | 18.04 |
| CCGK - 51 – 15 | 15. | 14. | 14. | 21. | 13. | 16. | 15. | 19. | 14. | 17.2 | 16.15 |
| CCGK - 52 – 15 | 19. | 21. | 16. | 21. | 13. | 16. | 15. | 13. | 19. | 195. | 35.09 |
| CCGK - 53 – 15 | 17. | 19. | 17. | 21. | 11. | 16. | 16. | 17. | 15. | 17.0 | 16.93 |
| CCGK - 54 – 15 | 15. | 15. | 14. | 13. | 14. | 15. | 13. | 15. | 19. | 17.4 | 15.33 |
| CCGK - 55 – 15 | 18. | 19. | 17. | 15. | 15. | 18. | 20. | 22. | 14. | 17.0 | 17.78 |
| CCGK - 56 – 15 | 14. | 15. | 13. | 15. | 16. | 14. | 14. | 15. | 15. | 16.0 | 14.93 |
| CCGK - 57 – 15 | 27. | 33. | 33. | 34. | 28. | 29. | 29. | 32. | 34. | 38.5 | 32.38 |
| CCGK - 58 – 15 | 16. | 13. | 16. | 17. | 13. | 23. | 56. | 20. | 23. | 19.6 | 22.06 |
| CCGK - 59 – 15 | 16. | 15. | 13. | 14. | 18. | 13. | 14. | 16. | 17. | 17.8 | 15.91 |
| CCGK - 60 -15 | 17. | 20. | 20. | 18. | 15. | 15. | 17. | 16. | 15. | 19.0 | 17.49 |
| CCGK - 61 – 15 | 16. | 18. | 16. | 14. | 17. | 17. | 16. | 17. | 22. | 15.5 | 17.22 |
| CCGK - 62 – 15 | 13. | 10. | 15. | 16. | 15. | 11. | 15. | 17. | 16. | 15.7 | 14.67 |
| CCGK - 63 – 15 | 13. | 10. | 14. | 15. | 11. | 14. | 17. | 14. | 15. | 16.3 | 14.28 |
| Oscar Blanco | 21. | 16. | 16. | 18. | 21. | 17. | 15. | 14. | 19. | 18.5 | 17.85 |

Tabla 60:
Longitud de hoja (cm) – Bloque IV

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 23.5 | 19.0 | 18.5 | 19.1 | 17.1 | 19.0 | 22.0 | 19.0 | 18.0 | 17.0 | 19.22 |
| CCGK - 50 – 15 | 14.0 | 14.3 | 18.2 | 15.0 | 19.0 | 19.0 | 16.0 | 14.0 | 18.0 | 18.2 | 16.57 |
| CCGK - 51 – 15 | 18.5 | 12.1 | 17.0 | 17.0 | 13.6 | 13.9 | 13.0 | 13.6 | 14.0 | 14.2 | 14.69 |
| CCGK - 52 – 15 | 15.4 | 14.6 | 15.6 | 17.0 | 18.0 | 16.2 | 18.2 | 14.1 | 18.0 | 14.2 | 16.13 |
| CCGK - 53 – 15 | 13.0 | 16.5 | 19.0 | 12.0 | 17.5 | 19.0 | 17.5 | 15.5 | 22.5 | 19.8 | 17.23 |
| CCGK - 54 – 15 | 18.0 | 16.5 | 15.0 | 16.1 | 16.0 | 19.2 | 16.5 | 14.0 | 16.0 | 20.0 | 16.73 |
| CCGK - 55 – 15 | 21.0 | 17.4 | 15.5 | 12.4 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 13.0 | 16.0 | 15.0 | 16.11 |
| CCGK - 56 – 15 | 16.5 | 16.3 | 13.0 | 13.0 | 19.0 | 16.5 | 18.5 | 15.0 | 13.3 | 13.2 | 15.43 |
| CCGK - 57 – 15 | 18.6 | 19.3 | 19.8 | 18.6 | 19.9 | 19.8 | 19.4 | 19.9 | 18.5 | 19.8 | 19.36 |
| CCGK - 58 – 15 | 17.0 | 17.6 | 18.0 | 17.0 | 14.5 | 18.5 | 18.3 | 17.7 | 17.0 | 18.0 | 17.36 |
| CCGK - 59 – 15 | 14.6 | 14.7 | 14.5 | 14.0 | 12.6 | 14.5 | 17.4 | 15.5 | 13.0 | 18.0 | 14.88 |
| CCGK - 60 -15 | 18.0 | 9.0 | 16.7 | 17.7 | 18.2 | 17.0 | 18.0 | 10.5 | 14.6 | 19.0 | 15.87 |
| CCGK - 61 – 15 | 22.0 | 19.2 | 14.5 | 20.0 | 18.6 | 17.0 | 16.6 | 19.2 | 17.0 | 20.0 | 18.41 |
| CCGK - 62 – 15 | 20.0 | 21.5 | 18.0 | 18.0 | 16.8 | 11.0 | 17.2 | 22.2 | 20.0 | 18.5 | 18.32 |
| CCGK - 63 – 15 | 10.0 | 13.2 | 19.0 | 15.2 | 15.4 | 18.0 | 16.2 | 17.4 | 13.3 | 16.5 | 15.42 |
| Oscar Blanco | 22.6 | 25.5 | 23.4 | 15.7 | 22.0 | 20.0 | 17.0 | 18.0 | 17.0 | 19.5 | 20.07 |

Tabla 61:
Ancho de hoja (cm) – Bloque I

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 12.0 | 12.0 | 13.1 | 11.5 | 13.5 | 11.0 | 12.1 | 13.4 | 12.3 | 13.6 | 12.45 |
| CCGK - 50 – 15 | 5.5 | 6.0 | 7.0 | 8.5 | 7.7 | 9.5 | 6.4 | 7.8 | 8.7 | 8.1 | 7.52 |
| CCGK - 51 – 15 | 7.3 | 7.7 | 8.0 | 10.0 | 9.1 | 8.2 | 6.8 | 7.3 | 8.3 | 9.5 | 8.22 |
| CCGK - 52 – 15 | 8.4 | 10.6 | 11.9 | 13.0 | 9.5 | 9.5 | 13.0 | 8.6 | 10.3 | 11.5 | 10.63 |
| CCGK - 53 – 15 | 8.0 | 9.8 | 8.0 | 8.7 | 6.8 | 9.0 | 10.0 | 10.5 | 9.0 | 9.3 | 8.91 |
| CCGK - 54 – 15 | 10.2 | 9.6 | 8.5 | 9.5 | 9.0 | 8.3 | 17.9 | 8.6 | 7.8 | 11.0 | 10.04 |
| CCGK - 55 – 15 | 7.0 | 9.0 | 7.3 | 10.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 8.5 | 8.2 | 8.20 |
| CCGK - 56 – 15 | 7.0 | 7.0 | 7.1 | 9.0 | 7.3 | 10.0 | 9.0 | 10.0 | 9.5 | 7.0 | 8.29 |
| CCGK - 57 – 15 | 10.0 | 10.0 | 8.0 | 8.0 | 9.8 | 10.5 | 10.0 | 12.0 | 9.5 | 9.5 | 9.73 |
| CCGK - 58 – 15 | 10.0 | 8.3 | 9.0 | 10.0 | 9.0 | 8.5 | 8.3 | 9.0 | 9.3 | 10.0 | 9.14 |
| CCGK - 59 – 15 | 8.0 | 9.0 | 8.2 | 8.2 | 8.6 | 7.2 | 8.6 | 7.0 | 6.8 | 8.8 | 8.04 |
| CCGK - 60 -15 | 9.6 | 10.3 | 11.0 | 12.7 | 12.0 | 9.1 | 10.3 | 10.0 | 11.4 | 10.4 | 10.68 |
| CCGK - 61 – 15 | 9.0 | 8.1 | 8.0 | 7.0 | 7.6 | 6.2 | 7.6 | 7.5 | 9.4 | 8.0 | 7.84 |
| CCGK - 62 – 15 | 11.0 | 9.0 | 8.9 | 11.3 | 8.7 | 11.5 | 9.0 | 10.0 | 10.0 | 9.4 | 9.88 |
| CCGK - 63 – 15 | 12.0 | 8.5 | 9.0 | 10.0 | 10.0 | 8.7 | 8.0 | 8.6 | 8.7 | 8.6 | 9.21 |
| Oscar Blanco | 7.5 | 8.4 | 7.5 | 7.5 | 6.0 | 7.8 | 8.0 | 8.6 | 10.5 | 13.0 | 8.48 |

Tabla 62:
Ancho de hoja (cm) – Bloque II

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 12.5 | 12.5 | 15.5 | 7.5 | 8.0 | 15.2 | 13.1 | 9.5 | 16.5 | 19.0 | 12.93 |
| CCGK - 50 – 15 | 7.8 | 8.0 | 5.0 | 7.3 | 6.8 | 7.2 | 7.0 | 7.6 | 7.5 | 7.3 | 7.15 |
| CCGK - 51 – 15 | 8.0 | 7.0 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 5.5 | 7.5 | 5.5 | 8.0 | 5.8 | 6.38 |
| CCGK - 52 – 15 | 11.5 | 11.0 | 10.5 | 8.5 | 8.0 | 9.5 | 8.5 | 9.5 | 11.0 | 10.5 | 9.85 |
| CCGK - 53 – 15 | 3.5 | 9.0 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 8.0 | 7.0 | 6.5 | 10.0 | 7.0 | 7.15 |
| CCGK - 54 – 15 | 5.3 | 7.0 | 7.0 | 5.5 | 8.0 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 5.3 | 8.0 | 6.51 |
| CCGK - 55 – 15 | 9.0 | 9.5 | 10.5 | 9.0 | 9.0 | 6.8 | 9.0 | 6.9 | 7.0 | 8.0 | 8.47 |
| CCGK - 56 – 15 | 7.0 | 7.5 | 6.0 | 5.0 | 5.3 | 8.0 | 6.0 | 9.0 | 9.0 | 7.0 | 6.98 |
| CCGK - 57 – 15 | 10.0 | 9.0 | 8.0 | 8.5 | 10.0 | 10.5 | 7.0 | 8.5 | 8.5 | 9.0 | 8.90 |
| CCGK - 58 – 15 | 10.6 | 8.0 | 10.0 | 11.5 | 8.5 | 10.0 | 10.8 | 10.5 | 9.5 | 8.8 | 9.82 |
| CCGK - 59 – 15 | 10.0 | 9.5 | 10.0 | 9.0 | 9.5 | 9.5 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 9.3 | 9.38 |
| CCGK - 60 -15 | 7.5 | 9.3 | 9.5 | 10.3 | 10.5 | 9.0 | 10.0 | 8.5 | 9.0 | 8.0 | 9.16 |
| CCGK - 61 – 15 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 9.5 | 10.5 | 7.0 | 10.0 | 9.2 | 7.8 | 10.0 | 8.65 |
| CCGK - 62 – 15 | 8.5 | 8.0 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 7.5 | 7.0 | 7.5 | 9.0 | 10.0 | 8.25 |
| CCGK - 63 – 15 | 7.5 | 7.0 | 6.5 | 8.0 | 6.0 | 7.0 | 6.5 | 7.5 | 6.5 | 6.0 | 6.85 |
| Oscar Blanco | 8.0 | 7.0 | 8.5 | 8.0 | 12.0 | 7.5 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 8.0 | 7.80 |

Tabla 63:
Ancho de hoja (cm) – Bloque III

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 7.1 | 6.4 | 8.7 | 5.7 | 6.5 | 7.1 | 9.2 | 7.8 | 9.2 | 6.8 | 7.45 |
| CCGK - 50 – 15 | 9.9 | 9.1 | 10.0 | 6.4 | 9.2 | 8.5 | 6.4 | 10.4 | 9.5 | 8.0 | 8.74 |
| CCGK - 51 – 15 | 7.6 | 5.2 | 7.2 | 9.6 | 5.6 | 7.0 | 6.7 | 8.2 | 6.0 | 7.6 | 7.07 |
| CCGK - 52 – 15 | 11.0 | 10.0 | 8.2 | 11.0 | 5.8 | 7.0 | 7.1 | 5.2 | 8.4 | 11.0 | 8.47 |
| CCGK - 53 – 15 | 7.2 | 9.7 | 8.5 | 9.6 | 5.6 | 7.5 | 9.4 | 8.6 | 7.7 | 7.6 | 8.14 |
| CCGK - 54 – 15 | 7.2 | 7.8 | 6.1 | 6.2 | 6.9 | 6.5 | 5.6 | 7.0 | 58.3 | 8.8 | 12.04 |
| CCGK - 55 – 15 | 9.0 | 9.1 | 7.3 | 6.2 | 7.9 | 8.8 | 10.0 | 9.4 | 6.6 | 8.4 | 8.27 |
| CCGK - 56 – 15 | 7.3 | 7.6 | 5.8 | 6.7 | 7.0 | 6.8 | 7.3 | 6.5 | 6.0 | 7.2 | 6.82 |
| CCGK - 57 – 15 | 7.5 | 6.2 | 5.4 | 5.9 | 6.6 | 6.0 | 8.0 | 7.0 | 8.6 | 7.4 | 6.86 |
| CCGK - 58 – 15 | 6.5 | 6.0 | 7.3 | 9.0 | 6.5 | 10.5 | 7.8 | 9.7 | 11.0 | 8.8 | 8.31 |
| CCGK - 59 – 15 | 8.3 | 6.9 | 6.0 | 5.3 | 9.0 | 5.8 | 8.0 | 7.6 | 6.6 | 8.5 | 7.20 |
| CCGK - 60 -15 | 8.6 | 8.0 | 9.5 | 8.3 | 7.0 | 7.4 | 10.0 | 7.4 | 7.0 | 9.0 | 8.22 |
| CCGK - 61 – 15 | 6.5 | 7.7 | 8.7 | 6.6 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 7.7 | 10.5 | 8.0 | 7.69 |
| CCGK - 62 – 15 | 5.9 | 4.5 | 5.9 | 7.5 | 7.4 | 5.5 | 6.2 | 7.9 | 7.2 | 7.0 | 6.50 |
| CCGK - 63 – 15 | 7.7 | 5.5 | 6.8 | 8.0 | 5.1 | 6.9 | 9.7 | 7.5 | 7.4 | 8.5 | 7.31 |
| Oscar Blanco | 9.6 | 6.3 | 4.7 | 6.2 | 8.5 | 5.9 | 5.9 | 5.0 | 7.0 | 6.0 | 6.51 |

Tabla 64:
Ancho de hoja (cm) – Bloque IV

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Promedio |
|----------------|--------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | 16.0 | 8.5 | 15.2 | 14.8 | 8.7 | 9.0 | 9.0 | 8.5 | 13.2 | 17.5 | 12.04 |
| CCGK - 50 – 15 | 6.2 | 7.0 | 8.0 | 7.2 | 9.0 | 11.0 | 8.2 | 8.0 | 9.6 | 8.0 | 8.22 |
| CCGK - 51 – 15 | 18.7 | 4.8 | 7.2 | 9.5 | 7.0 | 6.4 | 14.2 | 6.4 | 7.1 | 6.3 | 8.76 |
| CCGK - 52 – 15 | 7.8 | 6.0 | 8.0 | 6.2 | 9.0 | 9.0 | 10.0 | 6.3 | 9.0 | 6.0 | 7.73 |
| CCGK - 53 – 15 | 7.6 | 8.0 | 7.5 | 5.0 | 8.4 | 8.0 | 8.3 | 7.0 | 10.0 | 10.0 | 7.98 |
| CCGK - 54 – 15 | 9.0 | 7.4 | 7.2 | 7.1 | 8.0 | 9.2 | 8.0 | 7.0 | 8.0 | 10.0 | 8.09 |
| CCGK - 55 – 15 | 11.2 | 7.5 | 9.3 | 6.8 | 9.0 | 8.5 | 9.2 | 6.0 | 7.6 | 6.0 | 8.11 |
| CCGK - 56 – 15 | 7.6 | 8.0 | 6.0 | 6.0 | 9.0 | 7.9 | 10.0 | 6.7 | 6.0 | 6.0 | 7.32 |
| CCGK - 57 – 15 | 5.0 | 6.0 | 5.0 | 4.8 | 7.0 | 4.0 | 5.5 | 7.0 | 5.3 | 6.0 | 5.56 |
| CCGK - 58 – 15 | 10.0 | 9.2 | 11.0 | 8.5 | 7.0 | 10.0 | 9.8 | 9.4 | 9.5 | 10.5 | 9.49 |
| CCGK - 59 – 15 | 7.0 | 8.0 | 7.4 | 6.3 | 5.8 | 7.0 | 9.5 | 8.0 | 7.0 | 10.0 | 7.60 |
| CCGK - 60 -15 | 9.0 | 4.0 | 10.0 | 9.6 | 9.4 | 9.0 | 8.7 | 4.0 | 7.0 | 9.0 | 7.97 |
| CCGK - 61 – 15 | 11.0 | 8.0 | 6.5 | 8.7 | 8.0 | 7.3 | 7.2 | 10.0 | 7.6 | 10.0 | 8.43 |
| CCGK - 62 – 15 | 11.3 | 11.5 | 8.4 | 7.3 | 7.7 | 5.0 | 8.0 | 13.0 | 8.8 | 8.2 | 8.92 |
| CCGK - 63 – 15 | 9.0 | 5.4 | 9.6 | 8.0 | 8.0 | 9.0 | 10.5 | 8.6 | 6.8 | 8.5 | 8.34 |
| Oscar Blanco | 10.0 | 12.5 | 9.2 | 6.0 | 8.0 | 8.1 | 7.5 | 6.0 | 6.0 | 9.7 | 8.30 |

Tabla 65:
Pubescencia del tallo

| Planta | Tratamiento | | | | | | | | | | | | | | | Oscar Blanco |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | CCGK - 49 - 15 | CCGK - 50 - 15 | CCGK - 51 - 15 | CCGK - 52 - 15 | CCGK - 53 - 15 | CCGK - 54 - 15 | CCGK - 55 - 15 | CCGK - 56 - 15 | CCGK - 57 - 15 | CCGK - 58 - 15 | CCGK - 59 - 15 | CCGK - 60 - 15 | CCGK - 61 - 15 | CCGK - 62 - 15 | CCGK - 63 - 15 | |
| 1 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna |
| 2 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 3 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 4 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 5 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 6 | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 7 | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna | Baja | Baja |
| 8 | Baja | Baja |
| 9 | Baja | Baja |
| 10 | | Baja | Ninguna | Baja |
| Más frecuente | Baja | Baja | Baja | Baja | Ninguna | Baja | Ninguna | Baja | Baja |

Tabla 66:
Pubescencia del tallo

| Planta | Tratamiento | | | | | | | | | | | | | | | Oscar Blanco |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | CCGK - 49 - 15 | CCGK - 50 - 15 | CCGK - 51 - 15 | CCGK - 52 - 15 | CCGK - 53 - 15 | CCGK - 54 - 15 | CCGK - 55 - 15 | CCGK - 56 - 15 | CCGK - 57 - 15 | CCGK - 58 - 15 | CCGK - 59 - 15 | CCGK - 60 - 15 | CCGK - 61 - 15 | CCGK - 62 - 15 | CCGK - 63 - 15 | |
| 1 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Amarillo | Otro | Verde |
| 2 | Verde | Amarillo | Verde | Verde | | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Amarillo | Verde | Verde |
| 3 | Verde | Rosado | Verde | Verde | | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |
| 4 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Rosado | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |
| 5 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Amarillo | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |
| 6 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Rosado | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |
| 7 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |
| 8 | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde |
| 9 | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Rosado | Verde | Rosado | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Amarillo | Otro | Verde |
| 10 | | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | | Rosado | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde | Verde |
| Más frecuente | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Verde | Rosado | Verde | Amarillo | Verde | Verde | Verde | Verde | Otro | Verde |

Tabla 67:
Ramificación

| Planta | Tratamiento | | | | | | | | | | | | | | | Oscar Blanco |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | CCGK - 49 - 15 | CCGK - 50 - 15 | CCGK - 51 - 15 | CCGK - 52 - 15 | CCGK - 53 - 15 | CCGK - 54 - 15 | CCGK - 55 - 15 | CCGK - 56 - 15 | CCGK - 57 - 15 | CCGK - 58 - 15 | CCGK - 59 - 15 | CCGK - 60 - 15 | CCGK - 61 - 15 | CCGK - 62 - 15 | CCGK - 63 - 15 | |
| 1 | Pocas ramas | Sin ramas | Sin ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Sin ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas |
| 2 | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas |
| 3 | Sin ramas | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas |
| 4 | Pocas ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas |
| 5 | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas |
| 6 | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Sin ramas |
| 7 | Sin ramas | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Sin ramas |
| 8 | Sin ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Sin ramas |
| 9 | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas |
| 10 | Sin ramas | Sin ramas | Sin ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas |
| Más frecuente | Pocas ramas | Sin ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Muchas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Pocas ramas | Sin ramas |

Pocas ramas: Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo

Muchas ramas: Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo

Tabla 68:
Forma de la hoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 50 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 51 – 15 | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 52 – 15 | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 53 – 15 | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 54 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 55 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 56 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 57 – 15 | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 58 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 59 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 60 -15 | Lanceolada | Elíptica |
| CCGK - 61 – 15 | Lanceolada |
| CCGK - 62 – 15 | Elíptica | Lanceolada | Lanceolada | Elíptica | Lanceolada |
| CCGK - 63 – 15 | Elíptica | Lanceolada | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Elíptica | Lanceolada | Lanceolada | Elíptica | Elíptica | Elíptica |
| Oscar Blanco | Lanceolada | Elíptica |

Tabla 69:
Prominencia de las venas

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 50 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 51 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 52 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 53 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 54 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 55 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 56 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 57 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 58 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 59 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 60 -15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 61 – 15 | Suave | Suave |
| CCGK - 62 – 15 | Prominente | Prominente |
| CCGK - 63 – 15 | Prominente | Prominente |
| Oscar Blanco | Prominente | Prominente |

Tabla 70:
Pigmentación del peciolo

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Verde | Rosado | Rosado |
| CCGK - 50 – 15 | Rosado | Rosado |
| CCGK - 51 – 15 | Rosado | Rosado | Verde | Rosado | Verde | Rosado | Verde | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado |
| CCGK - 52 – 15 | Verde | Verde |
| CCGK - 53 – 15 | Verde | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Verde | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado |
| CCGK - 54 – 15 | Verde oscuro | Verde oscuro |
| CCGK - 55 – 15 | Rosado | Rosado |
| CCGK - 56 – 15 | Rosado | Rosado |
| CCGK - 57 – 15 | Verde | Verde | Verde | Verde oscuro | Verde | Verde oscuro |
| CCGK - 58 – 15 | Rosado | Verde oscuro | Verde oscuro | Rosado | Rosado |
| CCGK - 59 – 15 | Verde oscuro | Verde oscuro |
| CCGK - 60 -15 | Púrpura | Púrpura | Rosado | Púrpura | Rosado | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura |
| CCGK - 61 – 15 | Verde oscuro | Verde oscuro |
| CCGK - 62 – 15 | Rosado | Rosado | Rosado | Verde | Rosado | Verde | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado | Rosado |
| CCGK - 63 – 15 | Verde | Rosado | Rosado |
| Oscar Blanco | Verde | Verde |

Tabla 71:
Espinas en axilas de hojas

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 50 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 51 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 52 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 53 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 54 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 55 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 56 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 57 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 58 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 59 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 60 -15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 61 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 62 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 63 – 15 | Ausente | Ausente |
| Oscar Blanco | Ausente | Ausente |

Tabla 72:
Pubescencia foliar

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 50 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 51 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 52 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 53 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| CCGK - 54 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| CCGK - 55 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 56 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 57 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 58 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| CCGK - 59 – 15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 60 -15 | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja | Baja |
| CCGK - 61 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| CCGK - 62 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| CCGK - 63 – 15 | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |
| Oscar Blanco | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada | Nada |

Tabla 73:
Pigmentación de la hoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Más frecuente | |
| CCGK - 49 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 50 - 15 | Una franja en forma de V | Verde oscuro | Una franja en forma de V | Una franja en forma de V | Una franja en forma de V | Verde oscuro | Verde oscuro | Una franja en forma de V | Una franja en forma de V |
| CCGK - 51 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 52 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 53 - 15 | Verde oscuro | Otros | Otros | Otros | Otros | Verde normal | Otros | Otros | Verde normal | Otros | Otros | Otros |
| CCGK - 54 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 55 - 15 | Verde oscuro | Verde oscuro | Una franja en forma de V | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 56 - 15 | Una franja en forma de V | Verde oscuro | Una franja en forma de V |
| CCGK - 57 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 58 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Una franja verde pálido o clorótica en verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde oscuro | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 59 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde oscuro |
| CCGK - 60 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 61 - 15 | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |
| CCGK - 62 - 15 | Otros | Otros | Otros | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro |
| CCGK - 63 - 15 | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro |
| Oscar Blanco | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal | Verde normal |

Tabla 74:
Margen de la hoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 50 – 15 | Carenada | Carenada |
| CCGK - 51 – 15 | Entera | Entera |
| CCGK - 52 – 15 | Entera | Entera |
| CCGK - 53 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 54 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 55 – 15 | Carenada | Carenada |
| CCGK - 56 – 15 | Carenada | Carenada |
| CCGK - 57 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 58 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 59 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 60 -15 | Entera | Entera |
| CCGK - 61 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 62 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| CCGK - 63 – 15 | Ondulada | Ondulada |
| Oscar Blanco | Ondulada | Ondulada |

Tabla 76:
Tipo de panoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 50 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 51 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 52 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 53 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 54 - 15 | No | No |
| CCGK - 55 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 56 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 57 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 58 - 15 | No | No |
| CCGK - 59 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 60 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 61 - 15 | No | No |
| CCGK - 62 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| CCGK - 63 - 15 | Diferenciada | Diferenciada |
| Oscar Blanco | Diferenciada | Diferenciada |

Diferenciada: Diferenciada y terminal

Tabla 77:
Densidad de panoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| CCGK - 49 – 15 | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta |
| CCGK - 50 – 15 | Compacta | Laxa | Compacta |
| CCGK - 51 – 15 | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta |
| CCGK - 52 – 15 | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Laxa | Intermedia | Compacta | Intermedia | Intermedia | Laxa | Intermedia |
| CCGK - 53 – 15 | Compacta | Compacta | Compacta | | Compacta |
| CCGK - 54 – 15 | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta |
| CCGK - 55 – 15 | Intermedia | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta |
| CCGK - 56 – 15 | Compacta |
| CCGK - 57 – 15 | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta |
| CCGK - 58 – 15 | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Compacta | Intermedia | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta |
| CCGK - 59 – 15 | Compacta | Intermedia | Laxa | Intermedia | Laxa |
| CCGK - 60 -15 | Laxa | Laxa | Compacta | Compacta | Intermedia | Intermedia | Compacta | Intermedia | Intermedia | Compacta | Intermedia |
| CCGK - 61 – 15 | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Laxa | Laxa | Intermedia | Laxa | Intermedia | Intermedia |
| CCGK - 62 – 15 | Intermedia | Compacta | Intermedia | Compacta |
| CCGK - 63 – 15 | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Compacta | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Compacta |
| Oscar Blanco | Intermedia | Intermedia | Compacta | Intermedia | Compacta | Intermedia | Intermedia | Intermedia | Compacta | Compacta | Intermedia |

Tabla 78:
Actitud de panoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 50 – 15 | Erecta | Semierecta | Erecta | Erecta |
| CCGK - 51 – 15 | Erecta | Semierecta | Erecta | Semierecta | Erecta | Semierecta | Semierecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta |
| CCGK - 52 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 53 – 15 | Erecta | Semierecta | Semierecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Semierecta | Semierecta | Semierecta | Semierecta |
| CCGK - 54 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 55 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 56 – 15 | Erecta | Semierecta | Semierecta | Erecta |
| CCGK - 57 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 58 – 15 | Erecta | Decumbente | Erecta |
| CCGK - 59 – 15 | Erecta | Erecta | Erecta | Decumbente | Erecta | Erecta |
| CCGK - 60 -15 | Semierecta | Semierecta | Erecta | Erecta | Erecta | Semierecta | Erecta | Semierecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta |
| CCGK - 61 – 15 | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Decumbente | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta | Erecta |
| CCGK - 62 – 15 | Erecta | Erecta |
| CCGK - 63 – 15 | Erecta | Semierecta | Erecta | Erecta |
| Oscar Blanco | Semierecta | Decumbente | Semierecta | Semierecta | Decumbente |

Tabla 79:
Color de panoja

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Púrpura | Púrpura |
| CCGK - 50 – 15 | Pardo | Rosado | Pardo | Pardo | Rosado | Pardo | Pardo | Pardo | Rosado | Pardo | Pardo | Pardo |
| CCGK - 51 – 15 | Pardo | Pardo |
| CCGK - 52 – 15 | Verde | Verde |
| CCGK - 53 – 15 | Rosado | Rosado |
| CCGK - 54 – 15 | Verde | Verde | Pardo | Pardo | Pardo | Verde | Pardo | Verde | Pardo | Pardo | Pardo | Pardo |
| CCGK - 55 – 15 | Pardo | Pardo |
| CCGK - 56 – 15 | Rosado | Pardo | Pardo | Pardo | Rosado | Rosado | Pardo | Rosado | Pardo | Pardo | Pardo | Pardo |
| CCGK - 57 – 15 | Pardo | Rosado | Rosado |
| CCGK - 58 – 15 | | Pardo | Pardo |
| CCGK - 59 – 15 | Pardo | Pardo | Pardo | Pardo | Rosado | Verde | Rosado | Pardo | Verde | | | Pardo |
| CCGK - 60 -15 | Púrpura | Púrpura | Rosado | Púrpura | Rosado | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura | Púrpura |
| CCGK - 61 – 15 | Pardo | Pardo |
| CCGK - 62 – 15 | Púrpura | Rosado | Púrpura |
| CCGK - 63 – 15 | Púrpura | Púrpura |
| Oscar Blanco | Rosado | Rosado |

Tabla 80:
Presencia de panoja axilar

| Tratamiento | Planta | | | | | | | | | | Más frecuente | |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| CCGK - 49 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 50 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 51 – 15 | Presente | Presente | | Presente | Presente | Presente | | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente |
| CCGK - 52 – 15 | Presente | Presente |
| CCGK - 53 – 15 | Ausente | Presente | Presente | | Ausente | Presente | Presente | Ausente | Presente | Presente | Presente | Presente |
| CCGK - 54 – 15 | Presente | Presente |
| CCGK - 55 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 56 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 57 – 15 | Ausente | Ausente |
| CCGK - 58 – 15 | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente | Ausente | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente |
| CCGK - 59 – 15 | Presente | | Presente |
| CCGK - 60 -15 | Presente | Presente | | Presente | | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente | Presente |
| CCGK - 61 – 15 | Presente | Presente |
| CCGK - 62 – 15 | Ausente | Ausente | Ausente | Presente | Ausente | Ausente |
| CCGK - 63 – 15 | Ausente | Ausente |
| Oscar Blanco | Ausente | Ausente |

ANEXO 02: Panel fotográfico

Fotografía 7.

Marcado y siembra en el campo experimental-Turpaysiqui



Fotografía 8.

Aparición de las primeras hojas verdaderas



Fotografía 9.

Control de malezas en el campo experimental (turpaysiqui)



Fotografía 10.

Inicios de formación de panoja en el campo experimental



Fotografía 11.

Secado de las panojas seleccionadas



Fotografía 12.
Secado de plantas seleccionadas



Fotografía 13.
Pesado de granos de kiwicha



Fotografía 14.
Muestras obtenidas después de la poscosecha

