

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD
DEL CUSCO**

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



TESIS

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

Presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias: BERLY YOSSIMAR PANIHUARA QUISPE

Para optar al Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO.

ASESOR: Dr. AQUILINO ALVAREZ CACERES

PATROCINADO POR: PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN KIWICHA DEL CICA - UNSAAC.

CUSCO – PERU

2023

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, CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y BOTÁNICAS DE 17 COMPUESTOS POR COLOR DE GRANO DE KIWICHA (Amaranthus caudatus L.), Y VARIEDAD OSCAR BLANCO EN EL CENTRO AGRONÓMICO KIAYRA. presentado por: BERLY YOSSIMAR PANIHUARA QUISPE con DNI Nro.: 72893397 presentado por: con DNI Nro.: 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 4%.

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** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 09 de ENERO de 2024


Firma
Post firma Aquilina Alvarez Carera
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 : 195467538

NOMBRE DEL TRABAJO

BERLY TURNITIN.docx

AUTOR

BERLY YOSSIMAR PANIHUARA QUISPE

RECUENTO DE PALABRAS

24220 Words

RECUENTO DE CARACTERES

128264 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

157 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

15.8MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 8, 2023 9:07 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 8, 2023 9:11 AM GMT-5**● 4% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 4% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Crossref
- Base de datos de trabajos entregados
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Base de datos de contenido publicado de Crossr
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres, Bertha y Alfredo quienes, con su amor, paciencia y esfuerzo, permitieron que se cumpla un sueño más en mi vida, gracias por inculcar en mí el respeto, la perseverancia, esfuerzo y valentía, de poder vencer todas las adversidades a pesar de las dificultades.

A mi hermano Joel, con mucho afecto, por depositar su confianza, por su apoyo incondicional, a pesar de las adversidades que se nos puso a prueba.

A mis amigos de la escuela profesional de agronomía por el apoyo con la mano de obra en la parte experimental de la tesis y hacer que esto sea posible.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Aquilino Álvarez Cáceres, asesor del actual trabajo de investigación, por el constante apoyo incondicional, por su aporte y correcciones durante la revisión y ejecución del trabajo presentado.

A la Dra. Elisabet Céspedes Flores, por su apoyo durante las dificultades surgidos en el transcurso del presente trabajo de investigación y sugerencias del presente trabajo.

Al Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA), especialmente al Programa de Investigación en Kiwicha por suministrar el material genético y otros materiales en el proceso de ejecución de este presente trabajo de investigación.

A los Ingenieros docentes de mí querida carrera profesional de Agronomía que contribuyeron en mi formación profesional.

A mis compañeros del equipo de futbol de la selección de agronomía 2016-I, por ser participe y proclamarnos campeones inter escuelas profesionales.

A mis amigos y compañeros de la carrera profesional de Agronomía que me apoyaron incondicionalmente desde la siembra hasta la cosecha y post cosecha, igualmente a mis compañeros del CICA, en especial a mis colaboradores de campo: Jose Luis, Yudih, Rocio, Italo, Niver, Erick, Elias, Ronaldo, Nayruth, James, Ruth Mery, Lipman.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “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.” se realizó durante la campaña agrícola 2021-2022, con la finalidad de evaluar el rendimiento de grano de 17 compuestos por color de grano de kiwicha en comparación al testigo Oscar blanco.

En el trabajo de investigación, se usó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 18 tratamientos y 4 repeticiones. Para el análisis estadístico de los datos cuantitativos se realizó el análisis de varianza (ANVA) con un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) y para establecer las diferencias entre los tratamientos se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.

Las evaluaciones se realizaron desde la germinación hasta la cosecha. Se evaluó las características botánicas como: la caracterización general de la planta, caracterización del tallo, caracterización de hoja, caracterización de panoja, caracterización de granos. Las características agronómicas como: altura de planta, Longitud de hoja, Ancho de hoja, longitud de panoja, Peso de tallo seco, peso de broza fina seco, peso de 1000 granos, Peso de granos limpios promedio de 10 plantas para estimar el rendimiento/planta (g) y rendimiento (t/ha).

Los resultados en cuanto al: rendimiento. T1 (4.56 t/ha), T2 (3.55 t/ha), T3 (3.61 t/ha), T4 (4.05 t/ha), T5 (4.56 t/ha), T6 (3.26 t/ha), T7 (3.60 t/ha), T8 (4.30 t/ha) y T9 (3.37 t/ha), T10 (3.57 t/ha), T11 (3.21 t/ha), T12 (2.24 t/ha), T13 (4.08 t/ha), T14 (3.84 t/ha), T15 (3.77 t/ha), T16 (3.71 t/ha), T17 (3.59 t/ha), T18 (4.53 t/ha). Por tanto, el mejor rendimiento de grano se obtuvo para el

tratamiento T1 con 4.56 t/ha, seguido por el tratamiento T5 con 4.56 t/ha. El menor rendimiento se obtuvo para el tratamiento T12 con 2.24 t/ha.

PALABRAS CLAVES:

Rendimiento, Compuestos, Kiwicha, Comparativo.

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	3
	2.1 Planteamiento del problema objeto de investigación.....	3
	2.2 Formulación del problema	4
	2.2.1 Problema general.....	4
	2.2.2 Problemas específicos	4
3	OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
	3.1 Objetivo general	4
	3.2 Objetivos específicos.....	5
	3.3 Justificación.....	5
4	HIPÓTESIS	7
	4.1 Hipótesis general.....	7
	4.2 Hipótesis específicas	7
5	MARCO TEÓRICO	8
	5.1 Taxonomía y características botánicas de la kiwicka.....	8
	5.1.1 Taxonomía.....	8
	5.1.2 Características botánicas de la kiwicha.....	8
	5.2 Manejo agronómico y requerimiento edafoclimático de la kiwicha	11
	5.2.1 Manejo del cultivo.....	11
	5.2.2 Tipo de suelo	11
	5.2.3 Altitud.....	11
	5.2.4 Precipitación.....	11
	5.2.5 Preparación del suelo	12
	5.2.6 Profundidad de siembra.....	12
	5.2.7 Control de malezas	12
	5.2.8 Cosecha	12
	5.3 Análisis bromatológico de la kiwicha	13
	5.4 Aspectos de rendimiento de la kiwicha.....	14
	5.4.1 Rendimiento	14
	5.4.2 Componentes de rendimiento.....	16
	5.5 Aspectos sobre mejoramiento genético.....	17

5.5.1	Variedad	17
5.5.2	Sintéticos	18
5.5.3	Compuesto.....	18
5.5.4	Características de los compuestos	19
5.5.5	Fundamentos para la formación de compuestos.	19
5.5.6	Línea.....	20
5.5.7	Línea pura.....	20
5.5.8	Híbrido	20
5.5.9	Finalidad del mejoramiento genético	20
5.5.10	Métodos de mejoramiento en plantas cultivadas.....	21
5.5.11	Métodos de selección	22
5.6	Enfermedades	26
5.6.1	Micoplasma	26
5.6.2	Esclerotinia.....	26
5.6.3	Alternaria.....	27
6	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
6.1	Tipo y nivel de investigación:	28
6.2	Terreno experimental	28
6.2.1	Ubicación espacial.....	28
6.2.2	Ubicación política	28
6.2.3	Ubicación geográfica.....	28
6.2.4	Ubicación hidrográfica.....	29
6.2.5	Zona de vida	29
6.2.6	Ubicación temporal	29
6.2.7	Historial del campo experimental	29
6.3	Materiales e insumos	30
6.3.1	Material genético.....	30
6.3.2	Insumos	31
6.3.3	Materiales de campo.....	31
6.3.4	Materiales de laboratorio.....	31
6.3.5	Herramientas	31
6.3.6	Equipos.....	31
6.4	Análisis Físico Químico del suelo.....	32
6.4.1	Toma de muestras.....	32

6.5	Nivel de fertilización a emplearse	33
6.6	Metodología	34
6.6.1	Diseño experimental.....	34
6.6.2	Variables en estudio	35
6.6.3	Modelo Aditivo Lineal:.....	35
6.7	Características del campo experimental.....	36
6.7.1	Dimensiones del campo experimental.....	36
6.7.2	Número y dimensiones del bloque	37
6.7.3	Número y dimensiones de la parcela.....	37
6.7.4	Número y dimensiones de surcos.....	37
6.7.5	Número de plantas.....	37
6.7.6	Semilla.....	38
6.7.7	Croquis de la parcela experimental	39
6.7.8	Área de parcela neta	40
6.8	Conducción del experimento.....	41
6.8.1	Preparación del Terreno experimental	41
6.8.2	Instalación del experimento	41
6.9	Manejo del experimento.....	42
6.9.1	Labores Culturales:	42
6.9.2	Raleo.....	42
6.9.3	Deshierbo	42
6.9.4	Aporque.....	43
6.9.5	Aspecto fitosanitario	43
6.9.6	Cosecha	44
6.9.7	Siega o Corte	44
6.9.8	Secado de tallos, panojas y trillado	45
6.9.9	Zarandeo.....	45
6.9.10	Secado	46
6.9.11	Aventado o limpieza.....	46
6.9.12	Embolsado.....	46
6.9.13	Pesado.....	46
6.9.14	Almacenamiento del grano.....	47
6.10	Métodos de evaluación	47
6.10.1	Evaluaciones botánicas	47

	6.10.2	Evaluaciones agronómicas.....	48
	6.10.3	Evaluación para rendimiento de grano.....	50
7		DISCUSIÓN Y RESULTADOS	51
	7.1.1	Características botánicas.....	51
	7.1.2	Caracteres Agronómicos.....	62
	7.1.3	Del rendimiento de grano.....	105
8		Conclusiones.....	109
	8.1	Características botánicas	109
	8.2	Características agronómicas.....	109
	8.3	Rendimiento de grano t/ha.....	109
9		RECOMENDACIONES	110
10		Referencias	111

1 INTRODUCCIÓN

La Región Cusco, está constituido por más de 20 zonas de vida, por lo tanto los ecosistemas son muy variados, razón por lo que la biodiversidad es también variado y amplio entre especies y dentro de la misma especie; los cultivos alimenticios, que son la fuente de vida del poblador de la región andina, en este caso la kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), es una especie nativa de los valles interandinos, por la importancia nutricional y medicinal, ahora se le denomina como un alimento nutraceutico; actualmente en el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Kiwicha del Centro de Investigación en Cultivos Andinos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (CICA – FAZ – UNSAAC) existen más de 1600 genotipos de kiwicha que permite realizar trabajos de mejoramiento genético a través de trabajos de investigación para la obtención de nuevas variedades que no solo tengan altos rendimientos, si no también resistencia al cambio climático, calidad de grano, resistencia a plagas y enfermedades, etc.

Dentro de la línea de mejoramiento genético se tienen más de 500 genotipos comprendidos por segregantes, compuestos y líneas en proceso de selección y evaluación, para el caso del trabajo de investigación de los 17 compuestos por color de grano de kiwicha, se tomó de testigo a la variedad Oscar Blanco, respecto a los compuestos aún no se tiene información alguna acerca del rendimiento de grano en forma experimental, tampoco las características botánicas y variables de interés agronómica de dicho material genético.

En este sentido, no obstante, los agricultores minifundistas cuentan con una gran diversidad de plantas alimenticias, también se constituyen en los agricultores más pobres de la región, más el efecto de la pandemia del COVID 19, es por ello que se ha planteado el presente trabajo de investigación 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. Dado que los resultados de este trabajo de investigación, contribuirá en continuar con el proceso de selección a fin de obtener los genotipos superiores, fundamentalmente para el rendimiento de grano con el propósito de la producción sostenible que garantice la alimentación actual, sin perjudicar a las generaciones del futuro, para ello, se utilizó como herramienta estadística un diseño experimental, a fin de que nuestros resultados sean confiables y demostrables.

2 PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

2.1 Planteamiento del problema objeto de investigación

Respecto al rendimiento de grano de la kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), es un carácter de importancia agronómica, por ello en la línea de mejoramiento genético del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC, se tiene más de 500 genotipos en proceso de selección para los aspectos de rendimiento de grano, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades, color de grano, resistencia a condiciones adversas del ambiente, de lo cual se han tomado 17 compuestos por color de grano para evaluar el rendimiento de grano de estos compuestos, debido a que aún no se tiene información respecto a la variable rendimiento de grano en forma experimental.

Se viene realizando trabajos de investigación por parte de algunas instituciones en el cultivo de la kiwicha, dentro de ellas, el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC; dentro de la línea de mejoramiento genético se realiza selecciones en base a la variabilidad genética de las accesiones del Banco de Germoplasma, así como, hibridaciones; donde lo que se busca es determinar fundamentalmente el rendimiento de grano de los compuestos de kiwicha a fin de obtener genotipos superiores que respondan al impacto del cambio climático que afecta a la región y el planeta. Donde la conducción de los compuestos en varios años conlleva a la formación futura de nuevas variedades que puedan renovar a las variedades tradicionales y reemplazarlas por el rendimiento, calidad de grano, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades.

Es de suma importancia conocer el rendimiento de grano, las variables de importancia agronómica y botánica de los compuestos, a fin de obtener genotipos superiores, que contribuya en el largo proceso de obtención de variedades superiores que favorezcan a los agricultores,

quienes podrán mejorar el valor agregado a su materia prima debido al color de grano, así como también mejoraría su calidad alimenticia.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Problema general

¿Cuál será el 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?

2.2.2 Problemas específicos

- ❖ ¿Cómo será las características botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha y Variedad Oscar Blanco?
- ❖ ¿Cómo será las características agronómicas de 17 compuestos de kiwicha y de la Variedad Oscar Blanco?
- ❖ ¿Cuál será el rendimiento de grano de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) y Variedad Oscar Blanco, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra?

3 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1 Objetivo general

Evaluar el 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.

3.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar las características botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha y Variedad Oscar Blanco de acuerdo al descriptor de Kiwicha del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC.
- ❖ Comparar las características agronómicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha y Variedad Oscar Blanco
- ❖ Evaluar el rendimiento de grano de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), y Variedad Oscar Blanco, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

3.3 Justificación

En el Perú, así como en los países andinos o en países de otros continentes, no se tiene información acerca del rendimiento de grano de los compuestos de kiwicha en proceso de selección del Programa de Investigación en Kiwicha, cuya información es importante desde el punto de vista del mejoramiento genético de esta especie, así también se desconoce el comportamiento de los compuestos ante los cambios de las condiciones climáticas en la región, por ello lo que se pretende es determinar, comparar y evaluar a los compuestos de kiwicha por el color de grano, con el objeto de contribuir a la producción sostenible de alimentos, producción de alimentos bajo condiciones ambientales naturales, es decir sin necesidad de seguir contribuyendo con la contaminación ambiental, que es uno de los problemas actuales de la agricultura.

En el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC, actualmente, se tiene más de 500 genotipos en proceso de selección, que se vienen evaluando en forma permanente solo en parcelas de observación, debido al enorme número de genotipos, por ello, se ha planificado determinar, comparar y evaluar a 17 compuestos de kwicicha

kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), y la variedad Oscar blanco, desde la siembra hasta la cosecha, bajo condiciones de campo, ya que es de suma importancia dado a que no se tiene información alguna acerca de estas características de los compuestos en estudio, siendo importante contar con esta información, que complementara al proceso de selección de genotipos superiores.

Los datos obtenidos del material genético servirá para continuar con el proceso de selección a fin de continuar con el mejoramiento genético, para ello será necesario evaluar las variables cuantitativas relacionadas con el rendimiento de grano, ya que estas variables son de suma importancia agronómica, siendo estas variables influidos por el ambiente, se recurre como herramienta al uso de adecuados diseños experimentales, a fin de conducir los experimentos repetidas en años; el presente trabajo de investigación, contribuirá en el largo proceso de selección de genotipos superiores, que posteriormente contribuirá en la obtención de variedades genéticamente superiores en beneficio del agricultor y por ende a la sociedad.

4 HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis general

El rendimiento de grano, características agronómicas y botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), serán iguales a la del testigo Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

4.2 Hipótesis específicas

HE1: Las características botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha serán similares a la del testigo Variedad Oscar Blanco de acuerdo al descriptor del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC.

HE2: Las características agronómicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha serán similares al del testigo Variedad Oscar Blanco.

HE3: El rendimiento de grano de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), serán iguales al del testigo Variedad Oscar Blanco en condiciones del Centro Agronómico K'ayra.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 Taxonomía y características botánicas de la kiwicka.

5.1.1 Taxonomía

APG IV (2016) indica que la clasificación taxonómica es de la siguiente manera:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

Superdivisión: Spermatophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllales

Familia: Amaranthaceae

Género: Amaranthus

Especie: Amaranthus caudatus L.

5.1.2 Características botánicas de la kiwicha

El amaranto es una planta perteneciente a la familia de las amarantáceas la cual posee 70 géneros y más de 850 especies. Es una especie anual, herbácea o arbustiva de diversos colores que van del verde al morado o púrpura con distintas coloraciones intermedias. MUJICA, et al (1997).

Como plantea Sumar (1993) la kiwicha viene a ser una planta anual muy rústica, que alcanza un gran desarrollo y una elevada altura en suelos fértiles, llegando también a alcanzar

alturas de hasta 2.60 m. Por otro lado, su ciclo vegetativo es variable, la cual depende de la variedad y de las zonas ecológicas donde se siembra, generalmente es de 120 a 140 días. Además, tiene por lo común un solo eje central, pero en algunas formas muestran ramificaciones desde la base y a lo largo del tallo.

5.1.2.1 Raíz.

Mujica (1997) indica que la raíz es pivotante con muchas ramificaciones y múltiples raicillas delgadas, que se extienden aceleradamente después que el tallo comienza a ramificarse facilitando así la absorción de agua y nutrientes.

5.1.2.2 Tallo

Teniendo en cuenta a Mujica (1997) es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le otorgan una apariencia acanalada, alcanzan de 0.4 m a 3 m. de longitud cuyo grosor disminuye desde la base hacia el ápice, muestra distintas coloraciones que generalmente coinciden en el color de las hojas aunque a veces se observa unas estrías de diferentes colores, además presentan ramificaciones que en varios casos empieza desde la base o a media altura y que estas se originan de las axilas de las hojas. También el número de ramificaciones es depende de la densidad de población en la que se halla el cultivo.

5.1.2.3 Hojas.

De acuerdo con SUMAR (1993) tienden a ser pecioladas sin estipulas de forma oval, elíptica, alternadas u opuestas con nervaduras prominentes en el envés, son lisas o con poca pubescencia de color purpura o verde cuyo tamaño disminuye por la base al ápice, presentando un borde entero, de un tamaño variable de 6.5- 15 cm, también las hojas tiernas hasta la fase de ramificación se asumen como hortaliza.

5.1.2.4 Inflorescencia:

Como expresa Mujica (1997) corresponde a panojas glomeruladas o amarantiformes muy vistosas, axilares o terminales, que pueden variar de decumbentes hasta totalmente erectas con colores que van del anaranjado, amarillo, café, rosado, rojo, hasta purpura; también el tamaño varío de 0.5 a 0.9 m, estas pudiendo presentar diversas formas incluso caprichosas y muy elegantes. Además, son amarantiformes cuando los amentos de dicasios son rectilíneos o compuestos en dirección hacia arriba o abajo según sea la inflorescencia decumbente o erguida y son glomerulados cuando estos amentos de dicasios se agrupan formando así glomérulos de diferentes tamaños.

5.1.2.5 semilla

De acuerdo con Mujica (1997) es lisa, brillante, pequeña de 1 a 1.5 mm de diámetro, ligeramente aplanada, de un color blanco, aunque existen de colores dorados, amarillentos, rojos, rosados, negros y purpuras; por otra parte, el número de semilla varía de 1000 a 3000 por gramo, pero las especies silvestres muestran granos de color negro con episperma muy duro.

5.1.2.6 Características morfológicas del grano

Peña (2010) menciona que el grano de la kiwicha tiene 4 partes importantes: epispermo (cubierta seminal, constituida por una capa de células muy finas), endospermo (segunda capa del grano), embrión (constituido por cotiledones, parte que presenta mayor proporción de proteína) y perisperma (capa interna compuesta mayormente por almidones).

Reyes (2007) menciona que las plantas del género *Amaranthus* por presentar embrión dicotiledóneo no están incluidas en el grupo de los cereales. Los cereales pertenecen a la familia de las gramíneas, haciendo a estas como característica común el ser mono dicotiledóneas cuyo

cotiledón, situado en el germen del grano, es nombrado botánicamente escutelo o escudo. Por lo anteriormente expuesto los granos del género *Amaranthus* son denominados pseudocereales.

5.2 Manejo agronómico y requerimiento edafoclimático de la kiwicha

5.2.1 Manejo del cultivo

Como plantea INIA (2010) en el actual trabajo se utilizó 0.80 m de surco a surco, de acuerdo a su recomendación.

5.2.2 Tipo de suelo

Sumar (1993) menciona que para asegurar un óptimo crecimiento de la kiwicha el suelo debe presentar las siguientes exigencias:

-) Estructura apropiada para facilitar el drenaje.
-) Presencia de micronutrientes y macronutrientes balanceadas
-) Abastecimiento adecuado de agua.
-) Suelos con un amplio margen de Ph, donde la kiwicha crece satisfactoriamente, los mejores rendimientos se muestran en un margen entre 6.20 a 7.80.

5.2.3 Altitud

Teniendo en cuenta a Sumar (1993) tradicionalmente se cultivan en los valles interandinos desde los 0 a 3500 msnm, aunque da bien en la selva y la costa, sin embargo, en el valle interandino de Calca-Urubamba se han logrado los mayores éxitos del cultivo de la kiwicha, en el departamento de Cusco, que está ubicado entre los 2800 a 3000 metros de altitud.

5.2.4 Precipitación

INIA (2010) indica que el requerimiento de precipitación varía de 400 a 800 mm, no obstante, con 300 mm, se han obtenido rendimientos agradables. También son exigentes en

humedad en etapas fenológicas de emergencia, floración y llenado de granos; también tolera periodos de sequía luego del asentamiento de la planta.

5.2.5 Preparación del suelo

De acuerdo con INIA (2011) se realiza lo más eficiente posible porque las semillas son de un tamaño muy pequeño y requieren un suelo bien mullido. Sin embargo, en terrenos con presencia de bastante maleza es mejor regar ocho a diez días antes de preparar el terreno, para poder forzar que las malezas germinen, emerjan y con una pasada de rastra sean eliminadas antes de realizar la siembra.

5.2.6 Profundidad de siembra

Como señala INIA (2011) por lo general las semillas en los surcos se puede tapar deslizando una rama arbustiva tipo escoba o tridente, a una profundidad estimada, consiguiendo cubrir entre 0,5 a 1,5 cm. de profundidad, debido a la pequeñez de la semilla.

5.2.7 Control de malezas

Teniendo en cuenta a INIA (2011) la Kiwicha es una planta susceptible a la competencia, ya sea luz, espacio o por agua en los primeros estadios; por la cual se recomienda eliminar las malezas cuando las plántulas tienen de 10 a 15 cm de altura, para poder favorecer el desarrollo del cultivo.

5.2.8 Cosecha

Tapia y Fries (2007) menciona que las épocas de cosecha varían entre las zonas:

En la zona de Majes, Arequipa, a 800 msnm se realiza en los meses de septiembre a octubre con el periodo de crecimiento y maduración de 130 días.

En las zonas intermedias de 2800 a 3200 msnm, la cosecha se realiza al finalizar las lluvias, entre abril y mayo, donde el periodo de crecimiento se extiende a más de 200 días.

A si mismo las plantas que ya están maduras son cortadas con segadora y amontonadas en gavillas de forma que se complete su secado con el sol en cinco a ocho días, para luego ser trilladas a mano o con la máquina trilladora. Sin embargo, se sugiere usar tolderas o mantas para mantener limpio y reducir las pérdidas de los granos.

5.3 Análisis bromatológico de la kiwicha

Estrada (2006) menciona que los granos se caracterizan por su alto contenido de proteínas de alta calidad de 14 a 22 %, son muy nutritivos y ricos en aminoácidos esenciales como la lisina, metionina y treonina; ricos en vitaminas A, B2 y E y minerales como el calcio, hierro, cobre y zinc.

Repo-Carrasco (1998) indica que la calidad nutricional de un alimento depende de la cantidad y calidad de los nutrientes presentes, la cantidad de nutrientes de los cereales es influenciada por la variedad del cereal que se evalúe, la región en la cual se cultiva, las prácticas agronómicas que se le aplican y el grado de extracción de la harina. En cambio, la disponibilidad de nutrientes depende del grado de extracción, contenido de fibra, fitatos y componentes de la dieta general.

Imagen 1

Composición química del grano de la kiwicha.

Componente	(g/100g de muestra)								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Humedad		--	12,3	--	--	--	11,1 -12,1	--	9,5
Proteína	13-19	14,8-17,3	14,5	15,8	14,5	15,5	13,7-15,9	15,5	16,2
Lípidos	5-13	7,9-8,9	6,5	8,1	6,4	7,6	6,1-6,5	7,6	9,1
Fibra	--	1,9-2,5	---	3,2	5	--	2,7-7,5	4,7	6,6
Cenizas	--	3,3-3,9	--	3,2	2,6	3,2	2,2-2,8	3,4	2,2
Carbohidrat.	--	--	66,2		71,5		55,5-63,7	68,8	65,9
Almidón	--	--	--	--	--	65	--	--	--

Fuente: Repo-Carrasco (1998).

5.4 Aspectos de rendimiento de la kiwicha

5.4.1 Rendimiento

Como señala Early (1996) los rendimientos varían de acuerdo a como se cultive, siendo los rendimientos, que se obtienen de 500 hasta 5540 kg/ha; con 1800 a 3000 kg /ha, lo más común.

CASTELO (2012) menciona que en el piso de valles andinos, los rendimientos de grano en variedad Oscar blanco varía entre 2200 a 3000 kilos por hectárea.

Como menciona Mujica et al (1997) se ha reportado, rendimiento promedio 2 tn/ha, sin embargo, se ha tenido reportes excepcionales por encima de las 5 toneladas. Esto indica que la obtención de mayores rendimientos es posible.

INIA (2006) indica que dentro de las ocho regiones productoras del país, en Arequipa, Ancash y Cusco concentran el 91% de la producción nacional y el 90% del área cosechada, donde el mayor rendimiento promedio es de 2.8 t/ha, que se logra en la región Arequipa.

Zevallos (1999) menciona que el carácter de rendimiento, genéticamente es de herencia cuantitativa donde no es posible encontrar genes individuales ni segmentos cromosómicos y menos aún cromosomas determinantes del rendimiento.

De acuerdo con Dieguez (2016) las razas de amaranto para grano, están rindiendo 1800 kg de semilla por hectárea, y que los linajes seleccionados de las razas seleccionadas de tierras locales rindieron 3000 kg de granos por hectárea.

Zevallos (1999) menciona que el incremento de rendimiento en cualquier especie cultivada constituye una de las metas del fitomejoramiento. La preocupación persistente radica en obtener genotipos más aptos para cubrir las constantes necesarias productivas.

MINAGRI-DGESEP-SIEA (2018) mencionan que la kiwicha, es uno de los cuatro granos andinos importantes que se produce en el Perú, destacando las zonas productoras de Cusco, Apurímac y Ancash. De modo que, en el 2000 se produjo 2,7 miles de t hasta que en el 2005 obtuvo la más baja producción de los últimos 18 años con 1,4 miles de t. Luego, la producción mostró un comportamiento irregular (subidas, bajadas y puntos atípicos) hasta que en el 2015 alcanzó la máxima producción (4,8 miles de t). En los siguientes años, el volumen producido disminuyó hasta que en el 2017 alcanzó solamente 2,7 miles de t. El comportamiento de la producción estuvo explicado por la volatilidad de la superficie cosechada.

Tabla 1*Producción nacional de kiwicha*

Año	Producción (toneladas)
2009	2,394
2010	1,713
2011	3,016
2012	2,745
2013	2,500
2014	2,380
2015	4,800
2016	2,800
2017	2,700

FUENTE: MINAGRI-DGESEP-SIEA

5.4.2 Componentes de rendimiento

Zevallos (1999) menciona que los componentes de rendimiento, es determinado como los diversos caracteres de la planta que tiene una influencia indirecta o directa sobre la expresión del rendimiento y que son de control poligénico, componen entidades orgánicas que cumplen una función biológica en la planta, cuya finalización puede ser, por ejemplo, la producción de grano. Cada uno de los componentes de rendimiento no actúa aisladamente, sino que está en constante interrelación con los demás. Entonces se sostiene que el rendimiento está aparejado a interacciones de genes múltiples y medio ambientales. No todos los componentes estimados pueden ser supuestos como influyentes en igual magnitud si no que habrá algunos que lleguen a individualizarse como primarios o secundarios, por ende, si el efecto detectado de uno o más caracteres, en magnitud es mayor que el efecto de los otros, estos son llamados componentes primarios y secundarios respectivamente. Por otro lado, el rendimiento en grano de un cultivo de kiwicha es compuesto del número de granos producidos y del peso medio de los mismos. Tanto el número como el peso de los granos responden a los cambios que experimentan las condiciones de crecimiento del cultivo en los momentos del ciclo en que cada componente es determinado.

5.5 Aspectos sobre mejoramiento genético

5.5.1 Variedad

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

Camarena (2008) afirma que son un grupo de plantas con unas características distintas, uniformes y estables, una variedad debe presentar su propia identidad que la distinguirá de las demás y el termino cultivar se usa como sinónimo de la variedad, termino originado por la contracción de dos palabras inglesas “cultivated variety” = variedad cultivada.

La variedad Oscar blanco se mejoró mediante selección individual, a partir de la entrada CAC- 038; material genético colectado en la provincia de San Lorenzo, Bolivia; posee raíz pivotante que le permite tener un buen anclaje en el suelo; de tallo cilíndrico que llega a tener una altura promedio de 1,9 m, no presenta ramificaciones; sus hojas son de color verde intenso, en su fase inicial, y verde amarillento, al final de su periodo vegetativo, de forma romboidal; tiene flores unisexuales, formadas por un conjunto denominado dicasio; la inflorescencia es amarantiforme, compacta, semidecumbente, en la que las ramificaciones son cortas o ligeramente cortas; la panoja es de color rosado claro; el grano es de color blanco cremoso, aspecto opaco; el periodo vegetativo es influido por la zona ecológica donde se cultiva, oscilando entre 190 a 230 días; su rango de adaptabilidad es de 0 a 3300 m.s.n.m (IBARRA, 2019 pag.20).

5.5.2 Sintéticos

Teniendo en cuenta a Camarena (2008) las poblaciones heterogéneas, así como heterocigotas obtenidas del entrecruzamiento de líneas o clones seleccionadas por su capacidad de recombinación. En las autógamias es factible su utilización con el uso de la esterilidad masculina o la autoincompatibilidad. Se caracterizan por reducción de vigor en comparación a los híbridos, mejor adaptación al ambiente y alta plasticidad en virtud de su heterogeneidad.

Alvarez y Cespedes (2001) mencionan el término de variedad sintética es utilizada para designar una variedad que se conserva por semilla a través de la polinización abierta, después de su síntesis por hibridación en todas las combinaciones posibles entre un número de genotipos seleccionados, especialmente por su habilidad combinatoria general. Los genotipos que se pueden hibridar pueden ser líneas puras, variedades nativas, etc.

5.5.3 Compuesto

Cubero (2003) menciona uno de los métodos para posibilitar la formación de nuevas combinaciones génicas o la llegada rápida a la homocigosis total, aunque a estas se les llama isogénicas en la práctica su nombre correcto es casi isogénicas. Además, cabe mencionar que al escoger de una población todas las plantas que tengan los mejores e idénticos fenotipos cosecharlas y mezclarlas la semilla, la mezcla resultante es un compuesto.

Como afirma Camarena et al (2014) las autógamias son poblaciones heterogéneas y homocigotas. También son cultivares producto de una mezcla mecánica de dos o más cultivares en determinada proporción. Por ende, estas mezclas de diferentes genotipos son diferentes de las multilíneas. Entonces las multilíneas fueron propuestas por Harlan et al. con el fin de reunir características de diferentes progenitores en una sola población, la cual es sometida a selección

natural en la región de adaptación durante varias generaciones. Donde teóricamente, las variedades compuestas tienden a presentar máxima adaptación a una región.

Como indica Rodriguez (1999) los compuestos son formados por la mezcla de líneas o genotipos provenientes de varias variedades mantenidos por una polinización normal. En el maíz la recombinación durante varias generaciones tiende a producir variedad.

5.5.4 Características de los compuestos

Sevilla y Holle (1995) mencionan en una serie de investigaciones realizadas en la década del 70, demostraron que los compuestos y que la heterocigosis que se expresan en el compuesto no se pierde en generaciones avanzadas. Además, se demostraron que los compuestos eran más estables, también más adaptables a condiciones de baja fertilidad, pero respondían mucho más a la aplicación de fertilizantes que las colecciones que los formaron.

De acuerdo a Lopez (1995) en genotécnia la formación de compuestos se aplica sin distinción en las especies alógamas y autógamias.

Como menciona Poehlman y Allen (2003) a través de este método se consigue producir una población uniforme en cuanto a la madurez, altura y otros caracteres, pero heterogénea o mixta en respecto a genes de resistencia a las razas patológicas de una enfermedad o efecto adverso de la naturaleza, tiene utilidad limitada, excepto en áreas de alto riesgo.

5.5.5 Fundamentos para la formación de compuestos.

Sevilla y Holle (1995) indican que la aplicación de los compuestos raciales se ve más en regiones de mucha diversidad cultural y diversidad genética dentro de un contexto de la agricultura tradicional, como el que se muestra en el cultivo de maíz en la región alto andina.

5.5.6 Línea

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

5.5.7 Línea pura

De acuerdo a Sbarbaro (1989) se denomina línea pura a todas aquellas plantas cuya herencia sea constante, es decir, que, si se sembrara semilla originaria de ellas, su descendencia tendría características de rendimiento y planta muy similar a las de la progenitora.

5.5.8 Híbrido

REMERFI et al (2002) detallan híbrido como un individuo producido por 2 progenitores genéticamente distintos. El término se reserva normalmente por los fitomejoradores para casos en que los progenitores difieren en varios aspectos importantes. Los híbridos son a menudo más vigorosos que sus progenitores, pero no se pueden reproducir.

5.5.9 Finalidad del mejoramiento genético

De acuerdo con Álvarez y Céspedes (2017) la finalidad que se persiguen en la mayoría de los mejoradores de plantas, viene a ser el aumento de rendimiento. Ocasionalmente esto se ha podido realizar a cabo no con mejoras específicas, tales como resistencia a enfermedades y plagas, sino por medio de la obtención de variedades básicamente más productivas como consecuencia de una eficiencia fisiológica del genotipo.

Como afirma Gabriel (2010) el propósito u objetivo del mejoramiento genético, es generar cultivares que complazcan la demanda de los agricultores, industriales, comerciantes y consumidores en general, también que tengan atributos de mayor rendimiento, precocidad, calidad culinaria y con resistencia a los principales factores abióticos y bióticos que impactan al cultivo.

Para Poehlman y Allen (2003) el objetivo del fitomejoramiento fue modificar la herencia de las plantas de tal forma que se pueda mejorar el rendimiento de estas. El óptimo rendimiento de las plantas consigue manifestarse de varias formas. Si el producto que se cosechaba es semilla, forraje, frutos, fibras, flores, tubérculos u otros órganos de la planta, una mejor calidad y un mayor rendimiento son frecuentemente las principales finalidades del mejoramiento genético. Por tanto, la meta del fitomejorador, ya sea que este consiguiendo un cultivar o un progenitor de un híbrido, es crear nuevos genotipos mejorados en una o varias características importantes como: rendimiento, resistencia al desgrane y al acame, resistencia al calor, a la sequía, resistencia al invierno, estrés de suelo, resistencia a las plagas insectiles, resistencia a los fitopatógenos y calidad del producto. Por lo tanto, los objetivos del mejoramiento genético pueden o consiguen orientarse a localización, rendimiento, y resistencia a plagas y enfermedades. Donde cualquier nueva variedad debe producir un rendimiento más alto o tan alto que las variedades en actual cultivo.

5.5.10 Métodos de mejoramiento en plantas cultivadas

Teniendo en cuenta a Álvarez y Céspedes (2017) las plantas por medio del mejoramiento genético, logran cambiar hacia formas superiores, siendo esta una herramienta que el hombre cuenta para incrementar la producción y la productividad de los diversos cultivos. En esta modificación o transformación, la principal fuerza de cambio es la selección, por la cual se favorece a determinados fenotipos o individuos a intervenir en la producción. Por lo cual dos atributos de la selección son sumamente importantes para comprender los avances en el mejoramiento; la selección sólo procede o actúa sobre diferencias heredables y la selección no crea variabilidad, sino que actúa solamente en la ya existente.

Todas las características tanto cualitativas como cuantitativas, gobernados por los llamados genes mayores y menores respectivamente, están sujetas a la influencia de la selección. También

una variedad a partir del punto de vista agrícola, es un grupo de individuos que actúan o ejercen como una unidad familiar, que debido a su comportamiento y sus características estructurales se pueden diferenciar de otras variedades dentro de la misma especie.

Los métodos de mejoramiento genético a emplear a las plantas cultivadas, dependerán fundamentalmente de los problemas y del objetivo a resolverse, por otro lado, de la forma de reproducción llámese asexual o sexual y dentro del sexual, si son alógamas o autógamias.

5.5.11 Métodos de selección

Como afirma la FAO (1997) los métodos de selección se hallaran en función del tipo de características de la flor y polinización; en las amarantáceas la polinización cruzada alcanza hasta el 10% en la mayoría de los cultivares, por ende variando con los diferentes ambientes y dependiendo primordialmente de los cultivares y especies; por lo tanto en la generalidad de los casos los agricultores no esperan ni distancian sus siembras, ocurriendo así una libre polinización y autofecundación; por otro lado en siembras comerciales más avanzadas y semilleros se aíslan de otras poblaciones para la obtención de semilleros más puros y se eliminan las plantas silvestres, llamadas hat'aqos y plantas atípicas antes de la floración, para así evitar la contaminación de polen y la presencia de semillas oscuras que bajan fuertemente la calidad del producto y el precio en el mercado.

Las amarantáceas debido a la biología reproductiva, los métodos de mejoramiento a usarse en la generalidad de los casos, son similares a las plantas autógamias, no obstante, dada la amplia predominancia y variabilidad genética de la varianza aditiva, se debe agotar en primera instancia la selección y una vez acumulada y completada los objetivos y caracteres aditivos utilizar la hibridación.

Teneindo en cuenta los objetivos del mejoramiento están basados por un lado a adaptar a los requerimientos de la agricultura moderna y procesos de transformación, entre estos tenemos el alto rendimiento, grano grande, corto periodo vegetativo, con resistencia a factores abióticos (heladas, sequía y salinidad) y bióticos (enfermedades y plagas) alta proteína, maduración uniforme, plantas de tamaño reducido y uniforme, indehiscencia de granos, panoja única terminal y glomérulos concentrados, inflorescencia erecta; por otra parte tenemos la agricultura destinada a resolver los primordialmente problemas de las grandes poblaciones rurales (comunidades campesinas) o sea la agricultura de los andes que está dirigida a la seguridad de cosecha puesto que se siembra en condiciones difíciles de suelo, clima y recursos económicos; por ello es oportuno orientar dichos métodos de mejoramiento a ambos sectores productivos.

La manera de selección de mejoramiento utilizados por los mejoradores del amaranto en la zona andina y en otras latitudes están centrados a la selección individual (panoja- surco) selección masal y por último recientemente a la hibridación.

Desde el punto de vista de Montaldo (1984) la selección de fenotipos superiores es conducida hacia objetivos definidos, por ende, el mejorador debe saber bien cuáles son los principales problemas en el cultivo y cuáles son los secundarios.

5.5.11.1 Selección masal

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

Entonces dentro de la selección masal se escogen plantas individuales, se cosechan y se junta toda la semilla, sin pruebas de la descendencia, para poder producir la siguiente generación ya que la selección se basa en el genitor femenino solo y no se controla la polinización, por ende, la selección masal es una forma de apareamiento al azar con selección. Sin embargo, el fin de la selección masal es el incremento de la proporción de genotipos superiores en la población.

Entonces la selección masal ha sido efectiva para incrementar las frecuencias génicas en caracteres que se puedan ver o medir fácilmente. Por otro lado, no ha sido efectiva la selección masal en la modificación de caracteres, tales como el rendimiento, que están controlados por bastantes genes y que no se pueden juzgar de una forma precisa sobre la base del aspecto de plantas individuales. Así mismo, este método de mejora es casi totalmente impotente para cambiar el rendimiento de variedades locales.

5.5.11.2 Selección individual

De acuerdo con la FAO (1997) este método permite aprovechar la gran variabilidad que presenta el amaranto sembrada en las parcelas de los agricultores andinos o colecciones de germoplasma existente, la cual consiste en seleccionar y también aislar individuos sobresalientes que serán evaluados en sus generaciones sucesivas ya que en la generalidad de los casos se observa siembra de mezclas de formas, ecotipos o variedades de amaranto en campo de agricultores lo que facilita la selección aunque aquellos cultivares genotípicamente similares varían en algunos caracteres como tamaño de grano, precocidad, altura de planta, actitud y forma de panoja, etc. Además, para conseguir efectividad con este método se debe prefijar con anterioridad el o los caracteres a mejorar.

Como afirma Espitia (1986) a fin de superar la respuesta positiva a la selección de las metodologías convencionales de mejoramiento, en efecto se deduce los componentes del rendimiento de interés para el mejoramiento del amaranto con los que se puede construir índices de selección partiendo de la premisa de que algunos caracteres de la panoja y de la planta tienen mayor heredabilidad que el rendimiento; donde se encuentran positivamente correlacionados con este y entre sí, por ello, pueden utilizarse para construir índices de selección que superen en eficiencia al método de seleccionar por rendimiento de semilla únicamente.

Desde la posición de Álvarez y Céspedes (2017) la selección individual consta tres etapas diferentes, en la primera etapa se hace amplio número de selecciones en base al fenotipo en la población original variable genéticamente. Estas selecciones de planta a planta son de mayor importancia para este método de mejora casi toda la diversidad genética se ubica entre líneas distintas y pocas dentro de las líneas, en consecuencia, no vale la pena llevar a cabo selecciones dentro de las líneas y si no se consiguen formas favorables entre las selecciones originales no se pueden obtener con subsiguientes trabajos.

La segunda etapa consiste en cultivar a fin de observar líneas de las descendencias de las selecciones individuales de plantas. En tal sentido esta valoración visual consigue o puede prolongarse varios años, eliminando así inmediatamente las formas con defectos aparentes. Por ello frecuentemente se realiza inoculaciones artificiales de enfermedades que va a permitir la eliminación de las formas no convenidas.

La tercera etapa y última comienza cuando el mejorador ya no consigue decidir entre las líneas basándose solo en su observación también tiene que llevar a cabo experimentos utilizando los diseños experimentales para comparar las selecciones entre sí comparando con variedades

comerciales conocidas o acreditadas en cuanto a al rendimiento y otros caracteres. Por lo tanto, el periodo de tiempo necesario hacia la valoración depende de las circunstancias, sin embargo, ordinariamente comprende por lo menos 5 años consecutivos y en todas aquellas localidades con condiciones climáticas aptas para el cultivo.

5.6 Enfermedades

5.6.1 *Micoplasma*

Teniendo en cuenta a Sarasola (1975) la micoplasma no es efectivamente virosis, sino que está asociado y será producido por cuerpos u organismos pleomórficos, parecidos al del género *Mycoplasma bedsonia* o las formas tipo L. bacterianas. Los cuales generalmente se hallan en el floema o tubos cribosos de plantas afectadas, sin embargo, en los amarillos son de multiplicación intracelular.

5.6.2 *Esclerotinia*

Como expresa INIA (2007) produce unas lesiones de color marrón en el tallo e inflorescencias; en hojas producen clorosis y muerte. Pero en ataques severos producen pudrición a lo largo del eje central de la inflorescencia para más adelante ocasionar marchitez.

Garcia (2004) indica que la Esclerotinia pertenece a la *Sclerotinia sclerotiorum*, que es una forma de escleriosis. El síntoma inicial es el amarillamiento de las hojas, después la podredumbre del tallo y finalmente la marchitez de la planta. Pero el micelio en las plantas se propaga aceleradamente si las condiciones son adecuadas para su propagación.

5.6.3 *Alternaria*

Teniendo en cuenta a Garcia (1998) Presenta síntomas como las siguientes: la infección inicial es más habitual en hojas inferiores más viejas, las lesiones se hacen visibles en un comienzo como pequeñas manchitas de 1 a 2 mm, para luego volverse ovoides circulares y adquieren una coloración negro o bruno oscuro, a medida que se expanden; en general las manchas poseen márgenes angulares debido a que están limitadas por las nervaduras de las hojas, también son de consistencia seca y apariencia de papel de 3 a 4 mm de diámetro. A menudo, aunque no siempre las lesiones muestran anillos concéntricos formados por tejido el necrótico hundido y levantado alternadamente, por lo que le da un aspecto característico de “tablero de tiro” de 3 a 5 mm de diámetro. Por ende, alrededor y entre las lesiones el tejido foliar se vuelve generalmente cloróticas.

6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 Tipo y nivel de investigación:

El tipo de investigación es el experimental y nivel descriptivo, debido a que hasta la fecha no se reportan trabajos de investigación en Compuestos de kiwicha por color de grano donde se evaluó el rendimiento de grano, los caracteres agronómicas y botánicas (cualitativos y cuantitativos) que tienen influencia en rendimiento.

6.2 Terreno experimental

6.2.1 *Ubicación espacial*

El trabajo de investigación se condujo en el potrero de Turpaysiqui del Centro Agronómico K'ayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia del Distrito de San Jerónimo, Provincia y Región Cusco.

6.2.2 *Ubicación política*

Región : Cusco
Departamento : Cusco
Provincia : Cusco
Distrito : San Jerónimo
Lugar : Centro Agronómico K'ayra

6.2.3 *Ubicación geográfica*

Altitud : 3 219 m s.n.m.
Latitud : 13°33'24 sur
Longitud : 71°52'30 Oeste

6.2.4 Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota (Willcamayu)

Subcuenca : Watanay

Micro cuenca : Wanakauri

6.2.5 Zona de vida

El Centro Agronómico K'ayra según el diagrama bioclimático de Holdridge pertenece a la zona de vida natural: Bosque seco -Montano Bajo Subtropical (bs-MBS).

6.2.6 Ubicación temporal

El trabajo de investigación se realizó en la campaña agrícola 2021-2022.

6.2.7 Historial del campo experimental

El campo experimental en años anteriores a la instalación del trabajo de investigación, estaba ocupado por los cultivos que se indican en el cuadro 1:

Tabla 2

Historial de campo

CAMPAÑA	CULTIVO
2017-2018	papas clones segregantes
2018-2019	Kiwicha
2019-2020	papas clones segregantes
2020-2021	Quinoa
2021-2022	Presente trabajo

Fuente: informe de campañas anteriores del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ–UNSAAC.

6.3 Materiales e insumos

6.3.1 Material genético

El material genético utilizado en el trabajo de investigación estuvo constituido por 17 compuestos, que son una parte de los compuestos por color de grano de kiwicha que viene evaluándose por los investigadores del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC y como testigo se utilizó a la Variedad Oscar blanco, citándose en el cuadro 2:

Tabla 3

Compuestos y variedad utilizadas

N°	Clave	COLOR DE GRANO
1	CCGK-1-15	Rosado
2	CCGK-2-15	Rosado
3	CCGK-3-15	Rosado
4	CCGK-4-15	Rosado
5	CCGK-5-15	Rosado
6	CCGK-6-15	Rosado
7	CCGK-7-15	Rosado
8	CCGK-8-15	Rosado
9	CCGK-9-15	Rosado
10	CCGK-10-15	Rosado
11	CCGK-11-15	Rosado
12	CCGK-12-15	Rosado
13	CCGK-13-15	Rosado
14	CCGK-14-15	Rosado
15	CCGK-15-15	Rosado
16	CCGK-16-15	Rosado
17	CCGK-17-15	Rosado
18	OB	Blanco

CCGK = Compuesto color de grano kiwicha.

6.3.2 Insumos

- ❖ Super Fosfato triple
- ❖ Cloruro de potasio
- ❖ urea

6.3.3 Materiales de campo

- ❖ Estacas y cordeles para marcar las parcelas
- ❖ Diatomita
- ❖ Bolsas de polietileno
- ❖ Bolsas de papel
- ❖ Libreta de campo
- ❖ Etiquetas
- ❖ Rafia
- ❖ Formatos para evaluaciones
- ❖ Costales de polipropileno
- ❖ Guantes de cuero

6.3.4 Materiales de laboratorio

- ❖ Papel filtro
- ❖ Agua destilada

6.3.5 Herramientas

- ❖ Vernier
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Tridentes
- ❖ Zapapicos
- ❖ Lampas
- ❖ Segaderas

6.3.6 Equipos

- ❖ Tractor agrícola con implementos
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Computadora
- ❖ Ventilador eléctrico
- ❖ Germinadora
- ❖ Zarandas
- ❖ Balanza de precisión

6.4 Análisis Físico Químico del suelo

6.4.1 Toma de muestras

El muestreo de suelo del campo experimental se efectuó con la finalidad de conocer la fertilidad, para lo que se tomó la muestra de suelo siguiendo el método de zig zag. Para ello se tomaron 10 muestras de un kilogramo cada una de una profundidad de 25 cm (capa arable), se procedió a mezclar homogéneamente, posterior a ello se separó la muestra representativa de un kilogramo para que se efectuó el análisis de suelo. El análisis de la muestra se realizó en el laboratorio del Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia.

Tabla 4

Análisis fisicoquímico y mecánico de la muestra de suelo

DETERMINACION	VALOR	INTERPRETACION
Ph	8.10	Alcalino
M.O	1.17	Bajo
C.E. (mmhos/cm)	0.28	Normal
N (%)	0.06	Bajo
P2O5 (ppm)	21.4	Alto
K2O (ppm)	25	Bajo
Arena (90)	47	-----
Arcila (90)	18	-----
Limo (90)	35	-----
Textura		Franco

Fuente: Centro de Investigación en Suelos y Abonos CISA-UNSAAC 2021

6.5 Nivel de fertilización a emplearse

Se utilizó el nivel de fertilización química de 80 – 60 – 40, se incorporó a fondo de surco antes de la siembra en el potrero de Turpaysiqui, dicho suelo está constituido de relleno de obra de la vía de evitamiento.

Al momento de la siembra se tuvo disponibilidad de superfosfato triple (0-46-0), cloruro de potasio (0-0-60) y urea (46-0-0), los cálculos se obtuvieron por regla de tres simple, el procedimiento se muestra a continuación, tomando en cuenta los resultados de análisis de suelo.

De acuerdo a el análisis de suelo y nivel de fertilización se calculó la cantidad de fertilizantes a usar para el presente trabajo de investigación.

Tabla 5

Nivel de fertilización a utilizar de acuerdo al cálculo de análisis del suelo.

	N	P2O5	K2O
Nivel de fertilización	80	49.3 kg/ha	27.5 kg/ha

Ejemplo: cálculo de cantidad de Superfosfato triple / Parcela.

Si 100 kg de Superfosfato triple \longrightarrow 46 kg de fosforo

X \longrightarrow 49 kg/ha de fosforo

X=106.52 kg de superfosfato triple/ha

Entonces: 10 000 m² \longrightarrow 106.52 kg de Superfosfato triple

16 m² \longrightarrow X

X= 0,17 kg de superfosfato triple / parcela

Tabla 6

Cantidades de fertilizantes nivel 80-60-40

UNIDAD	UREA	SUPERFOSFATO TRIPLE	CLORURO DE POTASIO	TOTAL
kg/ha	173.91	106.52	41.67	371.01
kg/Exp.	20.16	12.24	5.04	42.74
kg/Bloque	5.04	3.06	1.26	10.69
kg/Parcela	0.28	0.17	0.07	0.59
kg/surco	0.07	0.04	0.02	0.15

Fuente: Autor propia

6.6 Metodología

6.6.1 *Diseño experimental*

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones y 18 tratamientos para la evaluación de las variables cuantitativas. Mientras que para las variables cualitativas se caracterizó, enumeró y luego se llevó a porcentajes.

6.6.2 Variables en estudio

Tabla 7

Variables en estudio

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES
	Características botánicas: Tallo, hoja, panoja y grano	%
Compuestos y variedad de kiwicha	Características agronómicas:	
	Altura de planta	cm
	Longitud de hoja	cm
	Ancho de hoja	cm
	Longitud de panoja	cm
	Peso de tallo seco	kg
	Peso de broza fina	kg
	Peso de rastrojo	kg
	Peso de 1000 granos	g
	Peso de 10 plantas promedio	g
	Rendimiento de grano	g/planta kg/parcela t/ha

6.6.3 Modelo Aditivo Lineal:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

$i = 1, 2, \dots, 18$ tratamientos

$j = 1, 2, \dots, 4$ bloques

Donde:

y_{ij} : Es la variable de respuesta observada en el j -ésimo bloque que recibe el i -ésimo tratamiento.

μ : Es la media general de la variable respuesta.

τ : Es el efecto del i-ésimo tratamiento, el cual es constante para todas las observaciones dentro de la i-esimo tratamiento.

β : Es el efecto debido del j-ésimo bloque.

e : Es el error aleatorio atribuible a la medición.

Tabla 8

Análisis de Variancia

FV	GL	SC	CM	FC
Bloque	r-1	SCb	CMb	CMb/CMe
Tratamiento	t-1	SCT	CMt	CMt/CMe
Error	(r-1)(t-1)	SCe	CMe	
Total	n-1	SCT		

6.7 Características del campo experimental

6.7.1 Dimensiones del campo experimental

Largo total:	57,60 m
Ancho total:	23,00 m
Área total:	1324,80 m ²
Área neta:	1152,00 m ²

6.7.2 Número y dimensiones del bloque

Numero:	4	Área del bloque:	288,00 m ²
Largo:	57,60 m	Número de calles:	3
Ancho:	5,00 m	Ancho de calle:	1,00 m

6.7.3 Número y dimensiones de la parcela

Número de parcelas por bloque:	18
Número de parcelas por experimento:	72
Ancho de parcela:	3,20 m
Largo de parcela:	5,00 m
Área total de parcela:	16,00 m ²
Área neta de parcela:	6.40 m ²

6.7.4 Número y dimensiones de surcos

Número de surcos por parcela:	04
Distancia entre surcos:	0,80 m
Longitud de surco:	5,00 m
Profundidad de surco:	0,25 m

6.7.5 Número de plantas

Número de plantas/ surco:	50
Número de plantas/parcela:	200

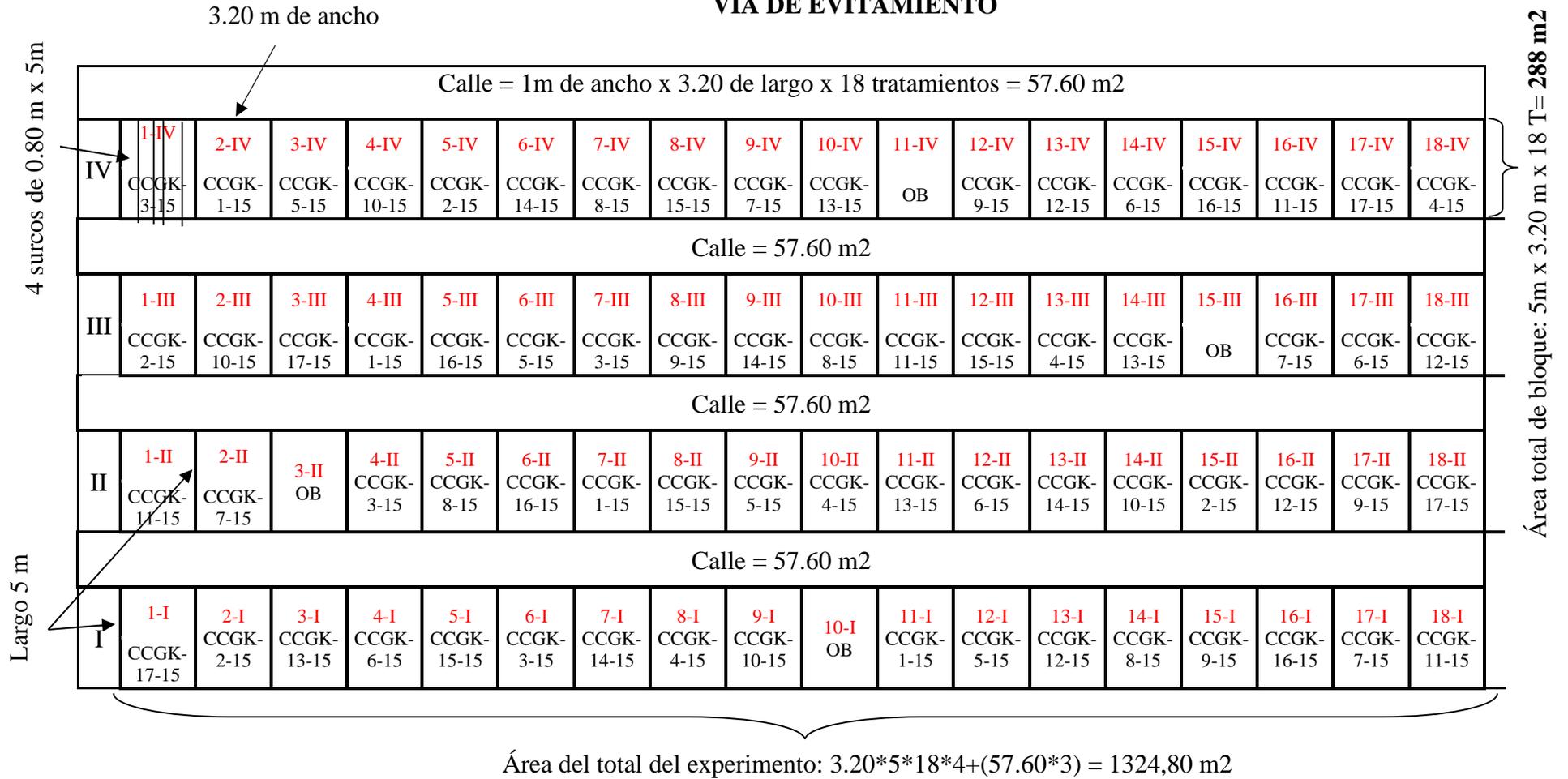
Número de plantas/parcela neta:	80
Número de plantas/bloque:	3600
Número de plantas/experimento:	14 400

6.7.6 Semilla

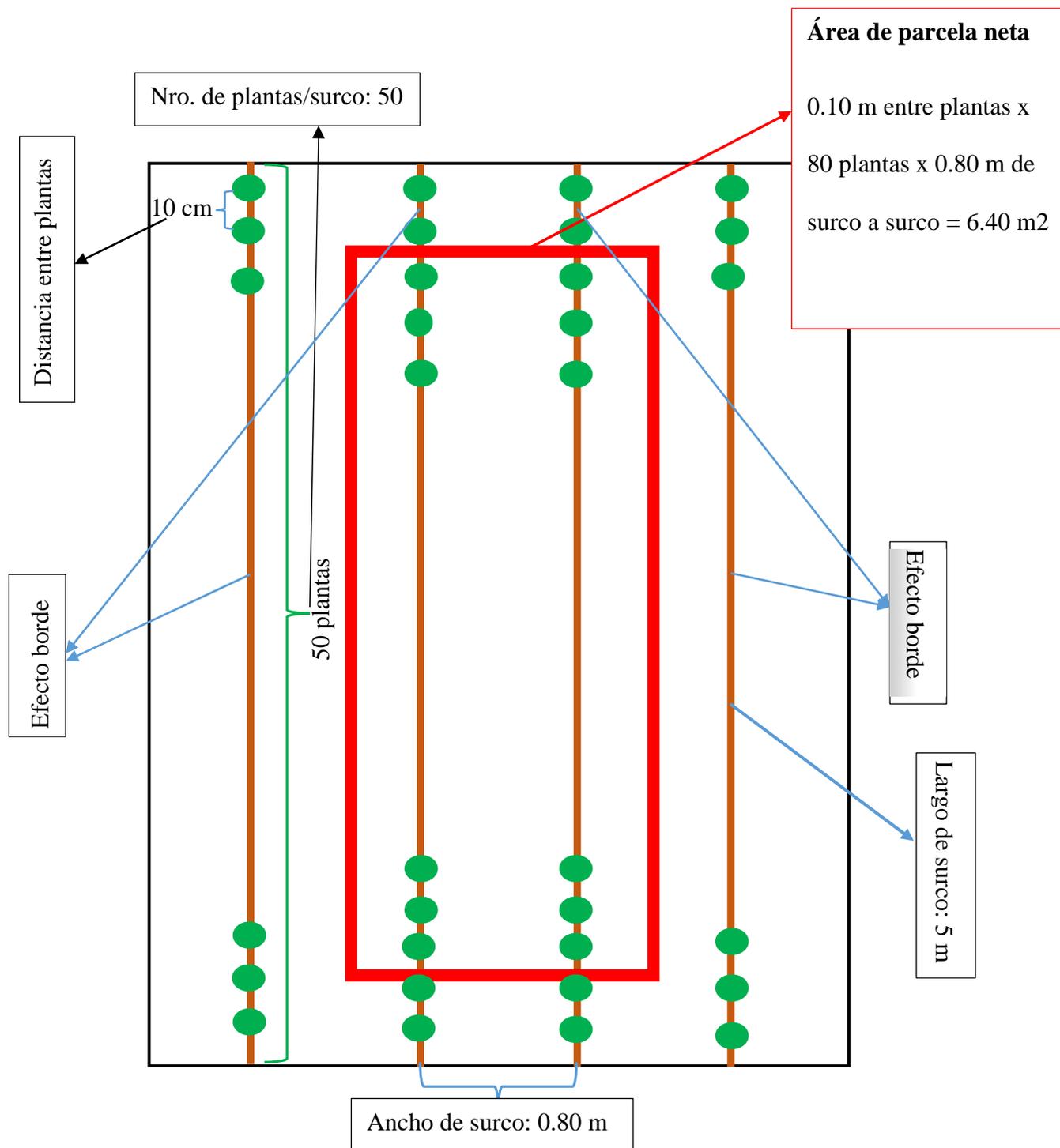
Semilla por hectárea:	4 kg
Semilla/surco:	1.6 g
Semilla/parcela:	6,4 g
Semilla /bloque:	115.2 g
Nivel de fertilización:	80-60-40

6.7.7 Croquis de la parcela experimental

VIA DE EVITAMIENTO



6.7.8 Área de parcela neta



6.8 Conducción del experimento

6.8.1 Preparación del Terreno experimental

Riego de machaco, se realizó un mes antes de instalar el experimento (01 de septiembre) con el objeto de eliminar las semillas de las malezas y dejar el terreno completamente limpio para la siembra.

El 06 de septiembre se realizó el Arado, rastrado y surcado, esta operación, a fin de eliminar las malezas que germinaron, exponer huevos, larvas, pupas de plagas y oxigenar el suelo.

se realizó un riego por surco y por gravedad el 08 de setiembre, una vez que la humedad sea óptima, se realizó el replanteo del campo experimental, para luego proceder con la siembra.

6.8.2 Instalación del experimento

Preparación de la Semilla se realizó el 10 de setiembre, con la debida antelación, se evaluó el poder germinativo, para tal efecto el material genético fue proporcionado por el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA - FAZ – UNSAAC.

Replanteo del campo experimental, se realizó previo a la siembra el 10 de setiembre, en la cual se marcó con diatomea los bloques y calles del campo experimental, en número y dimensiones que ya se especificaron.

Fertilización, previo a la siembra el 11 de setiembre, se distribuyó la mezcla de fertilizante químico constituido por Superfosfato triple y cloruro de potasio, distribuyéndose a fondo de surco a chorro continuo, en seguida se tapó con una fina capa de tierra utilizando tridentes, a fin de que no entre en contacto directo con la semilla cuando se proceda con la siembra, el nivel de fertilización a usarse fue 80-60-40, el nitrógeno faltante se aplicó al momento del aporque.

la siembra se realizó el 11 de setiembre a chorro continuo de acuerdo a los tratamientos en estudio, para lo cual se distribuyó las semillas depositadas en bolsas de polietileno con su respectiva clave de identificación, las bolsas con las semillas se distribuyeron a inicio de surco por cada parcela, luego se registró esta distribución en el libro de campo, una vez realizado esta labor que es de suma importancia en la distribución de los tratamientos, se procedió con la siembra, distribuyéndose la semilla en forma manual a chorro continuo a fondo de surco, para luego con el tridente cubrirlos con una capa de 1 cm de suelo.

6.9 Manejo del experimento

6.9.1 Labores Culturales:

Dentro de las labores culturales, se realizó las siguientes actividades, a fin de darle las condiciones óptimas para el cultivo.

6.9.2 Raleo

Se realizó esta operación el 17 de noviembre en forma manual una vez que las plantas hayan alcanzado 10 a 15 cm de altura, para dejar una sola planta en cada 10 cm dentro de cada surco.

6.9.3 Deshierbo

Los deshierbos se realizaron de forma manual y de acuerdo al requerimiento del cultivo.

El primer deshierbo se realizó el 23 de noviembre de 2021, posterior a ello se realizó deshierbo de acuerdo a la necesidad de limpieza del campo experimental para evitar la competencia por nutrientes, espacio y luz, labor realizada manualmente con zapapicos y lampa.

Tabla 9

Principales malezas registradas en el campo experimental

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Nabo	<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae
Sillkiwa	<i>Bidens pilosa L.</i>	Asteracea
Jat'aqo	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Amaranthaceae
Avena loca	<i>Avena fatua L.</i>	Poaceae
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae
Wallpa wallpa	<i>Tropaeolum peregrinum</i>	Tropaeolaceae
Trébol carretilla	<i>Medicago polymorpha</i>	Fabaceae

6.9.4 Aporque

El aporque se realizó el 18 diciembre de forma manual utilizando lampas, cuando las plantas alcanzaron 20 a 30 cm de altura, y previo al aporque se aplicó el nitrógeno faltante.

6.9.5 Aspecto fitosanitario

No se realizó la aplicación de productos fitosanitarios, ya sea para plagas o enfermedades, puesto que lo que se desea es que las líneas seleccionadas sean las más tolerantes o resistentes, esto a fin de que en un futuro la línea o líneas que sobresalgan para generar a la nueva variedad o variedades, su producción sea sostenible, y no se contribuya a la contaminación del ambiente.

Tabla 10*Plagas y enfermedades observadas en el campo*

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Lorito verde	<i>Diabrotica speciosa</i>	Chrysomelidae
Karhua	<i>Epicauta willei</i>	Meloidae
Tizón de la kiwicha	<i>Alternaria spp</i>	
Mancha negra del tallo	<i>Macrophoma sp</i>	Botryosphaeriaceae
Silwi	<i>Agrotis sp</i>	Noctuidae.
Polilla	<i>Eurysacca melanocampta</i>	Gelechiidae

6.9.6 Cosecha

El 20 de abril se realizó esta labor una vez que los tratamientos alcanzaron la madurez fisiológica, o sea cuando las plantas presentaron un amarillamiento del follaje y los granos ofrecieron resistencia a la presión con la uña. Se cosecharon los 2 surcos centrales que constituyen la parcela neta, eliminando solo las plantas de cabecera de cada surco, para lo cual se utilizaron hoces, los tallos de las plantas se cortaron aproximadamente a 10 cm del suelo, para luego hacer los arcos a fin de que en ellas pierdan la humedad hasta el estado de trilla. Esta labor se realizó en la siguiente secuencia:

6.9.7 Siega o Corte

Esta actividad se realizó el 20 de abril, con la ayuda de hoces se cortó en forma manual aproximadamente a 10 cm del cuello de la planta por encima del suelo, donde primero se cortaron las diez plantas tomadas al azar inicialmente, dentro de cada parcela neta de cada tratamiento, luego, se cortaron todas las plantas de la parcela neta.

6.9.8 *Secado de tallos, panojas y trillado*

Esta labor se realizó desde el 19 de mayo del 2022 al 10 de junio del 2022 ,donde las diez plantas tomadas al azar, cortadas de la parcela neta de cada tratamiento y repetición, etiquetadas con sus respectivas claves, se llevaron a unas arpilleras de 1 x 1 m en forma individual. Con las plantas masales cortadas dentro de la parcela neta de cada tratamiento, se llevaron a una arpillera de 2 x 2 m en forma conjunta o masal dentro de su correspondiente parcela, luego se formó pilas a fin de que puedan secarse los tallos expuestas al sol y una vez secados se pesó en forma conjunta o masal. La trilla de las plantas individuales se efectuó en las calles de cada parcela, mientras que la trilla de las plantas de cada parcela neta se realizó en su correspondiente parcela todo ello en forma manual tratamiento por tratamiento, sin perder su identificación, el trillado consistirá en el frotado de las inflorescencias o panojas a fin de desprender los granos de los glomérulos de la panoja, para esta labor se ha utilizado guantes de cuero, los granos trillados de las 10 plantas cosechadas individualmente se depositaron en bosal de papel, mientras que las plantas masales de cada parcela neta trilladas se depositaron en costales de polipropileno, identificado con sus correspondientes claves de cada tratamiento, para luego ser pesados y tener el peso total (granos y broza fina).

6.9.9 *Zarandeo*

Se realizó desde el 11 de junio al 17 de junio del 2022 con la ayuda de unos tamices con cribas de 1.5 mm de diámetro, dejando así libre de impurezas y expedito para el venteado los granos.

6.9.10 Secado

Se realizo desde el 11 al 17 de junio del 2022, la cual consistió en la exposición directa al sol en arpilleras de 1x1 m en individuales y en masales en arpilleras de 2x2 m, hasta que alcancen los granos de cada tratamiento, peso constante.

6.9.11 Aventado o limpieza

Esta labor se realizó desde el 17 de junio al 1 de julio del 2022, Una vez trillados los granos, se procedieron con la limpieza, para este fin se usó un ventilador eléctrico y secadoras de cabello, en esta etapa se evaluó la cantidad de broza fina constituido por pequeños tallos, hojas y perigonios, los granos limpios se embolsaron y se etiquetaron para ser pesado, para luego sacar la diferencia del peso total de las muestras (granos y broza fina) con el peso de los granos limpios (sin broza), obteniendo así el peso de la broza fina (perigonios y tallos finos de la inflorescencia).

6.9.12 Embolsado

Se realizo desde el 1 de julio hasta el 3 de julio del 2023, Una vez seco los granos, se embolsaron en bolsas de polietileno, con su respectiva clave de identificación.

6.9.13 Pesado

La labor de pesado se realizó en la Balanza de precisión el 4 de julio y el 5 de julio del 2022, se pesó el rendimiento de grano individual de las diez plantas de cada parcela neta de cada tratamiento, luego se pesó el rendimiento de grano de la parcela neta de cada tratamiento (6.40 m²), el peso de las plantas individuales, el cual sirvió para estimar el rendimiento promedio/planta, mientras que el peso de los granos de la parcela neta, sirvió para realizar el correspondiente Análisis de Varianza.

6.9.14 Almacenamiento del grano

El 6 y 7 de julio del 2022, una vez realizados las evaluaciones del grano, se procedió al envasado en botellas de vidrio, a fin de depositarlos en el Banco de Germoplasma.

6.10 Métodos de evaluación

6.10.1 Evaluaciones botánicas

6.10.1.1 Caracterización de la planta

Las caracterizaciones botánicas se realizaron de acuerdo a las variables planteadas para el estudio, en esta labor se tomó 10 plantas al azar de los surcos centrales en cada tratamiento y cada repetición, para esta caracterización se adoptó el correspondiente Descriptor para *Amaranthus* propuesto por el Programa de Investigación en kiwicha del CICA.

6.10.1.2 Caracterización general de la planta de kiwicha

- ❖ Grado de germinación
- ❖ Homogeneidad de germinación
- ❖ Color de cotiledones
- ❖ Habito de crecimiento
- ❖ Caracteres de la raíz

6.10.1.3 Características del tallo:

- ❖ Pubescencia de tallo
- ❖ Color de tallo
- ❖ Ramificación

6.10.1.4 Características de la hoja de kiwicha:

- ❖ Espinas en las axilas de las hojas

- ❖ Pubescencia foliar
- ❖ Pigmentación de la hoja
- ❖ Margen de hoja
- ❖ Forma de la hoja
- ❖ Prominencia de las venas de las hojas
- ❖ Pigmentación del peciolo

6.10.1.5 Características de la panoja:

- ❖ Forma de panoja
- ❖ Tipo de panoja
- ❖ Densidad de panoja
- ❖ Actitud de panoja principal
- ❖ Color de panoja
- ❖ Panoja axilar

6.10.1.6 Características del grano:

- ❖ Forma del grano
- ❖ Tipo de grano
- ❖ Color del grano

6.10.2 Evaluaciones agronómicas.

En cuanto a los caracteres agronómicos o cuantitativos se evaluaron las siguientes variables, estas evaluaciones se realizaron en las diez plantas tomadas al azar en los 2 surcos centrales de cada parcela y en de las cuatro repeticiones, una vez que las plantas iniciaron con la madurez fisiológica, se evaluaron las siguientes características.

6.10.2.1 Altura de planta a la madurez fisiológica

Se midió la altura de la planta desde la base de la planta hasta el ápice de la panoja, donde, se utilizó una wincha donde la unidad de medida fue el centímetro (cm).

6.10.2.2 Longitud de hoja.

Tomando como referencia el tercio medio de la planta, se tomó una hoja al azar para medir desde la base hasta el ápice, para lo cual se utilizó un metro y la unidad de medida fue en centímetros (cm).

6.10.2.3 Ancho de hoja.

Tomando como referencia el tercio medio de la planta, se tomó una hoja al azar para medir la parte más ancha de la hoja, en la cual se utilizó una wincha y la unidad de medida fue en centímetros (cm).

6.10.2.4 Longitud de panoja a la madurez fisiológica.

Se midió toda la panoja desde la base de la panoja hasta el ápice de la misma, para lo cual se utilizó un metro y la unidad de medida fue en centímetros (cm).

6.10.2.5 Peso de tallo seco.

Cortado la panoja, se cortó nuevamente desde la base al tallo de 70 plantas más las 10 plantas tomadas al azar, luego se dejó secar todos los tallos evaluados al ambiente por un lapso de tiempo de un mes, para luego hacer el pesado de tallo seco, para lo cual se utilizó una balanza de precisión y la unidad de medida fue el gramo (g).

6.10.2.6 Peso de broza fina.

Una vez trillado separado los granos de su rastrojo y granza de 70 plantas más las 10 plantas tomadas al azar, se procedió a pesar el rastrojo de cada panoja, donde, se utilizó una balanza de precisión y la unidad de medida fue el gramo (kg).

6.10.2.7 *Peso de rastrojo*

Se considera el peso de los tallos secos más el peso de la broza fina después de la trilla y la unidad de medida es en kilogramos (kg)

6.10.2.8 *Peso de 1000 granos de kiwicha.*

Una vez limpiado los granos, libre de impurezas, se procedió a pesar un 1000 grano de semilla con cuatro repeticiones para cada tratamiento para luego ser pesado, para lo cual se utilizó una balanza de precisión y la unidad de medida fue en gramos (g).

6.10.2.9 *Rendimiento de grano estimado/planta*

Una vez seco los granos de 10 plantas tomadas al azar, se procedió a pesarlas en gramos (g), lo cual sirvió para estimar el rendimiento promedio/planta.

6.10.3 *Evaluación para rendimiento de grano.*

Se evaluó el rendimiento de grano individual de las diez plantas de cada parcela neta de cada tratamiento, luego se pesó el rendimiento de grano de la parcela neta de cada tratamiento (6.40 m²), mientras que el peso de los granos de la parcela neta en kg se llevó a t/ha, luego se hizo el correspondiente Análisis de Varianza y se obtuvo el rendimiento en t/ha.

7 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

7.1.1 Características botánicas.

Tabla 11

Caracterización general de planta de kiwicha

Tratamiento	Grado de germinación	Homogeneidad de germinación	Color de cotiledones	Habito de crecimiento	Caracteres de la raíz
CCGK-1-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-2-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-3-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-4-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-5-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-6-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-7-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-8-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada

CCGK-9-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-10-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-11-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-12-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-13-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-14-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-15-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-16-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
CCGK-17-15	Muy lento	Regular	Pigmentado (haz y envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada
OB	Muy lento	Regular	Verde (haz) pigmentado envés)	Erguido	Pivotante, poco ramificada

En la tabla 11 se tiene a la caracterización general de la planta de kiwicha, donde se observa el orden de los compuestos y las respectivas características que tienen.

Tabla 12

Caracterización general de planta de kiwicha en %.

GRADO DE GERMINACIÓN	HOMOGENEIDAD DE GERMINACIÓN	COLOR DE COTILEDONES	HABITO DE CRECIMIENTO	CARACTERES DE LA RAÍZ
Muy lento 100%	Regular 100%	Pigmentado haz y envés 94.44%	Erguido 100%	Pivotante poco ramificado 100%
		Verde haz Pigmentado envés 5.56%		

En el cuadro 12 para la *Caracterización general de planta de kiwicha en %*, se tiene que el 100 % presento un grado de germinación muy lento; en la homogeneidad de germinación el 100% fue regular; en el color de cotiledones el 94.44% presento el haz y el envés pigmentado, el 5,56% presento el haz verde y el envés pigmentado; en cuanto al habito de crecimiento el 100% fue erguido; en los caracteres de la raíz fue 100% pivotante poco ramificado.

Tabla 13

Caracterización de tallo para 40 plantas

TRATAMIENTO	TALLO		
	Pubescencia	Color	Ramificación
CCGK-1-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-2-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-3-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-4-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-5-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-6-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-7-15	Baja	Verde	Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-8-15	Baja	Verde	Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-9-15	Baja	Verde	Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-10-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-11-15	Baja	Verde	Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-12-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-13-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-14-15	Baja	Verde	Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-15-15	Baja	Verde	Sin ramas
CCGK-16-15	Baja	Verde	Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo
CCGK-17-15	Baja	Verde	Sin ramas
OB	Baja	Verde	Sin ramas

En la tabla 13 se tiene la caracterización de tallo para 40 plantas, donde se observa el orden de los compuestos y las respectivas características que tienen.

Tabla 14

Caracterización de tallo para 40 plantas en %.

PUBESCENCIA	COLOR	RAMIFICACION
Baja 100%	Verde 100%	Sin ramas 66.60%
		Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo 16.70%
		Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo 16.70%

En el cuadro 14 para la caracterización de tallo, el 100% tuvo una pubescencia baja; en el color de tallo se tuvo 100% verde; en la ramificación de tallo el 66,60% fue sin ramas, el 16.70% fue tuvo pocas ramas, todas cerca de la base del tallo, mientras que los otro 16.70% tuvo muchas ramas, todas cerca de la base del tallo.

Tabla 15*Caracterización de hoja para 40 plantas*

Tratamiento	Hoja				
	Forma	Margen	Pubescencia	Pigmentación	Color de peciolo
CCGK-1-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-2-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-3-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-4-15	Elíptica	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-5-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-6-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-7-15	Elíptica	Carenada	Baja	Una franja en forma de V	Rosado
CCGK-8-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde oscuro	Rosado
CCGK-9-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Rosado
CCGK-10-15	Elíptica	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-11-15	Elíptica	Carenada	Baja	Una franja en forma de V	Rosado
CCGK-12-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-13-15	Elíptica	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-14-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Rosado
CCGK-15-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
CCGK-16-15	Elíptica	Carenada	Baja	Una franja en forma de V	Rosado
CCGK-17-15	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde
OB	Lanceolada	Carenada	Baja	Verde normal	Verde

En la tabla 15 se tiene a la caracterización de hoja para 40 plantas, donde se observa el orden de los compuestos y las respectivas características que tienen.

Tabla 16

Caracterización de hoja para 40 plantas en %.

<i>FORMA</i>	<i>MARGEN</i>	<i>PUBESCENCIA</i>	<i>PGMENTACION</i>	<i>COLOR DE PECIOLO</i>
<i>Lanceolada 66.60%</i>	<i>Carenada 100%</i>	<i>Baja 100%</i>	<i>Verde normal 77.80%</i>	<i>Verde 66.70%</i>
<i>Elíptica 33.40%</i>			<i>verde oscuro 5.50 %</i>	<i>Rosado 33.30%</i>
			<i>UNA FRANJA EN FORMA DE V 16.70%</i>	

En el cuadro 16 se tiene a la caracterización de hoja para 40 plantas en %, donde el 66.60 % fue lanceolada y el 33.40 % fue elíptica; en el margen de hoja se tuvo que el 100% fue carenada; en la pubescencia de hoja se tiene 100% baja; en la pigmentación de hoja se tiene que el 77.80% tuvo un verde normal, el 5.50% tuvo un verde oscuro, mientras que el 16.70% tuvo una franja en forma de V; en el color de peciolo se tiene que el 66.70 % fue verde y el 33.30% fue rosado.

Tabla 17

Caracterización de panoja para 40 plantas

Tratamiento	Panoja					
	Forma	Actitud	Color	Densidad	Tipo	Presencia axilar
CCGK-1-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-2-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-3-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-4-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-5-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-6-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-7-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-8-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-9-15	Amarantiforme	Erecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-10-15	Amarantiforme	Erecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-11-15	Amarantiforme	Erecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-12-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-13-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-14-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-15-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-16-15	Amarantiforme	Erecta	Pardo	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
CCGK-17-15	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente
OB	Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y terminal	Ausente

En la tabla 17 se tiene a la caracterización de panoja para 40 plantas, donde se observa el orden de los compuestos y las respectivas características que tienen.

Tabla 18

Caracterización de panoja para 40 plantas en %.

FORMA	ACTITUD	COLOR	DENSIDAD	TIPO	PRESENCIA AXILAR
Amarantiforme	Semierecta	Rosado	Compacta	Diferenciada y	Ausente 100%
100%	44.40%	61.10%	100%	terminal 100%	
	ERECTA	PARDO			
	55.60%	38.90%			

En el cuadro 19 se tiene que para la caracterización de panoja para 40 plantas en %, el 100% fue amarantiforme; en la actitud de panoja el 44.40% fue semierecta y el 55.60 fue erecta; en el color de panoja se tuvo que el 61.10% fue rosado y el 38.90 fue pardo; en la densidad de panoja se tiene que el 100% fue compacta en el tipo de panoja el 100% fue diferenciada y terminal; en la presencia axilar el 100% fue ausente.

Tabla 19*Caracterización de granos de kiwicha para 40 plantas*

Tratamiento	Grano		
	Color de grano	Forma de grano	Tipo de grano
CCGK-1-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-2-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-3-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-4-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Intermedio
CCGK-5-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Intermedio
CCGK-6-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-7-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-8-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-9-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-10-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-11-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-12-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-13-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-14-15	Rosado	Lenticular	Translucido o hialino
CCGK-15-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-16-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
CCGK-17-15	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Translucido o hialino
OB	Rosado	Elipsoidal u ovoide	Intermedio

En la tabla 19 se tiene a la *caracterización de granos de kiwicha para 40 plantas*, donde se observa el orden de los compuestos y las respectivas características que tienen.

Tabla 20

Caracterización de granos de kiwicha para 40 plantas en %.

COLOR DE GRANO	FORMA DE GRANO	TIPO DE GRANO
ROSADO 100%	ELIPSOIDAL U OVOIDE 61%	TRANSLUCIDO O HIALINO 83%
	LENTICULAR 39%	INTERMEDIO 17%

En el cuadro 20 se tiene a la caracterización de granos de kiwicha para 40 plantas en %, donde se tiene que el 100% presento un color de grano rosado; en la forma de grano el 61% fue elipsoidal u ovoide y el 39% fue lenticular; en el tipo de grano el 83% fue translucido o hialino y el 17% fue intermedio.

7.1.2 Caracteres Agronómicos.

7.1.2.1 Altura de planta (cm) a la madurez fisiológica.

Tabla 21

Altura de planta (cm) a la madures fisiológica, promedio 10 plantas.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	217.50	201.00	186.08	190.90	795.48	198.87
CCGK-2-15	191.10	217.50	198.18	199.90	806.68	201.67
CCGK-3-15	218.60	179.00	200.06	200.00	797.66	199.42
CCGK-4-15	209.50	251.20	149.60	186.60	796.90	199.23
CCGK-5-15	203.50	239.60	187.10	195.20	825.40	206.35
CCGK-6-15	187.40	200.90	204.50	179.82	772.62	193.16
CCGK-7-15	162.90	168.20	164.80	201.70	697.60	174.40
CCGK-8-15	162.80	161.80	178.50	185.10	688.20	172.05
CCGK-9-15	187.00	203.70	193.00	184.63	768.33	192.08
CCGK-10-15	192.90	168.60	171.18	173.10	705.78	176.45
CCGK-11-15	200.80	178.40	200.50	170.60	750.30	187.58
CCGK-12-15	158.40	164.10	183.20	155.96	661.66	165.42
CCGK-13-15	162.90	195.60	157.70	196.37	712.57	178.14
CCGK-14-15	176.30	160.80	195.40	173.70	706.20	176.55
CCGK-15-15	200.50	203.20	194.30	192.40	790.40	197.60
CCGK-16-15	176.80	167.50	183.25	184.51	712.06	178.02
CCGK-17-15	194.50	214.30	212.59	194.30	815.69	203.92
OB	204.80	185.00	184.02	205.80	779.62	194.91
Sumatoria	3408.20	3460.40	3343.96	3370.59	13583.15	188.65

En el cuadro 21, la altura de planta a la madurez fisiológica, tiene un promedio general de 188.65 cm.

Tabla 22

ANVA para altura de planta (cm) a la madurez fisiológica

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.
					0.05	0.01	
Tratamientos	10961	17	644.7647	2.2113	1.8271	2.3401	* Ns
Bloques	424.25	3	141.4167	0.4850	2.7862	4.1906	Ns Ns
Error	14870.5	51	291.5784				
Total	26255.75	71					

C.V.=9.05%

En el cuadro 22, el ANVA para altura de planta a la madurez fisiológica para los bloques no muestra significancia a un 95% y 99% de confianza; mientras en tratamientos hay una significación al nivel del 5 %, indicando con un 95% de confianza que existen diferencias significativas entre tratamientos, mientras que al 1%, indicando con un 99% de confianza que no ahí significancia en tratamientos, indicando su homogeneidad; con un coeficiente de variabilidad de 9.05%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 23

prueba Tukey para altura de planta

N° de orden	Tratamientos	Altura de planta (cm)	Significación de Tukey
			5%
1	CCGK-5-15	206.35	A
2	CCGK-17-15	203.92	A
3	CCGK-2-15	201.67	A
4	CCGK-3-15	199.42	A
5	CCGK-4-15	199.23	A
6	CCGK-1-15	198.87	A

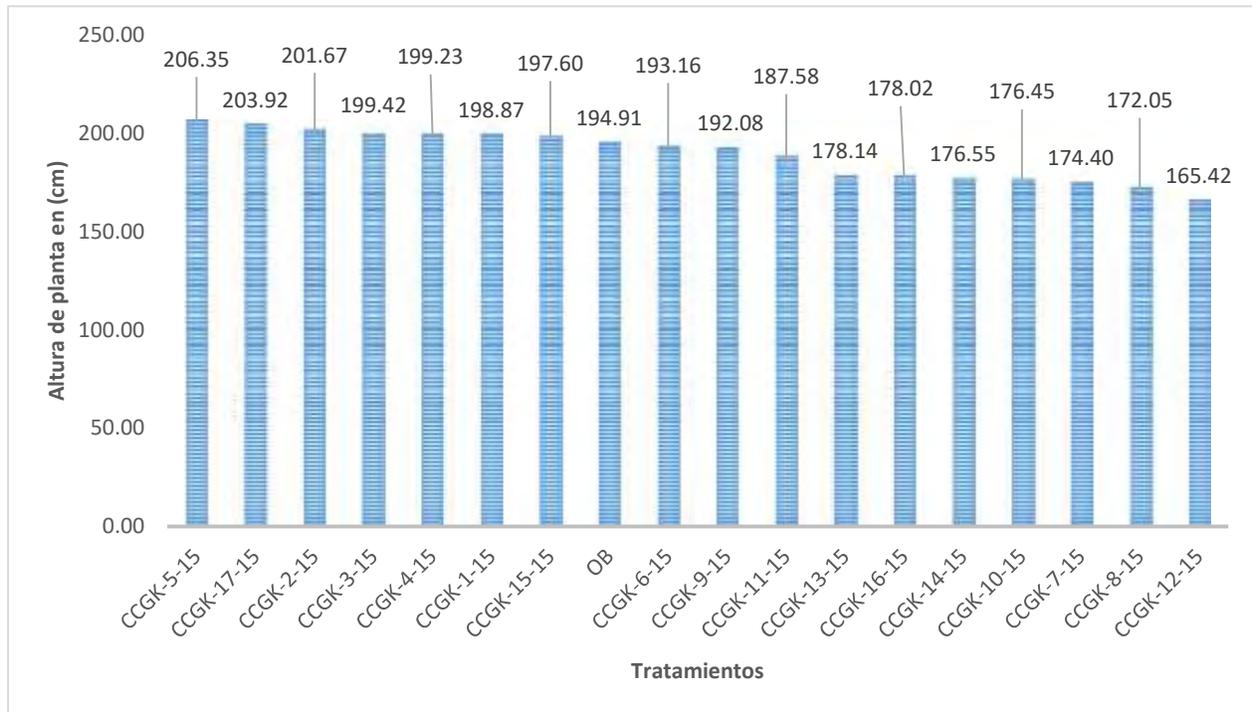
7	CCGK-15-15	197.60	A
8	OB	194.91	A
9	CCGK-6-15	193.16	A
10	CCGK-9-15	192.08	A
11	CCGK-11-15	187.58	A
12	CCGK-13-15	178.14	A
13	CCGK-16-15	178.02	A
14	CCGK-14-15	176.55	A
15	CCGK-10-15	176.45	A
16	CCGK-7-15	174.40	A
17	CCGK-8-15	172.05	A
18	CCGK-12-15	165.42	A

DMS (5%) =44.36

En el cuadro 23, en la prueba Tukey para altura de planta a la madurez fisiológica, se tiene que a nivel del 5% de significación los Compuestos CCGK-5-15 con 206.35 cm, Compuestos CCGK-17-15 con 203.92 cm, Compuestos CCGK-2-15 con 201.67 cm, Compuestos CCGK-3-15 con 199.42 cm, Compuestos CCGK-4-15 con 199.23 cm, Compuestos CCGK-1-15 con 198.87 cm, Compuestos CCGK-15-15 con 197.60 cm, Variedad OB con 194.91 cm, Compuestos CCGK-6-15 con 193.16 cm, Compuestos CCGK-9-15 con 192.08 cm, Compuestos CCGK-11-15 con 187.58 cm, Compuestos CCGK-13-15 con 178.14 cm, Compuestos CCGK-16-15 con 178.02 cm, Compuestos CCGK-14-15 con 176.55 cm, Compuestos CCGK-10-15 con 176.45 cm, Compuestos CCGK-7-15 con 174.40 cm, Compuestos CCGK-8-15 con 172.05 cm, Compuestos CCGK-12-15 con 165.42 cm, son estadísticamente iguales entre sí.

Ilustración 1

Altura de planta (cm) a la madurez fisiológica.



En la ilustración 1, se observa que el Compuesto CCGK-5-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-17-15 y la menor altura de planta lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

7.1.2.2 Longitud de hoja (cm).

Tabla 24

Longitud de hoja (cm) a la madurez fisiológica, promedio de 10 plantas

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	19.85	18.66	16.96	25.05	80.52	20.13
CCGK-2-15	18.55	22.04	21.42	20.50	82.51	20.63
CCGK-3-15	22.80	16.05	19.90	23.35	82.10	20.53
CCGK-4-15	23.15	27.01	13.74	19.65	83.55	20.89
CCGK-5-15	20.00	24.82	18.97	21.95	85.74	21.44
CCGK-6-15	18.10	22.19	20.86	18.41	79.56	19.89
CCGK-7-15	18.30	18.53	17.53	20.95	75.31	18.83
CCGK-8-15	17.80	18.02	20.54	19.90	76.26	19.07
CCGK-9-15	18.85	20.90	19.55	17.67	76.97	19.24
CCGK-10-15	20.30	16.49	16.45	19.40	72.64	18.16
CCGK-11-15	20.00	18.25	19.84	17.70	75.79	18.95
CCGK-12-15	16.55	17.90	18.54	16.15	69.14	17.29
CCGK-13-15	18.85	21.10	17.66	20.94	78.55	19.64
CCGK-14-15	19.80	17.05	20.59	18.00	75.44	18.86
CCGK-15-15	20.30	21.20	19.49	23.55	84.54	21.14
CCGK-16-15	18.00	18.08	19.56	19.92	75.56	18.89
CCGK-17-15	19.70	20.91	20.79	19.30	80.70	20.18
OB	22.50	20.42	18.30	22.84	84.06	21.02
Sumatoria	353.40	359.62	340.69	365.23	1418.94	19.71

En el cuadro 24, la longitud de hoja a la madurez fisiológica tiene un promedio general de 19.71 cm.

Tabla 25

ANVA para longitud de hoja (cm) a la madurez fisiológica.

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	86.8027	17	5.1060	0.9789	1.8271	2.3401	Ns	Ns
Bloques	18.4844	3	6.1615	1.1813	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	266.0176	51	5.2160					
Total	371.3047	71						

C.V.= 11.59%

En el cuadro 25, el ANVA para la longitud de hoja a la madurez fisiológica se tiene no significativo tanto en bloques como en tratamientos, indicando la homogeneidad con un coeficiente de variabilidad de 11.59% refiriendo a la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 26

Ordenamiento para longitud de hoja (cm)

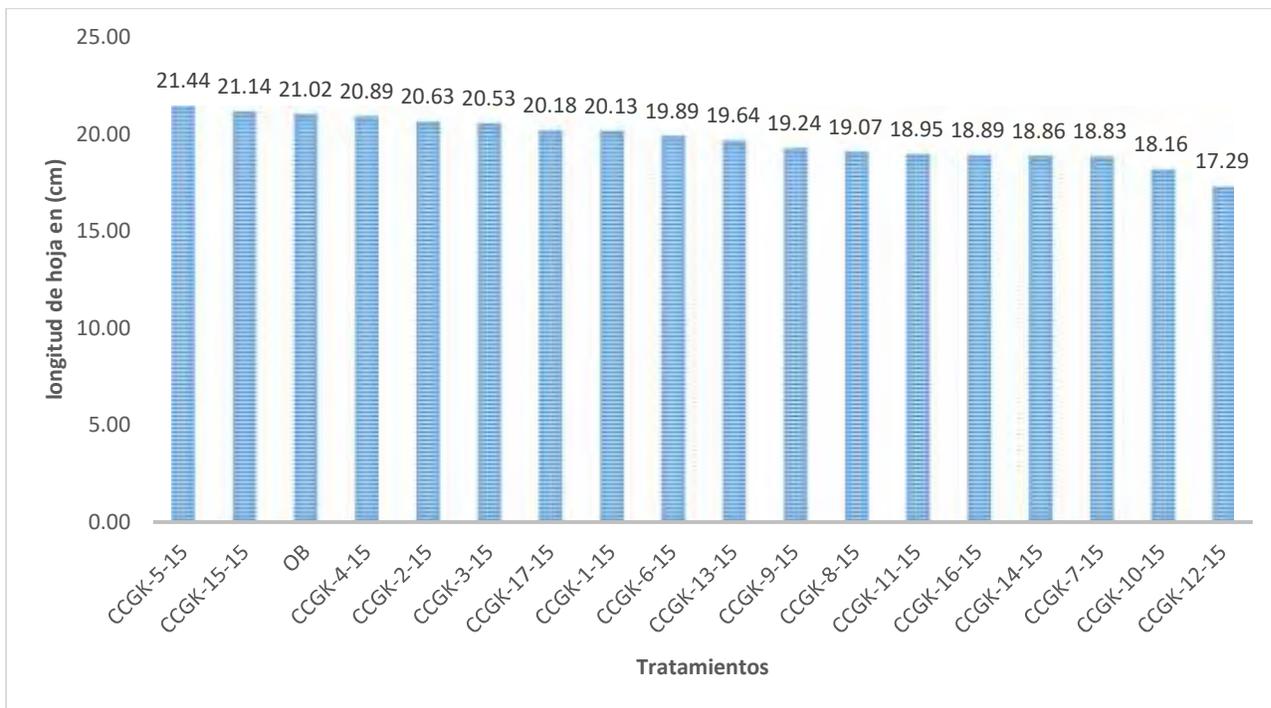
N° de orden	Tratamientos	Longitud de hoja (cm)
1	CCGK-5-15	21.44
2	CCGK-15-15	21.14
3	OB	21.02
4	CCGK-4-15	20.89
5	CCGK-2-15	20.63
6	CCGK-3-15	20.53
7	CCGK-17-15	20.18
8	CCGK-1-15	20.13
9	CCGK-6-15	19.89
10	CCGK-13-15	19.64

11	CCGK-9-15	19.24
12	CCGK-8-15	19.07
13	CCGK-11-15	18.95
14	CCGK-16-15	18.89
15	CCGK-14-15	18.86
16	CCGK-7-15	18.83
17	CCGK-10-15	18.16
18	CCGK-12-15	17.29

En el cuadro 26, según el ordenamiento de datos para longitud de hoja se tiene que aritméticamente el compuesto CCGK-5-15 con 21.44 cm es mayor al Compuesto CCGK-15-15, Variedad OB, Compuesto CCGK-4-15, Compuesto CCGK-2-15, Compuesto CCGK-3-15, Compuesto CCGK-17-15, Compuesto CCGK-1-15, Compuesto CCGK-6-15, Compuesto CCGK-13-15, Compuesto CCGK-9-15, Compuesto CCGK-8-15, Compuesto CCGK-11-15, Compuesto CCGK-16-15, Compuesto CCGK-14-15, Compuesto CCGK-7-15, Compuesto CCGK-10-15 y Compuesto CCGK-12-154 con 21.14, 21.02, 20.89, 20.63, 20.53, 20.18, 20.13, 19.89, 19.64, 19.24, 19.07, 18.95, 18.89, 18.86, 18.83, 18.16 y 17.29 respectivamente.

Ilustración 2

Longitud de hoja a la madurez fisiológica (cm)



En la ilustración 2, se observa que el Compuesto CCGK-5-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-15-15 y menor longitud de hoja lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

7.1.2.3 Ancho de hoja.

Tabla 27

Ancho de hoja a la madurez fisiológica, promedio 10 plantas (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	10.04	8.98	8.05	11.25	38.32	9.58
CCGK-2-15	7.26	9.88	9.93	8.51	35.58	8.90
CCGK-3-15	9.38	7.63	8.92	10.17	36.10	9.03
CCGK-4-15	10.85	12.80	5.78	8.38	37.81	9.45
CCGK-5-15	9.42	12.27	8.42	9.15	39.26	9.82
CCGK-6-15	7.42	10.37	9.51	8.87	36.17	9.04
CCGK-7-15	8.78	9.64	8.45	10.00	36.87	9.22
CCGK-8-15	13.57	8.86	9.35	9.54	41.32	10.33
CCGK-9-15	9.21	9.64	9.89	9.03	37.77	9.44
CCGK-10-15	9.04	7.63	9.18	8.78	34.63	8.66
CCGK-11-15	10.10	9.17	9.17	9.20	37.64	9.41
CCGK-12-15	7.88	8.18	8.61	8.09	32.76	8.19
CCGK-13-15	9.53	11.40	8.88	11.90	41.71	10.43
CCGK-14-15	8.60	8.17	9.87	8.65	35.29	8.82
CCGK-15-15	9.00	10.72	9.10	10.60	39.42	9.86
CCGK-16-15	9.27	9.17	10.06	9.79	38.29	9.57
CCGK-17-15	8.08	9.23	10.06	7.47	34.84	8.71
OB	9.95	9.10	8.57	10.21	37.83	9.46
Sumatoria	167.38	172.84	161.80	169.59	671.61	9.33

En el cuadro 27, el ancho de hoja a la madurez fisiológica tiene un promedio general de 9.33 cm.

Tabla 28

ANVA para ancho de hoja (cm) a la madurez fisiológica

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.
					0.05	0.01	
Tratamientos	22.6089	17	1.3299	0.7789	1.8271	2.3401	Ns Ns
Bloques	3.5444	3	1.1815	0.6919	2.7862	4.1906	Ns Ns
Error	87.0835	51	1.7075				
Total	113.2368	71					

C.V. = 14.01%

En el cuadro 28, el ANVA para el ancho de hoja a la madurez fisiológica se tiene no significativo tanto en bloques como en tratamientos, indicando la homogeneidad con un coeficiente de variabilidad de **14.01%** refiriendo a la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 29

Ordenamiento para ancho de hoja (cm) a la madurez fisiológica

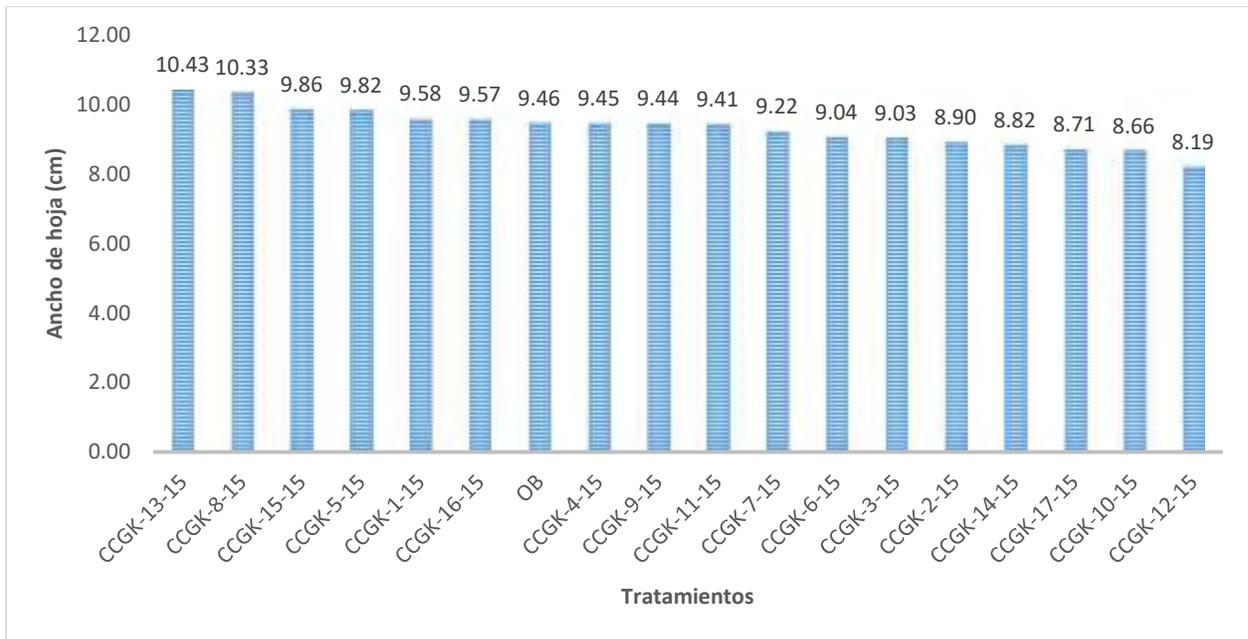
Nº de orden	Tratamientos	Ancho de hoja (cm)
1	CCGK-13-15	10.43
2	CCGK-8-15	10.33
3	CCGK-15-15	9.86
4	CCGK-5-15	9.82
5	CCGK-1-15	9.58
6	CCGK-16-15	9.57
7	OB	9.46
8	CCGK-4-15	9.45
9	CCGK-9-15	9.44
10	CCGK-11-15	9.41

11	CCGK-7-15	9.22
12	CCGK-6-15	9.04
13	CCGK-3-15	9.03
14	CCGK-2-15	8.90
15	CCGK-14-15	8.82
16	CCGK-17-15	8.71
17	CCGK-10-15	8.66
18	CCGK-12-15	8.19

En el cuadro 29, según el ordenamiento de datos para el ancho de hoja se tiene que aritméticamente el compuesto CCGK-13-15, con 10.43 cm es mayor al, Compuesto CCGK-8-15, Compuesto CCGK-15-15, Compuesto CCGK-5-15, Compuesto CCGK-1-15, Compuesto CCGK-16-15, Variedad OB, Compuesto CCGK-4-15, Compuesto CCGK-9-15, Compuesto CCGK-11-15, Compuesto CCGK-7-15, Compuesto CCGK-6-15, Compuesto CCGK-3-15, Compuesto CCGK-2-15, Compuesto CCGK-14-15, Compuesto CCGK-17-15, Compuesto CCGK-10-15 y el Compuesto CCGK-12-154, con 10.33, 9.86, 9.82, 9.58, 9.57, 9.46, 9.45, 9.44, 9.41, 9.22, 9.04, 9.03, 8.90, 8.82, 8.71, 8.66 y 8.19 respectivamente.

Ilustración 3

Ancho de hoja (cm) a la madurez fisiológica.



En la ilustración 3, se observa que el Compuesto CCGK-13-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-8-15 y menor ancho de hoja lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

7.1.2.4 Longitud de panoja (cm) a la madurez fisiológica.

Tabla 30

Longitud de panoja (cm) a la madurez fisiológica promedio 10 plantas

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	71.40	70.70	61.46	81.00	284.56	71.14
CCGK-2-15	67.60	74.20	65.40	78.00	285.20	71.30
CCGK-3-15	72.30	61.00	70.89	77.50	281.69	70.42
CCGK-4-15	75.20	97.60	59.10	71.90	303.80	75.95
CCGK-5-15	77.10	86.80	67.74	76.60	308.24	77.06
CCGK-6-15	74.60	78.60	76.70	61.16	291.06	72.77
CCGK-7-15	55.50	64.40	59.00	69.30	248.20	62.05
CCGK-8-15	58.50	58.10	66.90	68.80	252.30	63.08
CCGK-9-15	65.50	68.40	63.60	51.90	249.40	62.35
CCGK-10-15	69.30	60.50	53.26	66.70	249.76	62.44
CCGK-11-15	70.90	68.30	71.60	59.60	270.40	67.60
CCGK-12-15	53.60	58.70	66.00	44.25	222.55	55.64
CCGK-13-15	67.20	68.00	66.30	66.10	267.60	66.90
CCGK-14-15	68.40	58.10	61.22	66.70	254.42	63.61
CCGK-15-15	73.60	74.10	62.20	73.50	283.40	70.85
CCGK-16-15	65.00	56.80	57.70	50.60	230.10	57.53
CCGK-17-15	73.50	78.30	69.26	67.20	288.26	72.07
OB	76.70	72.20	74.60	68.28	291.78	72.95
Sumatoria	1235.90	1254.80	1172.93	1199.09	4862.72	67.54

En el cuadro 30, la longitud de panoja (cm) a la madurez fisiológica, tiene un promedio general de 67.54 cm.

Tabla 31

ANVA para longitud de panoja (cm) a la madurez fisiológica

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	2582.4063	17	151.9063	2.9879	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	224.5000	3	74.8333	1.4719	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	2592.8750	51	50.8407					
Total	5399.7813	71						

C.V. = 10.56 %

En el cuadro 31, el ANVA para la longitud de panoja a la madurez fisiológica muestra no significativo en bloques, mientras que en tratamientos ahí una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 10.56%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 32

Prueba Tukey para longitud de panoja (cm) a la madurez fisiológica

N° de orden	Tratamientos	Longitud de panoja (cm)	Significación de Tukey					
			5%		1%			
1	CCGK-5-15	77.06	a				a	
2	CCGK-17-15	75.95	a	b			a	B
3	CCGK-2-15	72.95	a	b	c		a	B
4	CCGK-3-15	72.77	a	b	c		a	B
5	CCGK-4-15	72.07	a	b	c		a	B
6	CCGK-1-15	71.30	a	b	c		a	B

7	CCGK-15-15	71.14	a	b	c	a	B	
8	OB	70.85	a	b	c	a	B	
9	CCGK-6-15	70.42	a	b	c	a	B	
10	CCGK-9-15	67.60	a	b	c	a	B	
11	CCGK-11-15	66.90	a	b	c	a	B	
12	CCGK-13-15	63.61	a	b	c	a	B	
13	CCGK-16-15	63.08	a	b	c	a	B	
14	CCGK-14-15	62.44	a	b	c	a	B	
15	CCGK-10-15	62.35	a	b	c	a	B	
16	CCGK-7-15	62.05	a	b	c	a	B	
17	CCGK-8-15	57.53		b	c	a	B	
18	CCGK-12-15	55.64			c		B	
		DMS (5%) = 18.52						DMS (1%) = 21.38

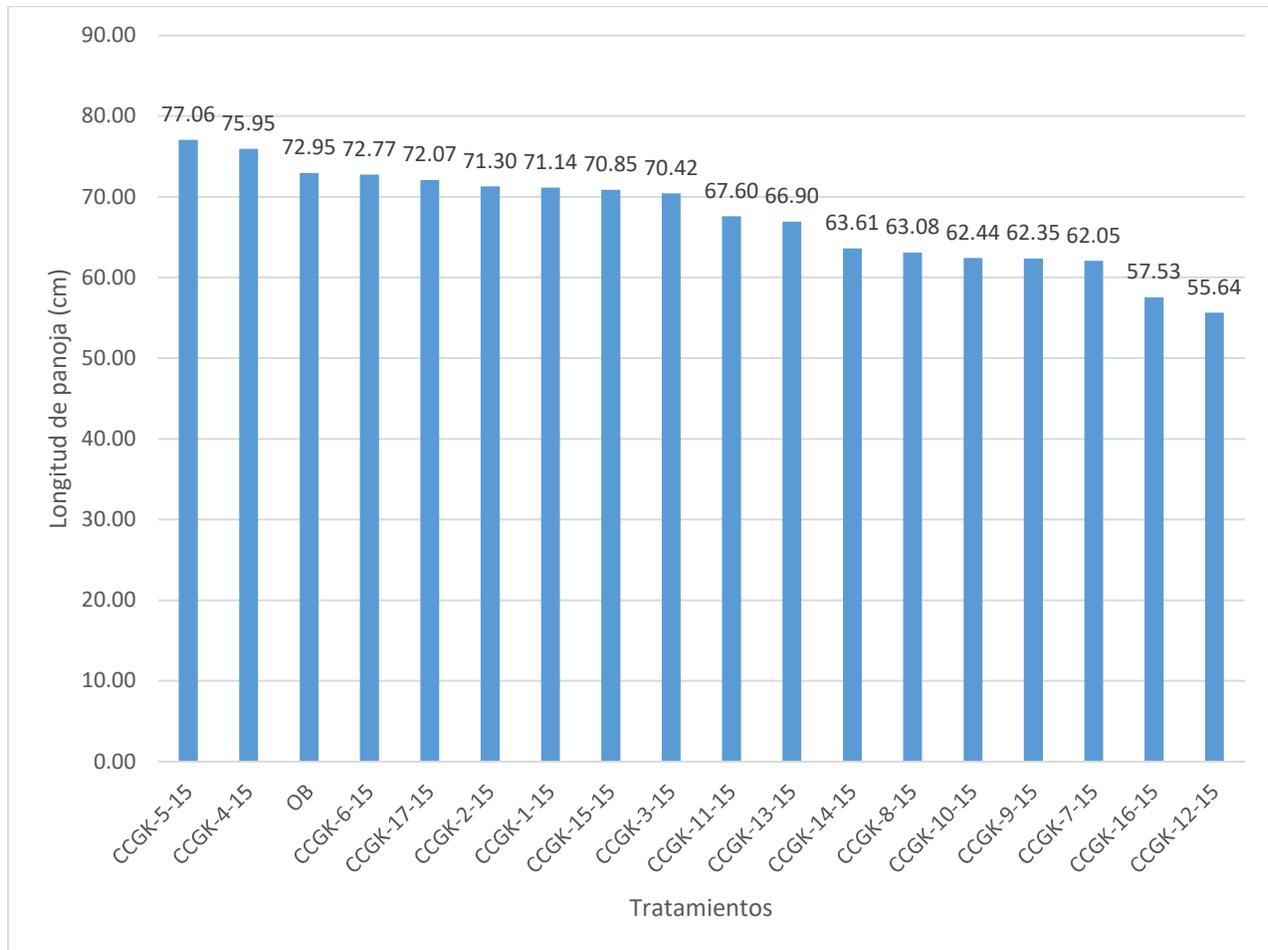
En el cuadro 32, en la prueba Tukey para la longitud de panoja a la madurez fisiológica, se tiene que a nivel del 5% de significación el Compuesto CCGK-5-15 con 77.06 cm, Compuesto CCGK-17-15 con 75.95 cm, Compuesto CCGK-2-15 con 72.95 cm, Compuesto CCGK-3-15 con 72.77 cm, Compuesto CCGK-4-15 con 72.07 cm, Compuesto CCGK-1-15 con 71.30 cm, Compuesto CCGK-15-15 con 71.14 cm, Compuesto OB con 70.85 cm, Compuesto CCGK-6-15 con 70.42 cm, Compuesto CCGK-9-15 con 67.60 cm, Compuesto CCGK-11-15 con 66.90 cm, Compuesto CCGK-13-15 con 63.61 cm, Compuesto CCGK-16-15 con 63.08 cm, Compuesto CCGK-14-15 con 62.44 cm, Compuesto CCGK-10-15 con 62.35 cm, Compuesto CCGK-7-15 con 62.05 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-8-15 con 57.53 cm y Compuesto CCGK-12-15 con 55.64 cm ; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-17-15 con 75.95cm, Compuesto CCGK-2-15 con 72.95 cm, Compuesto CCGK-3-15 con 72.77 cm, Compuesto CCGK-4-15 con 72.07 cm, Compuesto CCGK-1-15 con 71.30 cm,

Compuesto CCGK-15-15 con 71.14 cm, Compuesto OB con 70.85 cm, Compuesto CCGK-6-15 con 70.42 cm, Compuesto CCGK-9-15 con 67.60 cm, Compuesto CCGK-11-15 con 66.90 cm, Compuesto CCGK-13-15 con 63.61 cm, Compuesto CCGK-16-15 con 63.08 cm, Compuesto CCGK-14-15 con 62.44 cm, Compuesto CCGK-10-15 con 62.35 cm, Compuesto CCGK-7-15 con 62.05 y Compuesto 8-15 con 57.53 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 55.64 cm.

En el cuadro 32, en la prueba Tukey para la longitud de panoja a la madurez fisiológica, se tiene que a nivel del 1% de significación el Compuesto CCGK-5-15 con 77.06 cm, Compuesto CCGK-17-15 con 75.95cm, Compuesto CCGK-2-15 con 72.95 cm, Compuesto CCGK-3-15 con 72.77 cm, Compuesto CCGK-4-15 con 72.07 cm, Compuesto CCGK-1-15 con 71.30 cm, Compuesto CCGK-15-15 con 71.14 cm, Compuesto OB con 70.85 cm, Compuesto CCGK-6-15 con 70.42 cm, Compuesto CCGK-9-15 con 67.60 cm, Compuesto CCGK-11-15 con 66.90 cm, Compuesto CCGK-13-15 con 63.61 cm, Compuesto CCGK-16-15 con 63.08 cm, Compuesto CCGK-14-15 con 62.44 cm, Compuesto CCGK-10-15 con 62.35 cm, Compuesto CCGK-7-15 con 62.05 cm y Compuesto CCGK-8-15 con 57.53 cm son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 55.64 cm.

Ilustración 4

Longitud de panoja a la madurez fisiológica (cm)



En la ilustración 4, se observa que el Compuesto CCGK-5-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-4-15 y menor longitud de panoja lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

7.1.2.5 *Peso de tallo seco***Tabla 33***Peso de tallo seco (kg), promedio 80 plantas*

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	5.12	5.35	5.16	4.67	20.31	5.08
CCGK-2-15	4.80	6.74	4.87	5.08	21.49	5.37
CCGK-3-15	5.32	5.77	5.32	5.36	21.77	5.44
CCGK-4-15	3.60	2.34	5.08	4.87	15.89	3.97
CCGK-5-15	4.86	3.05	5.84	5.16	18.90	4.73
CCGK-6-15	6.18	5.00	6.36	6.37	23.91	5.98
CCGK-7-15	6.11	5.59	5.50	5.46	22.67	5.67
CCGK-8-15	6.36	6.11	5.95	6.09	24.51	6.13
CCGK-9-15	6.89	6.07	6.13	7.15	26.24	6.56
CCGK-10-15	6.88	7.28	7.07	6.43	27.66	6.91
CCGK-11-15	5.57	6.01	4.72	5.60	21.89	5.47
CCGK-12-15	5.20	6.09	4.29	5.65	21.23	5.31
CCGK-13-15	2.71	2.88	1.71	3.26	10.56	2.64
CCGK-14-15	3.27	3.85	3.97	4.64	15.73	3.93
CCGK-15-15	5.06	5.51	5.15	5.35	21.07	5.27
CCGK-16-15	6.22	3.21	3.24	5.24	17.91	4.48
CCGK-17-15	5.46	6.44	4.24	5.32	21.46	5.36
OB	5.65	5.52	5.87	5.76	22.80	5.70
Sumatoria	95.25	92.81	90.46	97.46	375.99	5.22

En el cuadro 33, el peso de tallo seco, tiene un promedio general de 5.22 kg.

Tabla 34

ANVA para peso de tallo seco (kg)

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	70.92	17	4.1718	7.6753	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	1.52	3	0.5067	0.9322	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	27.72	51	0.5435					
Total	98.64	71						

C.V.= 14.12%

En el cuadro 34, el ANVA en el peso de tallo para parcela neta, no muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos ahí una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 14.10%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 35

Prueba Tukey para peso de tallo seco (kg)

N° de orden	Tratamientos	Peso de Tallo (kg)	Significación de Tukey						
			5%		1%				
1	CCGK-10-15	6.91	a		a				
2	CCGK-9-15	6.56	a	b	a	b			
3	CCGK-8-15	6.13	a	b	c	a	b	c	
4	CCGK-6-15	5.98	a	b	c	a	b	c	
5	OB	5.70	a	b	c	d	a	b	c
6	CCGK-7-15	5.67	a	b	c	d	a	b	c
7	CCGK-11-15	5.47	a	b	c	d	a	b	c
8	CCGK-3-15	5.44	a	b	c	d	a	b	c
9	CCGK-2-15	5.37	a	b	c	d	a	b	c
10	CCGK-17-15	5.36	a	b	c	d	a	b	c
11	CCGK-12-15	5.31	a	b	c	d	a	b	c

12	CCGK-15-15	5.27	a	b	c	d	a	b	c	
13	CCGK-1-15	5.08	a	b	c	d	a	b	c	
14	CCGK-5-15	4.73		b	c	d	a	b	c D	
15	CCGK-16-15	4.48			c	d	e	b	c D	
16	CCGK-4-15	3.97				d	e		c D	
17	CCGK-14-15	3.93				d	e		c D	
18	CCGK-13-15	2.64					e		D	
		DMS (5%) = 1.91								DMS (1%) = 2.21

En el cuadro 35, en la prueba Tukey en el peso de tallos, se tiene que a un nivel del 5% de significación el tratamiento: Compuesto CCGK-10-15 con 6.91 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 6.56 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 6.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg y Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg y Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-9-15 con 6.56 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 6.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg y Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-8-15 con 6.13

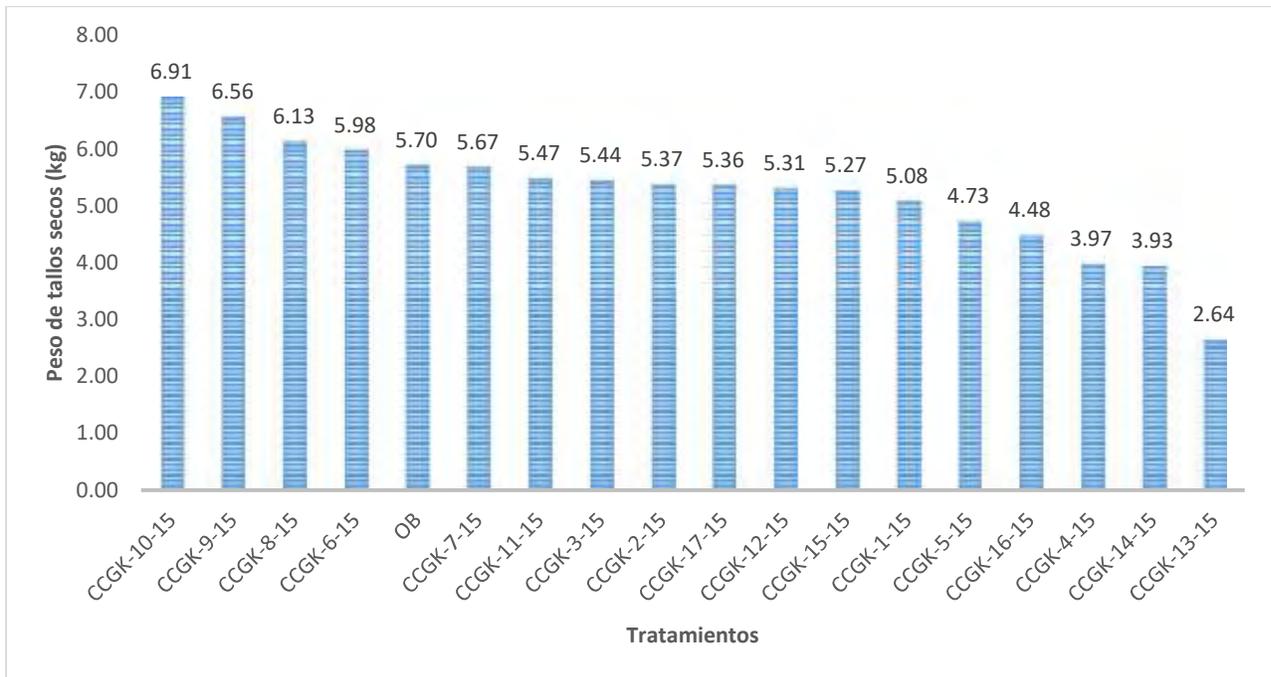
kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg y Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg y Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg y Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg; en cuarta instancia, los tratamientos: Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg y Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg.

En el cuadro 35, en la prueba Tukey en el peso de tallo seco, se tiene que a un nivel del 1% de significación el tratamiento: Compuesto CCGK-10-15 con 6.91 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 6.56 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 6.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg y Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg y Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-9-15 con 6.56 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 6.13

kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg y Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg y Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-8-15 con 6.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 5.98 kg, Variedad OB con 5.70 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 5.67 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 5.47 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 5.44 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 5.37 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 5.36 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 5.31 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 5.27 kg y Compuesto CCGK-1-15 con 5.08 kg y Compuesto CCGK-5-15 con 4.73 kg y Compuesto CCGK-16-15 con 4.48 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.97 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 3.93 kg son estadísticamente iguales y diferentes al Compuesto CCGK-13-15 con 2.64 kg.

Ilustración 5

Peso de tallo seco (kg)



En la ilustración 5, se observa que el Compuesto CCGK-10-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-9-15 y menor peso de tallo seco lo obtuvo el Compuesto CCGK-13-15.

7.1.2.6 Peso para broza fina.

Tabla 36

Peso para broza fina (kg), promedio 80 plantas.

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	3.83	3.80	3.55	3.34	14.53	3.63
CCGK-2-15	3.12	3.07	2.57	2.39	11.15	2.79
CCGK-3-15	3.08	2.74	3.00	2.56	11.37	2.84
CCGK-4-15	3.45	3.47	3.05	3.29	13.26	3.32
CCGK-5-15	2.28	2.12	2.53	2.47	9.40	2.35
CCGK-6-15	2.19	2.02	2.09	1.91	8.20	2.05
CCGK-7-15	2.19	1.72	1.82	2.15	7.88	1.97
CCGK-8-15	2.30	3.61	2.65	3.23	11.80	2.95
CCGK-9-15	3.34	2.54	3.40	3.05	12.33	3.08
CCGK-10-15	2.92	2.84	2.75	2.34	10.85	2.71
CCGK-11-15	2.34	2.24	2.37	2.58	9.54	2.38
CCGK-12-15	1.96	1.94	2.58	2.05	8.53	2.13
CCGK-13-15	2.13	3.30	2.42	2.26	10.10	2.53
CCGK-14-15	2.50	2.70	2.61	2.87	10.68	2.67
CCGK-15-15	3.71	3.27	2.51	2.31	11.80	2.95
CCGK-16-15	2.76	3.14	3.40	2.19	11.49	2.87
CCGK-17-15	3.20	3.05	3.13	1.49	10.87	2.72
OB	3.53	2.98	2.58	2.40	11.49	2.87
Sumatoria	50.82	50.56	49.00	44.88	195.26	2.71

En el cuadro 36, el peso de broza fina, tiene un promedio general de 2.71 kg.

Tabla 37

ANVA para broza fina

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	12.51	17	0.7359	4.8614	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	1.26	3	0.4200	2.7746	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	7.72	51	0.1514					
Total	21.48	71						

C.V.=14.36%

En el cuadro 37, el ANVA del peso de broza fina, no muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos ahí una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 14.36%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 38

Prueba Tukey para peso de broza fina

N° de orden	Tratamientos	Peso broza fina (kg)	Significación de Tukey					
			5%			1%		
1	CCGK-1-15	3.63	a				A	
2	CCGK-4-15	3.32	a	b			A	b
3	CCGK-9-15	3.08	a	b	c		A	b C
4	CCGK-15-15	2.95	a	b	c	d	A	b C
5	CCGK-8-15	2.95	a	b	c	d	A	b C
6	CCGK-16-15	2.87	a	b	c	d	A	b C
7	OB	2.87	a	b	c	d	A	b C
8	CCGK-3-15	2.84	a	b	c	d	A	b C
9	CCGK-2-15	2.79	a	b	c	d	A	b C
10	CCGK-17-15	2.72	a	b	c	d	A	b C
11	CCGK-10-15	2.71	a	b	c	d	A	b C
12	CCGK-14-15	2.67	a	b	c	d	A	b C
13	CCGK-13-15	2.53		b	c	d	A	b C
14	CCGK-11-15	2.38		b	c	d		b C

15	CCGK-5-15	2.35	b	c	d	b	C
16	CCGK-12-15	2.13		c	d		C
17	CCGK-6-15	2.05			d		C
18	CCGK-7-15	1.97			d		C

DMS (5%) = 1.01

DMS (1%) = 1.17

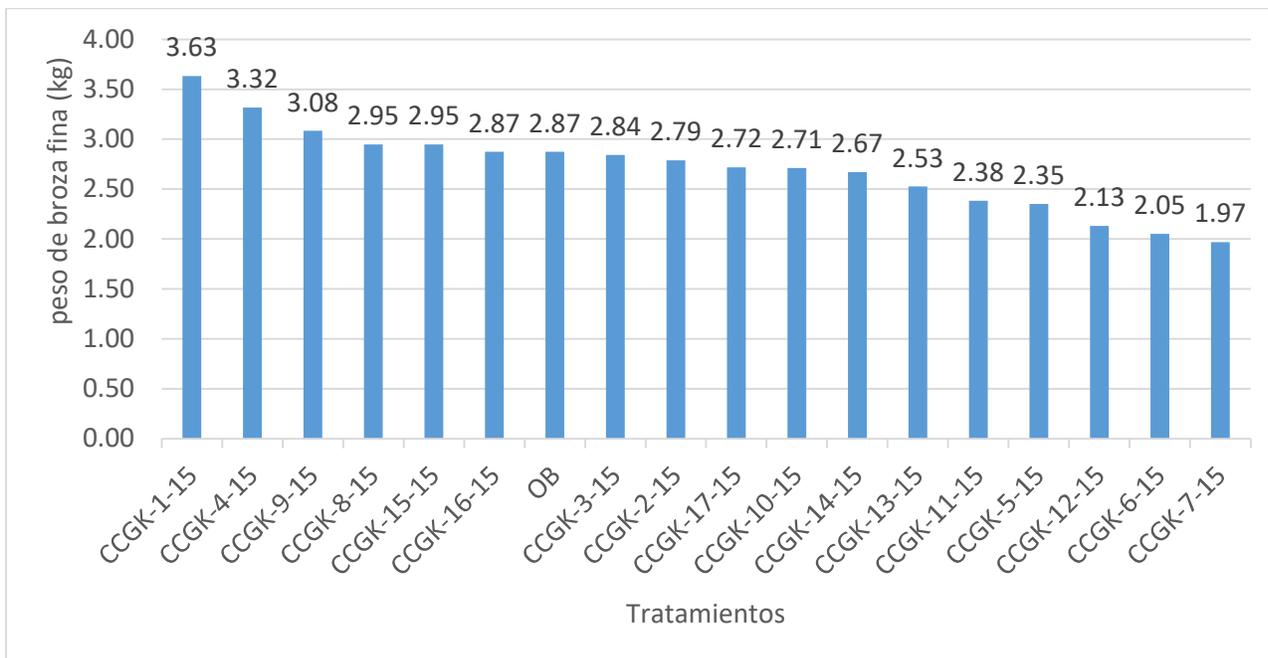
En el cuadro 38, en la prueba Tukey del peso de broza fina, se tiene que a un nivel del 5% de significación los tratamientos: Compuesto CCGK-1-15 con 3.63 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.32 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 3.08 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 2.87 kg, Variedad OB con 2.87 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 2.84 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 2.79 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 2.72 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 2.71 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 2.67 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-13-15 con 2.53 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 2.38 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 2.35 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 2.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 2.05 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 1.97 kg; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-4-15 con 3.32 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 3.08 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 2.87 kg, Variedad OB con 2.87 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 2.84 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 2.79 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 2.72 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 2.71 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 2.67 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 2.53 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 2.38 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 2.35 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 2.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 2.05 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 1.97 kg; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-9-15 con 3.08 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 2.87 kg, Variedad OB con

2.87 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 2.84 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 2.79 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 2.72 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 2.71 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 2.67 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 2.53 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 2.38 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 2.35 kg y CCGK-12-15 con 2.13 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-6-15 con 2.05 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 1.97 kg.

En el cuadro 38, en la prueba Tukey del peso de broza fina, se tiene que a un nivel del 1% de significación los tratamientos: Compuesto CCGK-1-15 con 3.63 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 3.32 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 3.08 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 2.87 kg, Variedad OB con 2.87 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 2.84 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 2.79 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 2.72 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 2.71 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 2.67 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 2.53 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-11-15 con 2.38 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 2.35 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 2.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 2.05 kg, Compuesto CCGK-7-15 con 1.97 kg; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-4-15 con 3.32 kg, Compuesto CCGK-9-15 con 3.08 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-15-15 con 2.95 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 2.87 kg, Variedad OB con 2.87 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 2.84 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 2.79 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 2.72 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 2.71 kg y Compuesto CCGK-14-15 con 2.67 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 2.53 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 2.38 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 2.35 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 2.13 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 2.05 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 1.97 kg.

Ilustración 6

Peso de broza fina para 80 plantas (kg)



En la ilustración 6 se observa que el Compuesto CCGK-1-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-4-15 y menor peso de rastrojo lo obtuvo el Compuesto CCGK-7-15.

7.1.2.7 *Peso de rastrojo***Tabla 39***Peso para rastrojo (kg), promedio 80 plantas.*

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	8.95	9.15	8.71	8.01	34.82	8.71
CCGK-2-15	7.92	9.81	7.44	7.47	32.64	8.16
CCGK-3-15	8.40	8.51	8.32	7.92	33.15	8.29
CCGK-4-15	7.05	5.81	8.13	8.16	29.15	7.29
CCGK-5-15	7.14	5.17	8.37	7.63	28.31	7.08
CCGK-6-15	8.37	7.02	8.45	8.28	32.12	8.03
CCGK-7-15	8.30	7.31	7.32	7.61	30.54	7.64
CCGK-8-15	8.66	9.72	8.60	9.32	36.30	9.08
CCGK-9-15	10.23	8.61	9.53	10.20	38.57	9.64
CCGK-10-15	9.80	10.12	9.82	8.77	38.51	9.63
CCGK-11-15	7.91	8.25	7.09	8.18	31.43	7.86
CCGK-12-15	7.16	8.03	6.87	7.70	29.76	7.44
CCGK-13-15	4.84	6.18	4.13	5.52	20.67	5.17
CCGK-14-15	5.77	6.55	6.58	7.51	26.41	6.60
CCGK-15-15	8.77	8.78	7.66	7.66	32.87	8.22
CCGK-16-15	8.98	6.35	6.64	7.43	29.40	7.35
CCGK-17-15	8.66	9.49	7.37	6.81	32.33	8.08
OB	9.18	8.50	8.45	8.16	34.29	8.57
Sumatoria	146.09	143.36	139.48	142.34	571.27	7.93

En el cuadro 39, el peso de broza fina, tiene un promedio general de 7.93 kg.

Tabla 40

ANVA para rastrojo

FV	SC	GL	CM	F-CAL	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	78.5476	17	4.6204	6.8483	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	1.2428	3	0.4143	0.6140	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	34.4089	51	0.6747					
Total	114.1994	71						

CV=10.35 %

En el cuadro 40, el ANVA del peso de broza fina, no muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos ahí una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 10.35%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 41

Prueba Tukey para peso de rastrojo

N° de orden	Tratamientos	Rendimiento (t/ha)	Significación de Tukey						
			5%			1%			
1	CCGK-9-15	9.64	a				a		
2	CCGK-10-15	9.63	a				a		
3	CCGK-8-15	9.08	a	b			a	b	
4	CCGK-1-15	8.71	a	b	c		a	b	c
5	OB	8.57	a	b	c		a	b	c
6	CCGK-3-15	8.29	a	b	c		a	b	c
7	CCGK-15-15	8.22	a	b	c		a	b	c
8	CCGK-2-15	8.16	a	b	c		a	b	c
9	CCGK-17-15	8.08	a	b	c		a	b	c
10	CCGK-6-15	8.03	a	b	c		a	b	c

11	CCGK-11-15	7.86	a	b	c	a	b	c		
12	CCGK-7-15	7.64	a	b	c	a	b	c		
13	CCGK-12-15	7.44		b	c	a	b	c	D	
14	CCGK-16-15	7.35		b	c	a	b	c	D	
15	CCGK-4-15	7.29		b	c	d	a	b	c	D
16	CCGK-5-15	7.08		b	c	d		b	c	D
17	CCGK-14-15	6.60			c	d			c	D
18	CCGK-13-15	5.17				d				D
DMS (5%) = 2.13		DMS (1%) = 2.46								

En el cuadro 41, en la prueba Tukey del peso de broza fina, se tiene que a un nivel del 5% de significación los tratamientos: Compuesto CCGK-9-15 con 9.64 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 9.63 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 9.08 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 5.17 kg; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-8-15 con 9.08 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 5.17 kg; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57

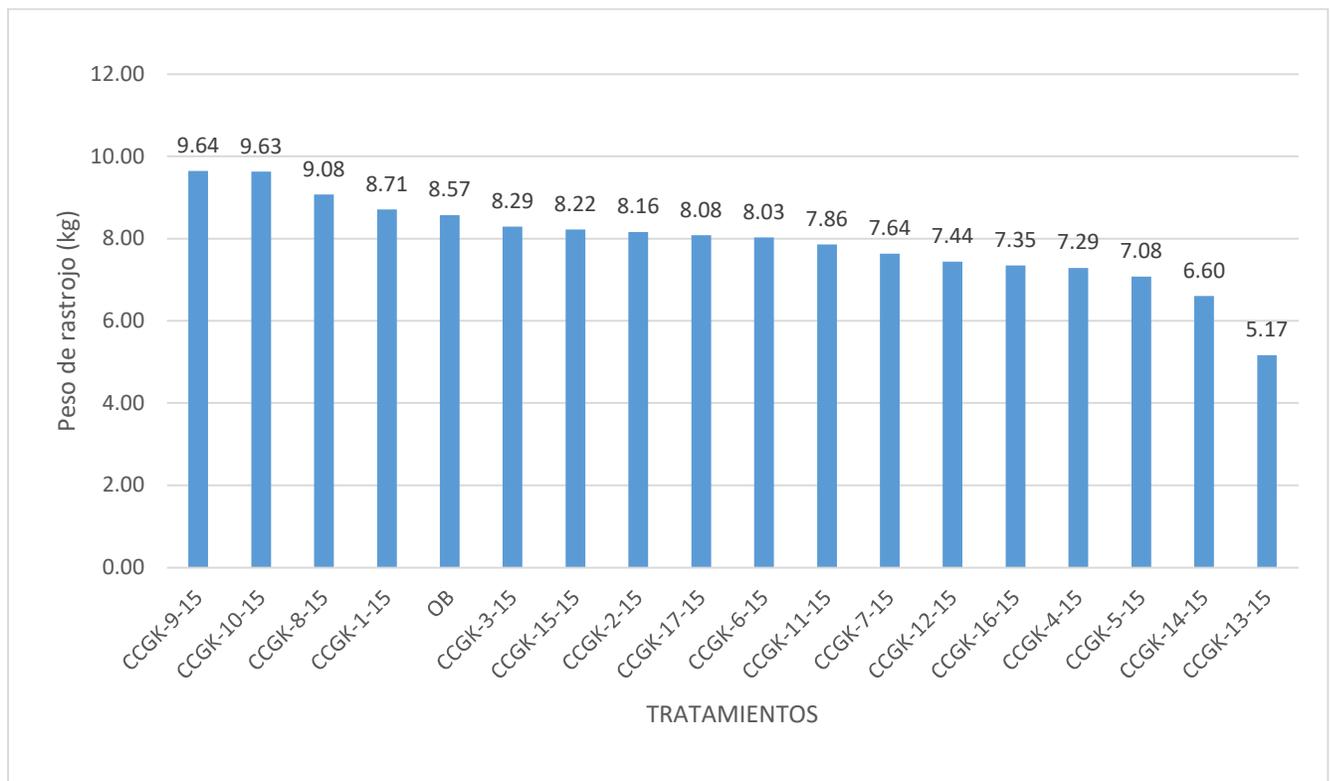
kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-13-15 con 5.17 kg.

En el cuadro 41, en la prueba Tukey del peso de broza fina, se tiene que a un nivel del 1% de significación los tratamientos: Compuesto CCGK-9-15 con 9.64 kg, Compuesto CCGK-10-15 con 9.63 kg, Compuesto CCGK-8-15 con 9.08 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 5.17; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-8-15 con 9.08 kg, Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57 kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg, Compuesto CCGK-13-15 con 5.17 kg; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-1-15 con 8.71 kg, Variedad OB con 8.57

kg, Compuesto CCGK-3-15 con 8.29 kg, CCGK-15-15 con 8.22 kg, Compuesto CCGK-2-15 con 8.16 kg, Compuesto CCGK-17-15 con 8.08 kg, Compuesto CCGK-6-15 con 8.03 kg, Compuesto CCGK-11-15 con 7.86 kg y Compuesto CCGK-7-15 con 7.64 kg, Compuesto CCGK-12-15 con 7.44 kg, Compuesto CCGK-16-15 con 7.35 kg, Compuesto CCGK-4-15 con 7.29 kg, Compuesto CCGK-5-15 con 7.08 kg, Compuesto CCGK-14-15 con 6.60 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-13-15 con 5.17 kg.

Ilustración 7

Peso de broza promedio 80 plantas (kg)



En la ilustración 7 se observa que el Compuesto CCGK-9-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-10-15 y menor peso de rastrojo lo obtuvo el Compuesto CCGK-13-15.

7.1.2.8 *Peso de 1000 granos en gramos (g)***Tabla 42***Peso de 1000 granos en gramos (g)*

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	0.7540	0.7750	0.8210	0.7170	3.0670	0.7668
CCGK-2-15	0.8950	0.9070	0.9360	0.8470	3.5850	0.8963
CCGK-3-15	0.8570	0.7970	0.8230	0.8060	3.2830	0.8208
CCGK-4-15	0.9010	0.9210	0.9150	0.8150	3.5520	0.8880
CCGK-5-15	0.9000	0.8550	0.8810	0.8910	3.5270	0.8818
CCGK-6-15	0.8310	0.8370	0.7740	0.8090	3.2510	0.8128
CCGK-7-15	0.8090	0.7910	0.8730	0.8320	3.3050	0.8263
CCGK-8-15	0.6840	0.6700	0.7170	0.6530	2.7240	0.6810
CCGK-9-15	0.6640	0.6850	0.7130	0.7480	2.8100	0.7025
CCGK-10-15	0.6910	0.6760	0.7910	0.7650	2.9230	0.7308
CCGK-11-15	0.9180	0.7120	0.8200	0.9070	3.3570	0.8393
CCGK-12-15	0.8470	0.8920	0.9670	0.9860	3.6920	0.9230
CCGK-13-15	0.9270	0.8910	0.9020	0.9130	3.6330	0.9083
CCGK-14-15	0.6700	0.6490	0.6520	0.6760	2.6470	0.6618
CCGK-15-15	0.9460	0.9820	0.9150	0.9190	3.7620	0.9405
CCGK-16-15	0.6510	0.5820	0.6590	0.6290	2.5210	0.6303
CCGK-17-15	0.8420	0.7940	0.9100	0.7900	3.3360	0.8340
OB	0.8810	0.9390	0.8970	0.9080	3.6250	0.9063
Sumatoria	14.6680	14.3550	14.9660	14.6110	58.6000	0.8139

En el cuadro 42, para el peso de mil granos (g), se tiene un promedio general de 0.8139 g.

Tabla 43

ANVA para peso de 1000 granos (g)

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	0.638302	17	0.037547	21.1771	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	0.010509	3	0.003503	1.9757	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	0.090431	51	0.001773					
Total	0.739243	71						

C.V. = 5.17 %

En el cuadro 43, el ANVA para peso de mil granos no muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos al 1% y 5% ahí una significancia, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 5.17 %, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 44

Prueba Tukey para peso de 1000 granos (g)

N° de orden	Tratamientos	Peso de 1000 granos (g)	Significación de Tukey								
			5%		1%						
1	CCGK-15-15	0.9405	A		A						
2	CCGK-12-15	0.923	A	B	A	B					
3	CCGK-13-15	0.90825	A	B	C	A	B				
4	OB	0.90625	A	B	C	A	B				
5	CCGK-2-15	0.89625	A	B	C	A	B				
6	CCGK-4-15	0.888	A	B	C	A	B	C			
7	CCGK-5-15	0.88175	A	B	C	A	B	C			
8	CCGK-11-15	0.83925	A	B	C	D	A	B	C	D	
9	CCGK-17-15	0.834	A	B	C	D	A	B	C	D	
10	CCGK-7-15	0.82625		B	C	D	A	B	C	D	E

11	CCGK-3-15	0.82075	B C D	A B C D E
12	CCGK-6-15	0.81275	C D	B C D E
13	CCGK-1-15	0.76675	D E	C D E F
14	CCGK-10-15	0.73075	D E F	D E F G
15	CCGK-9-15	0.7025	E F	E F G
16	CCGK-8-15	0.681	E F	F G
17	CCGK-14-15	0.66175	E F	F G
18	CCGK-16-15	0.63025	F	G
		DMS (5%) = 0.1093	DMS (1%) = 0.12627	

En el cuadro 44, en la prueba Tukey para peso de 1000 granos en gramos, se tiene que a un nivel del 5% de significación el Compuesto CCGK-15-15 con 0.9405 g, Compuesto CCGK-12-15 con 0.9230 g, Compuesto CCGK-13-15 con 0.9083 g, Variedad OB con 0.9063 g, Compuesto CCGK-2-15 con 0.8963 g, Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g y Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g, Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-12-15 con 0.9230 g, Compuesto CCGK-13-15 con 0.9083 g, Variedad OB con 0.9063 g, Compuesto CCGK-2-15 con 0.8963 g, Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g y Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con

0.6303 g; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-13-15 con 0.9083 g, Variedad OB con 0.9063 g, Compuesto CCGK-2-15 con 0.8963 g, Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g y Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en cuarta instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g, Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g y Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en quinta instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g y Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g.

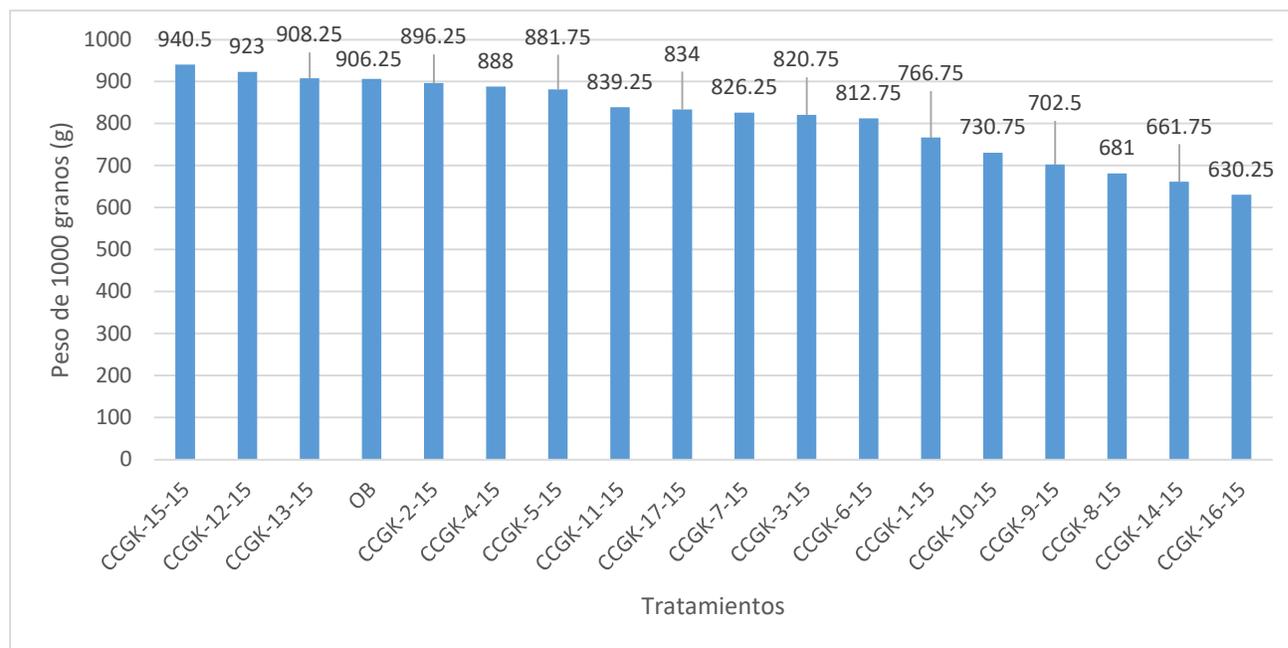
En el cuadro 44, en la prueba Tukey para peso de 1000 granos en gramos, se tiene que a un nivel del 1% de significación el Compuesto CCGK-15-15 con 0.9405 g, Compuesto CCGK-12-15 con 0.9230 g, Compuesto CCGK-13-15 con 0.9083 g, Variedad OB con 0.9063 g, Compuesto CCGK-2-15 con 0.8963 g, Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g y Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g son estadísticamente

iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-12-15 con 0.9230 g, Compuesto CCGK-13-15 con 0.9083 g, Variedad OB con 0.9063 g, Compuesto CCGK-2-15 con 0.8963 g, Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g y Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en tercera instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-4-15 con 0.8880 g, Compuesto CCGK-5-15 con 0.8818 g, Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g, Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g y Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g, Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en cuarta instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-11-15 con 0.8393 g, Compuesto CCGK-17-15 con 0.8340 g, Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g, Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g y Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g, Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en quinta

instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-7-15 con 0.8263 g, Compuesto CCGK-3-15 con 0.8208 g, Compuesto CCGK-6-15 con 0.8128 g, Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g y Compuesto CCGK-9-15 con 0.7025 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-8-15 con 0.6810 g y Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g y Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g; en sexta instancia, los compuestos: Compuesto CCGK-1-15 con 0.7668 g, Compuesto CCGK-10-15 con 0.7308 g y Compuesto CCGK-9-15 con 0.7023 g, Compuesto CCGK-8-15 con 0,6810 g y Compuesto CCGK-14-15 con 0.6618 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-16-15 con 0.6303 g.

Ilustración 8

Peso de 1000 granos (g)



En la ilustración 8, se observa que el Compuesto CCGK-15-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-12-15 y menor peso de mil granos lo obtuvo el Compuesto CCGK-16-15.

7.1.2.9 Rendimiento de grano estimado/planta

Tabla 45

Peso de granos limpios promedio de 10 plantas (g)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	117.20	98.90	99.10	122.70	437.90	109.48
CCGK-2-15	78.20	105.00	83.70	97.80	364.70	91.18
CCGK-3-15	98.20	80.10	103.70	90.20	372.20	93.05
CCGK-4-15	109.90	109.60	79.20	107.70	406.40	101.60
CCGK-5-15	98.80	155.90	91.50	96.10	442.30	110.58
CCGK-6-15	104.80	84.40	67.60	71.40	328.20	82.05
CCGK-7-15	75.40	90.10	85.00	104.60	355.10	88.78
CCGK-8-15	86.70	85.40	119.70	103.20	395.00	98.75
CCGK-9-15	75.40	74.00	101.50	57.20	308.10	77.03
CCGK-10-15	103.50	62.00	85.80	90.60	341.90	85.48
CCGK-11-15	115.30	79.90	91.40	57.30	343.90	85.98
CCGK-12-15	60.10	43.40	62.40	35.60	201.50	50.38
CCGK-13-15	91.00	118.50	61.70	119.40	390.60	97.65
CCGK-14-15	106.40	79.30	79.70	86.10	351.50	87.88
CCGK-15-15	93.30	83.00	65.60	97.10	339.00	84.75
CCGK-16-15	93.70	67.80	97.50	87.50	346.50	86.63
CCGK-17-15	94.50	116.20	74.30	77.20	362.20	90.55
OB	122.50	106.50	101.40	110.30	440.70	110.18
Sumatoria	1724.90	1640.00	1550.80	1612.00	6527.70	90.66

En el cuadro 45, el peso de granos limpios promedio 10 plantas, tiene un promedio general de 90.66 g.

Tabla 46

ANVA para granos limpios de 10 plantas promedio

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	13462.83	17	791.9312	2.6506	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	871.55	3	290.5167	0.9724	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	15237.62	51	298.7769					
Total	29571.99	71						

CV = 19.07%

En el cuadro 46, el ANVA para el peso de granos limpios promedio 10 plantas a la madurez fisiológica muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos a una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 19.07%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 47

Prueba de Tukey para grano limpio promedio 10 plantas (g)

N° de orden	Tratamientos	Peso de grano limpio (g)	Significación de Tukey			
			5%		1%	
1	CCGK-5-15	110.58	a		a	
2	OB	110.18	a		a	
3	CCGK-1-15	109.48	a		a	
4	CCGK-4-15	101.60	a		a	B
5	CCGK-8-15	98.75	a		a	B
6	CCGK-13-15	97.65	a		a	B
7	CCGK-3-15	93.05	a	b	a	B
8	CCGK-2-15	91.18	a	b	a	B

9	CCGK-17-15	90.55	a	b	a	B
10	CCGK-7-15	88.78	a	b	a	B
11	CCGK-14-15	87.88	a	b	a	B
12	CCGK-16-15	86.63	a	b	a	B
13	CCGK-11-15	85.98	a	b	a	B
14	CCGK-10-15	85.48	a	b	a	B
15	CCGK-15-15	84.75	a	b	a	B
16	CCGK-6-15	82.05	a	b	a	B
17	CCGK-9-15	77.03	a	b	a	B
18	CCGK-12-15	50.38		b		B
DMS (5%) = 44.89		DMS (1%) = 51.83				

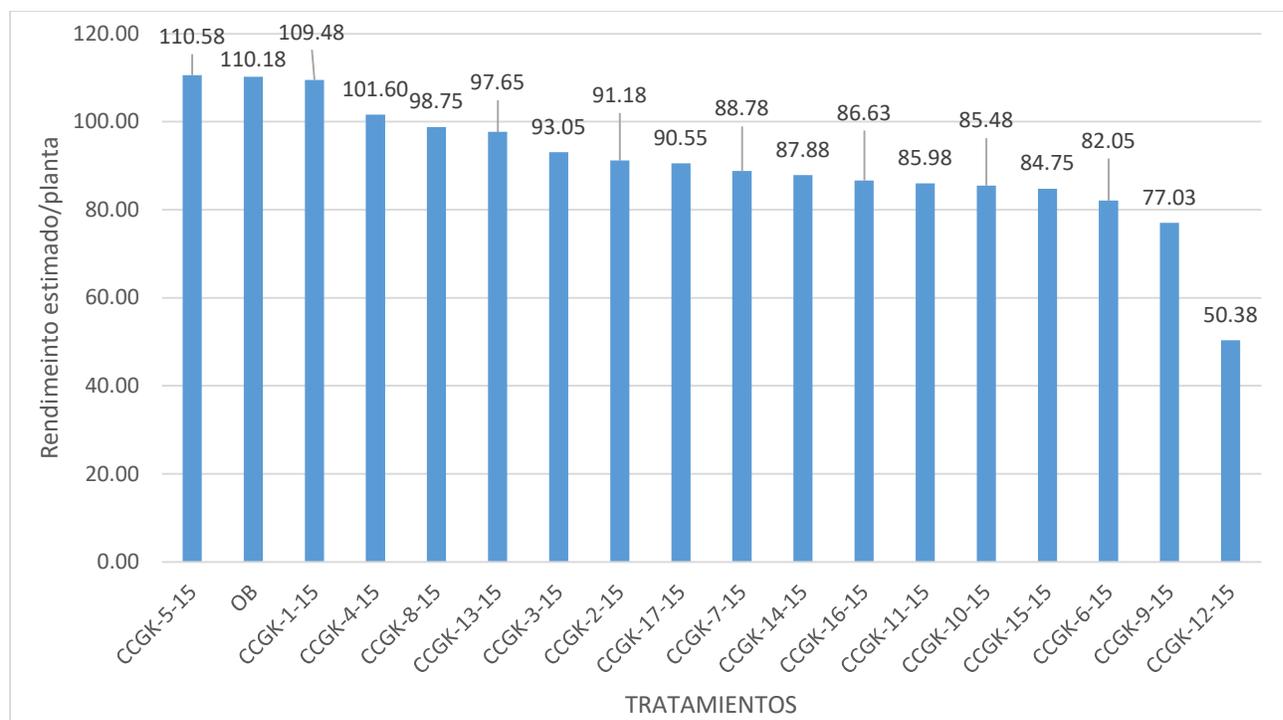
En el cuadro 47, en la prueba Tukey para peso de granos limpios promedio de 10 plantas, se tiene que a un nivel del 5% de significación el Compuesto CCGK-5-15 con 110.58 g, Variedad OB con 110.18 g, Compuesto CCGK-1-15 con 109.48 g, Compuesto CCGK-4-15 con 101.60 g, Compuesto CCGK-8-15 con 98.75 g, Compuesto CCGK-13-15 con 97.65 g, Compuesto CCGK-3-15 con 93.05 g, Compuesto CCGK-2-15 con 91.18 g, Compuesto CCGK-17-15 con 90.55 g, Compuesto CCGK-7-15 con 88.78 g, Compuesto CCGK-14-15 con 87.88 g, Compuesto CCGK-16-15 con 86.63 g, Compuesto CCGK-11-15 con 85.98 g, Compuesto CCGK-10-15 con 85.48 g, Compuesto CCGK-15-15 con 84.75 g, Compuesto CCGK-6-15 con 82.05 g, Compuesto CCGK-9-15 con 77.03 g, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 50.38 g.

En el cuadro 47, en la prueba Tukey para peso de granos limpios promedio de 10 plantas, se tiene que a un nivel del 1% de significación el Compuesto CCGK-5-15 con 110.58 g, Variedad OB con 110.18 g, Compuesto CCGK-1-15 con 109.48 g, Compuesto CCGK-4-15 con 101.60 g, Compuesto CCGK-8-15 con 98.75 g, Compuesto CCGK-13-15 con 97.65 g, Compuesto CCGK-3-15 con 93.05 g, Compuesto CCGK-2-15 con 91.18 g, Compuesto CCGK-17-15 con 90.55 g,

Compuesto CCGK-7-15 con 88.78 g, Compuesto CCGK-14-15 con 87.88 g, Compuesto CCGK-16-15 con 86.63 g, Compuesto CCGK-11-15 con 85.98 g, Compuesto CCGK-10-15 con 85.48 g, Compuesto CCGK-15-15 con 84.75 g, Compuesto CCGK-6-15 con 82.05 g, Compuesto CCGK-9-15 con 77.03 g, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 50.38 g.

Ilustración 9

Peso de granos de 10 plantas promedio (g)



En la ilustración 9, se observa que el Compuesto CCGK-5-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por la variedad OB y menor rendimiento individual lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

7.1.3 Del rendimiento de grano.

7.1.3.1 Rendimiento de grano en t/ha

Tabla 48

Rendimiento de grano (t/ha)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	4.6764	4.5364	4.2477	4.7989	18.2594	4.5648
CCGK-2-15	3.3558	3.9022	3.4325	3.5070	14.1975	3.5494
CCGK-3-15	4.2063	3.0755	3.8180	3.3517	14.4514	3.6129
CCGK-4-15	4.2158	4.5486	2.9519	4.4916	16.2078	4.0520
CCGK-5-15	4.4528	5.4544	4.4664	3.8544	18.2280	4.5570
CCGK-6-15	3.6894	3.8539	2.5336	2.9577	13.0345	3.2586
CCGK-7-15	3.3303	3.3775	3.2978	4.4066	14.4122	3.6030
CCGK-8-15	3.6892	4.2252	5.0255	4.2753	17.2152	4.3038
CCGK-9-15	3.4580	3.4088	3.9295	2.6720	13.4683	3.3671
CCGK-10-15	3.8331	2.9294	3.6659	3.8688	14.2972	3.5743
CCGK-11-15	3.4613	2.7622	3.4344	3.1752	12.8330	3.2082
CCGK-12-15	2.5714	2.0095	2.3977	1.9970	8.9756	2.2439
CCGK-13-15	4.1758	4.4778	3.1891	4.4919	16.3345	4.0836
CCGK-14-15	4.5350	3.3820	3.5342	3.8988	15.3500	3.8375
CCGK-15-15	3.8380	3.8503	3.2136	4.1617	15.0636	3.7659
CCGK-16-15	3.5250	3.1933	4.1133	4.0027	14.8342	3.7086
CCGK-17-15	3.5739	3.9859	3.2036	3.6138	14.3772	3.5943
OB	4.8139	4.5913	4.2289	4.4866	18.1206	4.5302
Sumatoria	69.4013	67.5641	64.6834	68.0114	269.6602	3.7453

En el cuadro 48, para el rendimiento, se tiene un promedio general de 3.75 t/ha.

Tabla 49

ANVA para rendimiento de grano

FV	SC	GL	CM	FC	FT		Sig.	
					0.05	0.01		
Tratamientos	22.1120654	17	1.30070973	5.65011044	1.8271	2.3401	*	*
Bloques	0.65455004	3	0.21818335	0.9477595	2.7862	4.1906	Ns	Ns
Error	11.7406902	51	0.23020961					
Total	34.5073056	71						

CV: 12.81%

En el cuadro 49, el ANVA para el rendimiento, no muestra significancia en bloques, mientras que en tratamientos a una significación al nivel del 1% y 5%, indicando con un 99% y 95% de confianza la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; con un coeficiente de variabilidad de 12.81%, refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 50

Prueba Tukey de rendimiento de grano (t/ha)

N° de orden	Tratamientos	Rendimiento (t/ha)	Significación de Tukey			
			5%		1%	
1	CCGK-1-15	4.5648	A		A	
2	CCGK-5-15	4.5570	A		A	
3	OB	4.5302	A		A	
4	CCGK-8-15	4.3038	A	B	A	
5	CCGK-13-15	4.0836	A	B	A	
6	CCGK-4-15	4.0520	A	B	A	
7	CCGK-14-15	3.8375	A	B	A	
8	CCGK-15-15	3.7659	A	B	A	
9	CCGK-16-15	3.7086	A	B	A	
10	CCGK-3-15	3.6129	A	B	A	B
11	CCGK-7-15	3.6030	A	B	A	B
12	CCGK-17-15	3.5943	A	B	A	B

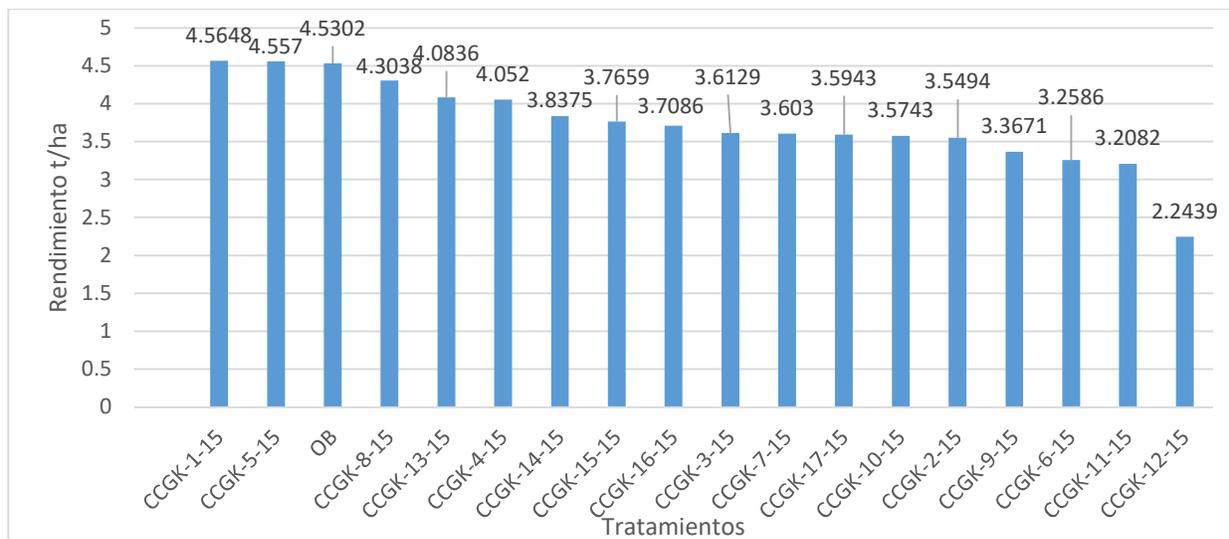
13	CCGK-10-15	3.5743	A	B		A	B	
14	CCGK-2-15	3.5494	A	B		A	B	
15	CCGK-9-15	3.3671	A	B	C	A	B	
16	CCGK-6-15	3.2586		B	C	A	B	
17	CCGK-11-15	3.2082		B	C	A	B	
18	CCGK-12-15	2.2439			C		B	
		DMS (0.05) = 1.24596						DMS (0.01) = 1.43861

En el cuadro 50, en la prueba Tukey para rendimiento, se tiene que a un nivel del 5% de significación el Compuesto CCGK-1-15 con 4.5648 t/ha, Compuesto CCGK-5-15 con 4.5570 t/ha Variedad OB con 4.5302 t/ha, Compuesto CCGK-8-15 con 4.3038 t/ha, Compuesto CCGK-13-15 con 4.0836 t/ha, Compuesto CCGK-4-15 con 4.0520 t/ha, Compuesto CCGK-14-15 con 3.8375 t/ha, Compuesto CCGK-15-15 con 3.7659 t/ha, Compuesto CCGK-16-15 con 3.7086 t/ha, Compuesto CCGK-3-15 con 3.6129 t/ha, Compuesto CCGK-7-15 con 3.6030 t/ha, Compuesto CCGK-17-15 con 3.5943 t/ha, Compuesto CCGK-10-15 con 3.5743 t/ha, Compuesto CCGK-2-15 con 3.5494 t/ha, Compuesto CCGK-9-15 con 3.3671 t/ha son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-6-15 con 3.2586 t/ha, Compuesto CCGK-11-15 con 3.2082 t/ha, Compuesto CCGK-12-15 con 2.2439 t/ha; en segunda instancia, los tratamientos: Compuesto CCGK-8-15 con 4.3038 t/ha, Compuesto CCGK-13-15 con 4.0836 t/ha, Compuesto CCGK-4-15 con 4.0520 t/ha, Compuesto CCGK-14-15 con 3.8375 t/ha, Compuesto CCGK-15-15 con 3.7659 t/ha, Compuesto CCGK-16-15 con 3.7086 t/ha, Compuesto CCGK-3-15 con 3.6129 t/ha, Compuesto CCGK-7-15 con 3.6030 t/ha, Compuesto CCGK-17-15 con 3.5943 t/ha, Compuesto CCGK-10-15 con 3.5743 t/ha, Compuesto CCGK-2-15 con 3.5494 t/ha, Compuesto CCGK-9-15 con 3.3671 t/ha, CCGK-6-15 con 3.2586 t/ha, Compuesto CCGK-11-15 con 3.2082 t/ha son estadísticamente iguales y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 2.2439 t/ha.

En el cuadro 50, en la prueba Tukey para rendimiento, se tiene que a un nivel del 1 % de significación el Compuesto CCGK-1-15 con 4.5648 t/ha, Compuesto CCGK-5-15 con 4.5570 t/ha Variedad OB con 4.5302 t/ha, Compuesto CCGK-8-15 con 4.3038 t/ha, Compuesto CCGK-13-15 con 4.0836 t/ha, Compuesto CCGK-4-15 con 4.0520 t/ha, Compuesto CCGK-14-15 con 3.8375 t/ha, Compuesto CCGK-15-15 con 3.7659 t/ha, Compuesto CCGK-16-15 con 3.7086 t/ha, Compuesto CCGK-3-15 con 3.6129 t/ha, Compuesto CCGK-7-15 con 3.6030 t/ha, Compuesto CCGK-17-15 con 3.5943 t/ha, Compuesto CCGK-10-15 con 3.5743 t/ha, Compuesto CCGK-2-15 con 3.5494 t/ha, Compuesto CCGK-9-15 con 3.3671 t/ha, Compuesto CCGK-6-15 con 3.2586 t/ha, Compuesto CCGK-11-15 con 3.2082 t/ha, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al Compuesto CCGK-12-15 con 2.2439 t/ha.

Ilustración 10

Rendimiento de grano (t/ha)



En la ilustración 10, se observa que el Compuesto CCGK-1-15 fue superior a los demás tratamientos, seguido así por el Compuesto CCGK-5-15 y menor rendimiento lo obtuvo el Compuesto CCGK-12-15.

8 Conclusiones

De acuerdo a los objetivos realizados en este trabajo de investigación y según los resultados y los análisis obtenidos de los 18 tratamientos en estudio se puede concluir del siguiente modo:

8.1 Características botánicas

Se logró determinar las características botánicas de la kiwicha, donde se tiene, la caracterización general de planta de kiwicha, caracterización de tallo, caracterización de hoja, caracterización de panoja y caracterización de grano; de acuerdo al descriptor de Kiwicha del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC, las cuales se llevaron a porcentajes.

8.2 Características agronómicas.

Comparando las características agronómicas, se tiene diferencias significativas al 95% confianza para altura de planta (206.35 a 165.42 c), longitud de panoja (77.06 a 62.05 cm), peso de 1000 granos (940.50 a 834.00 g), rendimiento de grano por planta (110.58 a 50.38 g), peso de tallo seco (6.91 a 5.08 kg), peso de broza fina (3.63 a 2.67 kg), peso de rastrojo (9.64 a 5.17 kg), la cuales comprenden a la variedad Oscar blanco y los 17 compuestos, indicando la existencia de diferencias significativas entre tratamientos; finalmente no se encontró diferencias estadísticas para longitud de hoja (21.44 a 17.29 cm), ancho de hoja (10.43 a 8.19 cm), así siendo considerados para el presente estudio como caracteres más estables en el cultivo de kiwicha y estadísticamente iguales a la variedad testigo bajo las condiciones de la localidad de Turpaysiqui-K'ayra-UNSAAC.

8.3 Rendimiento de grano t/ha.

Se tiene que bajo las condiciones de la localidad de Turpaysiqui-K'ayra-UNSAAC se ha logrado obtener compuestos con rendimientos del CCGK-1-15 (4.5648 tn/ha) y CCGK-5-15 (4.5570 tn/ha); que superaron al testigo Oscar blanco (4.5302 tn/ha), dado a que por ser compuestos y la variabilidad genética que tienen, se obtuvo altos rendimientos.

9 RECOMENDACIONES

Tomando en consideración las conclusiones del presente trabajo de investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

Determinar y evaluar y comparar las características botánicas y agronómicas, especialmente para rendimiento de estos compuestos, en diferentes localidades de nuestra zona y estudiar la gran variabilidad genética que presentan.

Realizar trabajos de rendimiento en otras localidades para determinar la gran variabilidad genética que presentan los compuestos como rendimientos altos, mayor adaptación, mayor resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a los factores ambientales, etc.

Ejecutar otros trabajos de investigación similares o iguales, con los mismos compuestos en otros pisos ecológicos para ver la respuesta y cómo reaccionan los compuestos a diferentes pisos ecológicos y así seleccionarlas para la obtención futura de nuevas variedades.

Incentivar o motivar a los agricultores de la zona o similares a la zona ecológica, para que consideren a la kiwicha en sus cultivos principales como una fuente de alimentación, especialmente de la variedad Oscar blanco y en el futuro el Compuesto CCGK-1-15 y Compuesto CCGK-5-15 por sus altos rendimientos.

10 Referencias

- Alvarez, A., & Cespedes, E. (2001). *Fitomejoramiento general. Centro de Investigación en Cultivos Andinos*. Cusco, Perú.
- Álvarez, A., & Céspedes, E. (2017). *Fitomejoramiento general y recursos genéticos* (2da edición ed.). Cusco, Perú: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Berlin, F. U. (2016). Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2. Obtenido de <http://www2.biologie.fu-berlin.de/sysbot/poster/poster1.pdf>
- Camarena Félix, C. J. (2014). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*. Lima.
- Camarena, F. (2008). *Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas*. Lima, Perú: Imprenta Vannia S.A.C. UNALM.
- CASTELO, H. (2012). *Fenología, Características Agronómicas y Rendimiento de Grano en las Variedades de Kiwicha Oscar Blanco y CICA 2006 en Tres Épocas de Siembra y Tres Pisos Altitudinales de K'ayra - Cusco*. CUSCO, PERU: UNSAAC.
- Cubero, J. (2003). *"Introducción a la mejora genética vegetal"*. Madrid, España: Edición Editorial Mundi - Prensa.
- Dieguez. (2016). *La biodiversidad en la ciudad de México*.
- Early, K. (1996). *El cultivo y uso del Amaranto en el centro de domesticación. México y el Perú*. Puno, Perú: Congreso Internacional de Cultivos Andinos.
- Espitia, R. (1986). *Plagas y enfermedades del amaranto (Amaranthus sp.) en México" primer seminario Nacional del Amaranthus*. Chapingo, México.

Estrada, R. (2006). *INIA 414 Taray - Los granos son muy nutritivos y se caracterizan por su alto contenido*. Perú: Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura.

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

Gabriel, J. (2010). *Diagnóstico de las capacidades en Mejoramiento Genético y Biotecnología de cultivos en Bolivia*. Bolivia. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Julio-Gabriel/publication/235996720_Diagnostico_de_las_capacidades_en_Mejoramiento_Genetico_y_Biotecnologia_de_cultivos_en_Bolivia/links/00b49515604a56bf01000000/Diagnostico-de-las-capacidades-en-Mejoramiento-Genetico-

García, D. (1998). *Plagas y enfermedades*. B & N.

García, D. (2004). *Plagas y enfermedades de las plantas cultivada*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Group, A. P. (2016). *Sistema de clasificación APG IV*. Obtenido de <https://refubium.fub-berlin.de/bitstream/handle/fub188/18972/APP-E-2016-IV-linkstoAPweb.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Harlan J, M. M. (1940). *study of methods in barley breeding*. Washinton: USDA.

IBARRA, H. (2019). *ADAPTABILIDAD DE KIWICHA (Amaranthus caudatus) PARA SER INCORPORADA EN LA CÉDULA DE CULTIVOS EN LA MICROCUENCA KESARI – CIRCA - APURÍMAC*". Lima.

- INEI. (2020). *ENCUESTA DEMOGRAFICA DE SALUD FAMILIAR ENDES*. Cusco. Obtenido de <https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2020/departamentales/Endes08/pdf/Cusco.pdf>
- INIA. (2006). *Kiwicha INIA 414 Taray, Variedad de grano amiláceo*. Cusco: DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA UNIDAD DE MEDIOS Y COMUNICACIÓN TÉCNICA.
- INIA. (2007). *Guia práctica plagas y enfermedades del cultivo de Kiwicha (Amaranthus caudatus)*. (C. d. Andenes, Ed.) Cusco, Ancash, Arequipa y Apurímac., Perú: Proyecto Kiwicha – Consorcio Andino. Obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/58/3/Estrada-Guia_pr%C3%A1ctica_Kiwicha.pdf
- INIA. (2010). *Cultivo de kiwicha en la sierra central*. Lima, Peru: Programa Nacional de Medios y Comunicación Técnica.
- INIA. (mayo de 2010). CULTIVO DE KIWICHA EN LA SIERRA CENTRAL. *FOLLETO KIWICHA sierra central Huancayo*, 9. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/>.
- INIA. (2011). *KIWICHA ALIMENTO NUESTRO PARA EL MUNDO*. Cusco, Perú: Unidad de Extensión Agraria de la EEA Andenes Cusco.
- Lopez, M. (1995). *"Fitomejoramiento"*. México: Editorial Trillas.
- MINAGRI-DGESEP-SIEA. (2018). *Nota técnica de granos andinos*. Lima.
- Montaldo. (1984). *Cultivo y mejoramiento de la papa*. San Jose, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A9259e/A9259e.pdf>

- Mujica, A. (1997). *"El cultivo del amaranto (Amarantho spp): producción, mejoramiento genético y utilización"*. Santiago, Chile: Red de cooperación técnica en producción de cultivos alimenticios.
- Mujica, A., Berti, M., & Izquierdo, J. (1997). *El cultivo amaranto (Amaranthus spp): Producción, mejoramiento genético y utilización*. Roma, Italia: División de Producción y Protección Vegeta.
- Natero, V., & Romano, G. (2011). *7ma Jornada de Nutrición. NUTRIGUÍA. Pseudocereales y Chía*.
- Peña, J. (2010). *Determinación del contenido de fibra dietaria, capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de dos variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus) y su variación con el proceso de extrusión*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Poehlman, J., & Allen, S. (2003). *Mejoramiento genético de las cosechas*. México: Editorial limusa - Noriega Editores.
- REMERFI, GTZ, & IICA. (2002). *Glosario de terminos utiles para el manejo de los recursos fitogeneticos*. (H. Priscila, Ed.) San Salvador, El Salvador: Red Americana de Recursos Fitogeneticos. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B1154e/B1154e.pdf>
- REPO-CARRASCO, R. (1998). *Introducción a la Ciencia y Tecnología de Cereales y de Granos Andinos*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Reyes, J. (2007). *Aislado y caracterización fisicoquímica del almidón de kiwicha (Amaranthus caudatus)*. Tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniero en industrias alimentarias. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Rodriguez, Y. (1999). "*Comparativo de rendimiento de tres compuestos de maíz (zea mayz L.) seleccionados por mayor longitud de mazorca con tres densidades de siembra*". Cusco, Perú: UNSAAC.
- Sarasola, A. (1975). *Fitopatología. Curso moderno. Micosis*. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio Sur.
- Sbarbaro, R. (1989). *Etapas para la obtención de un híbrido de maíz*. IPA La Platina N° 56.
- Sevilla, R., & Holle, M. (1995). "*Recursos genéticos*". Lima, Perú.
- Sumar, K. (1993). *La kiwicha y su cultivo*. Cusco, Perú: centro de estudios regionales andinos Bartolomé de las casas.
- Tapia, M., & Fries, A. (2007). *GUÍA DE CAMPO DE LOS CULTIVOS ANDINOS*. Lima, Perú: FAO Y AMPE.
- Zevallos, D. (1999). *Componentes primarios y secundarios de rendimiento en siete genotipos de kiwicha (Amaranthus caudatus L) 1999*. Cusca, Perú: FAZ - UNSAAC.

11 ANEXO

ANEXO 01: DATOS DE CAMPO

a) peso de tallo seco promedio de 10 plantas (g)

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	139.20	114.70	126.95	127.35	508.20	127.05
CCGK-2-15	120.00	137.80	128.90	130.40	517.10	129.28
CCGK-3-15	139.90	99.60	137.60	116.87	493.97	123.49
CCGK-4-15	153.40	182.70	127.65	177.97	641.72	160.43
CCGK-5-15	130.10	195.20	178.90	170.30	674.50	168.63
CCGK-6-15	90.00	152.20	106.00	116.07	464.27	116.07
CCGK-7-15	136.50	168.40	81.10	128.67	514.67	128.67
CCGK-8-15	131.70	125.20	151.70	136.53	545.13	136.28
CCGK-9-15	126.50	160.90	136.30	141.23	564.93	141.23
CCGK-10-15	147.30	96.30	121.80	109.80	475.20	118.80
CCGK-11-15	141.30	133.80	117.90	131.00	524.00	131.00
CCGK-12-15	91.40	102.30	109.80	106.60	410.10	102.53
CCGK-13-15	82.90	150.30	99.20	110.80	443.20	110.80
CCGK-14-15	177.82	72.00	153.20	134.34	537.36	134.34
CCGK-15-15	121.50	152.80	107.30	127.20	508.80	127.20
CCGK-16-15	155.40	100.00	145.90	133.77	535.07	133.77
CCGK-17-15	128.10	138.00	133.05	132.15	531.30	132.83
OB	171.90	119.30	128.70	139.97	559.87	139.97
Sumatoria	2384.92	2401.50	2291.95	2371.01	9449.38	131.24

b) Peso de broza fina (g) promedio de 10 plantas

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	105.20	98.40	88.90	103.01	395.51	98.88
CCGK-2-15	103.50	98.50	110.60	118.90	431.50	107.88
CCGK-3-15	108.50	57.60	116.40	144.10	426.60	106.65
CCGK-4-15	123.50	117.70	102.20	116.80	460.20	115.05
CCGK-5-15	100.20	125.10	97.60	107.90	430.80	107.70
CCGK-6-15	81.60	90.00	76.90	78.00	326.50	81.63
CCGK-7-15	101.40	121.10	101.40	114.20	438.10	109.53
CCGK-8-15	96.50	90.00	104.50	104.70	395.70	98.93
CCGK-9-15	111.80	112.40	101.60	92.00	417.80	104.45
CCGK-10-15	119.30	77.40	117.00	120.20	433.90	108.48
CCGK-11-15	127.70	98.80	106.20	96.00	428.70	107.18
CCGK-12-15	76.00	72.91	85.20	51.00	285.11	71.28
CCGK-13-15	109.00	126.90	107.70	128.60	472.20	118.05
CCGK-14-15	131.90	109.00	126.20	113.40	480.50	120.13
CCGK-15-15	118.20	126.30	90.80	113.40	448.70	112.18
CCGK-16-15	135.00	101.40	119.70	127.50	483.60	120.90
CCGK-17-15	78.30	100.10	106.40	91.00	375.80	93.95
OB	123.90	90.60	95.20	108.90	418.60	104.65
Sumatoria	1951.50	1814.21	1854.50	1929.61	7549.82	104.86

c) Peso, sumatoria y promedio de granos individuales en kg.

tratamientos	BLOQUE I										SUMA	PROMEDIO
	planta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CCGK-1-15	0.142	0.133	0.145	0.143	0.133	0.138	0.074	0.104	0.083	0.077	1.172	0.1172
CCGK-2-15	0.097	0.075	0.07	0.065	0.053	0.154	0.063	0.111	0.042	0.052	0.782	0.0782
CCGK-3-15	0.105	0.109	0.105	0.115	0.061	0.122	0.126	0.066	0.065	0.108	0.982	0.0982
CCGK-4-15	0.103	0.092	0.065	0.129	0.097	0.112	0.091	0.105	0.187	0.118	1.099	0.1099
CCGK-5-15	0.106	0.152	0.07	0.071	0.085	0.15	0.033	0.134	0.084	0.103	0.988	0.0988
CCGK-6-15	0.086	0.1	0.125	0.093	0.086	0.099	0.103	0.108	0.101	0.147	1.048	0.1048
CCGK-7-15	0.042	0.063	0.064	0.146	0.12	0.074	0.077	0.071	0.041	0.056	0.754	0.0754
CCGK-8-15	0.051	0.103	0.083	0.083	0.074	0.127	0.088	0.085	0.091	0.082	0.867	0.0867
CCGK-9-15	0.089	0.055	0.049	0.097	0.038	0.105	0.139	0.054	0.073	0.055	0.754	0.0754
CCGK-10-15	0.094	0.118	0.082	0.124	0.082	0.056	0.118	0.098	0.173	0.09	1.035	0.1035
CCGK-11-15	0.144	0.122	0.097	0.208	0.103	0.101	0.108	0.079	0.119	0.072	1.153	0.1153
CCGK-12-15	0.025	0.03	0.054	0.147	0.087	0.029	0.042	0.05	0.077	0.06	0.601	0.0601
CCGK-13-15	0.118	0.079	0.073	0.121	0.051	0.082	0.086	0.122	0.128	0.05	0.91	0.091
CCGK-14-15	0.123	0.135	0.07	0.053	0.114	0.078	0.136	0.116	0.109	0.13	1.064	0.1064
CCGK-15-15	0.11	0.105	0.133	0.047	0.075	0.127	0.089	0.06	0.083	0.104	0.933	0.0933
CCGK-16-15	0.112	0.062	0.058	0.06	0.042	0.064	0.075	0.076	0.248	0.14	0.937	0.0937
CCGK-17-15	0.083	0.083	0.097	0.132	0.125	0.064	0.07	0.117	0.084	0.09	0.945	0.0945
OB	0.14	0.071	0.135	0.122	0.119	0.128	0.123	0.129	0.134	0.124	1.225	0.1225

tratamientos	BLOQUE II										SUMA	PROMEDIO
	planta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CCGK-1-15	0.034	0.126	0.105	0.103	0.102	0.139	0.096	0.085	0.122	0.077	0.989	0.0989
CCGK-2-15	0.089	0.069	0.103	0.07	0.094	0.182	0.086	0.097	0.158	0.102	1.05	0.105
CCGK-3-15	0.087	0.082	0.098	0.092	0.087	0.076	0.065	0.076	0.07	0.068	0.801	0.0801
CCGK-4-15	0.116	0.112	0.102	0.118	0.109	0.107	0.117	0.108	0.103	0.104	1.096	0.1096
CCGK-5-15	0.123	0.198	0.12	0.239	0.102	0.103	0.224	0.277	0.117	0.056	1.559	0.1559
CCGK-6-15	0.076	0.056	0.068	0.118	0.091	0.106	0.116	0.08	0.057	0.076	0.844	0.0844
CCGK-7-15	0.118	0.053	0.057	0.061	0.183	0.046	0.067	0.121	0.131	0.064	0.901	0.0901
CCGK-8-15	0.087	0.099	0.088	0.073	0.099	0.085	0.088	0.082	0.08	0.073	0.854	0.0854
CCGK-9-15	0.056	0.101	0.028	0.11	0.082	0.101	0.069	0.095	0.045	0.053	0.74	0.074
CCGK-10-15	0.05	0.072	0.083	0.044	0.043	0.05	0.11	0.054	0.031	0.083	0.62	0.062
CCGK-11-15	0.062	0.101	0.054	0.069	0.115	0.084	0.098	0.063	0.058	0.095	0.799	0.0799
CCGK-12-15	0.066	0.041	0.02	0.102	0.022	0.021	0.039	0.045	0.05	0.028	0.434	0.0434
CCGK-13-15	0.133	0.107	0.055	0.065	0.195	0.312	0.093	0.062	0.085	0.078	1.185	0.1185
CCGK-14-15	0.084	0.078	0.08	0.087	0.084	0.077	0.073	0.071	0.096	0.063	0.793	0.0793
CCGK-15-15	0.102	0.06	0.046	0.124	0.068	0.073	0.049	0.1	0.155	0.053	0.83	0.083
CCGK-16-15	0.091	0.063	0.065	0.016	0.06	0.087	0.131	0.054	0.067	0.044	0.678	0.0678
CCGK-17-15	0.103	0.087	0.114	0.062	0.079	0.131	0.151	0.135	0.169	0.131	1.162	0.1162
OB	0.096	0.121	0.124	0.13	0.085	0.089	0.095	0.096	0.144	0.085	1.065	0.1065

tratamientos	BLOQUE III										SUMA	PROMEDI O
	planta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CCGK-1-15	0.142	0.092	0.086	0.096	0.086	0.079	0.095	0.08	0.153	0.082	0.991	0.0991
CCGK-2-15	0.052	0.086	0.084	0.059	0.113	0.045	0.07	0.091	0.105	0.132	0.837	0.0837
CCGK-3-15	0.124	0.112	0.12	0.072	0.079	0.124	0.072	0.101	0.11	0.123	1.037	0.1037
CCGK-4-15	0.064	0.084	0.081	0.082	0.063	0.093	0.098	0.056	0.082	0.089	0.792	0.0792
CCGK-5-15	0.102	0.04	0.075	0.074	0.087	0.09	0.217	0.062	0.074	0.094	0.915	0.0915
CCGK-6-15	0.069	0.047	0.097	0.073	0.09	0.065	0.054	0.102	0.065	0.014	0.676	0.0676
CCGK-7-15	0.103	0.089	0.076	0.085	0.087	0.075	0.075	0.093	0.085	0.082	0.85	0.085
CCGK-8-15	0.134	0.23	0.102	0.104	0.081	0.095	0.104	0.131	0.128	0.088	1.197	0.1197
CCGK-9-15	0.055	0.151	0.095	0.082	0.059	0.118	0.112	0.155	0.104	0.084	1.015	0.1015
CCGK-10-15	0.183	0.043	0.044	0.061	0.224	0.105	0.045	0.034	0.039	0.08	0.858	0.0858
CCGK-11-15	0.097	0.09	0.072	0.056	0.098	0.1	0.087	0.078	0.072	0.164	0.914	0.0914
CCGK-12-15	0.069	0.052	0.042	0.087	0.045	0.071	0.064	0.074	0.056	0.064	0.624	0.0624
CCGK-13-15	0.047	0.097	0.013	0.058	0.094	0.043	0.054	0.096	0.092	0.023	0.617	0.0617
CCGK-14-15	0.058	0.078	0.073	0.083	0.124	0.064	0.107	0.059	0.059	0.092	0.797	0.0797
CCGK-15-15	0.082	0.063	0.05	0.054	0.078	0.072	0.057	0.085	0.061	0.054	0.656	0.0656
CCGK-16-15	0.096	0.059	0.148	0.122	0.044	0.084	0.138	0.056	0.122	0.106	0.975	0.0975
CCGK-17-15	0.151	0.058	0.101	0.054	0.079	0.086	0.058	0.015	0.067	0.074	0.743	0.0743
OB	0.182	0.075	0.086	0.136	0.092	0.07	0.077	0.117	0.078	0.101	1.014	0.1014

tratamientos	BLOQUE IV										SUMA	PROMEDIO
	planta 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
CCGK-1-15	0.142	0.121	0.129	0.117	0.115	0.114	0.185	0.116	0.119	0.069	1.227	0.1227
CCGK-2-15	0.163	0.081	0.059	0.082	0.093	0.171	0.055	0.107	0.094	0.073	0.978	0.0978
CCGK-3-15	0.11	0.215	0.07	0.091	0.075	0.054	0.049	0.061	0.057	0.12	0.902	0.0902
CCGK-4-15	0.095	0.14	0.099	0.168	0.048	0.107	0.111	0.069	0.148	0.092	1.077	0.1077
CCGK-5-15	0.12	0.092	0.086	0.131	0.178	0.083	0.055	0.031	0.084	0.101	0.961	0.0961
CCGK-6-15	0.027	0.063	0.045	0.111	0.051	0.056	0.046	0.063	0.05	0.202	0.714	0.0714
CCGK-7-15	0.116	0.124	0.079	0.064	0.065	0.116	0.136	0.076	0.166	0.104	1.046	0.1046
CCGK-8-15	0.089	0.07	0.102	0.158	0.076	0.07	0.098	0.119	0.115	0.135	1.032	0.1032
CCGK-9-15	0.039	0.065	0.046	0.069	0.041	0.07	0.062	0.057	0.058	0.065	0.572	0.0572
CCGK-10-15	0.088	0.084	0.055	0.082	0.067	0.205	0.08	0.087	0.08	0.078	0.906	0.0906
CCGK-11-15	0.059	0.049	0.051	0.067	0.065	0.058	0.041	0.028	0.099	0.056	0.573	0.0573
CCGK-12-15	0.023	0.023	0.035	0.042	0.021	0.027	0.064	0.043	0.047	0.031	0.356	0.0356
CCGK-13-15	0.094	0.123	0.098	0.108	0.07	0.131	0.182	0.19	0.083	0.115	1.194	0.1194
CCGK-14-15	0.107	0.044	0.14	0.136	0.061	0.051	0.037	0.067	0.057	0.161	0.861	0.0861
CCGK-15-15	0.105	0.138	0.071	0.117	0.062	0.094	0.098	0.07	0.065	0.151	0.971	0.0971
CCGK-16-15	0.089	0.104	0.049	0.076	0.06	0.119	0.073	0.172	0.047	0.086	0.875	0.0875
CCGK-17-15	0.053	0.08	0.074	0.064	0.092	0.106	0.089	0.053	0.089	0.072	0.772	0.0772
OB	0.134	0.06	0.09	0.163	0.095	0.138	0.118	0.077	0.11	0.118	1.103	0.1103

d) Peso individual promedio 10 plantas en kg.

Tratamientos	I	II	III	IV
CCGK-1-15	1.1720	0.9890	0.9910	1.2270
CCGK-2-15	0.7820	1.0500	0.8370	0.9780
CCGK-3-15	0.9820	0.8010	1.0370	0.9020
CCGK-4-15	1.0990	1.0960	0.7920	1.0770
CCGK-5-15	0.9880	1.5590	0.9150	0.9610
CCGK-6-15	1.0480	0.8440	0.6760	0.7140
CCGK-7-15	0.7540	0.9010	0.8500	1.0460
CCGK-8-15	0.8670	0.8540	1.1970	1.0320
CCGK-9-15	0.7540	0.7400	1.0150	0.5720
CCGK-10-15	1.0350	0.6200	0.8580	0.9060
CCGK-11-15	1.1530	0.7990	0.9140	0.5730
CCGK-12-15	0.6010	0.4340	0.6240	0.3560
CCGK-13-15	0.9100	1.1850	0.6170	1.1940
CCGK-14-15	1.0640	0.7930	0.7970	0.8610
CCGK-15-15	0.9330	0.8300	0.6560	0.9710
CCGK-16-15	0.9370	0.6780	0.9750	0.8750
CCGK-17-15	0.9450	1.1620	0.7430	0.7720
OB	1.2250	1.0650	1.0140	1.103

e) Peso de 80 plantas en kg.

Tratamientos	I	II	III	IV
CCGK-1-15	1.8209	1.9143	1.7275	1.8443
CCGK-2-15	1.3657	1.4474	1.3598	1.2665
CCGK-3-15	1.7100	1.1673	1.4065	1.2431
CCGK-4-15	1.5991	1.8151	1.0972	1.7976
CCGK-5-15	1.8618	1.9318	1.9435	1.5058
CCGK-6-15	1.3132	1.6225	0.9455	1.1789
CCGK-7-15	1.3774	1.2606	1.2606	1.7742
CCGK-8-15	1.4941	1.8501	2.0193	1.7042
CCGK-9-15	1.4591	1.4416	1.4999	1.1381
CCGK-10-15	1.4182	1.2548	1.4882	1.5700
CCGK-11-15	1.0622	0.9688	1.2840	1.4591
CCGK-12-15	1.0447	0.8521	0.9105	0.9221
CCGK-13-15	1.7625	1.6808	1.4240	1.6808
CCGK-14-15	1.8384	1.3715	1.4649	1.6342
CCGK-15-15	1.5233	1.6342	1.4007	1.6925
CCGK-16-15	1.3190	1.3657	1.6575	1.6867
CCGK-17-15	1.3423	1.3890	1.3073	1.5408
OB	1.8559	1.8734	1.6925	1.7684

f) Sumatoria de peso de 80 plantas en kg más las 10 plantas promedio tomadas al azar en kg

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV
CCGK-1-15	2.9929	2.9033	2.7185	3.0713
CCGK-2-15	2.1477	2.4974	2.1968	2.2445
CCGK-3-15	2.6920	1.9683	2.4435	2.1451
CCGK-4-15	2.6981	2.9111	1.8892	2.8746
CCGK-5-15	2.8498	3.4908	2.8585	2.4668
CCGK-6-15	2.3612	2.4665	1.6215	1.8929
CCGK-7-15	2.1314	2.1616	2.1106	2.8202
CCGK-8-15	2.3611	2.7041	3.2163	2.7362
CCGK-9-15	2.2131	2.1816	2.5149	1.7101
CCGK-10-15	2.4532	1.8748	2.3462	2.4760
CCGK-11-15	2.2152	1.7678	2.1980	2.0321
CCGK-12-15	1.6457	1.2861	1.5345	1.2781
CCGK-13-15	2.6725	2.8658	2.0410	2.8748
CCGK-14-15	2.9024	2.1645	2.2619	2.4952
CCGK-15-15	2.4563	2.4642	2.0567	2.6635
CCGK-16-15	2.2560	2.0437	2.6325	2.5617
CCGK-17-15	2.2873	2.5510	2.0503	2.3128
OB	3.0809	2.9384	2.7065	2.8714

g) Fórmula utilizada en la conversión de kg a t/ha

2.9929 kg-----6.40 m²

X-----10 000m²...../1000

EJEMPLO

$$\frac{10000 \times 2.9929}{6.40} / 1000$$

=4.6764 t/ha

h) Datos de rendimiento en t/ha

Tratamientos	Bloques				Total	Promedio
	I	II	III	IV		
CCGK-1-15	4.6764	4.5364	4.2477	4.7989	18.2594	4.5648
CCGK-2-15	3.3558	3.9022	3.4325	3.5070	14.1975	3.5494
CCGK-3-15	4.2063	3.0755	3.8180	3.3517	14.4514	3.6129
CCGK-4-15	4.2158	4.5486	2.9519	4.4916	16.2078	4.0520
CCGK-5-15	4.4528	5.4544	4.4664	3.8544	18.2280	4.5570
CCGK-6-15	3.6894	3.8539	2.5336	2.9577	13.0345	3.2586
CCGK-7-15	3.3303	3.3775	3.2978	4.4066	14.4122	3.6030
CCGK-8-15	3.6892	4.2252	5.0255	4.2753	17.2152	4.3038
CCGK-9-15	3.4580	3.4088	3.9295	2.6720	13.4683	3.3671
CCGK-10-15	3.8331	2.9294	3.6659	3.8688	14.2972	3.5743
CCGK-11-15	3.4613	2.7622	3.4344	3.1752	12.8330	3.2082
CCGK-12-15	2.5714	2.0095	2.3977	1.9970	8.9756	2.2439
CCGK-13-15	4.1758	4.4778	3.1891	4.4919	16.3345	4.0836
CCGK-14-15	4.5350	3.3820	3.5342	3.8988	15.3500	3.8375
CCGK-15-15	3.8380	3.8503	3.2136	4.1617	15.0636	3.7659
CCGK-16-15	3.5250	3.1933	4.1133	4.0027	14.8342	3.7086
CCGK-17-15	3.5739	3.9859	3.2036	3.6138	14.3772	3.5943
OB	4.8139	4.5913	4.2289	4.4866	18.1206	4.5302
Sumatoria	69.4013	67.5641	64.6834	68.0114	269.6602	3.7453

ANEXO 2. REGISTRO FOTOGRAFICO

Foto 1. *Preparación del terreno experimental*



Foto 2. *Riego por surcos antes de la siembra*



Foto 3. *Preparación de la diatomea para el replanteo*



Foto 4. *Replanteo del campo experimental.*



Foto 5. *Preparación del fertilizante*



Foto 6. *Fertilización previa a la siembra.*



Foto 7. *Siembra a chorro continuo*



Foto 8. *Evaluación de color de cotiledones*



Foto 9. *Homogeneidad de germinación*



Foto 10. *Deshierbo*



Foto 11. *Raleo*



Foto 12 *Aporque*



Foto 13. *Cosecha*



Foto 14. *Siega o Corte*

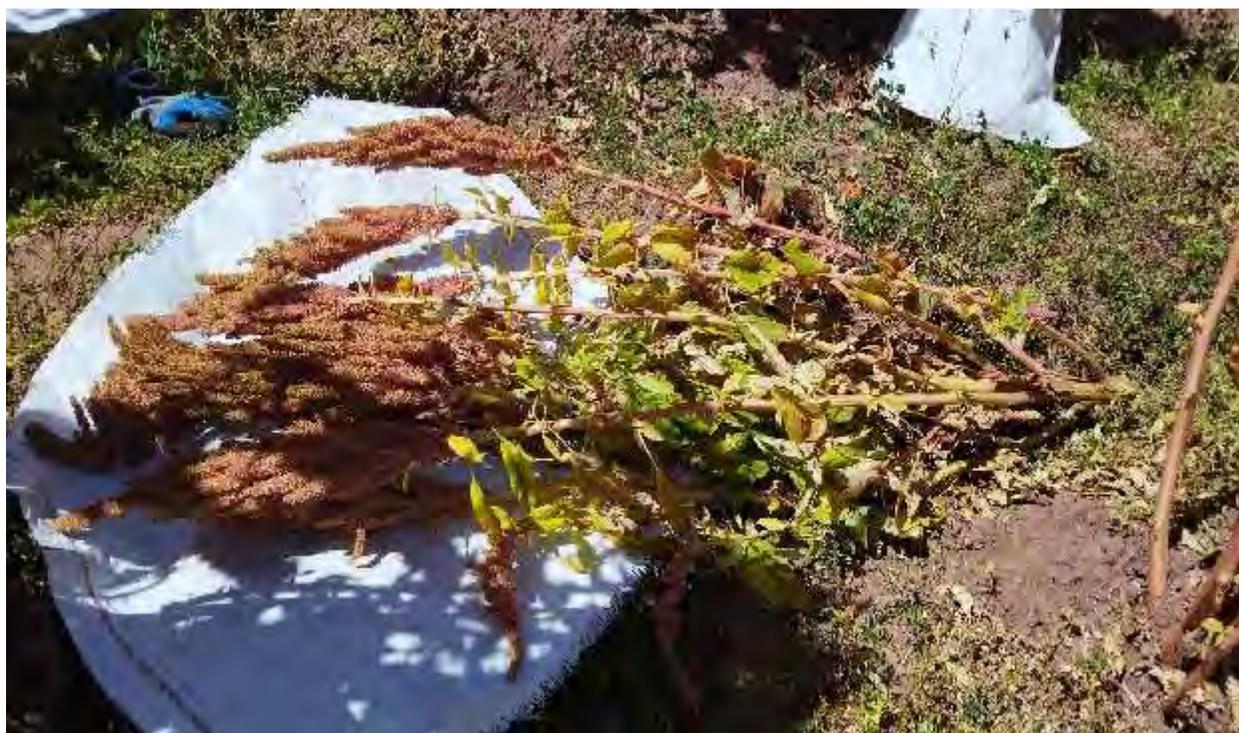


Foto 15. *Secado de tallos*



Foto 16. *Zarandeo con los tamizadores*



Foto 17. *Aventado o limpieza de individuales*



Foto 18 *Aventado o limpieza de masales*



Foto 19. *Secado de granos*



Foto 20. *Embolsado de granos*



Foto 21. *Pesado de tallos individuales y masales*



Foto 22. *Evaluación de Longitud y ancho de hoja*



Foto 23.

Foto 23. *Evaluación de diámetro de panoja y altura de planta*



Foto 24. *Evaluación de los pesos de granos limpios individuales*



Foto 25. *Evaluación de peso de broza más granos*



Foto 26. *Granos de parcela neta embolsados*



Foto 27. *Conteo de mil granos*



Foto 28. *Peso de mil granos*



ANEXO 03. DESCRIPTOR PARA AMARANTHUS SPP

DESCRIPTORES PARA AMARANTHUS SSP.

Descriptor propuesto por los investigadores y curadores del 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, Perú.

PRESENTACION

La kiwicha o amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) es uno de los cultivos andinos que se encontraba extendido a lo largo y ancho de la región Tawantinsuyana de la cultura Inkaika. Por razones de orden religioso, su cultivo y consumo fue prohibido, y en la actualidad se cultiva en muy pocas comunidades, no obstante, la importancia nutricional de los granos de la planta de kiwicha. Sin embargo, se considera que junto con otros cultivos andinos como el tarwi (*Lupinus mutabilis*) y la quinua (*Chenopodium quinoa*), la kiwicha y la kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*) constituían en la dieta principal de las poblaciones ancestrales prehispánicas. El alto contenido proteico de la kiwicha, además de la calidad de sus aminoácidos, vitaminas y minerales, constituye una fuente importante de alimento de la población actual y del futuro. Ante la innegable importancia de estas investigaciones, se estimó conveniente preparar un Descriptor adecuado al *Amaranthus caudatus* L. El esfuerzo continuo de los trabajos de investigación ha permitido lograr este cometido.

LISTA DE DESCRIPTORES

El siguiente es el listado de variables para la documentación de recursos genéticos usadas 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 (CICA – FAZ– UNSAAC).

1. Datos de colección, acceso a los colectores, identificadores e información inicialmente registrada por los colectores.
2. Datos de acceso al Banco de Germoplasma, información registrada por el "curador" o persona a cargo del Banco de Germoplasma.
3. Caracterización, registro de aquellos datos de caracteres que son altamente heredables y que pueden ser fácilmente identificados por el fitotecnista o evaluador y capaces de expresarse en cualquier ambiente.
4. Evaluación preliminar, Registro de aquellas características cuantitativas deseables en el consenso de los usuarios del cultivo. La caracterización y la evaluación preliminar serán de responsabilidad de los curadores, mientras una posterior evaluación que frecuentemente requiere de diseños experimentales será conducida por fitomejoradores y otros usuarios del material. Los datos de evaluaciones posteriores estarán a disposición de los curadores, quienes mantendrán al día estos datos en sus registros.
5. Resistencia a estrés ambiental, muchos de los descriptores consideran como variables continuas y son registrados en una escala de 0 a 9. Los autores de estos datos o listas tienen que describir

con frecuencia sólo una selección de estos estados; por ejemplo, Pubescencia de las hojas puede ser codificado como O (nula), 1 (extremadamente baja) ó 5 (intermedia).

I. DATOS DE COLECCIÓN

1.0. Acceso a la colección o datos de colección

1.1. Número de colección

Número original asignado por el colector de la muestra, compuesta por cuatro dígitos, empezando con 0001 y terminando en 9999.

1.2. Institución o persona colectora de la muestra original

Nombre de la institución (abreviado; por ejemplo, CICA – FAZ - UNSAAC (por Centro de Investigación en Cultivos Andinos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco) o apellido e inicial de nombre de la persona o personas colectoras (Álvarez, A.)

1.3. Fecha de colección de la muestra original

Expresado como día/mes/año. Ejemplo: 24 de junio de 1980, como (24/06/80).

1.4. Nombre vulgar

Nombre utilizado por los agricultores de la región donde se ha colectado la muestra.

1.5. Localidad

Indicar la localidad precisa de colección

1.6. Distrito

Indicar el nombre completo

1.7. Provincia o departamento

Indicar el nombre completo

1.8. Altitud

Elevación en metros sobre el nivel del mar (3219 m s.n.m)

1.9. Latitud

Grados y minutos, con el sufijo N o S. (13° 34'S)

1.10. Longitud

Grados y minutos, con el sufijo E u O. (71° 52')

1.11. Fuente de colección

Lugar donde la colección original fue realizada.

1 Borde de camino

2 Área no cultivada

- 3 Área cultivada
- 4 Fundo
- 5 Canchón abandonado
- 6 Jardín
- 7 Mercado
- 8 Almacén de fundo
- 9 Institución Agrícola
- 10 Compañía de Semillas
- 11 Otros (especificar)

1.12. Estado de domesticación

- 1 Silvestre
- 2 Maleza dentro de un cultivo
- 3 Cultivar primitivo
- 4 Cultivar avanzado
- 5 Aislado dentro de campos cultivados con otra especie
- 6 Asociado con otra especie

1.13. Estructura de la población

- 1 Continua
- 2 Subdividida

1.14. Densidad del cultivo

- 1 Espaciado
- 2 Denso
- 3 En surcos
- 4 Al boleó

1.15. Área de cultivo

- 1 Pequeña (menor de diez metros cuadrados)
- 2 Media (de diez a cien metros cuadrados)
- 3 Grande (mayor de cien metros cuadrados)

1.16. Variabilidad de la muestra

Referido a los granos o semillas.

- 1 Muy uniforme, de un solo color
- 2 De varios colores

1.17. Color del grano o semilla

- 1 Blanco amarillento
- 2 Amarillo grisáceo
- 3 Rosado
- 4 Pardo
- 5 Negro
- 6 Otros colores (especificar)
- 7 Mezcla de colores (especificar)

1.18. Uso primario

- 1 Grano
- 2 Hortaliza
- 3 Forraje
- 4 Ornamental
- 5 Medicinal
- 6 Otros usos (especificar)

1.19. Uso secundario

- 1 Grano
- 2 Hortaliza
- 3 Forraje
- 4 Ornamental
- 5 Medicinal
- 6 Otros usos (especificar)

1.20. Otras notas del colector

Algunos colectores pueden obtener información ecológica y de suelos, fechas de siembra y cosecha, topografía de la tierra y formas de preparar los alimentos, ya sea con los granos o como hortaliza o empleo medicinal.

2. Datos de Entrada al Banco de Germoplasma.**2.1. Numero de accesión**

El número sirve como un identificador único y es asignado por el curador cuando la accesión es ingresada a la colección o al Banco. Si una accesión se pierde, el número asignado no será usado nuevamente y quedará en blanco. El número irá precedido de una clave en letras que identifica al Banco de Germoplasma o Instituto. Ejemplo: CAC0001, por Colección Amaranthus Cusco 0001.

2.2. Nombre científico

Considerar el Género y la Especie

2.3. Nombre del donante

Considerar el nombre y apellido del donante, persona o institución.

2.4. Número del donante

Considerar el número dado por el donante a la accesión, incluyendo la información de "pedigree".

2.5. Estado de la muestra

1. Colección original
2. Población regenerada
3. Variedades comerciales
4. Segregantes
5. Línea en proceso de mejora
6. Stock genético

2.6. Fecha de origen de las semillas

Fecha de la última cosecha de poblaciones regeneradas, variedades o material de experimentación u otras muestras que no proceden de la colección original.

3. Caracterización

La información de caracterización deberá obtenerse de diez plantas tomadas al azar dentro de las parcelas de multiplicación o refrescamiento.

3.1. Lugar de caracterización y evaluación preliminar**3.2. Año de caracterización y evaluación preliminar.****3.3. Evaluadores**

Nombre y dirección.

3.4. Fecha de siembra

Expresado como día/mes/año. Ejemplo: 17 de septiembre de 1981, como 27/09/81.

3.5. Grado de germinación

1. Rápido (menor de dos días)
2. Lento (de tres a siete días)
3. Muy lento (mayor de ocho días)

3.6. Homogeneidad de la germinación

1. Regular
2. Irregular

3.7. Color de los cotiledones

1. Verde (haz y envés)
2. Verde (haz) Pigmentado (envés)
3. Pigmentado (haz y envés)

3.8. Habito de crecimiento

A partir de este rubro y en los siguientes, las observaciones se realizarán de preferencia inicio de madurez fisiológica de las plantas.

1. Erguido
2. Postrado

3.9. Caracteres de la raíz

1. Pivotante, poco ramificada
2. Pivotante, muy ramificada

3.10. Caracteres del tallo**Pubescencia del tallo**

0. Ninguna
3. Baja

- 4. Intermedia
- 7. Alta

Color del tallo

- 1. Verde
- 2. Amarillo
- 3. Rosado
- 4. Rojo
- 5. Púrpura
- 6. Otro color (especificar)

3.11. RAMIFICACION. (Ver Figura 01)

- 1. Sin ramas
- 2. Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo
- 3. Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo

3.12. Promedio de longitud de las ramas basales, en centímetros

Se debe tomar la longitud de la primera rama basal de cada una de las 10 plantas por accesión que muestre este carácter

3.13. Promedio de longitud de las ramas laterales, en centímetros

Se debe tomar la longitud de una rama del tercio medio de cada una de las 10 plantas por accesión que muestre este carácter

3.14. Altura de la planta

Se debe tomar la altura de planta en centímetros, midiendo desde el cuello de la planta hasta el ápice terminal de la panoja si fuera la planta erecta, y si fueran semierecta o decumbentes se mide hasta la parte donde se inicia la curvatura de la inflorescencia con respecto al suelo, de las 10 plantas por accesión

3.15. Hojas

Espinas en la axila de la hoja

- 0. Ausentes
- +. Presentes

Longitud de la hoja

Medida en centímetros tomada en una hoja del tercio de cada una de las 10 plantas por accesión

Ancho de la hoja

Medida en centímetros en la hoja tomada para medir la longitud de hoja

Pubescencia foliar

- 0. Nada
- 3. Baja
- 4. Intermedia

7. Alta

Pigmentación de las hojas al inicio de la maduración

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

Forma de la hoja (ver Figura 02)

1. Lanceolada+
2. Elíptica +
3. Cuneolada (**Cuneada**) esta referido a la base del limbo
4. Aovada (**observar figura**)+
5. Ovotainada (**no existe**)
6. Rómbica +
7. Oval +
8. Otra forma (especificar)

Márgenes de la hoja (ver Figura 03)

1. Entera +
2. Carenada +
3. Ondulada +
4. Otros (especificar).

Prominencia de las venas de las hojas

1. Suave
2. Prominente

Pigmentación del pecíolo

1. Verde
2. Verde oscuro
3. Rosada
4. Roja
5. Púrpura
6. Otra (especificar)

3.16. Características de la inflorescencia o panoja

Longitud de la inflorescencia o panoja principal

Se tomará en centímetros desde el inicio de la inflorescencia con respecto al tallo, hasta el ápice terminal de la inflorescencia o panoja de las 10 plantas tomadas al azar dentro de la parcela de cada accesión

Longitud de la inflorescencia lateral

Se tomará en centímetros desde el inicio de la inflorescencia con respecto al tallo, hasta el ápice terminal de la inflorescencia o panoja de una inflorescencia de la planta(s) que tuvieran este carácter

Forma de la inflorescencia (ver Figura N° 4)

Los glomérulos de la panoja pueden estar insertados directamente al eje secundario y presentar una forma alargada "amarantiforme" o estar insertos en los ejes glomerulares y presentar una forma globosa, denominada "glomerulada".

1. Amarantiforme
2. Glomerulada

Tipo de inflorescencia

La inflorescencia o panoja puede ser terminal .y bien diferenciada del resto de la planta o no diferenciada del eje principal:

1. Diferencia y terminal
2. No diferenciada

Densidad de la inflorescencia (ver Figura N° 5)

1. Laxa
2. Intermedia
3. Compacta

Actitud de la inflorescencia principal (ver Figura N° 6)

1. Erecta
2. Semierecta
3. Decumbente

Color de la inflorescencia

1. Blanco
2. Amarillo
3. Verde
4. Rosado
5. Pardo
6. Rojo
7. Púrpura
8. Otros colores (especificar).

3.17 Presencia de inflorescencia axilar

0. Ausente
- +. Presente

3.18 longitud de la inflorescencia axilar

Se tomará la longitud en cm de la panoja que se forma en la axila de una rama del tercio medio en caso de que la planta tuviera este carácter

3. Características de la semilla

Color del grano

1. Blanco amarillento
2. Amarillo grisáceo
3. Rosado
4. Pardo
5. Negro
6. Otro color (especificar)

Tipo de grano

1. Translúcido o hialino
2. Intermedio
3. Opaco

Forma de la semilla

1. Redonda
2. Elipsoidal u ovoide
3. Lenticular

4. Evaluación Preliminar

4.1. Grado de crecimiento de las plántulas

Estimado por la cantidad de biomasa a las cuatro semanas de edad, utilizando plantas que se desarrollen en espacios de 25 x 25 centímetros. Se tomará el peso del promedio de 10 plántulas en gramos.

4.2. Rendimiento de las hojas (fines hortícolas)

En gramos por planta, después de seis semanas de la siembra.

4.3. Porcentaje de materia seca en las hojas

Procedente del secado del ítem 4.6.

4.4. Relación hojas y tallo en rendimiento

A las seis semanas, promedio de 10 plantas.

4.5. Rebrote

Después del primer corte al segundo internudo (también para tipo hortícola o forrajero):

3. Pobre (< a 2 ramas)
5. Moderado (3 a 6 ramas)
7. Bueno (más de 6 ramas)

4.6. Días para la floración

Número de días desde la siembra hasta la aparición del 50 por ciento de plantas dentro de la parcela con inflorescencias.

4.7. Periodo vegetativo

Número de días desde el momento de la siembra hasta la madurez del grano

4.8. Caída de semilla en el campo

1. Baja (menor del 10 %)
2. Intermedia (11 a 49 %)
3. Alta (mayor del 50 %)

4.9. Tumbado o acame a la maduración

1. Nada
3. Poco (menor del 10 %)
5. Moderado (11 a 20 %)
7. Alto (mayor del 21%)

4.10 Rendimiento de semillas por planta

Promedio de 10 plantas, en gramos

4.11 Rendimiento de rastrojo

Se considera el peso de los tallos secos más el peso de la broza fina después de la trilla Promedio de 10 plantas, en gramos.

4.12 Peso de 1000 semillas, en gramos**4.13 Peso hectolítrico****4.14 Porcentaje de cruzamiento (EXTERNO).****4.15 Sensibilidad al fotoperiodo**

1. Días cortos
2. Días neutros

4.16. Respuesta de la semilla para reventar (pop corn): Estimada en el porcentaje de semillas reventadas y su aumento relativo de volumen. Evaluar separadamente el porcentaje de semillas reventadas y el aumento relativo de volumen, en porcentaje.

4.17. Contenido de proteína en la semilla**4.18. Contenido de aminoácidos en la semilla****4.19. Contenido de minerales y vitaminas en la hoja y semilla****4.20. Composición química de las hojas.**

4.21. Contenido de oxalatos en la materia seca de las hojas.

5. Descriptores de resistencia al estrés

5.0. Susceptibilidad al estrés

Se expresa en una escala de 1 a 9, donde:

1. Muy resistente
3. Resistente
5. Intermedia
7. Susceptible
9. Muy susceptible

5.1. Reacciona temperaturas bajas atípicas (heladas)

5.2. Reacciona temperaturas altas atípicas (veranillos)

5.3. Reacción a sequia

5.4. Reacción a excesiva humedad

5.5. Reacción a la salinidad

5.6. Reacción a enfermedades

Se requiere de un descriptor separado para cada enfermedad: Podredumbre del tallo, marchitez, micoplasma, roya de la hoja, Phytium, esclerotinia, etc.

5.7. Reacción a plagas insectiles

Se requiere de un descriptor separado para cada plaga insectil: coleópteros masticadores, orugas, perforadores de hojas, barrenadores del tallo, áfidos, etc.

5.8. Reacción a nematodos

Se requiere de un descriptor separado para cada especie de nematodo.

Figura 1. Ramificación Figura



PLANTA SIN RAMIFICACION



POCAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



MUCHAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



TODAS LAS RAMAS A LO LARGO DEL TALLO

Figura 2. Formas de la hoja

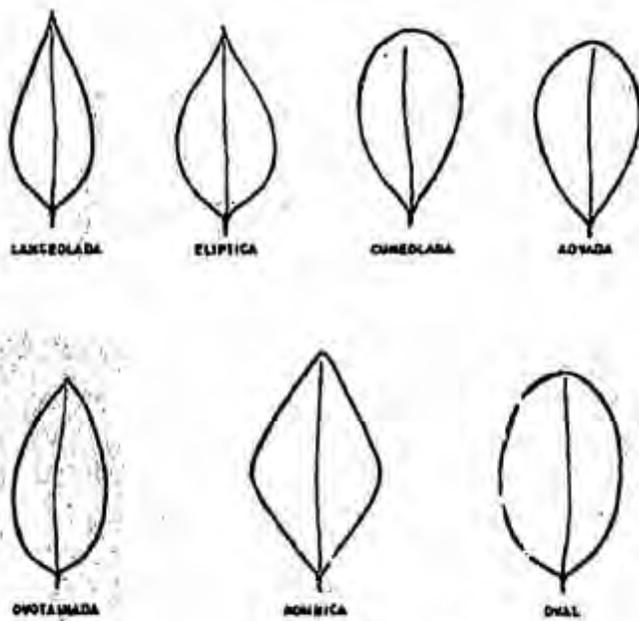


Figura 3. Borde de la hoja figura

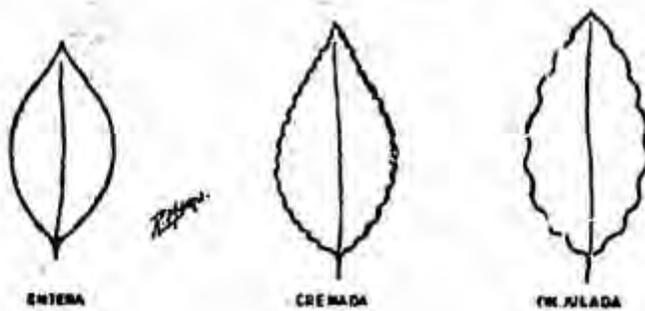


Figura 4. Forma de la inflorescencia Figura

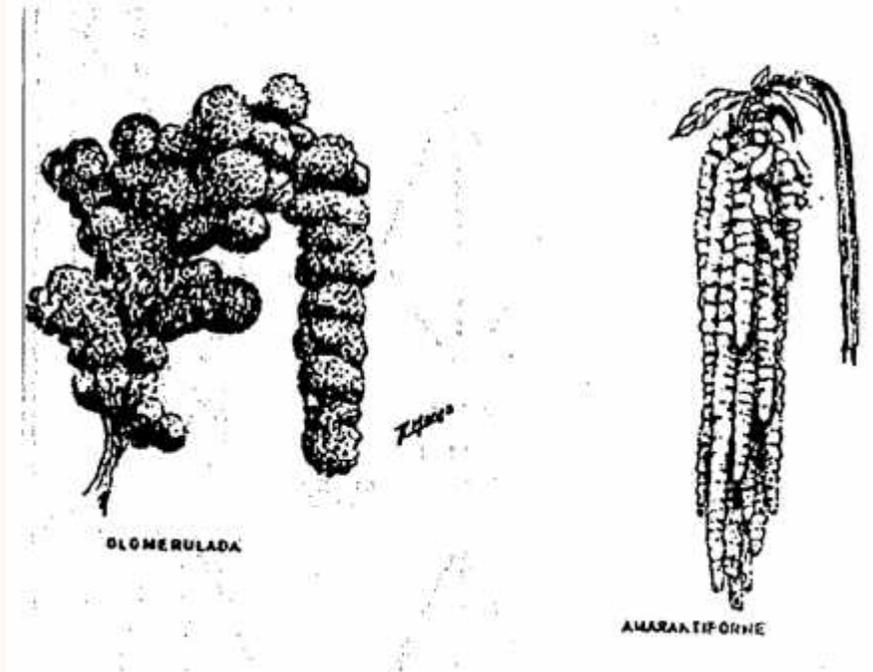


Figura 5. Densidad de la inflorescencia

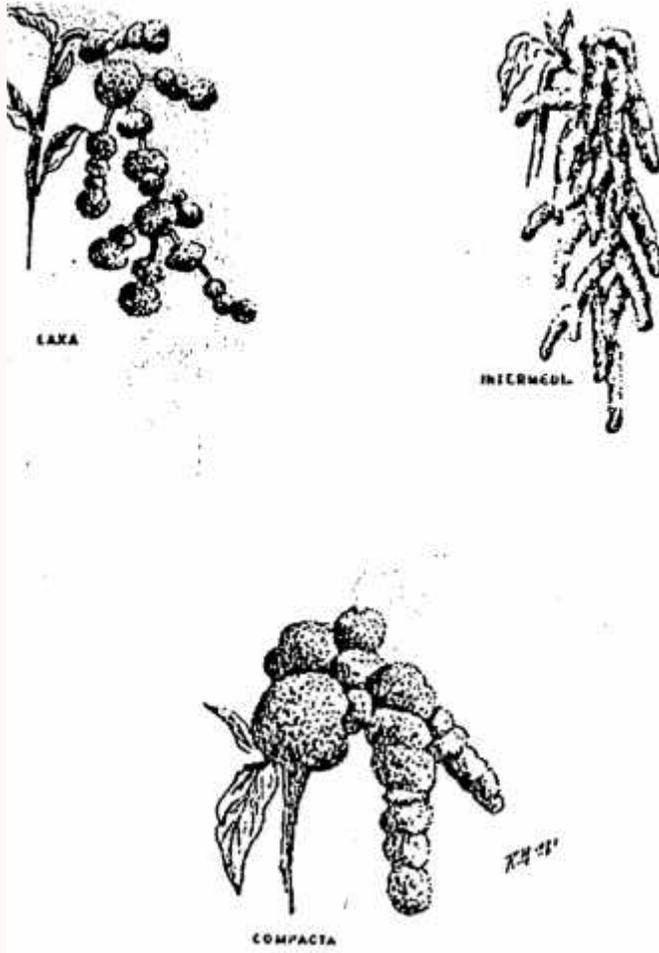
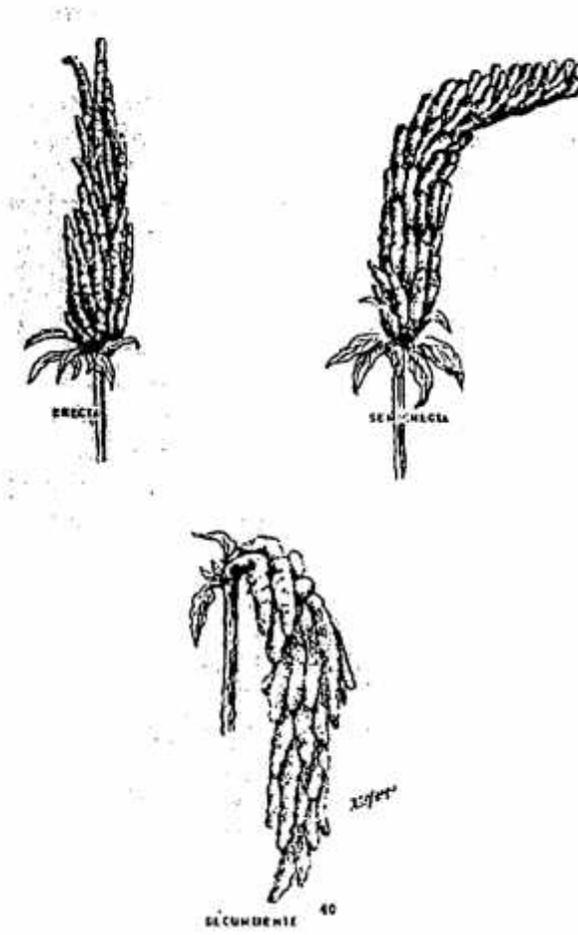


Figura 6. Actitud de la inflorescencia principal





LANCEOLADA



ELIPTICA



CUNEOLADA



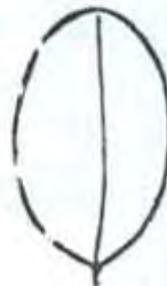
CORDATA



OVATA



ROMBICA



OVAL



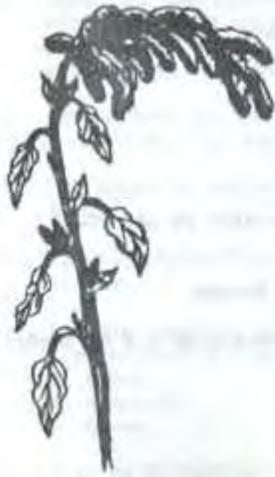
ERECTA



SEMIERECTA



DECUMBENTE 40



PLANTA SIN RAMIFICACION



POCAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



MUCHAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



TODAS LAS RAMAS A LO LARGO DEL TALLO



LAXA



INTERMEDI



COMPACTA

R.H. 1911



2.1.- CARACTERIZACIÓN TALLO DE KIWICHA A INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA: (1/2)

Evaluador:

Fecha de siembra: Potrero:

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pubescencia de tallo				Fecha	Color de tallo						
					0	3	4	7		1	2	3	4	5	6	
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pubescencia de tallo				Fecha	Color de tallo						
					0	3	4	7		1	2	3	4	5	6	
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pubescencia de tallo				Fecha	Color de tallo						
					0	3	4	7		1	2	3	4	5	6	
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												

LEYENDA

Pubescencia del tallo

0 = Ninguna
 3 = Baja
 4 = Intermedia
 7 = Alta

Color del tallo

1 = Verde
 2 = Amarillo
 3 = Rosado
 4 = Rojo
 5 = Púrpura
 6 = Otro color (especificar)

2.2.- CARACTERIZACIÓN TALLO DE KIWICHA A INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA (2/2)

Evaluador:.....

Fecha de siembra:.....Potrero:.....

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Ramificación			Fecha	LRB cm	Fecha	LRL cm	Fecha	HP cm
					1	2	3						
				1									
				2									
				3									
				4									
				5									
				6									
				7									
				8									
				9									
				10									
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Ramificación			Fecha	LRB cm	Fecha	LRL cm	Fecha	HP cm
					1	2	3						
				1									
				2									
				3									
				4									
				5									
				6									
				7									
				8									
				9									
				10									
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Ramificación			Fecha	LRB cm	Fecha	LRL cm	Fecha	HP cm
					1	2	3						
				1									
				2									
				3									
				4									
				5									
				6									
				7									
				8									
				9									
				10									

LEYENDA

Ramificación

1 = Sin ramas

2 = Pocas ramas, todas cerca de la base del tallo

3 = Muchas ramas, todas cerca de la base del tallo

LRV = Longitud de las ramas basales (cm) tomar la longitud de la primera rama

LRL = Longitud de las ramas laterales (cm) tomar la longitud de una rama del tercio medio

HP = Altura de planta (cm), desde el cuello de la planta hasta el ápice terminal de la planta

3.1.- CARACTERIZACIÓN HOJA DE KIWICHA A INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA: (1/3)

Evaluador:.....

Fecha de siembra:.....Potrero:.....

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Espina en AH		Pubescencia foliar			Longitud (cm)	Ancho (cm)
					0	+	0	3	4		
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
				6							
				7							
				8							
				9							
				10							
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Espina en AH		Pubescencia foliar			Longitud (cm)	Ancho (cm)
					0	+	0	3	4		
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
				6							
				7							
				8							
				9							
				10							
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Espina en AH		Pubescencia foliar			Longitud (cm)	Ancho (cm)
					0	+	0	3	4		
				1							
				2							
				3							
				4							
				5							
				6							
				7							
				8							
				9							
				10							

LEYENDA

Espina en AH (Espinas en la axila de la hoja)

0 = Ausentes

+ = Presentes

Pubescencia foliar

0 = Nada 4 = Intermedia

3 = Baja 7 = Alta

Long (Longitud de la hoja (cm)): Una hoja del tercio medio de la planta

Anch (Ancho de la hoja (cm)): En la hoja tomada para longitud

3.2.- CARACTERIZACIÓN HOJA DE KIWICHA A INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA: (2/3)

Evaluador:

Fecha de siembra: Potrero:

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pigmentación de hoja a inicio de madurez												Margen hoja			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
				1																
				2																
				3																
				4																
				5																
				6																
				7																
				8																
				9																
				10																
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pigmentación de hoja a inicio de madurez												Margen hoja			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
				1																
				2																
				3																
				4																
				5																
				6																
				7																
				8																
				9																
				10																
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Pigmentación de hoja a inicio de madurez												Margen hoja			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
				1																
				2																
				3																
				4																
				5																
				6																
				7																
				8																
				9																
				10																

LEYENDA:

Pigmentación de hoja a inicio de madurez:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 = Toda la lámina de púrpura | 8 = Margen y venas pigmentadas |
| 2 = Toda la lámina roja | 9 = Una franja verde pálido o clorótica en verde normal |
| 3 = Toda la lámina rosada | 10 = Verde normal |
| 4 = Área basal pigmentada | 11 = Verde oscuro |
| 5 = Mancha central | 12 = Otras (especificar) |
| 6 = Dos franjas en forma de V | |
| 7 = Una franja en forma de V | |

Margen de hoja:

- Entera
- Carenada
- Ondulada
- Otros (especificar)

4.1.- CARACTERIZACIÓN PANOJA DE KIWICHA INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA: (1/2)

Evaluador:

Fecha de siembra: Potrero:

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	LP	LL	FP		TP		DP			AP		
							1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	LP	LL	FP		TP		DP			AP		
							1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	LP	LL	FP		TP		DP			AP		
							1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
				1												
				2												
				3												
				4												
				5												
				6												
				7												
				8												
				9												
				10												

LEYENDA:

LP = Longitud de panoja principal

LL = Longitud de panoja lateral

FP = Forma de panoja:

1 = Amarantiforme

2 = Glomerulada

TP = Tipo de panoja:

1 = Diferenciada y terminal

2 = No diferenciada

DP = Densidad de panoja:

1 = Laxa

2 = Intermedia

3 = Compacta

AP = Actitud de panoja principal:

1 = Erecta

2 = Semierecta

3 = Decumbente

4.2.- CARACTERIZACIÓN PANOJA DE KIWICHA A INICIO DE MADUREZ FISIOLÓGICA (2/2)

Evaluador:.....

Fecha de siembra:.....Potrero:.....

Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Color de panoja								IA		LI
					1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				6											
				7											
				8											
				9											
				10											
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Color de panoja								IA		LI
					1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				6											
				7											
				8											
				9											
				10											
Bloque	Surco	Clave	Fecha	Planta	Color de panoja								IA		LI
					1	2	3	4	5	6	7	8	0	+	
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				6											
				7											
				8											
				9											
				10											

LEYENDA

Color de panoja:

1 = Blanco

2 = Amarillo

3 = Verde

4 = Rosado

5 = Pardo

6 = Rojo

7 = Púrpura

8 = Otro (especifique)

IA = Panoja axilar:

0 = Ausente

+ = Presente

LI = Longitud de inflorescencia axilar:

Se tomará la longitud en cm de la panoja axilar del tercio medio de la planta

5.1.- CARACTERIZACIÓN GRANO SECO DE KIWICHA: (I/I)

Evaluador:.....

Fecha de siembra:.....Potrero:.....

Blo que	Sur co	Clave	Fecha	Pla nta	Color de grano						Tipo de grano			Forma grano			Pe so
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	
				1													
				2													
				3													
				4													
				5													
				6													
				7													
				8													
				9													
				10													
Blo que	Sur co	Clave	Fecha	Pla nta	Color de grano						Tipo de grano			Forma grano			Pe so
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	
				1													
				2													
				3													
				4													
				5													
				6													
				7													
				8													
				9													
				10													
Blo que	Sur co	Clave	Fecha	Pla nta	Color de grano						Tipo de grano			Forma grano			Pe so
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	
				1													
				2													
				3													
				4													
				5													
				6													
				7													
				8													
				9													
				10													

LEYENDA

Color de grano:

- 1 = Blanco amarillento
 2 = Amarillo grisáceo
 3 = Rosado
 4 = Pardo
 5 = Negro
 6 = Otro (Especificar)

Forma de grano:

- 1 = Redonda
 2 = Elipsoidal u ovoide
 3 = Lenticular

Tipo de grano:

- 1 = Translúcido o hialino
 2 = Intermedio
 3 = Opaco

Peso = peso de grano seco/planta en g