

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE GRANO, CARACTERÍSTICAS BOTANICAS
Y AGRONÓMICAS DE 15 LÍNEAS DE GRANO MARRÓN DE KIWICHA (*Amaranthus
caudatus* L.) Y VARIEDAD OSCAR BLANCO EN EL CENTRO AGRONÓMICO
K'AYRA, 2021- 2022**

PRESENTADO POR:

Br. DIENA PEÑA MAMANI

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

ASESOR:

Dr. AQUILINO ALVAREZ CACERES

**CUSCO – PERÚ
2024**

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 BOTANICAS Y AGRONÓMICAS DE 15 LÍNEAS DE GRANO MARRÓN DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L.) y LA VARIEDAD OSCAR BLANCO EN EL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA, 2021-2022"

presentado por: DIANA PEÑA MAMANI con DNI Nro.: 76180873 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRONOMO

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, 6 de Noviembre de 2024

Firma

Post firma: Aquilino Alvarez Caceres

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;402501133

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS DIENA- PEÑA MAMANI.pdf

AUTOR

DIENA PEÑA MAMANI

RECUENTO DE PALABRAS

55143 Words

RECUENTO DE CARACTERES

276101 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

232 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.7MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 6, 2024 8:01 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 6, 2024 8:03 AM GMT-5

● 4% de similitud general

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

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Base de datos de Crossref
- Material bibliográfico
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

Con mucho cariño, amor y gratitud a mis queridos padres LOURDES MAMANI VILLEGAS y JULIO PEÑA CAITUIRO, por su apoyo incondicional e insistencia permanente para lograr una profesión y dirigirme con ejemplos de superación, siendo ellos el mayor soporte y motivación en el logro de mis objetivos personales y profesionales.

A mis hermanos Julioel y Jull por su confianza y apoyo incondicional.

A mis familiares y amigos quienes me brindaron su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Con eterna gratitud a los docentes de la Universidad Nacional, San Antonio Abad del Cusco y de manera especial a la Facultad de Agronomía y Zootecnia, a su plana de docentes por haber impartido sus conocimientos, enseñanzas durante mi vida universitaria y por haberme formado profesionalmente

Con afecto especial y sincero agradecimiento a mi Asesor Dr. AQUILINO ALVAREZ CÁCERES, por la oportunidad de realizar la tesis, por sus sabias enseñanzas, orientaciones, comprensión, experiencias valiosas y el apoyo brindado tanto en la fase de campo, durante la ejecución y culminación del presente trabajo de investigación.

Agradezco infinitamente mi Mamá Lourdes Mamani Villegas que dio todo el esfuerzo y dedicación a pesar de todas las adversidades, para que yo ahora este culminando esta etapa de mi vida.

A Carlos Enrique con quien hemos compartiendo grandes momentos de nuestras vidas, durante el proceso de la tesis.

Y a todos mis compañeros: José, Emiliano, Yusmeli, Gaby, Rodrigo y otras personas que me ayudaron directa e indirectamente en la materialización y realización del presente trabajo de investigación.

A Eberth y Geby, con quienes compartí momentos inolvidables durante mi vida universitaria agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
Índice De Tablas	v
Índice De Figuras	viii
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	xiv
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema objeto de investigación	1
1.2. Formulación del problema.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
2.3. Justificación de la investigación	3
III. HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis general	5
3.2. Hipótesis específicas.....	5
IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Antecedentes	6
4.2. Bases teóricas.....	7
4.3. Definición de términos.....	34
4.4. Variables de estudio.....	38

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
5.1. Tipo de investigación.....	39
5.2. Ubicación del campo experimental	39
5.3. Historial del campo experimental	40
5.4. Materiales.....	41
5.7. Análisis Físico Químico del suelo.....	45
5.8. Metodología	46
VI. DISCUSIÓN Y RESULTADOS	65
6.1. Características de rendimiento de grano.....	65
6.2. Características botánicas	96
6.3. Características agronómicas.....	114
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	131
7.1. Conclusiones.....	131
7.2. Sugerencias	135
VIII. BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	142

Índice De Tablas

Tabla 1	Rendimiento de grano de Kiwicha y % de aporte por Regiones 2017	11
Tabla 2	Producción mensual de Kiwicha en el Perú, según región-2018 (t).....	12
Tabla 3	Principales plagas de la kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i> L)	31
Tabla 4	Contenido de aminoácidos de 100 g de proteína en kiwicha	33
Tabla 5	Valor nutritivo del grano, rangos promedios para varias especies.....	34
Tabla 6	Variables de estudio	38
Tabla 7	Historia del campo experimental.....	41
Tabla 8	Claves de Líneas de kiwicha utilizados en el experimento	41
Tabla 9	Resultados del análisis de suelos del potrero de Turpaysiqui	46
Tabla 10	Interpretación del análisis de suelo.....	46
Tabla 11	Análisis de variancia	47
Tabla 12	Cálculo del fertilizante a utilizar en el experimento.	53
Tabla 13	Cantidad de fertilizante utilizado de acuerdo al campo experimental	53
Tabla 14	Principales malezas de las parcelas experimentales.....	56
Tabla 15	Peso de grano limpio/parcela en (g) promedio 10 plantas.....	65
Tabla 16	ANVA para peso de grano limpio/parcela en (g).....	65
Tabla 17	Prueba de Tukey para peso de grano limpio/parcela en (g).	66
Tabla 18	Peso de grano limpio en (t/ha) estimado del área neta de evaluación.....	70
Tabla 19	ANVA peso de grano limpio en (t/ha).....	70
Tabla 20	Prueba de Tukey para peso de grano limpio en (t/ha).	71
Tabla 21	Peso broza fina, promedio 10 plantas en (g)	76
Tabla 22	ANVA para peso de broza fina en (g).	76

Tabla 23 Prueba de Tukey para peso de broza fina en (g).....	77
Tabla 24 Peso broza fina en (t/ha), estimada del área neta de evaluación	80
Tabla 25 ANVA peso de broza fina en (t/ha)	81
Tabla 26 Prueba de Tukey peso de broza fina en (t/ha).....	81
Tabla 27 Peso de tallo seco promedio 10 plantas en (kg)	86
Tabla 28 ANVA para peso de tallo seco en (kg)	86
Tabla 29 Prueba de Tukey para peso de tallo seco en (kg).....	87
Tabla 30 Peso de 1000 granos promedio 10 plantas en (g).	90
Tabla 31 ANVA de peso de 1000 granos en (g)	90
Tabla 32 Prueba de Tukey para peso de 1000 semillas en (g).....	91
Tabla 33 Características de germinación y color de los cotiledones a la emergencia ..	96
Tabla 34 Características del tallo a la madurez fisiológica, promedio 10 plantas	99
Tabla 35 Características de la hoja a la madurez fisiológica.	102
Tabla 36 Características de la inflorescencia a la madurez fisiológica	107
Tabla 37 Caracteres de la semilla seca después de la cosecha	111
Tabla 38 Altura de planta en (m) a la madurez fisiológica	114
Tabla 39 ANVA altura de planta en (m) a la madurez fisiológica.....	114
Tabla 40 Prueba de Tukey para altura de planta en (m) a la madurez fisiológica	115
Tabla 41 Longitud de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica	118
Tabla 42 ANVA para la longitud de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica.....	118
Tabla 43 Prueba de Tukey para longitud de la hoja (cm) a la madurez fisiológica	119
Tabla 44 Ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica, promedio de 10 plantas	122
Tabla 45 ANVA para ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica	122

Tabla 46 Prueba de Tukey del ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica	123
Tabla 47 Longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica	126
Tabla 48 ANVA longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica	126
Tabla 49 Prueba de Tukey longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica	127

Índice De Figuras

Figura 1 Ramificación del tallo	9
Figura 2 Ubicación satelital del campo experimental en la Granja K'ayra.	40
Figura 3 Dimensiones de la parcela	49
Figura 4 Distribución aleatorizada de los tratamientos	50
Figura 5 Preparación de las semillas.....	52
Figura 6 Peso de grano limpio/parcela en (g).....	69
Figura 7 Peso de grano limpio en (t/ha)	75
Figura 8 Peso de broza fina en (g)	80
Figura 9 Peso broza fina en (t/ha)	85
Figura 10 Peso de tallo seco en (kg)	89
Figura 11 Peso de 1000 granos en (g).....	95
Figura 12 Grado de germinación.....	97
Figura 13 Homogeneidad de germinación.....	98
Figura 14 Color de cotiledones.....	98
Figura 15 Pubescencia del tallo	100
Figura 16 Color del tallo	100
Figura 17 Ramificación del tallo	101
Figura 18 Espinas en las axilas de la hoja	104
Figura 19 Pubescencia foliar de la hoja.....	105
Figura 20 Pigmentación de la hoja	105
Figura 21 Márgenes de la hoja.....	105
Figura 22 Forma de la hoja	106

Figura 23	Prominencia de las venas de la hoja.....	106
Figura 24	Pigmentación del peciolo.....	106
Figura 25	Forma de inflorescencia	109
Figura 26	Tipo de inflorescencia	109
Figura 27	Densidad de la inflorescencia.....	109
Figura 28	Actitud de la inflorescencia principal	110
Figura 29	Color de la inflorescencia	110
Figura 30	Presencia de inflorescencia axilar	110
Figura 31	Color de grano.....	112
Figura 32	Forma de grano.....	113
Figura 33	Altura de planta en (m) a madurez fisiológica	117
Figura 34	Longitud de la hoja en (cm) a madurez fisiológica	121
Figura 35	Ancho de la hoja en (cm) a madurez fisiológica	125
Figura 36	Longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica.....	130
Figura 37	Surcado.....	142
Figura 38	Siembra.....	142
Figura 39	Deshierbo	143
Figura 40	Aporque.....	143
Figura 41	Etiquetado de plantas.....	144
Figura 42	Evaluación de las diferentes características de las 10 mejores plantas.....	144
Figura 43	Plantas de kiwicha antes de la madurez	145
Figura 44	Longitud de hoja.....	145
Figura 45	LKR-18-12.....	146

Figura 46 LKR-19-12.....	146
Figura 47 LKR-20-12.....	146
Figura 48 LKR-21-12.....	147
Figura 49 LKR-22-12.....	147
Figura 50 LKR-23-12.....	147
Figura 51 LKR-24-12.....	148
Figura 52 LKR-25-12.....	148
Figura 53 LKR-26-12.....	149
Figura 54 LKR-27-12.....	149
Figura 55 LKR-29-12.....	150
Figura 56 LKR-30-12.....	150
Figura 57 LKR-31-12.....	151
Figura 58 LKR-32-12.....	151
Figura 59 LKR-33-12.....	151
Figura 60 Oscar Blanco.....	152
Figura 61 Corte	152
Figura 62 Trilla de Plantas de kiwicha por tratamientos	153
Figura 63 Cosecha y trilla de las 10 plantas individuales	153
Figura 64 Secado de las parcelas netas	153
Figura 65 Secado de plantas individuales	154
Figura 66 Pesado de grano limpio de las parcelas netas.....	155
Figura 67 Embolsado de grano limpio de las parcelas netas	155
Figura 68 Carta de colores de la Horticulture Society (RHS) de Londres.....	156

Figura 69 Ramificación.....	165
Figura 70 Formas de la hoja.....	168
Figura 71 Bode de la hoja	169
Figura 72 Forma de la inflorescencia	170
Figura 73 Densidad de la inflorescencia.....	175
Figura 74 Actitud de la inflorescencia principal	176
Figura 75 Resultados del análisis de suelo	216

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado “Comparativo de rendimiento de grano, caracterización botánica y agronómica de 15 líneas de grano marrón de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L) y variedad Oscar Blanco, en el Centro Agronómico K’ayra” se llevó a cabo en el potrero Turpaysiqui – del Distrito de San Jerónimo, Departamento del Cusco; a 3 219 m s.n.m, campaña agrícola 2021 – 2022.

El objetivo fue evaluar el rendimiento de grano, características botánicas y agronómicas de importancia de 15 líneas de grano marrón de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L), en proceso de selección en comparación con la variedad Oscar Blanco. La semilla fue proporcionada por el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en kiwicha del Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA), de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, cuyas semillas procedían de un proceso de selección en parcelas de observación. Para la ejecución del experimento se empleó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 16 tratamientos y tres repeticiones, distanciamiento entre surco de 0.80 m y entre planta de 0.10 m, con una densidad de siembra de 125000 plantas/hectárea.

El grado de germinación fue lenta de todos los tratamientos, homogeneidad de la germinación ha sido irregular, color de cotiledones haz verde y envés pigmentado, el 88% de los tratamientos tuvieron pubescencia en el tallo, el color de tallo del 88% de los tratamientos fue verde, el 81% de los tratamientos no presentaron ramas, 81% de los tratamientos presentaron espinas en las axilas foliares, el 62% de los tratamientos no presentaron pubescencia foliar, el 44% de los tratamientos tuvieron hojas de color verde oscuro, la forma de la hoja del 94% fue lanceolada, márgenes de las hojas del 100% fue

ondulada, las venas de las hojas fue prominente del 100%, pigmentación del peciolo del 50% de los tratamientos fue verde.

La forma de inflorescencia fueron amarantiformes del 100% de los tratamientos, el 100% inflorescencia fue de tipo de diferencial y terminal, densidad de la inflorescencia fueron compactas del 75%, actitud de inflorescencia erecta del 75%, color de la inflorescencia fue pardo al 44%, el 63% de los tratamientos no presentaron inflorescencia axilar. El 31% de los tuvieron color de grano marrón oscuro, el 69% de los tratamientos tuvieron forma de grano elipsoidal u ovoide.

Las características agronómicas: en la altura de planta la línea con mayor altura fue LKR-030-12 con 2.01 m y menor altura la LKR-018-12 con 1.59 m; longitud de hoja la línea con mayor longitud fue LKR-023-12 con 20.31 cm y menor longitud fue LKR-022-12 con 16.39 cm, la línea con mayor ancho de hoja fue LKR-029-12 con 9.59 cm y menor ancho fue LKR-018-12 con 6.53 cm, longitud de panoja la línea con mayor longitud fue LKR-031-12 con 79.61 cm y menor longitud fue LKR-021-12 con 58.79 cm; la línea LKR-027-12 con 7.13 t/ha tuvo el mayor rendimiento de grano, mínimo la línea LKR-018-12 con 3.08 t/ha y Oscar Blanco 6.48 t/ha; el mayor rendimiento de broza fina tuvo la línea LKR-027-12 con 7.13 t/ha y mínimo la línea LKR-018-12 con 3.05 t/ha y Oscar Blanco 5.89 t/ha; el peso mayor de mil semillas presento el testigo Oscar Blanco con 0.91 g/planta y el mínimo la línea LKR-025-12 con 0.62 g/ planta.

Palabras claves: Kiwicha, rendimiento, botánicas, agronómicas

INTRODUCCIÓN

La kiwicha se cultiva en los valles interandinos del Perú, Ecuador, Bolivia, y Argentina. Este cultivo tiene un valor alimenticio y de gran importancia por el alto contenido proteico de sus granos, que varía entre 14 % a 19 % constituido por aminoácidos esenciales balanceados como lisina, metionina, cisteína y triptófano que cubren las necesidades de niños y adultos. Espinoza (1988). La desnutrición es el problema que aqueja nuestra población infantil y adulta, de allí es la necesidad de dar a conocer las cualidades benéficas de este cultivo a fin de que este se consuma como alimento nutritivo.

La agricultura de subsistencia que existe en los valles interandinos hace necesario que se incorporen tecnologías adecuadas para la producción, con el fin de obtener mayores rendimientos y rentabilidad para satisfacer la creciente demanda de alimentos en la región Cusco. Por lo tanto, implica el uso eficiente de los recursos dentro del proceso de producción. 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 amplio y variado 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, y por la importancia nutricional y medicinal, ahora se le denomina como un alimento nutraceutico; actualmente existen más de 1600 genotipos de kiwicha en el Banco de Germoplasma Ex Situ 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).

El Programa de Investigación en Kiwicha en la línea de mejoramiento genético, viene seleccionando genotipos superiores, producto de ello se tienen más de 500 líneas en proceso de selección y evaluación en parcelas de observación, de los cuales se han tomado 15 líneas para el presente trabajo de investigación, de modo que en la actualidad no se tiene información alguna acerca del rendimiento de grano en forma experimental de las líneas, tampoco las características botánicas y variables de interés agronómica de dicho material genético.

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, se ha planteado el presente trabajo de investigación Comparativo de rendimiento de grano, caracterización botánica y agronómica de 15 líneas de grano marrón de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L. y variedad Oscar Blanco, en el Centro Agronómico K'ayra, 2021 – 2022. Dado que los resultados de este trabajo de investigación, contribuirá en el proceso de selección a fin de obtener los genotipos superiores, fundamentalmente para rendimiento de grano con producción sostenible que garantice la alimentación actual en la agricultura de la Región Cusco y el país, sin perjudicar a las generaciones del futuro, para ello se utilizará un diseño experimental, a fin de que nuestros resultados sean confiables y demostrables.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema objeto de investigación

Los valles interandinos de la Región andina, fueron centro de domesticación de granos con altos valores alimenticios como son: el maíz, frijol, quinua y la kiwicha, en ese sentido, la kiwicha constituyó parte de la alimentación de la cultura prehispánica, a partir de la invasión española a los pobladores de las zonas andinas se les impusieron una serie de costumbres que fueron traídos de Europa, a partir de ello, los cambios en sus hábitos de consumo, en el caso de la kiwicha, también tuvieron que influir las costumbres religiosas y sociales españolas, por lo que se prohibió el consumo y cultivo de este grano ancestral, pero actualmente se encuentra entre los cultivos que está en proceso de recuperación, debido a su importante valor nutritivo, respecto al rendimiento de grano, es un carácter de importancia agronómica en la línea de mejoramiento genético del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC, donde se tiene más de 500 líneas 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 seccionó 15 líneas para rendimiento de grano.

Si bien es cierto que en nuestro país existen otras organizaciones, como el INIA y otras Universidades, especializadas en la producción de semilla de alta calidad, es fundamental que los productores organizados fomenten el manejo de semilla de alta calidad, lo que permitirá reducir los costos de producción y disponer de semillas locales que pueden ser utilizadas en otros cultivos. Conocer y entender acerca del rendimiento de grano, las variables de importancia agronómica y las características botánicas de las

líneas, es sumamente importante, dado que, aplicando esta metodología para la obtención de poblaciones superiores, en el Centro Agronómico K'ayra, nuestro propósito es contribuir con un granito de arena, en el largo proceso de obtención de variedades de alta calidad que favorezcan a los agricultores, quienes mejoraran el valor agregado a su materia prima debido al rendimiento de grano, así como al consumidor, ya que el consumo de granos de alto valor nutricional mejorara su calidad alimenticia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuánto será el rendimiento de grano, las características botánicas y agronómicas de 15 líneas de kiwicha de grano marrón (*Amaranthus caudatus* L.), en proceso de selección y del testigo Variedad Oscar Blanco en el Centro Agronómico K'ayra, campaña agrícola 2021-2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuánto será el rendimiento de grano de 15 líneas de kiwicha de grano marrón (*Amaranthus caudatus* L.), en proceso de selección y del testigo Oscar Blanco en el Centro Agronómico K'ayra?
- ¿Cómo serán las características botánicas de 15 líneas de kiwicha de grano marrón (*Amaranthus caudatus* L.), en proceso de selección y del testigo Oscar Blanco en el Centro Agronómico K'ayra?
- ¿Cómo serán las características agronómicas de importancia de 15 líneas de kiwicha de grano marrón (*Amaranthus caudatus* L.), en proceso de selección y del testigo Oscar Blanco en el Centro Agronómico K'ayra?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

- Evaluar el rendimiento de grano, características botánicas y agronómicas de 15 líneas de grano marrón de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en proceso de selección y de la variedad Oscar Blanco, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, campaña agrícola 2021- 2022.

2.2. Objetivos específicos

- Comparar el rendimiento de grano de 15 líneas de kiwicha de grano marrón en proceso de selección y de la variedad Oscar Blanco, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra, campaña agrícola 2021- 2022.
- Caracterizar las variables botánicas de tallo, hoja, panoja y grano de 15 líneas de grano marrón y de la variedad Oscar Blanco de acuerdo al descriptor propuesto por el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ - UNSAAC.
- Evaluar las variables de interés agronómico de planta, panoja, broza, tallo y grano de 15 líneas de kiwicha y de la variedad Oscar Blanco.

2.3. Justificación de la investigación

En nuestro país, en los países andinos y otros continentes, no se tiene información concerniente al rendimiento de grano de las líneas de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), cuya información es de gran importancia, desde el punto de vista del mejoramiento genético de esta especie, que contribuye a la producción sostenible de alimentos, como es objetivo del Programa 21 de las Naciones Unidas, esta sostenibilidad está ligado a la producción de alimentos en condiciones ambientales naturales, es decir, sin necesidad de seguir generando contaminación ambiental, que es problema en la agricultura actual,

haciendo que las nuevas variedades que se obtengan sean de producción sostenible, contribuyendo en la preservación de la biodiversidad.

Desde el punto de vista económico, nutricional y alimentario, se fundamenta que la Kiwicha junto a otros granos andinos como la quinua y la cañihua, constituyen la fuente natural de proteína vegetal económica; son altamente nutritivos y se caracterizan por su alto contenido de proteínas de calidad, ricos en aminoácidos esenciales, como lisina, metionina y treonina; rica en vitaminas A, B2 y E y los minerales calcio, hierro, cobre y zinc. Estas características hacen que la kiwicha sea considerada como cultivo muy importante en lo que a seguridad alimentaria se refiere. De esta manera, surge la necesidad de realizar investigaciones y propuestas que ayuden a mejorar el rendimiento con el fin de apoyar la promoción y expansión del cultivo de grano en la sociedad.

Por ello, para mayor eficiencia en el proceso de selección, se ha planificado realizar experimentos de rendimiento de grano, utilizando los diseños experimentales, de tal manera, contribuyan en las decisiones apropiadas para continuar con el proceso de selección.

- Es necesario caracterizar las variables cualitativas y variables de importancia agronómicas de este material genético, desde la siembra hasta la cosecha, bajo condiciones de campo, es sumamente importante, contar con esta información es de suma importancia porque complementa al proceso de selección de genotipos superiores. En tanto, en el presente trabajo de investigación, contribuirá en el proceso de selección de genotipos superiores, que posteriormente contribuirá en la agricultura regional y, por ende, también pueda contribuir con la seguridad alimentaria para las futuras generaciones.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El rendimiento de grano, características botánicas y las variables de importancia agronómica de 15 líneas de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) de grano marrón, en proceso de selección serán iguales a la de la variedad Oscar Blanco, en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, campaña agrícola 2021- 2022.

3.2. Hipótesis específicas

- El rendimiento de grano de 15 líneas de kiwicha de grano marrón en proceso de selección serán iguales a la de la variedad Oscar Blanco, en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, Campaña Agrícola 2021- 2022.
- Las características botánicas de tallo, hoja, panoja y grano de 15 líneas de grano marrón de kiwicha serán similares a la de la variedad Oscar Blanco de acuerdo al descriptor propuesto por el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA - FAZ - UNSAAC.
- Las variables de interés agronómico de planta, panoja, broza, tallo y grano de 15 líneas de kiwicha serán similares a la de la variedad Oscar Blanco.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Huillca (2013), en su trabajo de investigación Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en condiciones de K'ayra” realizado en el sector de Ch'illikpanpa, de la Facultad de Agronomía y Zootecnia con el objetivo de evaluar el rendimiento de grano, donde obtuvo los rendimientos para la variedad CICA 2006 con 1,78 t/ha, el compuesto 7 con 1,62 t/ha; compuesto 4 con 1,58 t/ha, compuesto 3 con 1,56 t/ha, compuesto 1 con 1,43 t/ha, y la variedad Oscar Blanco con 1,34 t/ha y el compuesto 5 con 1,03 t/ha.

Uchupe (2024), en su trabajo de investigación titulada “Comparativo de rendimiento de grano, características Agrobotánicas de 13 compuestos de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), y la variedad Oscar Blanco” realizado en el Centro Agronómico K'ayra - UNSAAC, obtuvo los siguientes resultados: con respecto al rendimiento de grano el compuesto 29-15 obtuvo un promedio de 5.36 t/ha; el compuesto 31-15 con 5.05 t/ha, compuesto 30-15 con 4.36 t/ha y la variedad OSCAR BLANCO con 4.28 t/ha, siendo estadísticamente iguales y superiores a los demás compuestos.

Rojas y Rivera (2018), en el trabajo de investigación “Comparativo en el rendimiento de 4 variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) según dos niveles de abonamiento en condiciones de San Pedro de Pillao, Región Pasco” determinaron que al nivel de significancia 0,05 el tratamiento Centenario obtuvo el mayor rendimiento con 4,4 t/ha, el tratamiento Icta Tarija con 4,23 t/ha, el tratamiento Centenario con 3,77 t/ha y el tratamiento Oscar blanco con 3,63 t/ha siendo estadísticamente iguales entre sí.

Huamanguillas (2019), en su trabajo de investigación “Comparativo de rendimiento de grano, de 14 líneas promisorias de grano blanco y una variedad mejorada de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en el Centro Agronómico K’ayra” realizado de setiembre de 2018 al 2019, donde obtuvo los siguientes resultados: respecto a rendimiento para peso de grano por hectárea la línea SRK345-5 presentó el rendimiento más elevado con 4.05 t/ha de grano, mientras que, la línea con menor rendimiento fue SRK-329-8 con 0.46 t/ha de grano.

Panihuara (2023), en su 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, obtuvo los siguientes resultados en cuanto a rendimiento del compuesto 1-15 con 4.5648 tn/ha y compuesto 5-15 con 4.5570 tn/ha; que superaron al testigo Oscar blanco con 4.5302 tn/ha.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Origen y distribución

Nieto (1989), menciona que el amaranto de grano se domesticó en América hace más de 4000 años por culturas precolombinas y es posible que se haya extendido al resto del mundo desde allí. Actualmente el cultivo de kiwicha se distribuye en toda la zona tropical del mundo y en muchas regiones templadas, sin embargo, sobresalen en los países de Perú, Bolivia, México, India, Guatemala, Pakistán, China, para la explotación de grano y verdura y en los países como Malasia e Indonesia, solamente para usar como verdura.

Sumar (1993), señala que existen dos grandes regiones para el cultivo de la kiwicha productores de grano. Una de las regiones se extiende por la Región Andina, desde el Ecuador hasta el norte de Argentina, con su centro principal en Perú y la segunda región abarca el suroeste de los Estados Unidos y principalmente Guatemala y México. La especie *Amaranthus caudatus* se encuentra en la región andina y las especies *A. hypochondriacus* y *A. Cruentus* se encuentran en los países de México, Guatemala y los Estados Unidos.

Mujica (1997), menciona que la kiwicha fue utilizada y cultivada junto al maíz, frijol y calabaza por los aztecas en el valle de México, por los mayas en Guatemala, en Sudamérica tanto en Perú, Bolivia como en Ecuador fueron cultivadas y utilizadas junto a la papa, maíz y quinua.

El género *Amaranthus* contiene más de 70 especies, la mayoría de estas son nativas de América y sólo 15 especies son provenientes de Europa, Asia, África y Australia.

4.2.2. Historia de la Kiwicha

Mujica & Chura (2012), mencionan que en los tiempos precolombinos, la kiwicha fue muy apreciada en México, donde se preparaban “hostias” en base a kiwicha para los fieles asistentes a las ceremonias mágico-religiosas. Los españoles temieron este acto y lo consideraron una distorsión malvada del catolicismo, por lo que se prohibió su uso.

Durante el Virreinato en Perú, los colonizadores descubrieron que la kiwicha tenía un alto valor nutricional, sin embargo, al ser consumida por los indígenas, optaron por no incluirla en sus dietas y prohibieron su propagación, ya que cualquier alimento que no

tuviera su aprobación no podía ser sembrado ni cosechado. Muchos años después, este poderoso grano ha vuelto a tomar relevancia dentro de la población.

4.2.3. Taxonomía de la Kiwicha

Según la clasificación filogenética de APG III 2009 citado por Álvarez y Céspedes (2017), la kiwicha tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Rosopsida
Subclase: Caryophyllidae
Orden: Caryophyllales
Familia: Amaranthaceae
Subfamilia: Amaranthoideae
Género: Amaranthus
Especie: *Amaranthus caudatus* L.

Figura 1

Ramificación del tallo



Especie: Amaranthus caudatus L. Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2.4. Usos y aplicaciones de la Kiwicha

Pérez (2010), indica que el cultivo de Kiwicha ofrece buenas perspectivas para su expansión y uso en la alimentación humana. Presenta una calidad de aminoácidos excepcional entre los que destaca la lisina que es uno de aminoácidos escasos en los alimentos de origen vegetal y un promedio del 15% de proteína. Es un producto versátil que puede ser utilizado en una variedad de procesos de transformación y aplicaciones, como la producción de harina, granola, hojuela, mezclas nutritivas, caramelos, turrone y fideos, entre otros. Además, es muy competitivo en comparación con otros cultivos

debido a su bajo costo de producción. En muchos lugares de los andes lo usan como forraje para el ganado. La promoción de este cultivo tiene el potencial de impulsar el desarrollo de la agroindustria a nivel local, regional y nacional, lo que sugiere la posibilidad de aumentar tanto el área de cultivo como el rendimiento por unidad de superficie.

4.2.5. Rendimiento

Chumbez (2017), realizó estudio de la Caracterización agrobotánica de 138 genotipos seleccionados de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en el centro agronómico K'ayra, donde obtuvo el rendimiento de grano por planta que varía de 19,0 gramos hasta 125,4 gramos con un promedio de 70,78 gramos por planta.

Mejía (1999), señala que la variedad Oscar Blanco presentó un rendimiento de 2 700 kg/ha, manifestando que el rendimiento está influenciado por la excesiva precipitación, llegando a bajar el rendimiento hasta 200-400 kg/ha.

Nieto (1989), indica que en la especie *Amaranthus caudatus*, tiene los rendimientos de grano muy variables, reportando rendimientos que fluctúan desde 900 hasta 4 000 kg/ha.

Castelo (2012), indica que, en piso de valles andinos los rendimientos de grano en la variedad Oscar Blanco varía entre 2 200 a 3 000 kilos por hectárea.

Huamán (2018), en su trabajo de investigación caracterización y selección de 15 poblaciones varietales de (*Amaranthus caudatus* L.) de panoja rosada semierecta de grano de color – INIA – Ayacucho, respecto a rendimiento de grano va desde 3 803.3 a 6 719.8 tn/ha a una altura de 2735 msnm.

4.2.6. Producción en la región y el país

Ríos (2001), menciona que la región del Cusco en 1994 fue el primer productor nacional de kiwicha, aportando el 36% de la cosecha nacional, seguido por Ancash, Ayacucho, Huancavelica. Los cuatro departamentos representan más del 95% de la producción total.

Ministerio de Agricultura y Riego (2018), señalan que la kiwicha es uno de los cuatro granos andinos importantes que se produce en el Perú, destacándose las zonas productoras de Cusco, Apurímac y Ancash. Como resultado, en el 2000 se produjo 2,7 toneladas hasta que en el 2005 obtuvo la más baja producción de los últimos 18 años con 1,4 toneladas. Luego, la producción mostró un comportamiento irregular (subidas, bajadas y puntos atípicos) hasta que en el año 2015 alcanzó la máxima producción (4,8 toneladas). Durante los años siguientes, la producción disminuyó hasta llegar a solo 2,7 toneladas en el 2017. El comportamiento de la producción estuvo explicado por la disminución de la superficie cosechada.

Tabla 1

Rendimiento de grano de Kiwicha y % de aporte por Regiones 2017

Departamentos	Rendimiento (kg/ha)	Producción Participación (%)
Arequipa	3375	46
Cusco	2078	19
Apurímac	1883	16
Ancash	1407	9
La libertad	1203	7
Ayacucho	1177	3
Huancavelica	1154	0.3

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2018)

Tabla 2

Producción mensual de Kiwicha en el Perú, según región-2018 (t)

REGIÓN	Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Ancash	266	7	12	25	25	43	64	28	19	12	8	20	4
Apurímac	1890	0	0	0	14	182	1125	531	38	0	0	0	0
Arequipa	228	27	18	11	0	75	0	0	0	0	30	47	21
Ayacucho	161	0	0	0	14	77	67	3	0	0	0	0	0
Cusco	543	0	0	0	0	89	394	60	0	0	0	0	0
Huancavelica	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
La Libertad	92	0	0	0	0	4	24	52	12	0	0	0	0

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

4.2.7. Finalidad del mejoramiento genético

Álvarez y Céspedes (2017), manifiestan que la finalidad primordial de la mayoría de los mejoradores de plantas es aumentar el rendimiento de granos, frutos o partes vegetativas de las plantas cultivadas. Algunas veces esto no se ha podido llevar a cabo con mejoras específicas, así como la resistencia a plagas y enfermedades o factores ambientales desfavorables, sino mediante la obtención de variedades básicamente más productivas como resultado de una eficiencia fisiológica del genotipo.

Sumar (1993), menciona que el mejoramiento genético del cultivo de *Amaranthus caudatus* L. incluye la mejora sistemática del cultivo con las siguientes finalidades:

- Aumentar la capacidad de producción.
- Mejorar la respuesta a las prácticas de cultivo.
- Aumentar la resistencia a plagas y enfermedades.

- Aumentar la resistencia a factores ambientales adversos como es heladas y sequía.
- Aumentar la resistencia al acame y reducir el desgrane natural.

4.2.8. Objetivos de mejoramiento Genético

Vallejo y Estrada (2002), mencionan que los fitomejoradores deben tener objetivos claros para alcanzar en sus trabajos de mejoramiento. Los objetivos variarán según la especie, estado de mejoramiento en la que se encuentre y particularmente con las necesidades, condiciones y recursos del agricultor, transformador y consumidor que van a utilizar los cultivares mejorados.

Chávez (2007), indica que el objetivo del mejoramiento genético es incrementar la producción y la calidad de los productos agrícolas por unidad de superficie, en el menor tiempo posible, con el mínimo esfuerzo y al menor costo. Estos objetivos se conseguirán mediante la obtención de nuevas variedades o híbridos de alto potencial, es decir, obtener altos rendimientos que satisfagan las necesidades de los agricultores y consumidores.

Poehlman y Allen (2003), indican que la meta del Fito mejorador, ya sea, que esté obteniendo un cultivar o un progenitor de un híbrido, es crear nuevos genotipos mejorados. Previamente el fitomejorador deberá identificar los cambios observados en el cultivar que, de ocurrir, mejorarán el rendimiento, estabilizarán la producción o mejorarán la calidad de producto a cosecharse en la especie cultivada con la que está trabajando.

4.2.9. Métodos de mejoramiento en plantas cultivadas

Álvarez y Céspedes (2017), señalan que, a través del mejoramiento genético de plantas, estas van cambiando tomando formas superiores, siendo esta una herramienta bastante necesaria que el hombre cuenta para incrementar la producción y productividad de los diversos cultivos. En esta transformación, la fuerza fundamental de cambio es la selección, por la cual se favorece a determinados individuos o fenotipos a intervenir en la producción. Dos atributos importantes de la selección para entender los avances en el mejoramiento son: 1) la selección realizada por el hombre en poblaciones de plantas cultivadas actúa únicamente sobre diferencias fenotípicas heredables y 2) la selección no crea variabilidad, sino que actúa solo sobre la variabilidad existente en la población. Todas las características o rasgos, tanto cualitativas como cuantitativas, gobernados por los denominados genes mayores y menores respectivamente, están sujetas a la influencia de la selección.

Los métodos de mejoramiento genético a aplicarse a las plantas cultivadas, dependerán básicamente del objetivo y del problema a resolverse, ya sea en poblaciones de reproducción sexual o asexual y dentro del sexual, si son alógamas o autógamas.

4.2.10. Métodos de selección

FAO (1997), manifiesta, los métodos de selección dependerán del tipo de polinización y características de la flor; la polinización cruzada en las amarantáceas alcanza hasta el 10% en la mayoría de los cultivares, variando con los diferentes ambientes y dependiendo de las especies y cultivares; en la mayoría de los casos los agricultores no distancian ni dispersan sus siembras, ocurriendo así una libre polinización y autofecundación; no obstante, en las siembras comerciales más avanzadas y

semilleros se aíslan de otras poblaciones para obtener semilleros más puros y donde también se eliminan las silvestres, llamados hat'aqos y plantas atípicas antes de la floración, para evitar la contaminación de polen y presencia de semillas oscuras que disminuyen considerablemente el precio y calidad del producto en el mercado.

Debido a la biología reproductiva de las amarantáceas, los métodos de mejoramiento utilizados con mayor frecuencia se asemejan a las plantas a las plantas autógamias, sin embargo, dada la amplia variabilidad genética y predominancia de la varianza aditiva, se debe determinar en primera instancia el método de selección y una vez que este completada y determinada los objetivos y caracteres aditivos se debe utilizar la hibridación.

Los objetivos de los métodos de mejoramiento están centrados por un lado a adaptar a los requerimientos de la agricultura actual y procesos de transformación, entre estos tenemos alto rendimiento, corto periodo vegetativo, grano grande, con resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (sequia, heladas y salinidad), alta proteína, maduración uniforme, indehiscencia de granos, plantas de tamaño reducido y uniforme, inflorescencia erecta, panoja única terminal y glomérulos concentrados; por otro lado, tenemos la agricultura que está destinada a resolver problemas de las grandes poblaciones rurales (comunidades campesinas), es decir, que la agricultura de los andes está dirigida a la seguridad de cosecha puesto que la siembra se realiza en condiciones adversas de clima, suelo y recursos económicos; por ello es conveniente, necesario dirigir estos métodos de mejoramiento a ambos sectores productivos.

Los métodos de selección utilizados por los mejoradores del amaranto en las regiones o zonas andinas y otras latitudes se centran a la selección masal, selección individual (panoja- surco) y más recientemente a la hibridación.

❖ **Selección masal**

Poehlman y Allen (2003), indican que en el procedimiento de selección masal, las plantas se seleccionan y cosechan en función de su fenotipo y las semillas se mezclan sin haber llevado a cabo ni una prueba de progenie. Los cultivares obtenidas a través de la selección masal son normalmente uniformes en cuanto a caracteres cualitativos que presentan herencia genética simple como es: presencia de aristas, marcas de color o madurez, donde las diferencias fenotípicas pueden identificarse fácilmente y usarse como criterios de selección. Sin embargo, la variación genética aún podría estar presente en los caracteres cuantitativos como el rendimiento, el tamaño o la calidad, donde las diferencias fenotípicas son demasiado pequeñas para identificar o distinguir con precisión de la variación causada por el medio ambiente.

Los propósitos de la selección masal son: purificar un cultivar mixto o una población de plantas seleccionando plantas visiblemente similares y obtener un cultivar nuevo mejorando el comportamiento promedio de la población.

Si una población mixta de cultivares se purifica a través del método de selección masal la prueba puede terminarse y la multiplicación de semilla puede iniciarse en cualquier momento después de verificar que la nueva población de plantas seleccionadas no difiere en su adaptación y comportamiento con respecto a la población original y que es superior a ésta en uniformidad.

Vallejo y Estrada (2002), mencionan que la selección masal consiste en seleccionar, en la población original, centenas de plantas con fenotipos similares y deseables, mezclar las semillas de las plantas seleccionadas y finalmente tomar muestras para efectuar la próxima siembra.

Este método se repite tantas veces que sea necesario hasta que la población se muestre homogénea. Una vez que el material llega a la homogeneidad se procede a la multiplicación de las semillas y distribución a los agricultores. El objetivo principal es, a través de la selección de los mejores fenotipos, mejorar el nivel general de la población por la selección y reunión de los genotipos superiores ya existentes en la población.

López (1995), indica que el método masal consiste en seleccionar dentro de una población de plantas, las que sean más cercanas al objetivo deseado y recoger su semilla para sembrar en nuevas parcelas, de las cuales se vuelven a tomar los individuos que sean más deseables, para obtener nuevamente su semilla y continuar así, generación tras generación, del mismo modo, el proceso de selección.

Esta selección de carácter fenotípico que se utiliza actualmente es para mejorar una población de plantas muy heterogéneas, separando tipos mezclados en la misma y buscando así que los tipos deseados predominen o para conservar una variedad establecida, eliminando a los individuos indeseables.

❖ **Selección individual**

Chávez (2007), señala que la selección individual se lleva a cabo en base a los valores fenotípicos individuales; es un sistema de selección particularmente eficaz en plantas auto fecundadas cuando se parte de una población variable.

Álvarez y Céspedes (2017), mencionan que la selección individual comprende tres etapas diferentes: En la primera etapa se realizan un gran número de selecciones en base al fenotipo predeterminado, en la población original que es genéticamente muy variable. Estas selecciones planta a planta son de gran importancia, en este método de mejoramiento casi toda la diversidad genética se encuentra en las plantas individuales que se seleccionaran hasta homogenizar sus fenotipos objeto de la selección, por lo tanto, las selecciones dentro de las plantas individuales, posteriormente se constituirán en líneas, es importante señalar que el número de plantas seleccionadas depende de la disponibilidad de tiempo, dinero y espacio, por lo tanto, requiere de personal capacitado. La segunda etapa consiste en cultivar para su observación de las descendencias de las selecciones individuales de plantas, a través de varias generaciones de multiplicación en parcelas de observación, producto del cual se reduce considerablemente el número de líneas. Esta etapa de observación puede prolongarse varios años, eliminando inmediatamente las que tengan formas agronómicamente indeseables.

Finalmente, en la tercera y última etapa se da inicio cuando el mejorador ya no puede decidir las diferencias entre las líneas basándose únicamente en la observación simple del fenotipo, por consiguiente, se tendrá que realizar experimentos utilizando diseños estadísticos adecuados para comparar a las líneas seleccionados en un inicio en la estación experimental y una vez seleccionado las líneas experimentalmente en la estación experimental, de acuerdo al orden de jerarquía estadístico, se harán las pruebas en red en años y localidades en dichos experimentos debe utilizarse como testigo a la mejora variedad cultivada en la localidad donde se instale el experimento de las pruebas en red.

El periodo requerido para la valoración mediante las pruebas en red depende de las circunstancias, pero generalmente comprende al menos cinco años consecutivos y en todas las localidades con condiciones climáticas adecuadas para el cultivo y para determinar la eficiencia del método de mejoramiento mediante la selección individual.

4.2.11. Componentes de rendimiento

Vallejo y Estrada (2002), indican que es de interés fundamental conocer la forma como están asociados los diversos caracteres de la planta, especialmente para determinar la influencia de ellos en el rendimiento o en otro carácter de mayor interés. De acuerdo con los aspectos mencionado, con el nivel de desarrollo del cultivo y con los recursos materiales y económicos se procede a iniciar el programa de mejoramiento.

Zevallos (1999), determinó que los componentes primarios y secundarios influyen directamente en el rendimiento de kiwicha, Para identificar estos componentes, se analizaron parámetros genéticos que permitieron estimar las correlaciones genéticas y fenotípicas.

- a) Los componentes primarios de incremento son: longitud de panoja a madurez fisiológica, peso de 1000 semillas, altura de la planta a la floración, diámetro del glomérulo central, diámetro del tallo a madurez fisiológica.
- b) Componentes secundarios de incremento son: días de floración, peso seco de planta a madurez fisiológica, área foliar de la hoja media del tercio superior, días a la madurez fisiológica.

4.2.12. Descripción botánica

Sumar (1993), describe a la planta como muy rustica, logrando alcanzar un gran desarrollo y una elevada estatura, de 1.50 - 2.60 m de altura en suelos fértiles, con

ramificaciones que van de la base, a lo largo del tallo. Su ciclo vegetativo varía dependiendo de la variedad y zona ecológica, pudiendo llegar en nuestra región hasta los 180 días, en la costa 120 y en la selva 90 días.

❖ Raíz

Mujica (1997), señala que la raíz de *Amarathus caudatus* L, es pivotante con ramificaciones regulares y múltiples raicillas finas delgadas, que rápidamente se extienden después de que el tallo empieza a ramificarse, lo que favorece la absorción de agua y nutrientes, además se conoce que la raíz principal sirve de sostén a la planta.

❖ Tallos y ramas

Mujica y Chura (2012), mencionan que los tallos son cilíndricos con estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada. La altura de la planta se encuentra determinada por su eje principal, y en el caso de tener ramas, generalmente no llegan a la altura del eje principal, alcanzando un tamaño total de la planta que oscila entre los 60 y 250 centímetros.

❖ Hojas

Mujica y Chura (2012), señalan que las hojas son simples de forma variable entre romboides, lanceoladas, elípticas, lisas con nervaduras pinnadas y pronunciadas presentando diversos colores desde el verde amarillento hasta el rojo encarnado, la coloración del peciolo también presenta diversos colores, teniendo una longitud que varía entre 6,5 cm y 14 cm.

❖ Flores

Mujica (1997), menciona que el número de flores es variable, con flores femeninas y masculinas que están dispuestas en la inflorescencia de forma sésil o ligeramente

pedunculada; las flores estaminadas o pistiladas están compuestas de una bráctea externa y con cinco sépalos verduzcos, tres internos, dos externos y los primeros son ligeramente más grandes a los demás sépalos.

En las flores estaminadas se presentan cinco estambres que tienen filamentos largos y delgados, que terminan en anteras las cuales se abren en dos sacos y las flores pistiladas tienen el ovario semiesférico, esta contiene un solo ovulo con tres ramas estigmáticas de diferentes formas y tamaños.

❖ **Inflorescencia**

Tapia (1990) y Sumar (1993), mencionan que las inflorescencias son agrupaciones de pequeñas flores llamadas glomérulos con panojas de tamaño aproximadamente de 50 a 90 centímetros, tiene formas y combinaciones diversas, como es la amarantiforme cuando los amentos de dicasios compuestos o rectilíneos, dirigidos hacia arriba o hacia abajo, según sea la panoja erguida o decumbente y también forma glomerulada donde los amentos de dicasios se agrupan tomando la forma de esferas pequeñas con una diversidad de colores tales como el amarillo, rojo, púrpura, dorado y otros. señalan que la inflorescencia es la agrupación de pequeñas flores llamadas glomérulos con panojas de tamaño aproximadamente de 50 a 90 centímetros,

❖ **Forma y actitud de la inflorescencia**

Según Mujica y Chura (1997), las formas de inflorescencia corresponden a panojas amarantiformes y glomeruladas muy vistosas, terminales o axilares.

En cuanto se refiere a la arquitectura de la planta se reconocen los siguientes tipos de tallos como son; erectos, semierectos y decumbentes, con inflorescencia única terminal, tiende a ramificarse a media altura o desde la base y a lo largo del tallo.

a) Densidad de inflorescencia

Según Sumar (1993), la densidad de inflorescencia es:

Laxa: Cuando los glomérulos insertos al raquis son bastante separados.

Intermedia: se caracteriza cuando los glomérulos insertos al raquis no están muy separados ni muy juntos entre sí.

Compacta: Cuando los glomérulos insertos al raquis y se encuentran contiguos unos a otros.

❖ Fruto

Sánchez (1980), manifiesta que el fruto es una pequeña capsula, que botánicamente corresponde a un pixidio unilocular y que al momento que empieza a madurar se abre transversalmente dejando caer la parte superior llamada opérculo, para poner al descubierto la parte inferior llamada urna, donde se encuentra la semilla. Siendo esta dehiscente, deja caer fácilmente la semilla.

❖ Semilla

Pérez (2010), indica que las semillas deben ser de buena calidad provenientes de los semilleros, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Características de cada variedad.
- Libre de impurezas.
- Libre de plagas y enfermedad.

Kietz (1992), menciona que en la semilla se distingue anatómicamente, las siguientes partes centrales del grano (semilla) son:

- La cubierta, que es una capa muy fina de células llamada epispermo.

- La segunda capa, formada por los cotiledones siendo la parte más rica en proteínas
- La capa interna, conocida como perisperma es rica en almidón.

4.2.10. Exigencias climáticas

❖ Altitud

Estrada (2011), menciona que el cultivo prospera eficientemente en climas cálidos a templados desde 1 500 - 3 300 msnm. Sin embargo, el área de cultivo se va incrementando en algunas microcuencas donde el efecto de heladas es mínimo, debido a la topografía del terreno.

Mejía (1999), cita que el rango de adaptación para la kiwicha fluctúa desde 0 a 3 000 m s.n.m.

❖ Precipitación

De acuerdo con Estrada (2011), la kiwicha prospera en lugares con precipitaciones pluviales de 400 a 800 mm anuales, pero también se obtienen rendimientos aceptables en áreas con precipitaciones de solo 250 mm. Para la germinación y la floración, necesitan niveles adecuados de humedad, ya que estas fases fenológicas son esenciales para el éxito del cultivo. Luego, tolera períodos de sequía, especialmente cuando la planta está en pleno desarrollo.

Mejía (1999), menciona que los requerimientos de precipitación varían de 400 – 800 mm, sin embargo, con 250 mm, se ha obtenido rendimientos muy satisfactorios. Es muy exigente en cuantos a la escasez y exceso de humedad principalmente en sus primeras etapas fenológicas de emergencia, floración y llenado de grano, siendo estas fases críticas para el éxito del cultivo, después de lo cual tolera períodos de sequía.

❖ **Temperatura**

Nieto (1989), menciona que la temperatura óptima para la germinación de las semillas es de 35° C, y la mayor eficiencia fotosintética se da a los 40° C. La temperatura mínima de crecimiento se estima en 8° C y sufre daño por enfriamiento con temperaturas menores a 4° C, es decir, el cultivo no soporta heladas.

Pérez (2010), menciona que la temperatura ideal para el desarrollo de la planta es de 8 °C a 20 °C. La temperatura puede afectar el crecimiento del cultivo si es inferior a 8 °C, mientras que a temperaturas mayores a 20 °C el cultivo solo tiende a crecer y tiene un bajo rendimiento.

❖ **Fotoperiodo**

Mejía (1999), sostiene que la especie prefiere los días cortos, aunque se adapta notablemente a diferentes ambientes, llegando incluso a florecer en días de 12 a 16 horas de duración.

❖ **Suelos**

Pérez (2010), indica que la kiwicha tiene buenos rendimientos cuando el suelo es franco o franco arcilloso, con buen drenaje y niveles de pH en un rango de 6,2 y 7,8.

Tejerina y Arenas (2001), mencionan que la kiwicha prospera en lugares muy variados, tolera un amplio rango de condiciones de suelo, desarrollándose adecuadamente en suelos fértiles y profundos, con buen drenaje y con una buena dotación de materia orgánica.

Generalmente requiere suelos de textura franca, franco-arcilloso y franco-arenoso.

4.2.13. Manejo del cultivo

❖ Preparación del suelo

Según Mujica y Chura (2012), la preparación del suelo consiste en mullir el suelo, debido a que las semillas son pequeñas y requiere de un suelo mullido, previo un arado de 30 a 40 cm, es importante pasar rastra 1 a 2 veces para obtener una capa bien mullida y proceder al nivelado del terreno. Por último, el surcado se realiza a una distancia de 80 cm, entre surco.

La preparación del terreno debe ser lo más eficiente posible, ya que el tamaño de la semilla es pequeño, por lo que requiere una buena cama de semilla, ello se consigue pasando un arado de disco o vertedera, después se mulle el suelo con una cruzada de rastra de discos y de dientes rígidos o flexibles, de tal forma que la cama de siembra esté en condiciones de recibir la semilla. En algunas zonas donde los suelos son algo arcillosos es conveniente pasar el rodillo para completar la preparación del suelo garantizando una mejor nivelación y mayor compactación.

❖ Siembra

Según Estrada (2011), las fechas de siembra en la zona andina se realiza mayormente entre los meses de setiembre a diciembre esto dependerá de las variedades y la presencia de lluvias, la siembra debe llevarse a cabo en terreno húmedo para distribuir uniformemente la semilla en el fondo del surco y garantizar que la semilla no se desvíe la semilla fuera del surco, comúnmente en la zona andina la siembra se realiza de forma directa o por almácigos y trasplante.

❖ **Preparación de semillas**

Mujica (1997), indica que las semillas que van a ser utilizadas en la siembra deben ser de buena calidad, procedente de semilleros básicos y seleccionadas de manera que las semillas estén libres de impurezas y es mejor si es tamizado, de modo que se utilicen los granos más grandes, maduros y mejor formados, debiendo tener un poder germinativo no menor al 90%.

❖ **Época de siembra**

Según Espinoza (1988), la mejor elección para el momento de la siembra es muy importante para obtener altos rendimientos y de tal forma los daños de plagas sean menores. En nuestro país varía de acuerdo a las siguientes regiones.

Costa: se puede sembrar durante todo el año, sin embargo, en invierno es menos productiva, pero es menos propensa al ataque de plagas y enfermedades.

Sierra: está comprendida entre los meses septiembre a octubre, dependiendo del factor de agua.

Selva: debe sembrarse los meses de mayo a junio, de modo que el ciclo vegetativo y especialmente la cosecha corresponda a la época de menor precipitación.

❖ **Profundidad de siembra**

Según Mujica (1997), después de efectuar la siembra se debe tapar la semilla pasando una rama por el fondo del surco, de tal forma se consigue una profundidad de las semillas en el surco de 0,5 a 1,5 cm que es la recomendada.

❖ **Densidad de siembra**

Mujica (1997), menciona que la densidad de siembra a utilizarse varía de acuerdo a la calidad de la semilla y al sistema de siembra que se va emplear, generalmente se

utiliza de 4-6 kg/ha, obteniendo un aproximado de 100 000 a 150 000 plantas por hectárea. posteriormente, se realiza un aclareo o entresaque, dejando a una distancia 10 cm entre planta.

Mejía (1999), señala que en la región Cusco la germinación es lenta de 8 a 15 días, razón por la cual se recomienda una cantidad aproximada de 5 a 8 kg/ha de semilla.

❖ **Deshierbo**

Mujica (1997), manifiesta que el número de indicadores de malezas a desarrollarse depende de la incidencia de malezas, este cultivo es bastante susceptible a la competencia, ya sea por agua, espacio, o luz en sus primeros estadios, se recomienda realizar el primer control cuando las plántulas tengan una altura de 10 a 15 cm, eliminando preferentemente las malezas que se encuentren en el fondo del surco.

El segundo deshierbo en caso sea necesario debe realizarse 30 días después del primero, generalmente es suficiente dos deshierbos durante todo el ciclo de la planta, ya que posteriormente las ramificaciones de las plantas ahogan a las malezas.

❖ **Raleo**

Según Estrada (2011), cuando la siembra es directa se debe eliminar las plantas débiles y pequeñas, dejando las vigorosas d 15 a 40 plantas por metro lineal para favorecer el mejor crecimiento y desarrollo. El raleo evita la competencia por nutrientes.

Tejerina y Arenas (2001), mencionan que el raleo o aclareo consiste en eliminar del campo de cultivo aquellas plantas débiles y las que se encuentran muy juntas, de modo que la distancia entre plantas sea de 20 a 25 centímetros.

❖ **Aporque**

Mujica (1997), indica que el aporque se efectúa para evitar el acame de las plantas, así mismo esta contribuye dándole soportabilidad, así como facilitar el enraizamiento de las plantas ya que mayormente la panoja se tiende por el excesivo peso, debiendo realizar el aporque cuando las plántulas alcanzan de 40 - 50 cm o a los 80 - 100 días después de la siembra, el aporque puede efectuarse mecánicamente con aporcadoras o azadones u otras herramientas.

❖ **Fertilización**

Mejía (1999), menciona que se debe añadir 50 a 80 kg/ha de nitrógeno al momento del aporque, 60-70 días después de la siembra. Es recomendable fertilizar con los siguientes niveles: 50 – 60 - 20 ó 80 – 80 – 20 kg/ha de NPK, dependiendo de la calidad del suelo.

Pérez (2010), señala una dosis predeterminada según la rotación del cultivo:

En rotación con papa 60 - 40 - 20 de N, P₂O₅, K₂O (aprovechando los remanentes del cultivo de papa, el cual disminuye los costos).

·En rotación con cereales 100 – 80 – 60 de N, P₂O₅, K₂O más 2 toneladas de estiércol de ovino descompuesto si existiera disponibilidad.

En cuanto a sus requerimientos nutricionales la planta de kiwicha es exigente en cuanto a nitrógeno, medianamente en fósforo y poco en potasio. La dosis del fertilizante nitrogenado debe ser fraccionada en dos partes iguales. Al momento de la siembra aplicar el 50 %, luego complementar en la fase de inicio de panojamiento el 50 % restante.

❖ **Cosecha y trilla**

Según Nieto (1989), la cosecha se realiza una vez que la planta muestra signos de madurez, en otras palabras: presenta hojas secas en la base y amarillentas hacia el ápice, granos secos que se rompen con la presión de los dientes y la panoja se torna muy susceptible a cualquier golpe y los granos caen con facilidad.

❖ **Corte y formación de parvas**

Ríos (2001), señala que el corte de las panojas puede ser ejecutado con hoz, tijera o cuchillo debe realizarse durante las primeras horas de la mañana para evitar la caída de los granos, porque cuando la planta aún se mantiene húmeda por el rocío es más resistente al desgrane natural, luego de cortar se prosigue a formar gavillas en sentido opuesto uniéndolos unos sobre otros hasta comprobar que la panoja o inflorescencia ha secado.

Mujica y Chura (2012), mencionan que la formación de parvas se efectúa colocando las plantas ya cortadas en un solo sentido formando montículos con la finalidad de que pierdan humedad, dejándolas secar de 10 a 15 días. Se debe controlar el exceso de humedad ya que puede haber indicios de hongos.

❖ **Trilla**

Mujica y Chura (2012), manifiestan que pueden ser de forma manual y mecanizada (utilizando cosechadoras). Se realiza cuando las plantas hayan secado completamente, resulta más fácil si la planta ha alcanzado del 12 -15 % de humedad.

❖ **Limpieza y venteo**

Mejía (1999), indica que una vez desprendidas las semillas con las fracciones de la inflorescencia se utiliza zarandas o tamices para eliminar paulatinamente toda la broza y mediante el venteado se eliminan los restos sobrantes u otras impurezas.

❖ **Secado y almacenamiento**

Mujica (1997), menciona que cuando se tiene el grano limpio, se debe secar al sol hasta que pierda suficiente humedad y posea un contenido de humedad máximo del 12%, para lo cual el grano se debe extender al sol durante un día, de lo contrario se producirá fermentaciones y amarillamiento reduciendo su valor comercial. El almacenamiento debe realizarse en lugares ventilados y secos, preferiblemente se debe guardar en costales de yute o tela.

4.2.14. Plagas

❖ **Diabrotica spp**

Pérez (2010), señala que la plaga más conocida en este cultivo es el "lorito verde" *Diabrotica sp*, este insecto ocasiona daños considerables, alimentándose de las hoja tiernas y maduras ocasionando agujeros irregulares. También causa daños en los últimos periodos vegetativos de la planta, es decir al estado lechoso, pastoso y de madurez fisiológica del grano, alimentándose de los granos de la panoja, produciendo la caída de gran número de semillas por desgrane o ruptura de los pedicelos de los glomérulos.

Tabla 3*Principales plagas de la kiwicha (Amaranthus caudatus L.)*

Nombre común	Especie	Tipo de daño
Gusanos cortadores	<i>Agrotis spp</i>	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follaje y brotes tiernos.
Vaquita o tortuguita	<i>Diabrotica spp</i>	Mastican el tallo hasta trozar la planta. Consumen follaje y brotes tiernos.
Pulguillas	<i>Epitrix spp</i>	Perforaciones finas de la hoja
Pulgones	<i>Myzus spp</i>	Succionan la savia
Chinches	<i>Lygus spp</i>	Perforan y se alimentan de granos tiernos.

Fuente: Nieto (1989)**4.2.15. Enfermedades**

- **Esclerotinia**

García (2004), señala que la Esclerotinia corresponde a la Sclerotinia sclerotiorum, que es una forma de esclerosis, afectando a todos los órganos de la planta, en especial se presenta en las hojas produciendo clorosis, podredumbre del tallo y posteriormente ocasionando la marchitez de la planta. Si las condiciones son ideales para su propagación, el micelio en la planta se extenderá rápidamente. Dentro del tallo muerto se hallan corpúsculos negros y duros.

- **Micoplasma**

Según Espetia (1986), el micoplasma produce un alto porcentaje de plantas estériles, ya que los órganos florales se convierten en brácteas verdes, con ausencia total de anteras y óvulos, convirtiéndose posteriormente en hojas, y aún el utrículo se elonga en forma cápsula siendo reabsorbido el grano, quedando enanas por lo general

y en muchos casos la planta no forma panojas; de tal manera se recomienda eliminar las plantas con estos síntomas, se debe utilizar semillas de buena calidad procedentes de semilleros básicos y realizar rotación de cultivos.

Vidal y Mendoza (1984), mencionan que los síntomas de las micoplasmas se manifiestan de la siguiente manera: amarillamiento de las hojas, caracterizado por el aclareo de las nervaduras, las que a menudo van acompañado de enanismo, ruptura de pecíolos, cese de la floración y el tallo muestra un crecimiento erecto anormal.

- **Alternaria spp**

Garmendia (1985), indica que la *Alternaria sp*, se observan cuando estas muestran lesiones necróticas con círculos concéntricos y un halo amarillento en las hojas, por lo que reduce significativamente el vigor de las plantas, en algunos casos puede atacar las inflorescencias, y en estados avanzados las manchas negras se presentan en las hojas, durante las etapas tempranas del ataque se observa clorosis en las hojas y manchas concéntricas de color violáceo en los tallos, para evitar que la infección sea severa se debe realizar buenas las labores culturales.

4.2.16. Daños causados por otros factores

- **Heladas**

Mujica y Chura (2012), mencionan que este cultivo puede tolerar temperaturas de hasta 4°C y la altitud promedio de crecimiento de hasta 3600 m s.n.m.

- **Aves**

Mujica y Chura (2012), manifiestan que las aves producen hasta 45 % de daño, consumiendo el grano sembrado o cuando la planta está en maduración sacuden las panojas ocasionando la caída del grano.

4.2.17. Información nutricional

Mujica y Chura (2012), manifiestan que el valor nutritivo del grano es alto y alcanzan de 12 – 16 % de proteína, el balance de aminoácidos es óptimo, con una buena proporción de los azufrados; lisina, metionina y cisteína.

Tabla 4

Contenido de aminoácidos de 100 g de proteína en kiwicha

Composición	Color de grano en (%)	
	Blanca	Rosada
Proteína	13,8	13,5
Fenilalanina	3,29	3,27
Triptófano	1,21	1,18
Metionina	2,37	2,45
Leucina	4,23	4,30
Isoleucina	5,22	5,17
Valina	4,61	4,54
Lisina	4,23	4,30
Treonina	5,38	5,26
Arginina	8,16	7,79
Histidina	2,22	2,17

Fuente: *Mejía (1999)*

Mejía et. al. (2022), menciona que el contenido de proteína de la variedad Oscar Blanco es mayor con un 15,39% independientemente de la cantidad de fertilizante y de manera similar, varios informes confirman que el contenido de proteína promedio de la variedad Oscar Blanco oscila entre el 13% y el 19% de proteína con un adecuado balance de aminoácidos, sin embargo, la cantidad y calidad de nutrientes pueden verse influenciadas por el cultivo, la región donde se cultiva y las prácticas agronómicas utilizadas.

Tabla 5

Valor nutritivo del grano, rangos promedios para varias especies

Grano	%
Proteína	12,0 – 19,0
Grasa	6,1 – 8,1
Fibra	3,5 – 5,0
Carbohidratos	71,8
Cenizas	3,0 – 3,3
Calcio	130,0 – 154,0
Fosforo	530,0
Potasio	800,0
Hierro	6,3 – 12,8
Lisina %	0.8 – 1,0
Vitamina C UI	1,5
Calorías kcal	391

Fuente: Nieto (1989)

4.3. Definición de términos

4.3.1. Línea

Según Henríquez (2002), línea viene a ser una secuencia de grados de parentesco entre los individuos; ascendencia y descendencia de un individuo.

Barioglio (2006), señala que es un conjunto de individuos obtenidos de un solo grano (semilla), que se reproducen sexualmente y son seleccionadas para poder alcanzar la homogeneidad; los descendientes próximos serán tan iguales entre si como son la ramas y hojas de un mismo árbol.

Álvarez y Céspedes (2017), manifiestan sobre el término de línea como al conjunto de individuos homocigotas que conforman una población de especies autógamas, mientras que en poblaciones alógamas las líneas son aquellas poblaciones constituidas por plantas homocigotas producto de autofecundaciones sucesivas hasta constituir individuos homocigotos con el propósito de producir semilla híbrida.

4.3.2. Híbrido

Según Henríquez (2002), es un individuo producido por dos progenitores que son genéticamente diferentes. Los fitomejoradores suelen reservar el término para casos, en que los progenitores difieren en varios aspectos de importancia. Los híbridos son frecuentemente más vigorosos que sus progenitores, pero no pueden reproducirse.

Álvarez y Céspedes (2017), indican, el híbrido es aquel genotipo heterocigoto obtenido por la cruce de dos genotipos constituidos por variedades que difieren en uno o más alelos, las cuales se desean recombinar en el híbrido, y semilla híbrida es aquella población constituida por individuos heterocigotas producto de la cruce de líneas que difieren sus pares alelomórficos, se obtiene la semilla híbrida con fines de aprovechar la heterosis.

4.3.3. Variedad

Brauer (1980), indica que la variedad en taxonomía es una división dentro de la especie, un grupo de individuos de una misma especie que difieren en caracteres menores del resto de la especie. Las variedades agronómicas son el producto de la selección humana y sus diferencias corresponden a caracteres de importancia económica. Desde el punto de vista genético se considera que las variedades de una misma especie pueden entrecruzarse libremente ya sea de manera natural o artificial. En contraste con las especies, donde ordinariamente se encuentran barreras genéticas que hacen el cruzamiento difícil y a veces imposible.

Álvarez y Céspedes (2017), desde un punto de vista agrícola, una variedad es una población de plantas cultivadas y mejoradas aplicando métodos de mejoramiento desde los más simples hasta los más complejos, que actúan como una unidad familiar y

se diferencian fenotípica y genotípicamente de otras variedades dentro de la misma especie, debido a que cada variedad tiene sus propias características genéticas, fisiológicas, morfológicas y comportamiento en un determinado ambiente.

4.3.4. Descriptor

IPGRI (2003), indican que un descriptor viene a ser una característica o atributo cuya expresión se puede medir de forma sencilla, evaluar o registrar para hacer referencia a la estructura, forma o comportamiento de una determinada accesión. Los descriptores, ayudan a la diferenciar y a expresar los atributos de manera uniforme, precisa y concisa; de igual manera, simplifican la clasificación, el almacenamiento, la recuperación y la utilización de los datos.

Grubben y Sloten (1981), mencionan que los descriptores definen las características más relevantes y las formas como deben ser registradas, también permite la selección de accesiones deseadas; el uso de estos propicia un lenguaje común de la información, como del material genético entre los bancos de germoplasma y usuarios en general.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia conformado por los investigadores y curadores consideraron necesario preparar un Descriptor adecuado para *Amaranthus caudatus* L., puesto que vieron la importancia que tiene este cultivo en la alimentación de la población por su alto contenido proteico, calidad de aminoácidos, vitaminas y minerales, para ello realizaron un listado de variables para la documentación de recursos genéticos usados por el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA desde el año 1985:

- Datos de colección, identificadores e información registrada por los colectores.

- Datos de acceso al Banco de Germoplasma, información registrada por el curador o responsable. 30
- Caracterización, registro de datos de caracteres que pueden ser identificados por el fitomejorador o evaluador.
- Evaluación preliminar, registro de las características cuantitativas del cultivo. El curador será responsable de la caracterización y evaluación preliminar del material
- Resistencia a estrés ambiental, la mayoría de los descriptores usan como variables una escala de 0 a 9, por ejemplo; pubescencia de hojas puede ser codificada como 0 (nula), 1 (extremadamente baja) o 5 (intermedia).

4.3.5. Caracterización

Grubben y Sloten (1981), manifiestan que la caracterización es el registro de los caracteres altamente heredables de una planta, que se pueden distinguir a simple vista y que se expresan en todos los ambientes.

Henríquez (2002), indica que la caracterización es una descripción o registro de las características morfológicas, citogenéticas, bioquímicas de un de un individuo, las que son poco influenciadas por el medio ambiente en su expresión. Se aplica a descriptores de las accesiones componentes de una colección de germoplasma o de aquellos de un banco de genes. La caracterización de datos de pasaporte es componente importante del germoplasma con perspectivas de utilización en programas investigaciones nacionales, y son de requisición internacional.

4.4. Variables de estudio

Tabla 6

Variables de estudio

Independientes	Dependientes	Indicadores
Líneas y variedad de kiwicha	Rendimiento de grano,	g/planta - t/hectárea
	broza fina	g/planta - t/hectárea
	Peso de tallo	kg/parcela
	Planta:	
	Altura de planta	m/planta
	Diámetro de tallo	cm/planta
	Panoja:	
	Longitud de panoja	cm/planta
	Ancho de panoja	cm/planta
	Características botánicas:	Descriptor para
Tallo, hoja, panoja y grano	Amaranthus	

Fuente: Elaboración propia

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

La investigación es de tipo experimental debido a que se usó un Diseño estadístico y descriptivo porque se usó el descriptor de amaranto.

5.2. Ubicación del campo experimental

El presente estudio se instaló en el potrero el Turpaysiqui asignado al Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ – UNSAAC del Centro Agronómico K'ayra del Distrito de San Jerónimo, Provincia, Departamento y Región Cusco, durante la campaña agrícola 2021 al 2022.

5.2.1. Ubicación política

Región: Cusco

Departamento: Cusco

Provincia: Cusco

Distrito: San Jerónimo

Lugar: Centro Agronómico K'ayra

Potrero: D-4 (Turpaysiqui)

5.2.2. Ubicación geográfica

Altitud: 3 219 m s.n.m.

Latitud: 13°33'18.28" sur

Longitud: 71°52'18.20" Oeste

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca: Vilcanota (Willcamayu)

Subcuenca: Watanay

Micro cuenca: Wanakauri

5.2.4. Ubicación satelital del campo

Figura 2

Ubicación satelital del campo experimental en la Granja K'ayra.



Fuente: Imagen sacada de Google Earth (2018)

5.2.5. Zona de vida

De acuerdo con ONERN (1976), el Centro Agronómico K'ayra pertenece a la zona de vida natural: Bosque seco -Montano Bajo Subtropical (bs-MBS).

5.2.6. Ubicación temporal

El trabajo de investigación se realizó en la campaña agrícola 2021-2022, iniciando en el mes de setiembre del año 2021 y terminando el 4 de agosto de año 2022.

5.3. Historial del campo experimental

El campo experimental en años anteriores a la instalación estaba ocupado por los cultivos de:

Tabla 7*Historia del campo experimental*

CAMPAÑA AGRÍCOLA	CULTIVO
2017-2018	Papa segregantes de Qompis, Maíz y Tarwi
2018-2019	Kiwicha
2019-2020	Papa segregantes de Qompis y Maíz
2020-2021	Quinoa
2021-2022	Kiwicha, presente trabajo de investigación

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

5.4. Materiales

5.4.1. Material Genético

El material genético que se utilizó en trabajo de investigación, son una parte de las líneas que viene seleccionándose por el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ –UNSAAC. Las cuales se citan en la tabla 8:

Tabla 8*Claves de Líneas de kiwicha utilizados en el experimento*

Nº de tratamiento	Clave	Color de grano
1	LKR-018-12	Marrón oscuro
2	LKR-019-12	Marrón claro
3	LKR-020-12	Marrón claro
4	LKR-021-12	Marrón claro
5	LKR-022-12	Marrón medio
6	LKR-023-12	Naranja amarillento claro
7	LKR-024-12	Púrpura oscura
8	LKR-025-12	Marrón medio
9	LKR-026-12	Marrón claro
10	LKR-027-12	Marrón amarillento medio
11	LKR-029-12	Marrón claro
12	LKR-030-12	Marrón amarillento medio
13	LKR-031-12	Naranja amarillento claro
14	LKR-032-12	Marrón medio
15	LKR-033-12	Marrón oscuro
16	OSCAR BLANCO	Blanco claro

LKRG = Línea kiwicha para rendimiento de grano

A continuación, se describe el material genético (la variedad Oscar Blanco) tomando como referencia la información proporcionada por el Programa de Investigación en Kiwicha del CICA, información bibliográfica y observaciones complementarias realizadas en el presente experimento.

5.6.2.1. Variedad Oscar Blanco

Antecedentes

Variedad mejorada obtenida por selección en el Programa de Investigación en Kiwicha del Centro de Investigación en Cultivos Andinos de la UNSAAC, en el año de 1982 y siendo cultivada hasta la fecha por sus excelentes rendimientos, gran adaptabilidad y calidad de grano.

Raíz. presenta una raíz pivotante profunda de 30 a 40 cm, muy ramificada con numerosas raíces laterales.

Tallo. Desde la base presenta forma cilíndrica con surcos longitudinales superficiales, de color verde amarillento, no presenta ramificaciones, su altura promedio es de 1.40 a 1.80 m y diámetros de 2 a 4 cm.

Hojas. Grandes, romboides, simples con pubescencias de color verde amarillento bien desarrolladas pueden alcanzar entre los 0.90 a 1.80 m.

Inflorescencia. Es una panoja de actitud semi erecta densa compacta de forma amarantiforme intermedia de color rosado intenso que puede alcanzar longitudes de hasta 70 cm, con diámetros de 12 a 18 cm.

Flores. Presenta flores estaminadas y pistiladas con abundante producción del polen.

Semillas. Son de forma circular lenticular de color blanco amarillento opaco de 1.0 a 1.5 mm. de diámetro.

Periodo vegetativo. En piso de valles su periodo vegetativo es de 180 a 240 días, en climas cálidos su periodo vegetativo de acorta entre 120 a 150 días.

Rendimiento grano. En piso de valles, los rendimientos de grano varían entre 2200 a 3000 kilos por hectárea. Castelo (2012).

5.6.3. Insumos

- Fosfato diamónico
- Cloruro de potasio
- Urea

5.6.4. Materiales de campo

- Estacas y cordeles para marcar las parcelas
- Diatomita
- Bolsas de polietileno
- Bolsas de papel craft
- Libreta de campo
- Etiquetas (Vinifan)
- Rafia
- Pita Huáscar
- Formatos para evaluaciones
- Sacos plastificados
- Guantes de cuero
- Botas de jebe

- Mameluco
- Carteles
- Arpillera
- Atadoras

5.6.5. Herramientas

- Pico
- Cinta métrica
- Tridentes
- Zapapicos
- Lampas
- Segaderas
- Machete

5.6.6. Materiales de laboratorio

- Papel filtro
- Cajas petri
- Agua destilada
- Toalla multifold
- Tapers de plástico
- Mandil
- Bandejas de plástico
- Guantes de jebe

5.6.7. Equipos

- Tractor agrícola con implementos

- Cámara fotográfica
- Laptop
- USB
- Ventilador eléctrico
- Germinaderos
- Zarandas
- Balanza de precisión
- GPS

5.7. Análisis Físico Químico del suelo

5.7.2. Toma de muestras

El muestreo del suelo se efectuó con la finalidad de conocer la textura y fertilidad del suelo determinado en el laboratorio de análisis de suelo, se realizó antes de la siembra, de tal manera se procedió al muestreo del suelo de la parcela experimental siguiendo el método de Zic Zac en toda el área experimental. se tomaron las sub - muestras a cada 20 pasos, se excavaron hoyos a una profundidad de 30 cm en cada punto, para la extracción de cada submuestra, se eliminó la cobertura vegetal de cada punto elegido, Posteriormente, se mezclaron las muestras de los 4 puntos escogidos aleatoriamente, formando así una muestra compuesta, luego se homogeneizó y se separó una muestra de 1 kilo. La labor se desarrolló el 2 de agosto del 2021. Una vez obtenida la muestra se llevó al laboratorio de suelos de Unidad de Prestación de Servicios de Análisis Químico Departamento Académico de Química, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Tabla 9*Resultados del análisis de suelos del potrero de Turpaysiqui*

ANÁLISIS QUÍMICO	Clave	mmho	pH	%	%	%	ppm	ppm
		s/cm.		CaC	M.ORG	N.	P2O5	K2O
		C.E.		O3		TOTAL		
	Potrero Turpaysiqui	0.60	7.72	1.94	1.75	0.09	8.8	92

ANÁLISIS FÍSICO	Clave	meq/1	%	%	%	CLASE-TEXTURAL
		00	ARENA	LIMO	ARCILLA	
		C.I.C.				
	Potrero Turpaysiqui	18.37	40	38	22	FRANCO

Tabla 10*Interpretación del análisis de suelo*

Tipo de análisis	Resultado	Interpretación
pH	7.72	Ligeramente alcalino
Materia Orgánica	1.75	Bajo
Conductibilidad eléctrica (C.E)	0.60	Normal
Nitrógeno	0.09	Bajo
Fosforo	8.8	Bajo
Potasio	92	Medio

Fuente: Unidad de prestación de servicios de análisis químico.

5.8. Metodología

5.8.2. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres repeticiones y 16 tratamientos para la evaluación de las variables cuantitativas. Mientras que para las variables cualitativas se caracterizó, enumeró y luego se llevó a porcentajes.

Modelo Aditivo Lineal: $y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$

i = 1, 2, ..., 16 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_i : Es el efecto del i -ésimo tratamiento, el cual es constante para todas las observaciones dentro del i -ésimo tratamiento

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

e_{ij} : Es el error aleatorio atribuible a la medición.

Tabla 11 *Análisis de variancia*

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

5.8.3. Características del campo experimental

5.8.3.1. Dimensiones del campo experimental

- Largo total: 51,20 m
- Ancho total: 19,00 m
- Área neta: 768.00 m²
- Área total: 972.80 m²

5.8.3.2. Número y dimensiones del bloque

- Número: 3
- Largo: 51,20 m
- Ancho: 5,00 m
- Área del bloque: 256,00 m²
- Número de calles: 4
- Ancho de calle: 1,00 m

5.8.3.3. Número y dimensiones de parcelas

- Número de parcelas por bloque: 16
- Número de parcelas por experimento: 48
- Ancho de parcela: 3,20 m
- Largo de parcela: 5,00 m
- Área total de parcela: 16,00 m²
- Área neta de parcela: 6.40 m²

5.8.3.4. Número y dimensiones de surcos

- Número de surcos por parcela: 4
- Distancia entre surcos: 0,80 m
- Longitud de surco: 5,00 m
- Profundidad de surco: 0,25 m

5.8.3.5. Número de plantas

- Número de plantas/ surco: 50
- Número de plantas/parcela: 200
- Número de plantas/parcela neta: 80

- Número de plantas/tratamiento: 600
- Número de plantas/experimento: 9600

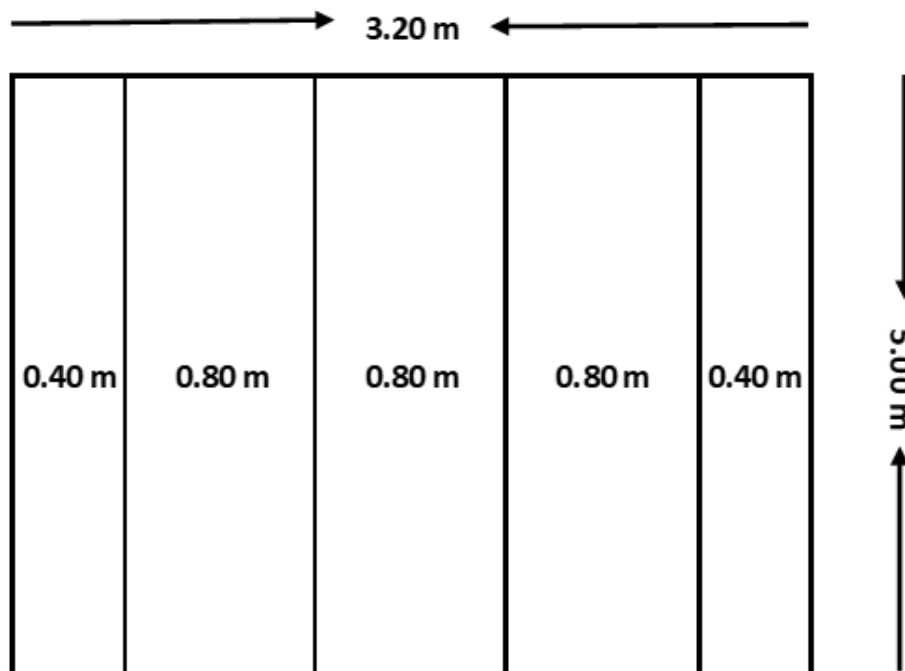
5.8.3.6. Semilla

- Semilla por hectárea: 5 kg
- Semilla/surco: 2 g
- Semilla/parcela: 8 g
- Semilla /tratamiento: 24 g
- Nivel de fertilización: 80-60-40

5.8.4. Dimensiones de la parcela

Figura 3

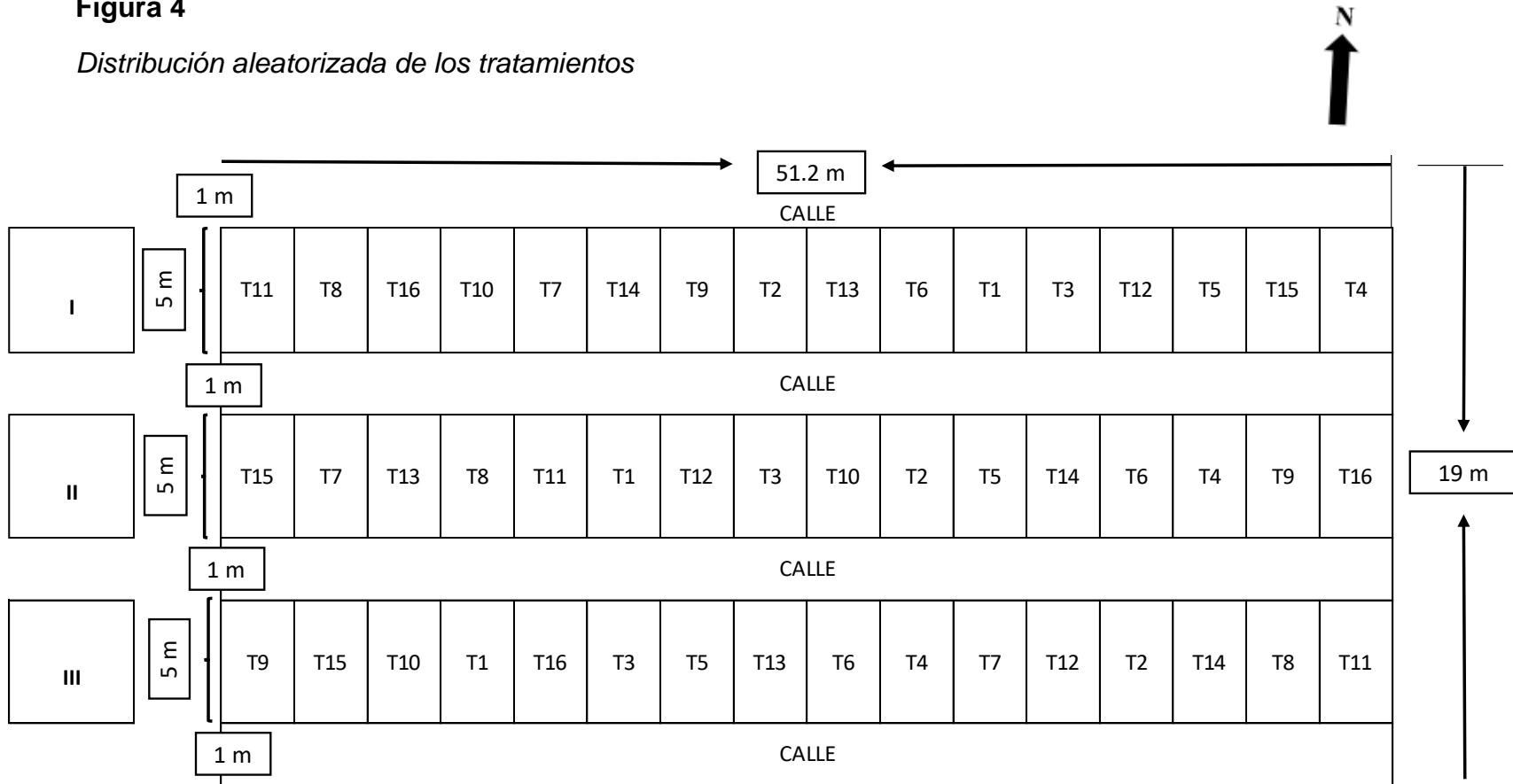
Dimensiones de la parcela



5.8.5. Croquis del área del experimento

Figura 4

Distribución aleatorizada de los tratamientos



5.9. Conducción del experimento

5.9.2. Preparación del Terreno Experimental

Previo a la preparación del terreno experimental, del 1 al 3 de agosto del 2021 se realizó la limpieza de rastrojos y piedras que quedaron de la campaña anterior, una vez limpio el terreno experimental siguieron las siguientes actividades:

5.9.2.1. Riego de machaco

Se realizó el riego de machaco el 3 de agosto de 2021 con la finalidad de dar humedad al suelo y que la consistencia del suelo sea suave hasta una profundidad de 30 cm a fin de facilitar la preparación adecuada del suelo, también el riego de machaco sirvió para hacer germinar las semillas de las malezas, las cuales se eliminaron con el rastrado del suelo.

5.9.2.2. Arado, rastrado y surcado

El arado se realizó la primera semana de septiembre (4 de septiembre del 2021) momento en el que el suelo se encontraba con humedad a capacidad de campo, esta actividad sirvió para eliminar las malezas que germinaron, exponer huevos, larvas, pupas de plagas y oxigenar el suelo.

El arado se realizó con una profundidad de 0.30 m, luego se realizó el rastrado del suelo a fin de dejar completamente mullido, finalmente se surco con una surcadora de 3 vertederas equidistantes con un distanciamiento de 0.80 m entre surcos.

5.9.2.3. Riego por surco

Dos días antes de la siembra se realizó el riego por surco, con la finalidad de darle la humedad óptima y pueda facilitarse la germinación de las semillas, esta labor se ejecutó el 9 septiembre del 2021.

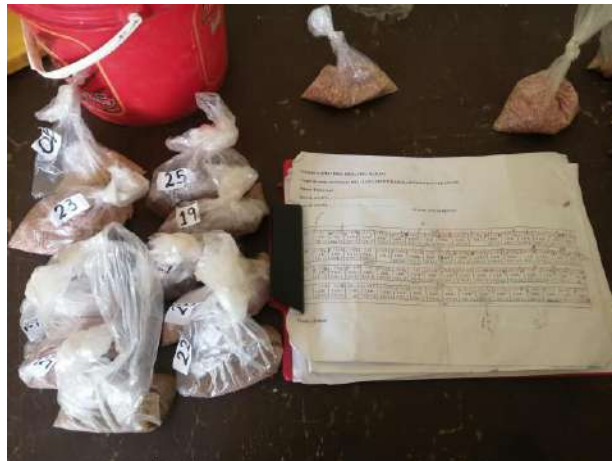
5.9.3. Instalación del experimento

❖ Preparación y pesado de semilla

Las semillas que se utilizaron en el experimento fueron proporcionadas el 28 de agosto del 2021 por el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA - FAZ – UNSAAC, teniendo en cuenta la uniformidad de color, condiciones sanitarias, mientras que el 3 de septiembre se realizó el pesado de las semillas en una balanza de precisión, depositados en pequeñas bolsas de polietileno, identificadas con sus respectivas claves.

Figura 5

Preparación de las semillas



❖ Replanteo del campo experimental

El replanteo se realizó previo a la siembra el 10 de septiembre del 2021, dividiendo el campo experimental en 3 bloques con sus respectivas calles, seguidamente se procedió el replanteo de las parcelas por bloque, para lo cual se utilizó diatomita, cordeles, estacas y una cinta métrica.

5.9.4. Nivel y aplicación de fertilizantes

❖ Nivel de fertilización

Para la fertilización se utilizó los siguientes fertilizantes químicos; urea, fosfato di amónico y cloruro de potasio en un nivel de 80 – 60 – 40 de NPK, incorporando también la mezcla de compost y estiércol de vacuno, debido al escaso contenido de materia orgánica del suelo del potrero de Turpaysiqui, por estar constituido por suelo de relleno de la obra de la vía de evitamiento.

Tabla 12

Cálculo del fertilizante a utilizar en el experimento.

Fertilizantes a utilizarse	Nivel recomendable	Cantidad resultante (kg/ha)
Urea 46 %	80-00-00	49.48 kg
Fosfato di amónico 18 - 46 %	00-60-00	130.43 kg
Cloruro de potasio 60%	00-00-40	66.67 kg
Total		246.58

Tabla 13

Cantidad de fertilizante utilizado de acuerdo al campo experimental

Descripción de unidades	Área m2	Nivel de fertilización 80-60-40 de N – P - K.			
		Urea N (kg)	Fosfato diamónico P2O5 (kg)	Cloruro de potasio KCl (kg)	Total
Hectárea	10000	49.48	130.43	66.67	246.58
Experimento	768	3.80	10.02	5.12	18.94
Bloque	256	1.27	3.34	1.71	6.31
Parcela	16	0.08	0.21	0.11	0.39
Surco	4	0.02	0.05	0.03	0.10

El 11 de septiembre del 2021 previo a la siembra, se procedió con la distribución a chorro continuo a fondo de surco la mezcla de fertilizantes, luego se tapa con una fina capa de tierra utilizando tridentes, a fin de evitar el contacto directo del fertilizante con las semillas; los fertilizantes utilizados fueron: Urea, Fosfato di amónico y Cloruro de Potasio, las mismas que fueron aplicados el 50% de nitrógeno a la siembra y el otro 50 % de nitrógeno fueron aplicados al primer aporque, mientras que el fosforo y potasio se aplicaron el 100 % a la siembra.

❖ **Siembra**

La siembra se realizó el 11 de septiembre del 2021, las labores realizadas fueron las siguientes:

- A cabecera de cada surco fueron distribuidas las bolsitas de polietileno conteniendo las semillas de las líneas de kiwicha debidamente identificadas con sus correspondientes claves de acuerdo a la aleatorización cada bolsita contenía 8 g de semilla por parcela. Una vez distribuidas las bolsitas se registró esta distribución en el libro de campo, finalmente se procedió con la siembra, distribuyéndose las semillas en forma manual a chorro continuo a fondo de surco, para luego cubrirlos con una capa de tierra de 1 cm de suelo esto con ayuda de tridentes.

5.9.5. Manejo de experimento

5.9.5.1. Labores culturales

Las labores culturales más importantes que se realizaron en el presente trabajo de investigación fueron:

❖ **Raleo**

Esta operación se realizó en forma manual una vez que las plantas alcanzaron 15 a 20 cm de altura, dejando una sola planta cada 10 cm dentro de cada surco, de tal forma se controló la densidad de plantas dando un espacio vital para su crecimiento y desarrollo vegetativo, eliminando las plantas menos vigorosas, débiles, defectuosas y enfermas, de tal forma se homogeneizó con 50 plantas por surco. Esta labor se realizó el 19 de diciembre del 2021.

❖ **Riegos**

Después de la siembra, se efectuaron los riegos por aspersion de las parcelas experimentales según las necesidades del cultivo, debido a la ausencia de precipitaciones, estas actividades se realizaron:

-18 de setiembre del 2021 el primer riego, 30 de setiembre segundo riego y el 6 de noviembre el tercer riego, en los últimos meses ya no fue necesario el riego, puesto que las lluvias se presentaron de forma regular.

❖ **Deshierbo**

Los deshierbos se realizaron manualmente utilizando khituchis, iniciándose la labor de deshierbo a la aparición de los dos pares de hojas verdaderas de las plántulas, siendo el primer deshierbo el 13 de octubre, el segundo deshierbo simultáneamente al aporque el 24 de noviembre del 2021.

Tabla 14*Principales malezas de las parcelas experimentales*

Nombre común	Nombre científico	Familia
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae
Jat'aqo	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae
Nabo o yuyo	<i>Brassica campestris</i>	Brassica campestris
Wallpa wallpa	<i>Tropaeolum peregrinum</i>	Tropaeolaceae
Khana khana	<i>Sonchus asper</i>	Asteraceae

❖ Aporque

El aporque se realizó manualmente a los 68 días después de la siembra, momento en que la altura de las plantas tenía entre 40 a 60 cm de altura, previo al aporque se completó la otra mitad del fertilizante nitrogenado, el aporque se realizó a fin de controlar las malezas así mismo evitar el tumbado dándole mayor estabilidad a las plantas de kiwicha, para dicha actividad se usó lampas.

❖ Aspecto fitosanitario

Durante la conducción del experimento se observó la presencia lorito verde (*Diabrotica sp*), cuyo daño no representó importancia económica, por lo tanto, no se realizó la aplicación de productos fitosanitarios. Por otro lado, lo que se desea es obtener las líneas tolerantes o resistentes al ataque de plagas y enfermedades 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.

❖ Etiquetado de plantas

Esta actividad se realizó el 15 de marzo del 2021, cuando las plantas tenían entre 50 a 80 cm de altura tomándose 10 plantas al azar dentro de los dos surcos centrales de

cada parcela, luego fueron etiquetados con su correspondiente clave de identificación para finalmente evaluar hasta que finalice el periodo de desarrollo de la planta.

❖ **Cosecha**

Esta labor se efectuó a medida que las plantas de los tratamientos alcanzaban la madurez fisiológica, empezando a los 6 meses después de la siembra de manera escalonada conforme las plantas presentaban un amarillamiento del follaje, momento en que los granos adquirieron resistencia a la presión de la uña. Se cosecharon primero individualmente las diez plantas de las parcelas netas de cada tratamiento, una vez concluido con la labor, se procedió a cortar las plantas de los dos surcos centrales de la parcela neta de 6.40 m², quedando los surcos laterales y las cabeceras de surco a fin de evitar el efecto borde, se cortaron las plantas a 10 cm por encima del cuello de la planta utilizando segaderas, una vez cortados las plantas se hicieron pilas dentro de la parcela de cada tratamiento, a fin de que en ellas pierdan la humedad hasta el estado de trilla. La labor de cosecha se realizó en la siguiente secuencia.

❖ **Siega o corte**

El corte de los tallos se realizó con la ayuda de segadoras cortando de forma manual aproximadamente a 10 cm por encima del cuello de la planta. Primero se cortó las diez plantas evaluadas con sus respectivas claves de identificación, las cuales fueron tomadas al azar inicialmente, dentro de cada parcela neta, iniciándose el corte las 10 plantas en forma individual a partir del 26 de abril hasta el 16 de mayo, posteriormente, se cortaron en forma conjunta todas las plantas de la parcela neta del 6 al 9 de junio del 2021.

❖ **Secado de tallos, panojas y trillado**

Las diez plantas cortadas de la parcela neta de cada tratamiento y tres repeticiones, etiquetadas con sus respectivas claves, se llevaron al laboratorio de kiwicha, para que una vez secados, se trillen en forma individual. Esta actividad se realizó el 27 de abril hasta el 20 de junio del 2021.

La trilla de las plantas individuales se efectuó en forma manual sobre arpilleras con la finalidad de que los granos no se pierdan ni se ensucien, esta labor se realizó a medida que iban secándose los glomérulos de la panoja, mientras que la trilla de las plantas de cada parcela neta se realizó del 7 de junio hasta el 14 de junio una vez cortadas, se formaron pilas sobre mantas de arpillera en sus correspondientes parcelas hasta que las panojas de las plantas se sequen por acción solar, una vez secados las panojas se procedió con el trillado de las panojas en forma conjunta frotando las panojas a fin de desprender los granos de los glomérulos de la panoja, para esta labor se utilizó guantes de cuero, los granos trillados se depositaron en costales de polipropileno, identificado con sus correspondientes claves de cada tratamiento.

❖ **Zarandeo**

Se realizó con la ayuda de tamices con cribas de 1.5 mm de diámetro, con la finalidad de dejar los granos libres de impurezas las cuales estaban constituidas por glomérulos hojas, restos de la panoja, inflorescencias y perigonios, finalmente dejar expedito para el venteado de los granos.

❖ **Venteado o limpieza**

Una vez trillados los granos, se procedió con la limpieza, usando un ventilador eléctrico, a fin de ventilar los granos trillados de las plantas individuales como el de las

parcelas netas, previo al ventilado y zarandeado de los granos se pesaron los granos trillados a fin de determinar el peso de la broza fina por diferencia de pesos una vez ventilado y secado los granos.

❖ **Secado**

El secado de los granos se realizó por exposición directa al sol, hasta que los granos de cada tratamiento alcancen un peso constante, y estos granos secos garanticen su sanidad durante el almacenamiento.

❖ **Embolsado**

Una vez secado y completamente limpios los granos, se embolsaron en bolsas de polietileno, con su respectiva clave de identificación.

❖ **Pesado**

La labor de pesado se realizó en una Balanza con una precisión de un gramo, donde 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, servirá para estimar el rendimiento promedio/planta, mientras que el peso de los granos de la parcela neta más el peso de las plantas individuales, servirá para realizar el correspondiente ANVA.

❖ **Almacenamiento del grano**

Realizados las respectivas evaluaciones del grano, se depositaron todos los granos en el Banco de Germoplasma del programa de Investigación en Kiwicha del CICA debidamente identificadas con sus correspondientes claves.

5.9.6. Observaciones durante el experimento

5.9.6.1. Evaluaciones de rendimiento

Se tomo en cuenta las siguientes variables; rendimiento de grano limpio y rendimiento de broza fina en gramos, para luego transformarlos en t/ha, se tomaron los datos de los dos surcos de la parcela neta de cada tratamiento eliminando los surcos laterales y las plantas de cabecera de surco. Mientras que, para rendimiento de tallo seco fue en kilogramos.

- **Rendimiento de broza fina (gramo)**

Una vez trillado las panojas obteniéndose la broza fina más el grano, se pesó en una balanza de precisión, seguidamente se tamizó enseguida se venteo obteniendo grano limpio y se pesó, finalmente por diferencia de pesos se determinó el peso de broza fina por tratamiento de las diez plantas seleccionadas.

- **Rendimiento de broza fina (t/ha)**

Se procedió la trilla de las panojas y se tamizo obteniendo broza (grano y broza fina) de cada tratamiento, se pesó en una balanza de precisión, seguidamente se venteo obteniendo grano limpio, la cual fue posteriormente pesada, finalmente por diferencia de pesos se determinó el peso de broza fina por parcela neta, incluyendo el peso de las diez plantas seleccionadas.

- **Rendimiento de grano por planta (gramos)**

Se evaluó el peso de los granos limpios y secados por cada planta evaluada considerando las 10 plantas de cada tratamiento utilizando una balanza de precisión, expresada en gramos.

- **Rendimiento de grano por planta (gramos)**

Se evaluó el peso de los granos limpios y secados por cada planta evaluada considerando las 10 plantas de cada tratamiento utilizando una balanza de precisión, expresada en gramos.

- **Rendimiento de granos por parcela (kg/parcela y en t/ha)**

Se evaluó el rendimiento producto de las plantas de la parcela neta de cada tratamiento y repetición al que se sumó el peso de los granos de las 10 plantas individuales de cada tratamiento. Expresando en kg/parcela y estos datos se transformaron a t/ha.

- **Rendimiento de tallo seco (broza de planta)**

Después de haber realizado el corte de las plantas, se dejó secar por un lapso de un mes los tallos trillados de las plantas individuales y de la parcela neta, para finalmente ser pesado los tallos secos, utilizando una balanza de precisión y la unidad de medida fue el gramo (g).

- **Peso de mil semillas (g)**

Esta evaluación se procedió contando 1000 granos, de las cuatro repeticiones por tratamiento la cual fue pesada en una balanza analítica.

5.9.6.2. Evaluaciones de las características botánicas de la planta

La caracterización se realizó por observación directa guiándonos en el descriptor de amaranto propuesto por el Programa de Investigación en kiwicha del CICA, para esta labor se tomaron 10 plantas al azar en cada unidad experimental de los tratamientos y de cada repetición. Caracterizándose las siguientes variables:

Grado de germinación

- Rápido (menor de dos días)
- Lento (de tres días a 7 días)
- Muy lento (mayor de ocho días).

Homogeneidad de la germinación

- Regular
- Irregular

Color de cotiledones

- Verde (haz y envés)
- Verde (haz) Pigmentado (envés)
- Pigmentado (haz y envés)

Hábito de crecimiento

A partir de este rubro y en los siguientes, las observaciones se realizaron a inicio de madurez fisiológica de las plantas

Características del tallo:

- Pubescencia del tallo
- Color del tallo
- Ramificación

Características de la Hoja:

- Espinas en las axilas de las hojas
- Pubescencia foliar
- Pigmentación de la hoja
- Forma de la hoja

- Márgenes de las hojas
- Prominencia de las venas de las hojas
- Pigmentación del peciolo

Características de la inflorescencia:

Forma de inflorescencia

- Tipo de inflorescencia
- Densidad de la inflorescencia
- Actitud de la inflorescencia principal
- Color de la inflorescencia
- Presencia de inflorescencia axilar

Características de la semilla:

- Color del grano
- Forma del grano

5.9.6.3. Evaluaciones de las características agronómicas

Estas evaluaciones se realizaron en las diez plantas tomadas al azar en el surco central de cada parcela y en las tres repeticiones, una vez que las plantas iniciaron con la madurez fisiológica, para las siguientes características:

❖ Altura de planta (cm)

Se tomo 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 midió hasta la parte donde se inicia la curvatura de la inflorescencia con respecto al suelo, de las 10 plantas etiquetadas.

❖ **Longitud de hoja (cm)**

La medida se realizó en una hoja del tercio medio de cada una de las 10 plantas de la unidad experimental.

❖ **Ancho de hoja (cm)**

Para medir este carácter, la misma hoja en la que midió la longitud de hoja.

❖ **Longitud de inflorescencia principal (cm)**

Se midió desde el inicio de la inflorescencia con respecto al tallo, hasta el ápice terminal de la inflorescencia o panoja de las 10 plantas tomadas de cada parcela experimental.

VI. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

6.1. Características de rendimiento de grano

6.1.1. Peso de grano limpio por planta

Tabla 15

Peso de grano limpio/parcela en (g) promedio 10 plantas

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	77.025	72.970	73.284	223.279	74.426
LKR-019-12	112.584	120.311	114.000	346.895	115.632
LKR-020-12	92.163	104.741	84.338	281.242	93.747
LKR-021-12	106.377	86.347	111.501	304.225	101.408
LKR-022-12	88.482	98.136	87.830	274.448	91.483
LKR-023-12	84.699	102.716	100.996	288.410	96.137
LKR-024-12	105.489	94.700	81.898	282.087	94.029
LKR-025-12	98.261	97.099	79.521	274.880	91.627
LKR-026-12	139.517	143.977	113.300	396.794	132.265
LKR-027-12	102.329	103.935	107.347	313.611	104.537
LKR-029-12	104.752	147.848	105.411	358.011	119.337
LKR-030-12	81.894	74.959	75.014	231.866	77.289
LKR-031-12	115.204	109.761	92.855	317.820	105.940
LKR-032-12	128.200	84.284	73.572	286.056	95.352
LKR-033-12	107.959	123.560	139.856	371.374	123.791
OB	140.400	102.261	125.587	368.249	122.750
Σ_{ijk}	1685.334	1667.605	1566.310	4919.249	102.484

De acuerdo con la información de la Tabla 15, para el peso de grano limpio en g, se obtuvo un promedio general de 102.48 g.

Tabla 16

ANVA para peso de grano limpio/parcela en (g)

F de V	GI (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	515.562500	257.781250	1.32	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	12377.156250	825.143738	4.22	2.01	2.70	*	*
Error	30	5866.968750	195.565628					
Total	47	18759.687500				CV	13.645472	

En la tabla 16, el ANVA para el peso de grano limpio en g/planta, señala que para bloques no existen diferencias, indicando su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al 0.01 y 0.05 de probabilidades; con un coeficiente de variabilidad de 13.65%, indicando la confiabilidad de los registros estadísticos adquiridos en la investigación, por lo tanto, se procedió a realizar la prueba de Tukey para determinar las diferencias estadísticas.

Tabla 17

Prueba de Tukey para peso de grano limpio/parcela en (g).

Número de orden	Tratamientos	Peso de grano limpio (g)	Significación de Tukey				
			95%		99%		
I	LKR-026-12	132.26	a		a		
II	LKR-033-12	123.79	a		a	b	
III	OB	122.75	a		a	b	
IV	LKR-029-12	119.34	a	b	a	b	
V	LKR-019-12	115.63	a	b	c	a	b
VI	LKR-031-12	105.94	a	b	c	a	b
VII	LKR-027-12	104.54	a	b	c	a	b
VIII	LKR-021-12	101.41	a	b	c	a	b
IX	LKR-023-12	96.14	a	b	c	a	b
X	LKR-032-12	95.35	a	b	c	a	b
XI	LKR-024-12	94.03	a	b	c	a	b
XII	LKR-020-12	93.75	a	b	c	a	b
XIII	LKR-025-12	91.63	a	b	c	a	b
XIV	LKR-022-12	91.48	a	b	c	a	b
XV	LKR-030-12	77.29		b	c		b
XVI	LKR-018-12	74.43			c		b

ALS (5%) =42.5497 ALS (1%) =50.0584

En la tabla 17, al aplicar la prueba de Tukey para peso de grano limpio en g/planta se determinó que al 95% de confianza, existen tres grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-026-12 con 132.26 g, LKR-033-12 con 123.79 g, Oscar Blanco (testigo) con 122.75 g, LKR-029-12 con 119.34 g, LKR-019-12 con 115.63 g, LKR-031-12 con 105.94 g, LKR-027-12 con 104.54 g, LKR-021-12 con 101.41 g, LKR-023-12 con 96.14 g, LKR-032-12 con 95.35 g, LKR-024-12 con 94.03 g, LKR-020-12 con 93.75 g, LKR-025-12 con 91.63 g y LKR-022-12 con 91.48 g, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (b y c).

El grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-029-12 con 119.34 g, LKR-019-12 con 115.63 g, LKR-031-12 con 105.94 g, LKR-027-12 con 104.54 g, LKR-021-12 con 101.41 g, LKR-023-12 con 96.14 g, LKR-032-12 con 95.35 g, LKR-024-12 con 94.03 g, LKR-020-12 con 93.75 g, LKR-025-12 con 91.63 g, LKR-022-12 con 91.48 g y LKR-030-12 con 77.29 g, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y es superior al grupo (c) e inferior al primer grupo.

El grupo (c) constituido por los tratamientos, LKR-019-12 con 115.63 g, LKR-031-12 con 105.94 g, LKR-027-12 con 104.54 g, LKR-021-12 con 101.41 g, LKR-023-12 con 96.14 gr, LKR-032-12 con 95.35 g, LKR-024-12 con 94.03 g, LKR-020-12 con 93.75 g, LKR-025-12 con 91.63 g, LKR-022-12 con 91.48 g, LKR-030-12 con 77.29 g y LKR-018-12 con 74.43 g, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferiores a los grupos (a y b).

Al aplicar la prueba de Tukey para peso de grano limpio en g/planta se determinó que al 99% de confianza, existen tres grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-026-12 con 132.26 g, LKR-033-12 con 123.79 g,

variedad Oscar Blanco con 122.75 g, LKR-029-12 con 119.34 g, LKR-019-12 con 115.63 g, LKR-031-12 con 105.94 g, LKR-027-12 con 104.54 g, LKR-021-12 con 101.41 g, LKR-023-12 con 96.14 g, LKR-032-12 con 95.35 g, LKR-024-12 con 94.03 g, LKR-020-12 con 93.75 g, LKR-025-12 con 91.63 g, LKR-022-12 con 91.48 g, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores al segundo grupo (b).

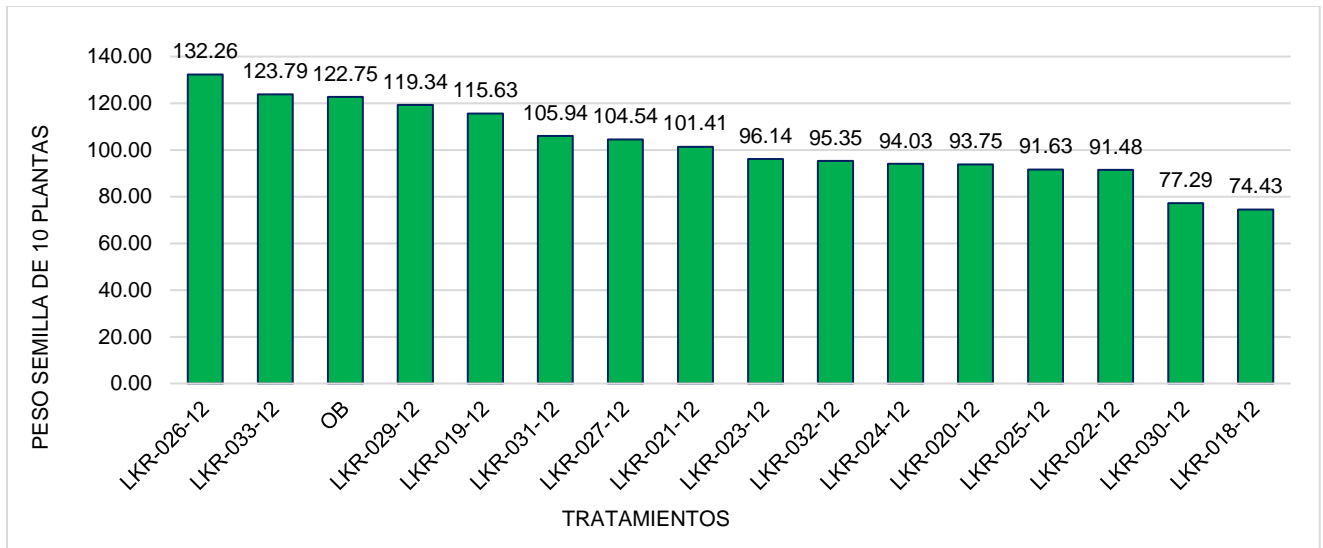
Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-033-12 con 123.79 g, variedad Oscar Blanco con 122.75 g, LKR-029-12 con 119.34 g, LKR-019-12 con 115.63 g, LKR-031-12 con 105.94 g, LKR-027-12 con 104.54 g, LKR-021-12 con 101.41 g, LKR-023-12 con 96.14 g, LKR-032-12 con 95.35 g, LKR-024-12 con 94.03 g, LKR-020-12 con 93.75 g, LKR-025-12 con 91.63 g, LKR-022-12 con 91.48 g, LKR-030-12 con 77.29 g, LKR-018-12 con 74.43 g, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferior al primer grupo.

En la figura 5 se observa que la línea LKR-026-12, fue superior con un rendimiento de 132.26 g/planta y la línea LKR-018-12 fue la de menor rendimiento con 74.43 g/planta.

Chumbez (2017), en su trabajo de investigación obtuvo los siguientes promedios como máximo de 125.00 g y mínimo de 19.00 g. Mientras que, en la presente investigación, los resultados obtenidos para peso de grano/planta en gramos presentaron los siguientes promedios: como máximo la línea LKR-026-12 con 132.26 g y la mínima que corresponde a la línea LKR-018-12 con 74.43 g, respectivamente; siendo superiores y a su vez similares a los valores determinados por el investigador Chumbez, esto debido a que las líneas utilizadas provienen de una selección avanzada de mejoramiento genético y posiblemente las condiciones ambientales fueron favorables durante el experimento.

Figura 6

Peso de grano limpio/parcela en (g).



6.1.2. Peso de grano limpio en (t/ha) estimado del área neta de evaluación

Tabla 18

Peso de grano limpio en (t/ha) estimado del área neta de evaluación

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	3.111	2.802	3.315	9.228	3.076
LKR-019-12	5.940	6.270	4.886	17.096	5.699
LKR-020-12	6.288	6.240	6.172	18.700	6.233
LKR-021-12	5.108	5.042	6.087	16.237	5.412
LKR-022-12	5.516	6.350	5.173	17.039	5.680
LKR-023-12	6.081	4.564	5.384	16.029	5.343
LKR-024-12	6.388	4.299	4.787	15.474	5.158
LKR-025-12	6.340	6.233	4.951	17.524	5.841
LKR-026-12	6.266	5.413	4.972	16.650	5.550
LKR-027-12	7.059	7.309	7.027	21.395	7.132
LKR-029-12	7.424	6.253	7.414	21.091	7.030
LKR-030-12	4.326	4.909	4.632	13.867	4.622
LKR-031-12	5.960	5.143	4.987	16.090	5.363
LKR-032-12	6.683	4.804	5.074	16.562	5.521
LKR-033-12	5.311	6.251	6.598	18.160	6.053
OB	6.023	6.528	6.891	19.442	6.481
Σ_{ijk}	93.823	88.411	88.351	270.584	5.637

De acuerdo con la información de la tabla 18, para el peso grano limpio en (t/ha), se obtuvo un promedio general de 5.64 t/ha.

Tabla 19

ANVA peso de grano limpio en (t/ha).

F de V	Gl (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	1.234985	0.617493	1.55	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	40.542969	2.702865	6.77	2.01	2.70	*	*
Error	30	11.972290	0.399076					
Total	47	53.750244					CV	11.206508 %

En la tabla 19, el ANVA para peso de broza en (t/ha), se observa que para bloques no existen diferencias estadísticas, indicando su homogeneidad; mientras que para los tratamientos al 0.05 y 0.01 de probabilidades existen diferencias altamente significativas;

con un coeficiente de variabilidad de 11.21 %, valor que implica la confiabilidad del registro de datos obtenidos en el experimento, razón por la cual se procedió a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 20

Prueba de Tukey para peso de grano limpio en (t/ha)

Número de orden	Tratamientos	Rendimiento de grano (t/ha)	Significación de Tukey					
			95%		99%			
I	LKR-027-12	7.13	a			a		
II	LKR-029-12	7.03	a	b		a		
III	OB	6.48	a	b	c	a	b	
IV	LKR-020-12	6.23	a	b	c	a	b	
V	LKR-033-12	6.05	a	b	c	a	b	
VI	LKR-025-12	5.84	a	b	c	a	b	
VII	LKR-019-12	5.70	a	b	c	a	b	
VIII	LKR-022-12	5.68	a	b	c	a	b	
IX	LKR-026-12	5.55	a	b	c	a	b	
X	LKR-032-12	5.52	a	b	c	a	b	
XI	LKR-021-12	5.41	a	b	c	a	b	
XII	LKR-031-12	5.36	a	b	c	a	b	
XIII	LKR-023-12	5.34	a	b	c	a	b	
XIV	LKR-024-12	5.16		b	c	a	b	c
XV	LKR-030-12	4.62			c	d	b	c
XVI	LKR-018-12	3.08				d		c

ALS (5%) =1.9221 ALS (1%) =2.2613

En la tabla 20, al aplicar la prueba de Tukey para peso de grano limpio en (t/ha) se determinó que al 95% de confianza, existen cuatro grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-027-12 con 7.13 t, LKR-

029-12 con 7.03 t, variedad Oscar Blanco con 6.48 t, LKR-020-12 con 6.23 t, LKR-033-12 con 6.05 t, LKR-025-12 con 5.84 t, LKR-019-12 con 5.70 t, LKR-022-12 con 5.68 t, LKR-026-12 con 5.55 t, LKR-032-12 con 5.52 t, LKR-021-12 con 5.41 t, LKR-031-12 con 5.36 t y LKR-023-12 con 5.34 t, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (b, c y d).

El grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-029-12 con 7.03 t/ha, variedad Oscar Blanco con 6.48 t, LKR-020-12 con 6.23 t, LKR-033-12 con 6.05 t, LKR-025-12 con 5.84 t, LKR-019-12 con 5.70 t, LKR-022-12 con 5.68 t, LKR-026-12 con 5.55 t/ha, LKR-032-12 con 5.52 t/ha, LKR-021-12 con 5.41 t/ha, LKR-031-12 con 5.36 t/ha, LKR-023-12 con 5.34 t/ha, LKR-024-12 con 5.16 t/ha, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores al grupo (c) y (d) e inferior al primer grupo.

El grupo (c) constituido por los tratamientos, la variedad Oscar Blanco con 6.48 t/ha, LKR-020-12 con 6.23 t/ha, LKR-033-12 con 6.05 t/ha, LKR-025-12 con 5.84 t/ha, LKR-019-12 con 5.70 t/ha, LKR-022-12 con 5.68 t/ha, LKR-026-12 con 5.55 t/ha, LKR-032-12 con 5.52 t, LKR-021-12 con 5.41 t/ha, LKR-031-12 con 5.36 t/ha, LKR-023-12 con 5.34 t/ha, LKR-024-12 con 5.16 t/ha y LKR-030-12 con 4.62 t/ha, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores al grupo (d) e inferiores a los grupos (a y b).

El grupo (d) constituido por los tratamientos, LKR-030-12 con 4.62 t/ha y LKR-018-12 con 3.08 t/ha, ocuparon el cuarto lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferior al grupo (a, b y c).

Al aplicar la prueba de Tukey para peso grano en t/ha se establece que al 99% de confianza, existen tres grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas LKR-027-12 con 7.13 t/ha, LKR-029-12 con 7.03 t/ha, variedad Oscar Blanco con 6.48 t, LKR-020-12 con 6.23 t/ha, LKR-033-12 con 6.05 t/ha, LKR-025-12 con 5.84 t/ha, LKR-019-12 con 5.70 t/ha, LKR-022-12 con 5.68 t/ha, LKR-026-12 con 5.55 t/ha, LKR-032-12 con 5.52 t/ha, LKR-021-12 con 5.41 t/ha, LKR-031-12 con 5.36 t/ha, LKR-023-12 con 5.34 t/ha y LKR-024-12 con 5.16 t/ha, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y a su vez son superiores a los grupos (b y c).

Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, variedad Oscar Blanco con 6.48 t/ha, LKR-020-12 con 6.23 t/ha, LKR-033-12 con 6.05 t/ha, LKR-025-12 con 5.84 t/ha, LKR-019-12 con 5.70 t/ha, LKR-022-12 con 5.68 t/ha, LKR-026-12 con 5.55 t/ha, LKR-032-12 con 5.52 t/ha, LKR-021-12 con 5.41 t/ha, LKR-031-12 con 5.36 t/ha, LKR-023-12 con 5.34 t/ha, LKR-024-12 con 5.16 t/ha y LKR-030-12 con 4.62 t/ha, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superior al grupo (c) e inferior al grupo (a).

Finalmente, el grupo (c) constituido por los tratamientos, LKR-024-12 con 5.16 t/ha, LKR-030-12 con 4.62 t/ha y LKR-018-12 con 3.08 t/ha, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al grupo (a y b).

En la figura 6 se observa que la línea LKR-027-12, fue superior con un rendimiento de grano de 7.13 t/ha y la línea LKR-018-12 fue la de menor rendimiento con 3.08 t/ha.

Mercado (2012), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) bajo condiciones de San Pablo - Canchis - Cusco”, obtuvo diferencias no significativas,

obteniendo como rendimiento de grano máximo de 2.23 t/ha y mínimo 1.70 t/ha. Así mismo la variedad Oscar Blanco tuvo un rendimiento de 2.06 t/ha. Sin embargo, en la presente investigación existe diferencias significativas para este carácter llegando a alcanzar un rendimiento máximo de 7.13 t/ha y mínimo 3.08 t/ha, mientras que la variedad Oscar Blanco tuvo un rendimiento de 6.48 t/ha, respectivamente, siendo estos resultados superiores a los rendimientos establecidos por el investigador mencionado. Esto se debe posiblemente a que la siembra del investigador Mercado, fue en septiembre a una altitud de 3.486 m.s.n.m, mientras que la investigación actual se realizó en la Granja K'ayra en el mismo mes, pero a una altitud menor de 3219 m s.n.m. También es posible que las precipitaciones pluviales periódicas tuvieron un impacto en la emergencia de las plantas y condiciones ambientales

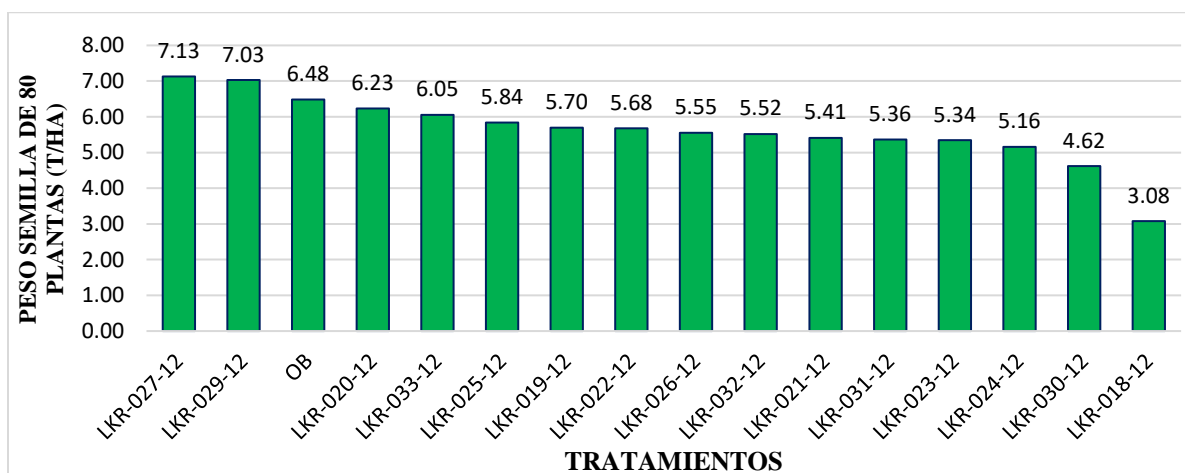
Asimismo, Rosas (1992), en su trabajo de investigación de "Evaluación agrobótica de nueve líneas avanzadas de kiwicha (*Amaranthus Sp.*) en Taray", obtuvo diferencias significativas para rendimiento de grano con un promedio máximo de 5.90 t/ha, realizado a una altitud de 2900 m s.n.m. En la presente investigación existe diferencias significativas para rendimiento de grano con un promedio máximo de 7.13 t/ha correspondiente a la línea LKR-027-12, siendo superiores y algo similares a los valores establecidos por el investigador Rosas, esto debido a que las 15 líneas provienen de una selección avanzada de mejoramiento genético de altos rendimientos.

Finalmente, al tener resultados de dos investigaciones el rendimiento de grano está gobernado por el factor genético principalmente por los factores medioambientales que juegan un papel importante como es el caso de los pisos ecológicos encontrando

variaciones significativas. En ese sentido, se puede señalar que el rendimiento de grano kiwicha es mayor en pisos ecológicos de menor altitud.

Figura 7

Peso de grano limpio en (t/ha)



6.1.3. Peso broza fina

Tabla 21

Peso broza fina, promedio 10 plantas en (g)

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	79.975	86.630	91.016	257.621	85.874
LKR-019-12	109.116	120.189	101.700	331.005	110.335
LKR-020-12	97.837	84.259	85.762	267.858	89.286
LKR-021-12	98.523	110.653	87.499	296.675	98.892
LKR-022-12	98.518	99.864	101.170	299.552	99.851
LKR-023-12	103.501	94.284	99.304	297.090	99.030
LKR-024-12	120.211	120.000	115.502	355.713	118.571
LKR-025-12	103.739	97.201	114.279	315.220	105.073
LKR-026-12	118.483	133.223	92.000	343.706	114.569
LKR-027-12	95.671	107.665	79.953	283.289	94.430
LKR-029-12	105.748	161.952	94.289	361.989	120.663
LKR-030-12	78.406	90.841	102.386	271.634	90.545
LKR-031-12	104.796	89.039	106.845	300.680	100.227
LKR-032-12	107.800	115.716	115.028	338.544	112.848
LKR-033-12	138.641	139.640	139.144	417.426	139.142
OB	83.500	102.739	126.613	312.851	104.284
Σ_{ijk}	1644.466	1753.895	1652.490	5050.851	105.226

De acuerdo con la información de la tabla 21, para peso broza fina en (g), se obtuvo un promedio general de 105.23 g.

Tabla 22

ANVA para peso de broza fina en (g)

F de V	Gl (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	465.312500	232.656250	1.23	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	8496.687500	566.445862	2.99	2.01	2.70	*	*
Error	30	5688.625000	189.620834					
Total	47	14650.625000					CV	13.086390 %

En la tabla 22, el ANVA para peso de broza fina en g/planta, señala que para bloques no existen diferencias, indicando su homogeneidad; mientras que para

tratamientos existen diferencias estadísticas al nivel de 0.01 y 0.05 de probabilidad; con un coeficiente de variabilidad de 13.09%, indicándonos la confiabilidad de los registros de datos obtenidos en el experimento, por lo se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 23

Prueba de Tukey para peso de broza fina en (g)

Número de orden	Tratamientos	Peso de broza fina (g)	Significación de Tukey				
			95%		99%		
I	LKR-033-12	139.14	a		a		
II	LKR-029-12	120.66	a	b	a	b	
III	LKR-024-12	118.57	a	b	a	b	
IV	LKR-026-12	114.57	a	b	a	b	
V	LKR-032-12	112.85	a	b	a	b	
VI	LKR-019-12	110.33	a	b	a	b	
VII	LKR-025-12	105.07	a	b	a	b	
VIII	OB	104.28	a	b	a	b	
IX	LKR-031-12	100.23	a	b	a	b	
X	LKR-022-12	99.85	a	b	a	b	
XI	LKR-023-12	99.03	a	b	a	b	
XII	LKR-021-12	98.89	a	b	a	b	
XIII	LKR-027-12	94.43		b	a	b	
XIV	LKR-030-12	90.54		b	a	b	
XV	LKR-020-12	89.29		b		b	
XVI	LKR-018-12	85.87		b		b	
ALS (5%) =41.8980		ALS (1%) =49.2917					

En la tabla 23, al aplicar la prueba de Tukey para rendimiento de peso de broza fina en g/planta se determinó que al 95% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-033-12 con 139.14 g, LKR-029-12 con 120.66 g, LKR-024-12 con 118.57 g, LKR-026-12 con 114.57 g, LKR-032-12 con 112.85 g, LKR-019-12 con 110.33 g, LKR-025-12 con 105.07g, variedad Oscar Blanco con 104.28 g, LKR-031-12 con 100.23 g, LKR-022-12 con 99.85 g, LKR-

023-12 con 99.03 g y LKR-021-12 con 98.89 g, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-029-12 con 120.66 g, LKR-024-12 con 118.57 g, LKR-026-12 con 114.57 g, LKR-032-12 con 112.85 g, LKR-019-12 con 110.33 g, LKR-025-12 con 105.07 g, variedad Oscar Blanco con 104.28 g, LKR-031-12 con 100.23 g, LKR-022-12 con 99.85 g, LKR-023-12 con 99.03 g, LKR-021-12 con 98.89 g, LKR-027-12 con 94.43 g, LKR-030-12 con 90.54 g, LKR-020-12 con 89.29 g y LKR-018-12 con 85.87 g, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Al aplicar la prueba de Tukey para rendimiento de peso de broza fina en g/planta se determinó que al 99% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-033-12 con 139.14 g, LKR-029-12 con 120.66 g, LKR-024-12 con 118.57 g, LKR-026-12 con 114.57 g, LKR-032-12 con 112.85 g, LKR-019-12 con 110.33 g, LKR-025-12 con 105.07 g, variedad Oscar Blanco con 104.28 g, LKR-031-12 con 100.23 g, LKR-022-12 con 99.85 g, LKR-023-12 con 99.03 g, LKR-021-12 con 98.89 g, LKR-027-12 con 94.43 g, LKR-030-12 con 90.54 g, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

Mientras que el grupo (b) está constituido por los tratamientos; LKR-029-12 con 120.66 g, LKR-024-12 con 118.57 g, LKR-026-12 con 114.57 g, LKR-032-12 con 112.85 g, LKR-019-12 con 110.33 g, LKR-025-12 con 105.07 g, variedad Oscar Blanco con 104.28 g, LKR-031-12 con 100.23 g, LKR-022-12 con 99.85 g, LKR-023-12 con 99.03 g, LKR-021-12 con 98.89 g, LKR-027-12 con 94.43 g, LKR-030-12 con 90.54 g, LKR-020-

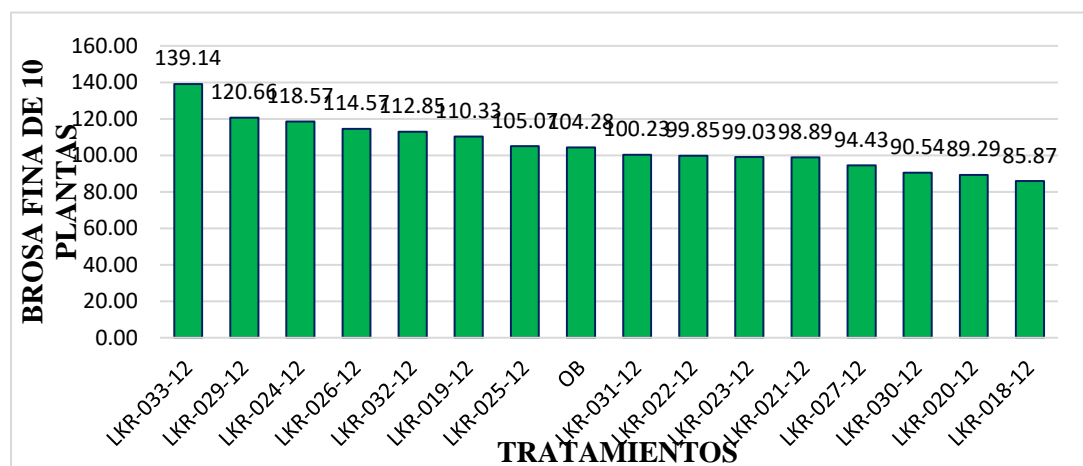
12 con 89.29 g y LKR-018-12 con 85.87 g, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 7 se observa que la línea LKR-033-12, fue superior con un rendimiento de broza fina de 139.14 g/planta y la línea LKR-018-12 fue la de menor rendimiento con 85.87 g/planta.

Mercado (2012), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) bajo condiciones de San Pablo - Canchis - Cusco”, obtuvo diferencias no significativas para bloques y tratamientos, obteniendo un peso de broza fina máximo de 41.43 g/planta y mínimo de 30.89 g/planta, mientras que para variedad Oscar Blanco obtuvo un peso de broza fina de 39.53 g/planta. Sin embargo, en la presente investigación existe diferencias significativas para bloques y tratamientos al 0.05 y 0.01 de probabilidades, obteniendo un peso de broza fina máximo de 139.14 g y LKR-033-12 y mínimo de 85.87 g correspondientes a las líneas LKR-033-12 y LKR-018-12, en cuanto a la variedad Oscar Blanco tuvo un peso de broza fina de 104.28 g/planta, respectivamente, siendo superiores a los valores establecidos por el investigador mencionado, esto posiblemente se deba a que las condiciones ambientales hayan sido favorables durante el experimento, lo que tuvo un efecto positivo en el rendimiento de broza fina por planta.

Figura 8

Peso de broza fina en (g)



6.1.4. Peso broza fina en (t/ha), estimada del área neta de evaluación

Tabla 24

Peso broza fina en (t/ha), estimada del área neta de evaluación

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	3.014	3.104	3.025	9.144	3.048
LKR-019-12	5.930	6.331	5.172	17.434	5.811
LKR-020-12	6.962	5.854	6.485	19.301	6.434
LKR-021-12	5.000	4.752	5.054	14.806	4.935
LKR-022-12	6.125	6.197	5.530	17.852	5.951
LKR-023-12	6.625	4.908	5.311	16.845	5.615
LKR-024-12	7.263	6.243	6.516	20.023	6.674
LKR-025-12	7.582	6.615	5.873	20.070	6.690
LKR-026-12	5.578	4.013	5.830	15.420	5.140
LKR-027-12	7.141	6.481	6.025	19.648	6.549
LKR-029-12	7.053	7.088	7.800	21.940	7.313
LKR-030-12	4.866	5.307	4.890	15.062	5.021
LKR-031-12	6.243	4.588	5.321	16.152	5.384
LKR-032-12	6.629	4.758	4.985	16.373	5.458
LKR-033-12	6.698	7.487	6.652	20.837	6.946
OB	4.663	6.498	6.503	17.664	5.888
Σ_{ijk}	97.374	90.224	90.971	278.569	5.804

De acuerdo con la información de la tabla 24, para el peso de broza, se obtuvo un promedio general de 5.80 t/ha.

Tabla 25

ANVA peso de broza fina en (t/ha)

F de V	GI (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	1.929688	0.964844	2.31	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	47.527710	3.168514	7.58	2.01	2.70	*	*
Error	30	12.542480	0.418083					
Total	47	61.999878				CV	11.141436 %	

En la tabla 25, el ANVA para peso de broza fina (t/ha), señala que para bloques no existen diferencias estadísticas, indicando su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al 0.05 y 0.01 de probabilidades; con un coeficiente de variabilidad de 11.14 %, refiriendo la confiabilidad de los registros obtenidos en el experimento, por lo que se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 26

Prueba de Tukey peso de broza fina en (t/ha)

Número de orden	Tratamientos	Rendimiento de grano (t/ha)	Significación de Tukey			
			95%		99%	
I	LKR-029-12	7.31	a			a
II	LKR-033-12	6.95	a	b		a b
III	LKR-025-12	6.69	a	b	c	a b
IV	LKR-024-12	6.67	a	b	c	a b
V	LKR-027-12	6.55	a	b	c	a b
VI	LKR-020-12	6.43	a	b	c	a b
VII	LKR-022-12	5.95	a	b	c	a b
VIII	OB	5.89	a	b	c	a b
IX	LKR-019-12	5.81	a	b	c	a b
X	LKR-023-12	5.61	a	b	c	a b
XI	LKR-032-12	5.46	a	b	c	a b
XII	LKR-031-12	5.38	a	b	c	a b

XIII	LKR-026-12	5.14	b	c	a	b	c
XIV	LKR-030-12	5.02	b	c	a	b	c
XV	LKR-021-12	4.94		c	d	b	c
XVI	LKR-018-12	3.05			d		c

ALS (5%) =1.9673

ALS (1%) =2.3145

En la tabla 26, al aplicar la prueba de Tukey para peso de broza fina en t/ha se determinó que al 95% de confianza, existen cuatro grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR -029-12 con 7.31 t/ha, LKR-033-12 con 6.95 t/ha, LKR-025-12 con 6.69 t/ha, LKR-024-12 con 6.67 t/ha., LKR-027-12 con 6.55 t/ha, LKR-020-12 con 6.43 t/ha, LKR-022-12 con 5.95 t/ha, variedad Oscar Blanco con 5.89 t/ha, LKR-019-12 con 5.81 t/ha, LKR-023-12 con 5.61 t, LKR-032-12 con 5.45 t/ha, LKR-031-12 con 5.38 t/ha, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (b, c y d).

El grupo (b) esta constituido por los tratamientos LKR-033-12 con 6.95 t/ha, LKR-025-12 con 6.69 t/ha, LKR-024-12 con 6.67 t/ha, LKR-027-12 con 6.55 t/ha, LKR-020-12 con 6.43 t/ha, LKR-022-12 con 5.95 t/ha, variedad Oscar Blanco con 5.89 t/ha, LKR-019-12 con 5.81 t/ha, LKR-023-12 con 5.61 t/ha, LKR-032-12 con 5.46 t/ha, LKR-031-12 con 5.3 t/ha, LKR-026-12 con 5.14 t/ha, LKR-030-12 con 5.02 t/ha, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores al grupo (c y d) e inferior al primer grupo.

El grupo (c) esta constituido por los tratamientos LKR-025-12 con 6.6 t/ha, LKR-024-12 con 6.67 t/ha, LKR-027-12 con 6.55 t/ha, LKR-020-12 con 6.43 t/ha, LKR-022-12 con 5.95 t/ha, Oscar Blanco (testigo) con 5.89 t/ha, LKR-019-12 con 5.81 t/ha, LKR-023-12 con 5.61 t/ha, LKR-032-12 con 5.46 t/ha, LKR-031-12 con 5.38 t/ha, LKR-026-12 con 5.14 t/ha, LKR-030-12 con 5.02 t/ha y LKR-021-12 con 4.94 t/ha, ocuparon el tercer lugar

y son estadísticamente iguales entre sí y es superior al grupo (d) e inferiores a los grupos (a y b).

El grupo (d) constituido por los tratamientos, LKR-021-12 con 4.94 t/ha, LKR-018-12 con 3.05 t/ha, ocuparon el cuarto lugar y son iguales entre si e inferiores a los grupos (a, b y c).

Al aplicar la prueba de tukey para peso de broza fina en t/ha se determinó que al 99% de confianza, existen tres grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-029-12 con 7.31 t/ha, LKR-033-12 con 6.95 t/ha, LKR-025-12 con 6.69 t/ha, LKR-024-12 con 6.67 t/ha, LKR-027-12 con 6.55 t/ha, LKR-020-12 con 6.43 t/ha, LKR-022-12 con 5.95 t/ha, Oscar Blanco (testigo) con 5.89 t/ha, LKR-019-12 con 5.81 t/ha, LKR-023-12 con 5.61 t/ha, LKR-032-12 con 5.46 t/ha, LKR-031-12 con 5.38 t/ha, LKR-026-12 con 5.14 t/ha y LKR-030-12 con 5.02 t/ha, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b y c).

Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-033-12 con 6.95 t/ha, LKR-025-12 con 6.69 t/ha, LKR-024-12 con 6.67 t/ha, LKR-027-12 con 6.55 t/ha, LKR-020-12 con 6.43 t/ha, LKR-022-12 con 5.95 t/ha, Oscar Blanco (testigo) con 5.89 t/ha, LKR-019-12 con 5.81 t/ha, LKR-023-12 con 5.61 t/ha, LKR-032-12 con 5.46 t/ha, LKR-031-12 con 5.38 t/ha, LKR-026-12 con 5.14 t/ha, LKR-030-12 con 5.02 t/ha y LKR-021-12 con 4.94 t/ha, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores al grupo (c) e inferior al primer grupo.

Finalmente, el tercer grupo (c) constituido por los tratamientos, LKR-026-12 con 5.14 t/ha, LKR-030-12 con 5.02 t/ha, LKR-021-12 con 4.94 t/ha y LKR-018-12 con 3.05

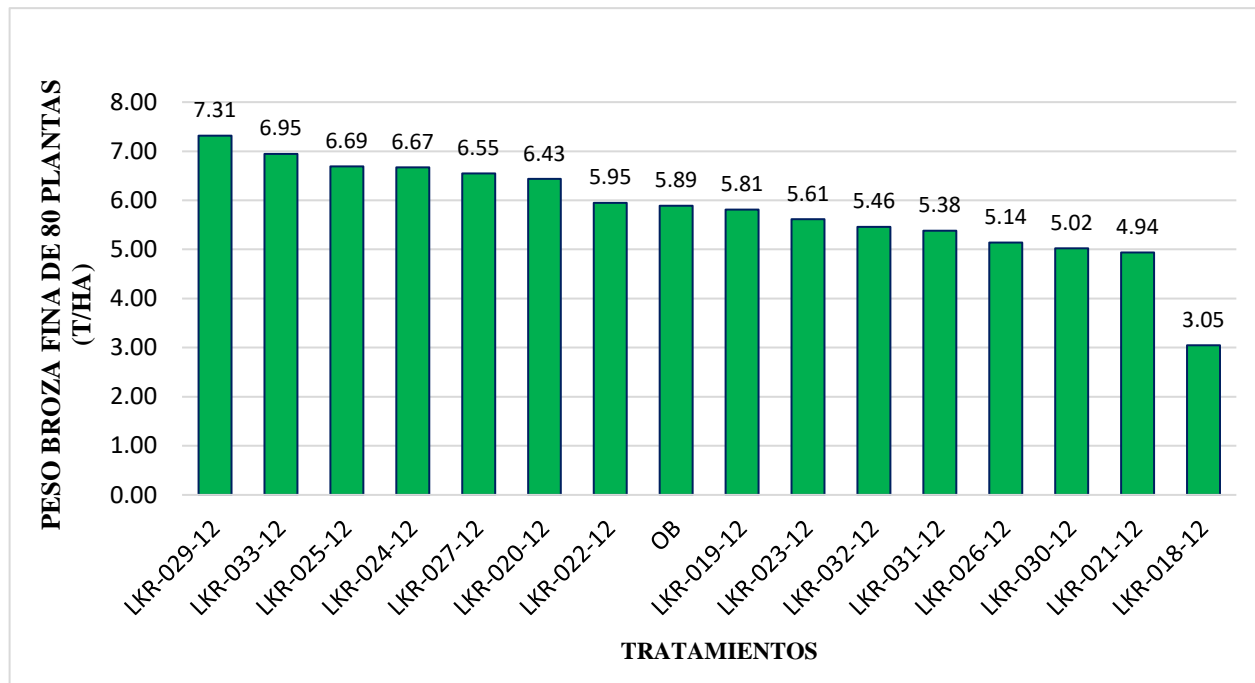
t/ha, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer y segundo grupo.

En la figura 8 se observa que la línea LKR-029-12, fue superior con un rendimiento de broza fina de 7.31 t/ha y la línea LKR-018-12 fue la de menor rendimiento con 3.05 t/ha.

Mercado (2012), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) bajo condiciones de San Pablo - Canchis - Cusco”, obtuvo diferencias no significativas para rendimiento de broza fina en t/ha con un rendimiento máximo de 2.57 t/ha y un mínimo de 1.88 t/ha, mientras que para la variedad Oscar Blanco se obtuvo un rendimiento de 2.14 t/ha. Sin embargo, en la presente investigación existe diferencias significativas al 0.05 y 0.01 de probabilidades con un rendimiento máximo de 7.31 t/ha y mínimo de 3.05 t/ha, en tanto, para la variedad Oscar Blanco tuvo un rendimiento de 5.89 t/ha, respectivamente, siendo superiores a los valores establecidos por el investigador mencionado, esto debido a que las 15 líneas provienen de una selección avanzada de mejoramiento genético con altos rendimientos y posiblemente se deba a que el experimento se llevó a cabo en condiciones ambientales favorables, lo que tuvo un impacto positivo en el rendimiento de broza fina en toneladas por hectárea.

Figura 9

Peso broza fina en (t/ha)



6.1.5. Peso de tallo seco en (kg)

Tabla 27

Peso de tallo seco promedio 10 plantas en (kg)

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	0.779	0.840	0.978	2.597	0.866
LKR-019-12	1.501	1.343	1.191	4.035	1.345
LKR-020-12	1.252	0.885	0.956	3.093	1.031
LKR-021-12	1.416	1.142	1.415	3.973	1.324
LKR-022-12	1.244	1.142	0.982	3.368	1.123
LKR-023-12	1.485	1.252	1.470	4.207	1.402
LKR-024-12	1.068	1.104	0.969	3.141	1.047
LKR-025-12	1.336	1.200	1.093	3.629	1.210
LKR-026-12	1.600	1.561	1.109	4.270	1.423
LKR-027-12	0.906	0.891	0.810	2.607	0.869
LKR-029-12	1.181	1.502	1.175	3.858	1.286
LKR-030-12	1.153	0.998	1.261	3.412	1.137
LKR-031-12	0.996	1.152	1.042	3.190	1.063
LKR-032-12	1.217	1.067	0.987	3.271	1.090
LKR-033-12	1.290	1.312	1.380	3.982	1.327
OB	0.999	1.030	1.302	3.331	1.110
Σ_{ijk}	19.423	18.421	18.120	55.964	1.166

De acuerdo con la información de la tabla 27, para peso de tallo seco en (kg), se obtuvo un promedio general de 1.17 kg.

Tabla 28

ANVA para peso de tallo seco en (kg)

F de V	GI (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	0.058273	0.029137	1.45	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	1.362854	0.090857	4.51	2.01	2.70	*	*
Error	30	0.604370	0.020146					
Total	47	2.025497				CV	12.173503 %	

En la tabla 28, el ANVA para peso de tallo seco en (kg), señala que para bloques no existen diferencias, indicando su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al 0.05 y 0.01 de probabilidades; con un coeficiente de variabilidad de 12.17%, indicando la confiabilidad del registro de datos evaluados, por lo cual se realizó la prueba de Tukey.

Tabla 29

Prueba de Tukey para peso de tallo seco en (kg)

Número de orden	Tratamientos	Peso de tallo seco (kg)	Significación de Tukey			
			95%		99%	
I	LKR-026-12	1.42	a		a	
II	LKR-023-12	1.40	a		a	
III	LKR-019-12	1.35	a		a	b
IV	LKR-033-12	1.33	a		a	b
V	LKR-021-12	1.32	a		a	b
VI	LKR-029-12	1.29	a	b	a	b
VII	LKR-025-12	1.21	a	b	a	b
VIII	LKR-030-12	1.14	a	b	a	b
IX	LKR-022-12	1.12	a	b	a	b
X	OB	1.11	a	b	a	b
XI	LKR-032-12	1.09	a	b	a	b
XII	LKR-031-12	1.06	a	b	a	b
XIII	LKR-024-12	1.05	a	b	a	b
XIV	LKR-020-12	1.03	a	b	a	b
XV	LKR-027-12	0.87		b		b
XVI	LKR-018-12	0.87		b		b

ALS (5%) =0.4319 ALS (1%) =0.5081

En la tabla 29, al aplicar la prueba de Tukey para peso de tallo seco en (kg), se establece que al 95% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-026-12 con 1.42 kg, LKR-023-12 con 1.40 kg, LKR-019-12 con 1.35 kg, LKR-033-12 con 1.33 kg, LKR-021-12 con 1.32 kg, LKR-029-12 con 1.29 kg, LKR-025-12 con 1.21 kg, LKR-030-12 con 1.14 kg, LKR-022-12 con

1.12 kg, Oscar Blanco (testigo) con 1.11 kg, LKR-032-12 con 1.09 kg, LKR-031-12 con 1.06 kg, LKR-024-12 con 1.05 kg, LKR-020-12 con 1.03 kg, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al segundo grupo.

Mientras que el grupo (b) constituye los siguientes tratamientos, LKR-029-12 con 1.29 kg, LKR-025-12 con 1.21 kg, LKR-030-12 con 1.14 kg, LKR-022-12 con 1.12 kg, Oscar Blanco (testigo) con 1.11 kg, LKR-032-12 con 1.09 kg, LKR-031-12 con 1.06 kg, LKR-024-12 con 1.05 kg, LKR-020-12 con 1.03 kg, LKR-027-12 con 0.87 kg, LKR-018-12 con 0.87 kg, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Al aplicar la prueba de Tukey para peso de tallo seco en (kg), se establece que al 99% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-026-12 con 1.42 kg, LKR-023-12 con 1.40 kg, LKR-019-12 con 1.35 kg, LKR-033-12 con 1.33 kg, LKR-021-12 con 1.32 kg, LKR-029-12 con 1.29 kg, LKR-025-12 con 1.21 kg, LKR-030-12 con 1.14 kg, LKR-022-12 con 1.12 kg, Oscar Blanco (testigo) con 1.11 kg, LKR-032-12 con 1.09 kg, LKR-031-12 con 1.06 kg, LKR-024-12 con 1.05 kg, LKR-020-12 con 1.03 kg, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al segundo grupo.

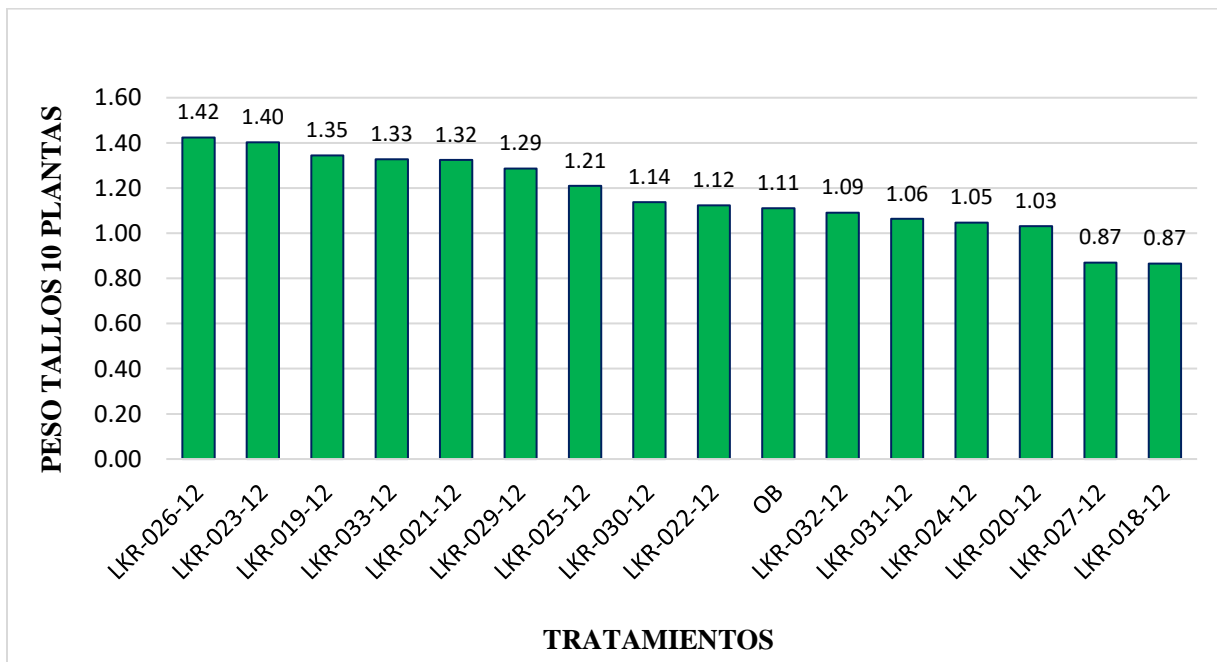
Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-019-12 con 1.35 kg, LKR-033-12 con 1.33 kg, LKR-021-12 con 1.32 kg, LKR-029-12 con 1.29 kg, LKR-025-12 con 1.21 kg, LKR-030-12 con 1.14 kg, LKR-022-12 con 1.12 kg, Oscar Blanco (testigo) con 1.11 kg, LKR-032-12 con 1.09 kg, LKR-031-12 con 1.06 kg, LKR-024-12 con 1.05 kg, LKR-020-12 con 1.03 kg, LKR-027-12 con 0.87 kg, LKR-018-12 con 0.87 kg, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 9 se observa que la línea LKR-026-12, fue superior con un peso de tallo de 1.42 kg y la línea LKR-018-12 fue la de menor peso con 0.87 kg.

Chumbez (2017), en su trabajo de investigación "Caracterización Agrobotánica de 138 genotipos seleccionados de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) para rendimiento de grano en el Centro Agronómico K'ayra", manifiesta que para el peso de tallo seco se obtuvo el peso máximo de 1.4 kg y un mínimo de 0.67 kg, en la investigación actual se obtuvo un peso máximo de 1.42 kg y un peso mínimo de 0.87 kg, respectivamente, siendo muy similares a los valores establecidos por el investigador Chumbez, esto posiblemente a que el experimento se llevó a cabo en condiciones medioambientales favorables teniéndose plantas con buen desarrollo y con densidad compacta en su mayoría.

Figura 10

Peso de tallo seco en (kg)



6.1.6. Peso de 1000 granos en (g)

Tabla 30

Peso de 1000 granos promedio 10 plantas en (g)

Tratamientos	Bloques				Σijk	Promedio
	I	II	III	IV		
LKR-018-12	0.807	0.749	0.803	0.887	3.246	0.812
LKR-019-12	0.632	0.731	0.625	0.600	2.588	0.647
LKR-020-12	0.770	0.750	0.774	0.728	3.022	0.756
LKR-021-12	0.660	0.608	0.670	0.785	2.723	0.681
LKR-022-12	0.650	0.615	0.635	0.655	2.555	0.639
LKR-023-12	0.770	0.780	0.738	0.670	2.958	0.740
LKR-024-12	0.686	0.691	0.693	0.670	2.74	0.685
LKR-025-12	0.602	0.637	0.638	0.619	2.496	0.624
LKR-026-12	0.750	0.785	0.792	0.760	3.087	0.772
LKR-027-12	0.676	0.776	0.676	0.853	2.981	0.745
LKR-029-12	0.753	0.741	0.750	0.688	2.932	0.733
LKR-030-12	0.931	0.961	0.837	0.772	3.501	0.875
LKR-031-12	0.748	0.744	0.858	0.800	3.15	0.788
LKR-032-12	0.664	0.682	0.734	0.692	2.772	0.693
LKR-033-12	0.660	0.673	0.685	0.662	2.68	0.670
OB	0.907	0.915	0.900	0.914	3.636	0.909
Σijk	11.666	11.838	11.808	11.755	47.067	0.735

De acuerdo con la información de la tabla 30, para peso de 1000 granos en (g), se obtuvo un promedio general de 0.74 g.

Tabla 31

ANVA de peso de 1000 granos en (g)

F de V	GI (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	15	0.001049	0.000350	0.15	2.81	4.25	N.S	N.S
Tratamientos	3	0.404831	0.026989	11.38	1.89	2.46	*	*
Error	45	0.106724	0.002372					
Total	63	0.512604				CV	6.621977 %	

En la tabla 31, el ANVA para peso de 1000 granos en (g), señala que para bloques no existen diferencias estadísticas, indicando su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidad; con un coeficiente de variabilidad de 6.62%, refiriendo la confiabilidad del registro de datos obtenidos, razón por la cual se procedió a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 32

Prueba de Tukey para peso de 1000 semillas en (g)

Número de orden	Tratamientos	Peso de 1000 semillas (g)	Significación de Tukey	
			95%	99%
I	OB	0.91	a	a
II	LKR-030-12	0.88	a b	a b
III	LKR-018-12	0.81	a b c	a b c
IV	LKR-031-12	0.79	a b c d	a b c d
V	LKR-026-12	0.77	b c d e	a b c d e
VI	LKR-020-12	0.76	b c d e f	b c d e f
VII	LKR-027-12	0.75	c d e f g	b c d e f
VIII	LKR-023-12	0.74	c d e f g	b c d e f
IX	LKR-029-12	0.73	c d e f g	b c d e f
X	LKR-032-12	0.69	c d e f g	c d e f
XI	LKR-024-12	0.69	d e f g	c d e f
XII	LKR-021-12	0.68	d e f g	c d e f
XIII	LKR-033-12	0.67	d e f g	c d e f
XIV	LKR-019-12	0.65	e f g	d e f
XV	LKR-022-12	0.64	f g	e f
XVI	LKR-025-12	0.62	g	f
ALS (5%) =0.1250		ALS (1%) =0.1455		

En la tabla 32, al aplicar la prueba de Tukey para peso de 1000 granos en (g), se establece que al 95% de confianza, existen siete grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por los tratamientos, Oscar Blanco (testigo) con 0.91 g, LKR-030-12 con 0.88 g, LKR-018-12 con 0.81 g y LKR-031-12 con 0.79 g, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (b, c, d, e, f y g).

El grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-030-12 con 0.88 g, LKR-018-12 con 0.81 g, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g y LKR-020-12 con 0.76 g, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores al grupo (c, d, e, f y g) e inferior al primer grupo. El grupo (c) constituido por los tratamientos, LKR-018-12 con 0.81 g, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-12 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g y LKR-032-12 con 0.69 g, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (d, e, f y g) e inferiores a los grupos (a y b). El grupo (d) constituido por los tratamientos, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g y LKR-033-12 con 0.67 g, ocuparon el cuarto lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (e, f y g) e inferiores a los grupos (a, b y c). El grupo (e) constituido por los tratamientos, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g y LKR-019-12 con 0.65 g, ocuparon el quinto lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (f y g) e inferiores a los grupos (a, b, c y d). El grupo (f) constituido por los tratamientos, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g, LKR-019-12 con 0.65 g, LKR-022-12 con 0.64 g, ocuparon el sexto lugar y son estadísticamente iguales entre sí y es superior al grupo (g) e inferiores a los grupos (a, b, c, d y e). El grupo (g) constituido por los tratamientos, LKR-

027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g, LKR-019-12 con 0.65 g, LKR-022-12 con 0.64 g y LKR-025-12 con 0.62 g, ocuparon el séptimo lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferiores a los grupos (a, b, c, d, e y f).

Al aplicar la prueba de Tukey para peso de 1000 granos en (g), se establece que al 99% de confianza, existen seis grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por los tratamientos, Oscar Blanco (variedad) con 0.91 g, LKR-030-12 con 0.88 g, LKR-018-12 con 0.81 g, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, ocuparon el primer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b, c, d, e y f). Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-030-12 con 0.88 g, LKR-018-12 con 0.81 g, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-12 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g y LKR-029-12 con 0.73g, ocuparon el segundo lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (c, d, e y f) e inferior al primer grupo.

El grupo (c) constituidos por los tratamientos, LKR-018-12 con 0.81 g, LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-12 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g y LKR-033-12 con 0.67 g, ocuparon el tercer lugar y son estadísticamente iguales entre sí y son superiores a los grupos (d, e y f) e inferior a los dos primeros grupos (a y b). El grupo (d) constituidos por los tratamientos; LKR-031-12 con 0.79 g, LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g y LKR-019-12 con 0.65 g,

ocuparon el cuarto lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores a los grupos (e y f) e inferiores a los grupos (a, b y c). El grupo (e) constituidos por los siguientes tratamientos; LKR-026-12 con 0.77 g, LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g, LKR-019-12 con 0.65 g, LKR-022-12 con 0.64 g, ocuparon el quinto lugar y son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (f) e inferiores a los grupos (a, b, c y d). Finalmente, el grupo (f) constituidos por los tratamientos; LKR-020-12 con 0.76 g, LKR-027-1 con 0.75 g, LKR-023-12 con 0.74 g, LKR-029-12 con 0.73 g, LKR-032-12 con 0.69 g, LKR-024-12 con 0.69 g, LKR-021-12 con 0.68 g, LKR-033-12 con 0.67 g, LKR-019-12 con 0.65 g, LKR-022-12 con 0.64 g, LKR-025-12 con 0.62 g, ocuparon el sexto lugar y son estadísticamente iguales entre sí e inferiores a los grupos (a, b, c, d y e).

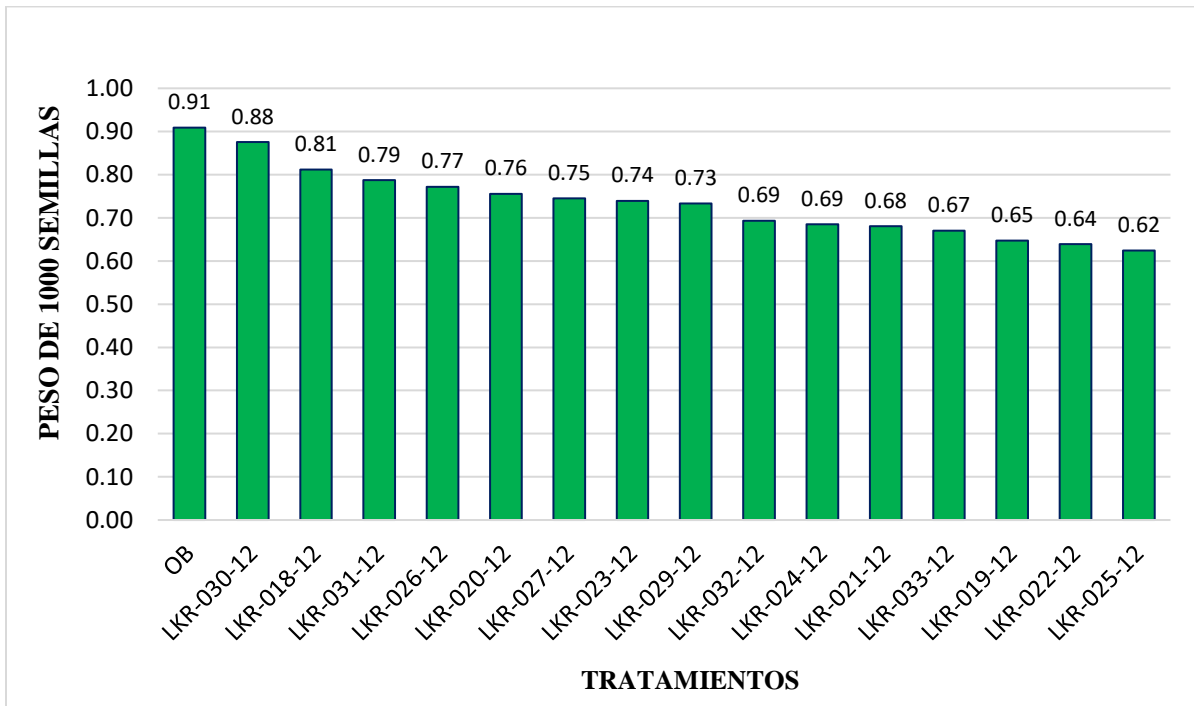
En la figura 10 se observa que la variedad Oscar Blanco, fue superior con un peso de 1000 granos de 0.91 g y la línea LKR-025-12 fue la de menor peso con 0.62 g.

Zevallos (1999), en su trabajo de investigación de “Componentes primarios y secundarios de rendimiento en siete genotipos de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)”, realizado en la granja K’ayra – Cusco, obtuvo diferencias significativas para bloques y tratamientos al 0.05 y 0.01 de probabilidades para peso de 1000 semillas con un peso máximo de 0.87 g y mínimo de 0.61 g, dicho experimento fue realizado en el potrero C1-K’ayra, mientras que para variedad Oscar Blanco obtuvo un peso de 1000 granos de 0.85 g,. En la presente investigación los resultados obtenidos para peso de 1000 semillas presentaron diferencias significativas con un promedio máximo de 0.91 g y promedio mínimo de 0.62 g correspondientes a la variedad Oscar y a la línea LKR-025-12 con

0.62g, respectivamente; siendo superiores y a la vez similares a los valores establecidos por el investigador mencionado, esto posiblemente a que las condiciones ambientales fueron favorables, y a su vez podría este carácter influir en el rendimiento respecto a la calidad y cantidad de grano.

Figura 11

Peso de 1000 granos en (g)



6.2. Características botánicas

Tabla 33

Características de germinación y color de los cotiledones a la emergencia

Nº de orden	Clave de líneas	Grado de germinación	Homogeneidad de germinación	Color de cotiledones
1	LKR-018-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
2	LKR-019-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
3	LKR-020-12	Muy lento	Regular	Verde (haz y pigmentado envés)
4	LKR-021-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
5	LKR-022-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
6	LKR-023-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
7	LKR-024-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
8	LKR-025-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
9	LKR-026-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
10	LKR-027-12	Muy lento	Regular	Verde (haz y pigmentado envés)
11	LKR-029-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
12	LKR-030-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
13	LKR-031-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
14	LKR-032-12	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
15	LKR-033-12	Muy lento	Regular	Verde (haz y pigmentado envés)
16	OB	Muy lento	Irregular	Verde (haz y pigmentado envés)
	%	Muy lento: 100%	Regular: 19 % Irregular: 81 %	Verde (haz y pigmentado envés): 100%

En la tabla 33, el 100% de las líneas y la variedad Oscar Blanco evaluadas tuvieron un grado de germinación muy lento, la cual, es característica propia de la especie. En cuanto a la homogeneidad de germinación, el 19% de los tratamientos constituidas por las líneas LKR-20-12 y LKR-27-12 y LKR-033-12 presentaron de germinación regular mientras que el 81% de las 15 líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, 029-12, LKR-030-12, LKR-031-12, LKR-032-12 y variedad Oscar Blanco, presentaron una germinación irregularidad. En cuanto al color de cotiledones, el 100% de las 15 líneas y el testigo Oscar Blanco evaluados en experimento mostraron el color de cotiledones verde (haz y pigmentado envés), (ver figura 11, 12 y 13).

Figura 12

Grado de germinación

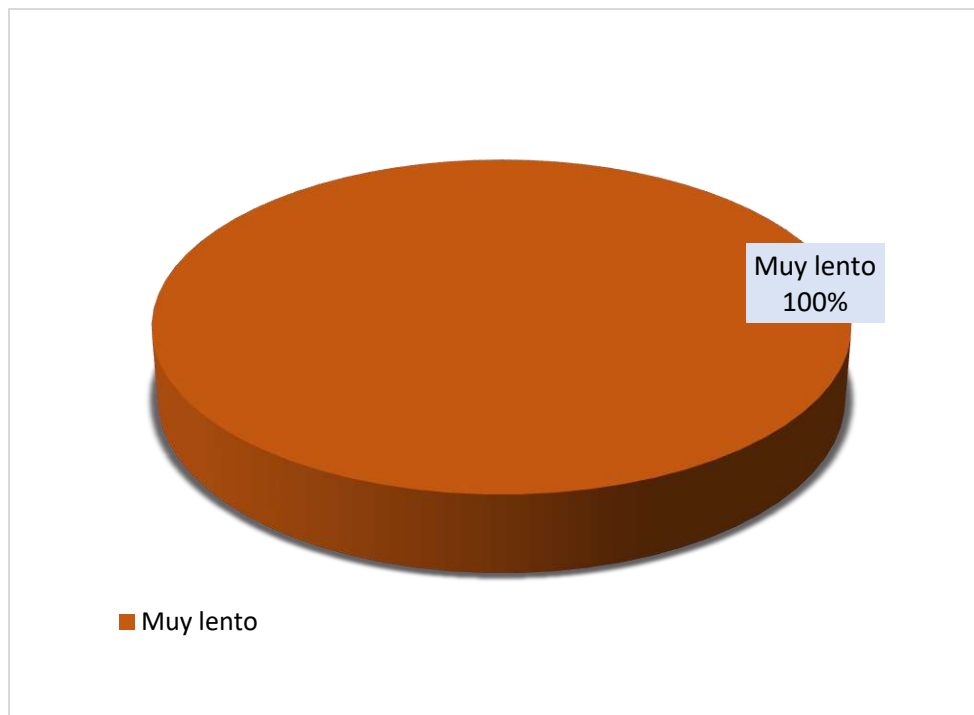


Figura 13

Homogeneidad de germinación

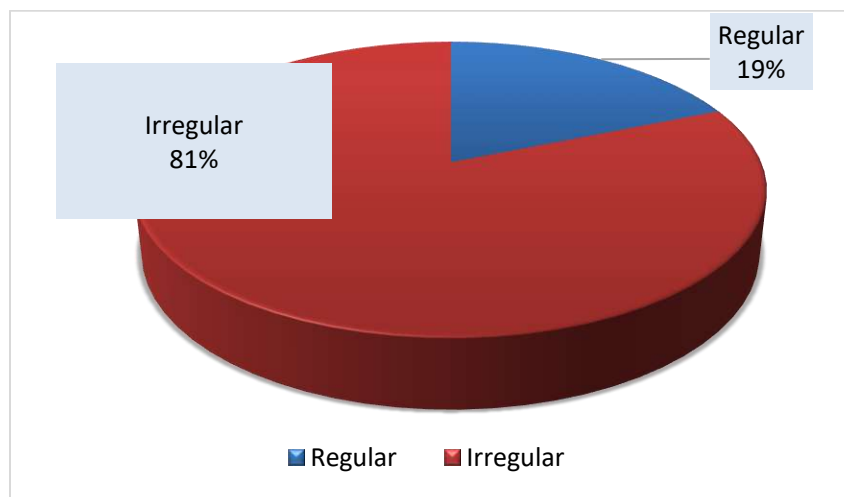
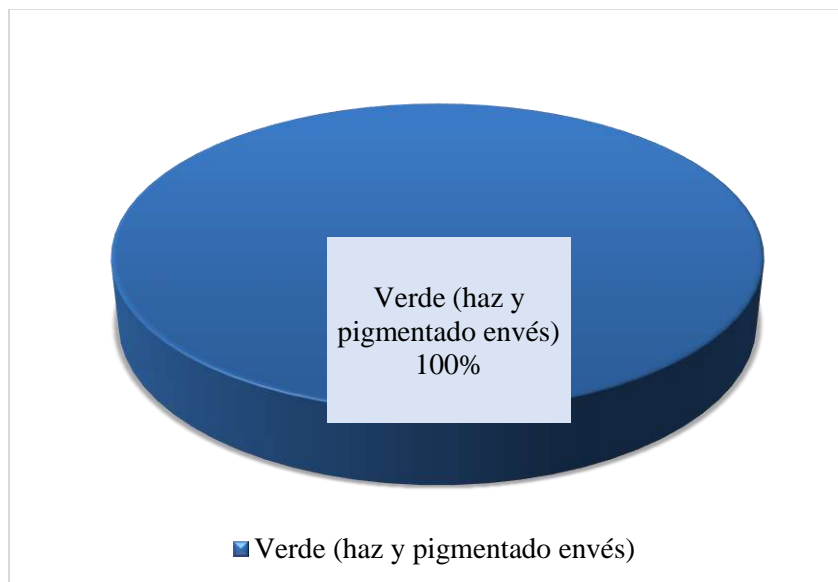


Figura 14

Color de cotiledones



6.2.1. Características del tallo:

Tabla 34

Características del tallo a la madurez fisiológica, promedio 10 plantas

Nº	Clave de líneas	Pubescencia del tallo	Color del tallo	Ramificación del tallo
1	LKR-018-12	Baja	Verde	Sin ramas
2	LKR-019-12	Baja	Verde	Pocas ramas
3	LKR-020-12	Ninguna	Verde	Sin ramas
4	LKR-021-12	Baja	Verde	Sin ramas
5	LKR-022-12	Baja	Verde	Sin ramas
6	LKR-023-12	Ninguna	Verde	Sin ramas
7	LKR-024-12	Baja	Verde	Sin ramas
8	LKR-025-12	Baja	Verde	Muchas ramas
9	LKR-026-12	Baja	Verde	Sin ramas
10	LKR-027-12	Baja	Verde	Sin ramas
11	LKR-029-12	Baja	Púrpura	Muchas ramas
12	LKR-030-12	Baja	Púrpura	Sin ramas
13	LKR-031-12	Baja	Púrpura	Sin ramas
14	LKR-032-12	Baja	Verde	Sin ramas
15	LKR-033-12	Baja	Verde	Sin ramas
16	OB	Baja	Verde	Sin ramas
				Sin ramas: 81%
%		Ninguna: 12%	Púrpura: 19%	Pocas ramas: 6%
		Baja: 88%	Verde: 81%	Muchas ramas: 13%

En la tabla 34, se observa que el 88% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-029-12, LKR-030-12, LKR-031-12, LKR-032-12, LKR-033-12 y la variedad Oscar Blanco presentaron pubescencia baja, mientras que el 12% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-020-12 y LKR-023-12, no presentaron pubescencia en el tallo. Para el carácter de color del tallo, el 88% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-029-12, LKR-030-12, LKR-031-12,

LKR-032-12, LKR-033-12 y el testigo Oscar blanco, presentaron color de tallo verde siendo el color más predominante, mientras que el 12% de las líneas LKR-029-12, LKR-030-12 y LKR-031-12, presentaron color púrpura. En cuanto a la ramificación del tallo, el 81% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-024-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-030-12, LKR-031-12, LKR-032-12, LKR-033-12 y el testigo Oscar Blanco no presentaron ramas, la línea LKR-019-12 presentó pocas ramas, todas cerca de la base del tallo, mientras que el 13% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-025-12, LKR-029-12 presentaron muchas ramas, todas cerca de la base del tallo, (ver figura 14, 15 y 16).

Figura 15

Pubescencia del tallo

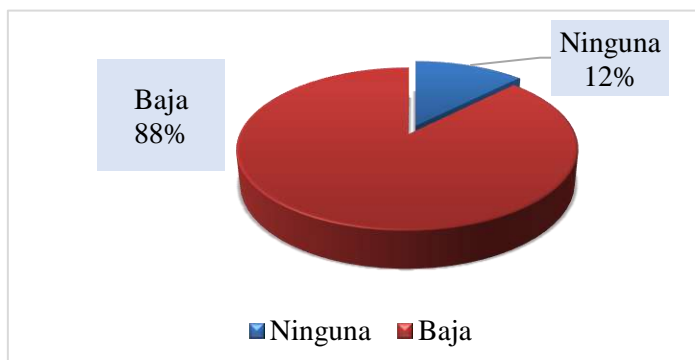


Figura 16

Color del tallo

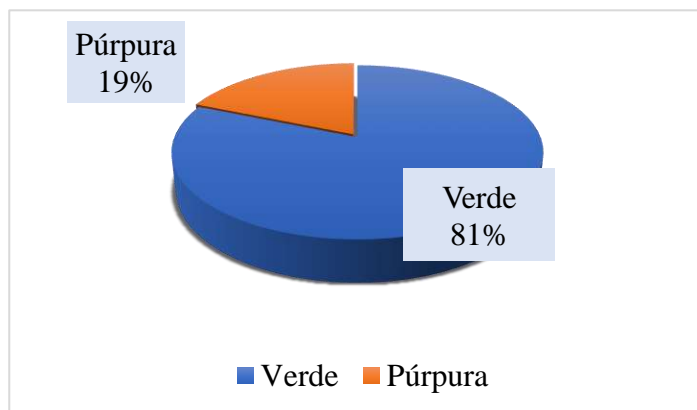
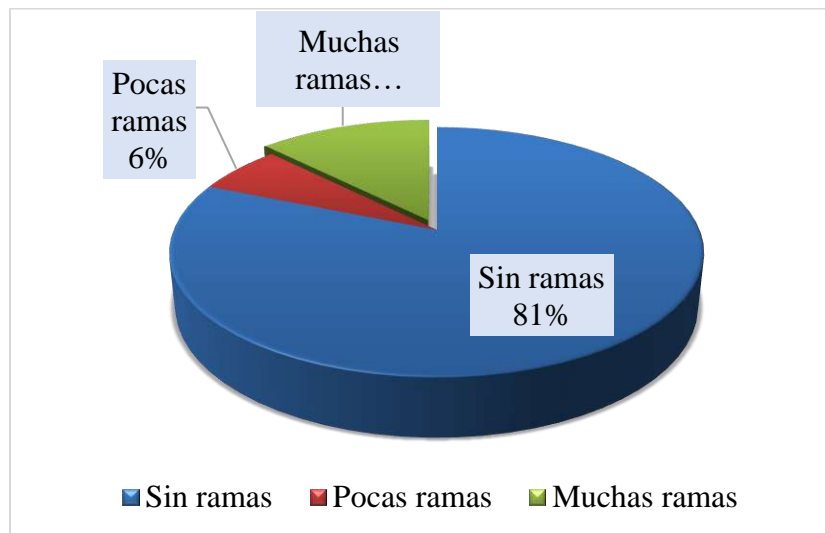


Figura 17

Ramificación del tallo



6.2.2. Características de la Hoja:

Tabla 35

Características de la hoja a la madurez fisiológica.

Nº	Clave de líneas	Presencia de espinas en la axila de la hoja	Pubescencia foliar de la hoja	Pigmentación de la hoja	Márgenes de la hoja	Forma de la hoja	Prominencia de las venas de la hoja	Pigmentación del peciolo
1	LKR-018-12	Ausente	Nada	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
2	LKR-019-12	Ausente	Baja	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
3	LKR-020-12	Ausente	Nada	Verde normal	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
4	LKR-021-12	Presente	Nada	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Rosado
5	LKR-022-12	Ausente	Baja	Verde normal	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Rosado
6	LKR-023-12	Presente	Nada	Verde normal	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Rosado
7	LKR-024-12	Ausente	Baja	Una franja en forma de V	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
8	LKR-025-12	Ausente	Baja	Verde oscuro	Ondulada	Elíptica	Prominente	Verde
9	LKR-026-12	Ausente	Nada	Verde normal	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
10	LKR-027-12	Ausente	Nada	Verde normal	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Rosado
11	LKR-029-12	Ausente	Nada	Toda la lámina de púrpura	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Púrpura
12	LKR-030-12	Ausente	Nada	Toda la lámina de púrpura	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Púrpura
13	LKR-031-12	Ausente	Baja	Toda la lámina de púrpura	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
14	LKR-032-12	Presente	Nada	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Púrpura
15	LKR-033-12	Ausente	Baja	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Verde
16	OB	Ausente	Nada	Verde oscuro	Ondulada	Lanceolada	Prominente	Rosado
	%	Ausente:81% Presente:19%	Nada: 38% Baja: 62%	Toda la lámina de púrpura: 19% Una franja en forma de V: 6% Verde normal: 31% Verde oscuro: 44%	Ondulada: 100%	Lanceolada: 94% Elíptica: 6%	Prominente: 100%	Verde: 50% Rosado: 31% Púrpura: 19%

De acuerdo a la información de la tabla 35, para la presencia de espinas en la axila de la hoja, el 81% de los 16 tratamientos evaluados en la investigación están constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-020-12, LKR-022-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, 029-12, LKR-030-12, LKR-031-12 y LKR-033-12, incluyendo la variedad Oscar Blanco, no presentaron espinas en la axila de

la hoja, mientras que el 19% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-21-12, LKR-23-12 y LKR-032-12, presentaron espinas en la axila de la hoja. Para el carácter pubescencia foliar en la hoja, el 62% esta constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-023-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-029-12, LKR-030-12, 029-12, LKR-032-12 y la variedad Oscar Blanco, los cuales no presentaron pubescencia foliar, mientras que el 38% constituidos por tratamientos LKR-019-12, LKR-022-12, LKR-024-12, LKR-025-12 y LKR-031-12, LKR-033, presentaron pubescencia foliar baja. En cuanto a la pigmentación de la hoja, el 44% de los tratamientos evaluados constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-021-12, LKR-025-12, LKR-032-12, LKR-033-12 y la variedad Oscar blanco presentaron una pigmentación de color verde oscuro, el 31% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-020-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-026-12 y LKR-027-12, presentaron una pigmentación de color verde normal, mientras 19% constituidos por las líneas LKR-029-12, LKR-030-12 y LKR-031-12, presentaron una pigmentación de toda la lámina de púrpura y solamente 6 % constituido por la línea LKR-024-12, presentaron una pigmentación con una franja en forma de V. Respecto al margen de la hoja, el 100% de los 16 tratamientos incluyendo el testigo Oscar Blanco evaluadas en la presente investigación, presentaron un margen ondulado, la cual, es característica de la especie. Respecto a la forma de la hoja, el 94% de los tratamientos LKR-018-12, LKR-019-12 LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-024-12, LKR-026-12, LKR-027-12, 029-12, LKR-030-12, LKR-031-12, LKR-032-12, LKR-033-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco evaluadas en el experimento, presentaron la forma de hoja lanceolada y solamente el 6% constituido por la línea LKR-025-12, presentaron la forma de hoja elíptica. Respecto a la prominencia de

las venas de la hoja, el 100% de los tratamientos en estudio, incluyendo la variedad Oscar Blanco, presentaron venas prominentes, la cual, es característica de la especie. Respecto a la pigmentación del peciolo, los tratamientos LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-020-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-031-12, LKR-033-12 presentaron peciolo de color verde constituyendo el 50%, mientras que los tratamientos LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-027-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco, presentaron peciolo de color rosado constituyendo el 31% y los tratamientos LKR-029-12, LKR-030-12 y LKR-032-12, presentaron peciolo de color púrpura constituyendo el 19% (ver las figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23).

Figura 18

Espinas en las axilas de la hoja

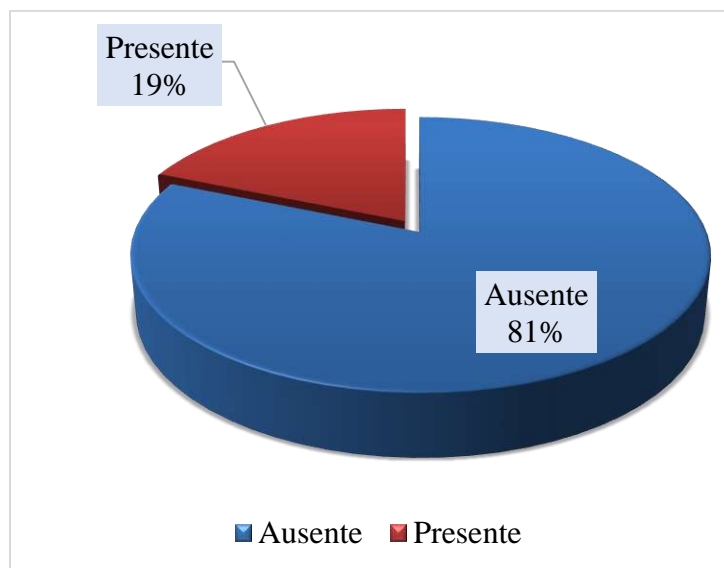


Figura 19

Pubescencia foliar de la hoja

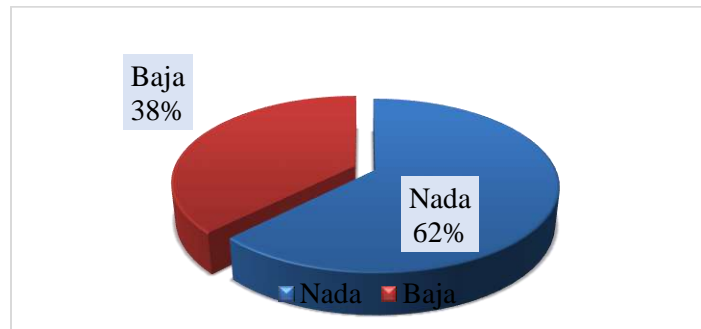


Figura 20

Pigmentación de la hoja

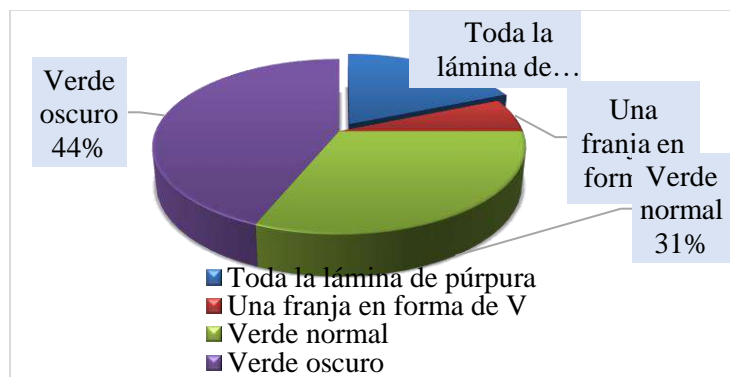


Figura 21

Márgenes de la hoja

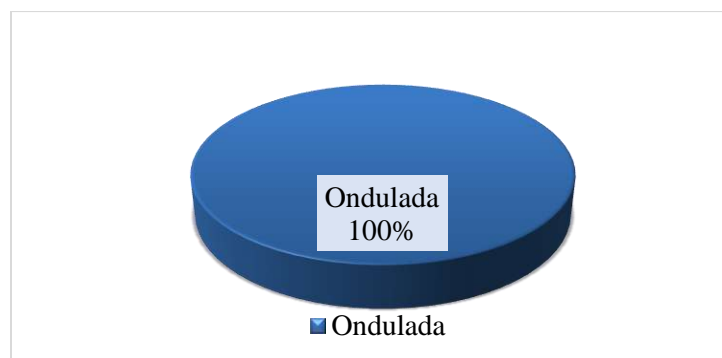


Figura 22

Forma de la hoja

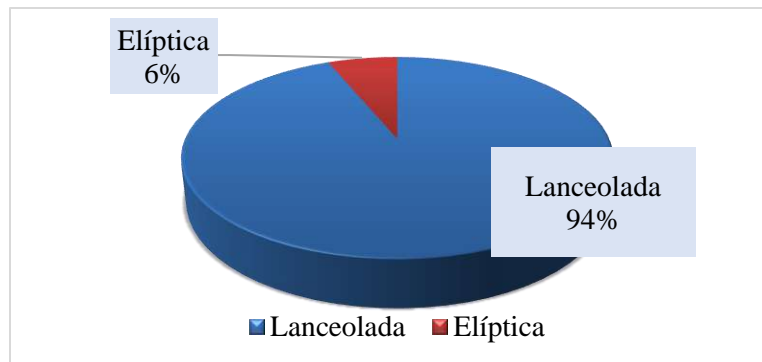


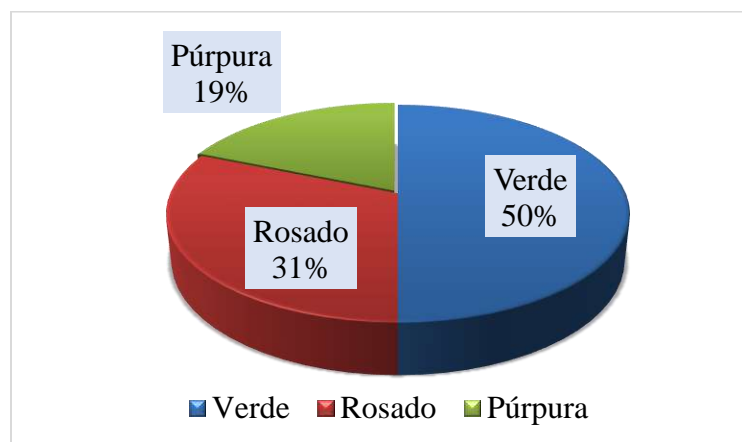
Figura 23

Prominencia de las venas de la hoja



Figura 24

Pigmentación del peciolo



6.2.3. Características botánicas de la inflorescencia:

Tabla 36

Características de la inflorescencia a la madurez fisiológica

Nº	Clave de líneas	Forma de inflorescencia	Tipo de inflorescencia	Densidad de la inflorescencia	Actitud de la inflorescencia principal	Color de la inflorescencia	Presencia de inflorescencia axilar
1	LKR-018-12	Amarantiforme	Diferenciada	Laxa	Decumbente	Pardo	Presente
2	LKR-019-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Pardo	Ausente
3	LKR-020-12	Amarantiforme	Diferenciada	Intermedia	Erecta	Pardo	Ausente
4	LKR-021-12	Amarantiforme	Diferenciada	Intermedia	Erecta	Rosado	Ausente
5	LKR-022-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Rosado	Ausente
6	LKR-023-12	Amarantiforme	Diferenciada	Intermedia	Decumbente	Rosado	Ausente
7	LKR-024-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Pardo	Presente
8	LKR-025-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Pardo	Ausente
9	LKR-026-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Pardo	Ausente
10	LKR-027-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Rosado	Ausente
11	LKR-029-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Semi erecta	Púrpura	Ausente
12	LKR-030-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Decumbente	Púrpura	Ausente
13	LKR-031-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Pardo	Presente
14	LKR-032-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Púrpura	Ausente
15	LKR-033-12	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Rosado	Ausente
16	OB	Amarantiforme	Diferenciada	Compacta	Erecta	Rosado	Ausente
	%	Amarantiforme: 100%	Diferenciada: 100%	Compacta: 75% Intermedia: 19% Laxa: 6%	Erecta: 75% Decumbente: 19% Semi erecta: 6%	Pardo: 44% Rosado: 37% Púrpura: 19%	Ausente: 81% Presente: 19%

De acuerdo a la información de la tabla 36, para carácter de inflorescencia, se observa que el 100% de las líneas incluyendo la variedad Oscar Blanco evaluados en el experimento presentaron inflorescencias de forma amarantiforme, la cual, se puede considerar característica propia de la especie. En cuanto al tipo de inflorescencia, el 100% de los tratamientos incluyendo la variedad Oscar Blanco evaluadas en la presente investigación, presentaron inflorescencias de tipo diferencial y terminal, esta característica se puede considerar propia de la especie. Para densidad de la inflorescencia, el 75% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-019-12, LKR-

022-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-029-12, LKR-030-12, LKR-031-12, LKR-032-12, LKR-033-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco, presentaron inflorescencias compactas, mientras que el 19% constituidos por las líneas LKR-020-12, LKR-021-12 y LKR-023-12, presentaron inflorescencias intermedias y solamente el 6% constituidos por las líneas LKR-018-12, presentaron inflorescencias laxas. En cuanto a la actitud de la inflorescencia principal, el 75% de los tratamientos en estudio están constituidos por las líneas LKR-019-12, LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-031-12, LKR-032-12, LKR-033-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco, presentaron inflorescencias erectas, mientras que el 19% constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-023-12 y LKR-030-12, presentaron inflorescencias decumbentes y solamente el 6% constituidos por las líneas LKR-029-12, presentaron inflorescencias semi erectas. Respecto al carácter de color de la inflorescencia, se observa el 44% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12, LKR-020-12, LKR-024-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-031-12, presentaron inflorescencias de color pardo siendo la de mayor predominancia, mientras que el 37% constituidos por las líneas LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-027-12, LKR-033-12 y la variedad Oscar Blanco presentaron inflorescencias de color rosado y solamente el 19% constituidos por las líneas LKR-029-12, LKR-030-12, LKR-032-12, presentaron inflorescencias de color púrpura. Para presencia de inflorescencia axilar se observa que el 81% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-019-12 LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-023-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-027-12, LKR-029-12, LKR-030-12, LKR-032-12, LKR-033-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco, no presentaron inflorescencia axilar, mientras que el 19% constituidos por las

líneas LKR-018-12, LKR-024-12 y LKR-031-12, presentaron inflorescencia axilar (ver las figuras 24, 25, 26, 27, 28 y 29).

Figura 25

Forma de inflorescencia

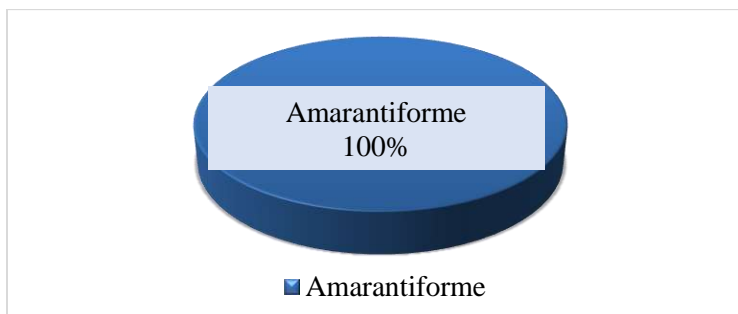


Figura 26

Tipo de inflorescencia



Figura 27

Densidad de la inflorescencia

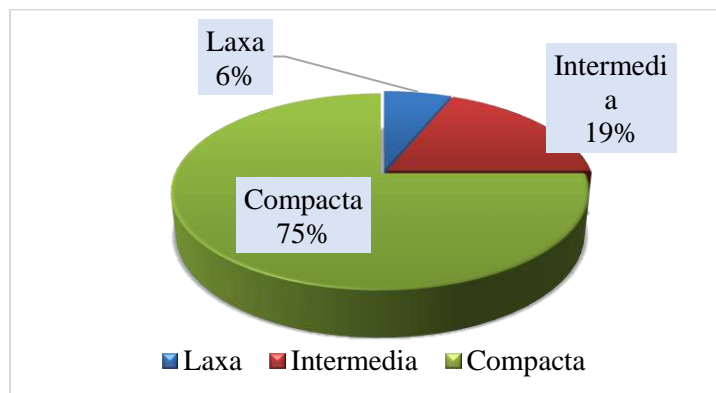


Figura 28

Actitud de la inflorescencia principal

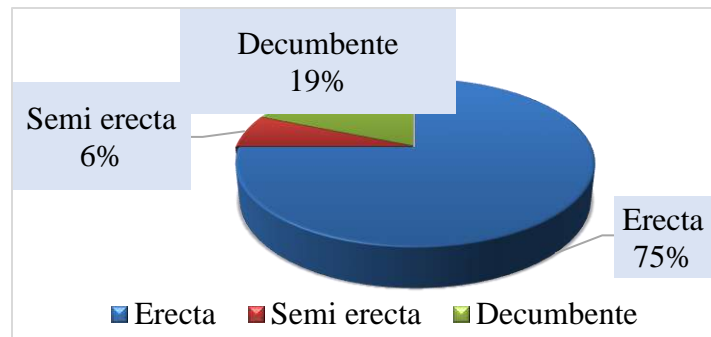


Figura 29

Color de la inflorescencia

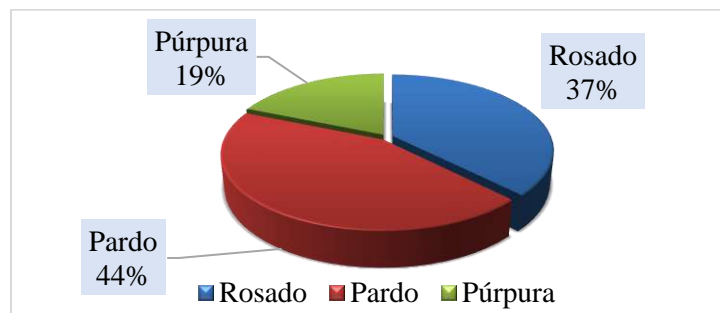
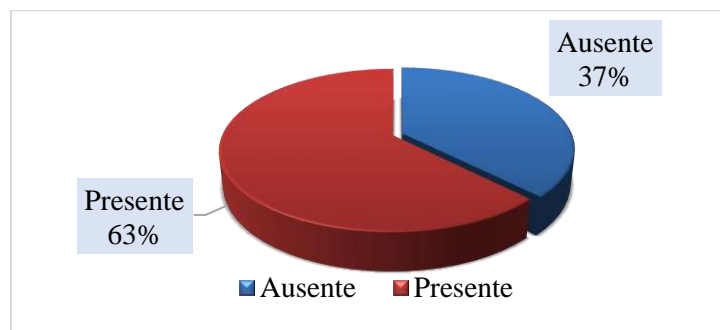


Figura 30

Presencia de inflorescencia axilar



6.2.4. Características de la semilla seca después de la cosecha

Tabla 37

Caracteres de la semilla seca después de la cosecha

Nº de orden	Clave de líneas	Color de grano	Forma de grano
1	LKR-018-12	Marrón oscuro	Elipsoidal u ovoide
2	LKR-019-12	Marrón claro	Elipsoidal u ovoide
3	LKR-020-12	Marrón claro	Elipsoidal u ovoide
4	LKR-021-12	Marrón claro	Elipsoidal u ovoide
5	LKR-022-12	Marrón medio	Elipsoidal u ovoide
6	LKR-023-12	Naranja amarillento claro	Redonda
7	LKR-024-12	Púrpura oscura	Redonda
8	LKR-025-12	Marrón medio	Elipsoidal u ovoide
9	LKR-026-12	Marrón claro	Elipsoidal u ovoide
10	LKR-027-12	Marrón amarillento medio	Redonda
11	LKR-029-12	Marrón claro	Elipsoidal u ovoide
12	LKR-030-12	Marrón amarillento medio	Elipsoidal u ovoide
13	LKR-031-12	Naranja amarillento claro	Redonda
14	LKR-032-12	Marrón medio	Lenticular
15	LKR-033-12	Marrón oscuro	Elipsoidal u ovoide
16	OB	Blanco claro	Elipsoidal u ovoide
	%	Marrón claro: 31% Marrón medio: 19% Marrón amarillento medio: 13% Naranja amarillento claro: 13% Marrón oscuro: 12% Púrpura oscura: 6% Blanco claro: 6%	Elipsoidal u ovoide: 69% Redonda: 25% Lenticular: 6%

En la tabla 37, para el color de grano, se observa que el 31% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-019-12, LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-026-12 y LKR-

029-12 presentaron semillas de color marrón claro siendo las más predominantes, mientras que el 19% constituidas por las líneas LKR-022-12, LKR-025-12 y LKR-032-12, presentaron semillas de color marrón medio, el 13% constituidas por las líneas LKR-027-12, LKR-030-12, presentaron semillas de color marrón amarillento medio, el 13% constituidas por las líneas LKR-023-12 y LKR-031-12, presentaron semillas de color naranja amarillento claro, el 12% constituidas por las líneas LKR-018-12, LKR-033-12, presentaron semillas de color marrón oscuro, el 6% constituida por las línea LKR-024-12 tuvieron semillas de color púrpura oscura y solamente el 6% constituido por la variedad Oscar Blanco, tuvieron semillas de color blanco claro y en cuanto a la forma de grano, se observa que el 69% de los tratamientos constituidos por las líneas LKR-018-12, LKR-019-12 LKR-020-12, LKR-021-12, LKR-022-12, LKR-025-12, LKR-026-12, LKR-029-12, LKR-030-12 y LKR-033-12 incluyendo la variedad Oscar Blanco, presentaron grano de forma elipsoidal u ovoide, el 25% constituidas por las líneas LKR-023-12, LKR-024-12 y LKR-031-12, presentaron el grano de forma redonda, mientras que el 6% constituido por la línea LKR-032-12, presentaron la forma de grano lenticular (ver la figura 30 y 31).

Figura 31

Color de grano

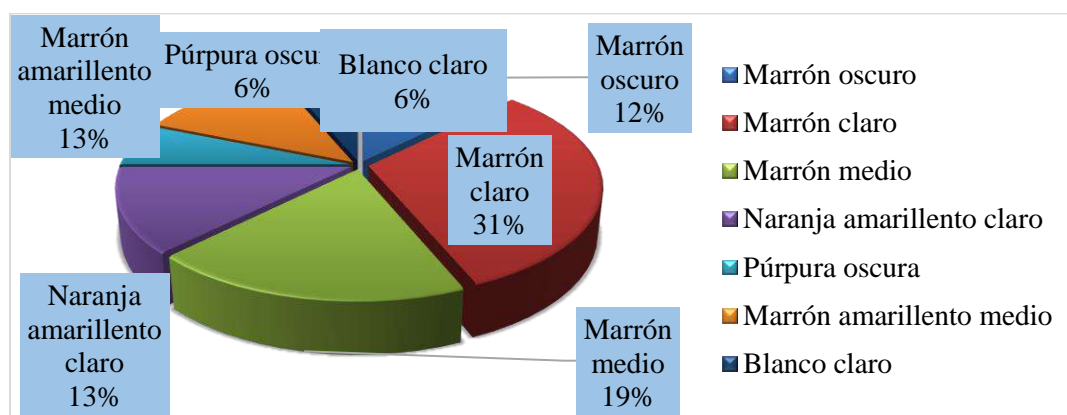
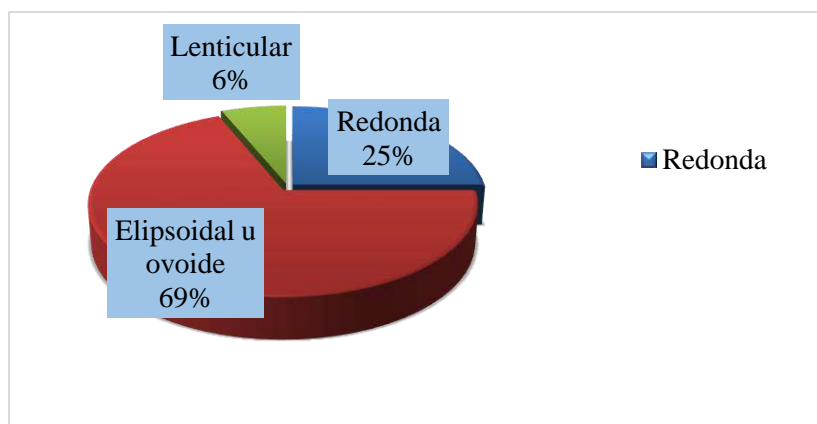


Figura 32

Forma de grano



6.3. Características agronómicas

Tabla 38

Altura de planta en (m) a la madurez fisiológica

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	1.635	1.533	1.589	4.757	1.586
LKR-019-12	1.856	1.852	1.572	5.280	1.760
LKR-020-12	2.214	1.675	1.686	5.575	1.858
LKR-021-12	1.624	1.600	1.758	4.982	1.661
LKR-022-12	1.555	1.748	1.571	4.874	1.625
LKR-023-12	2.121	1.821	2.059	6.001	2.000
LKR-024-12	1.858	1.899	1.983	5.740	1.913
LKR-025-12	1.792	1.892	1.552	5.236	1.745
LKR-026-12	1.777	1.778	1.801	5.356	1.785
LKR-027-12	1.657	1.812	1.594	5.063	1.688
LKR-029-12	1.737	1.793	1.837	5.367	1.789
LKR-030-12	2.033	1.842	2.149	6.024	2.008
LKR-031-12	1.970	1.819	2.019	5.808	1.936
LKR-032-12	1.761	1.731	1.844	5.336	1.779
LKR-033-12	1.622	1.771	1.781	5.174	1.725
OB	1.747	1.798	1.848	5.393	1.798
Σ_{ijk}	28.959	28.364	28.643	85.965	1.791

De acuerdo con la información de la tabla 38, la altura de planta a la madurez fisiológica, obtuvo un promedio general de 1.79 m.

Tabla 39

ANVA altura de planta en (m) a la madurez fisiológica

F de V	GI (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	0.011002	0.005501	0.32	3.32	5.39	NS	NS
Tratamientos	15	0.709778	0.047319	2.72	2.01	2.70	*	*
Error	30	0.522034	0.017401					
Total	47	1.242813			CV	7.365515 %		

En la tabla 39, el ANVA para altura de planta a la madurez fisiológica, señala que para bloques no existen diferencias estadísticas al 0.01 y 0.05 de probabilidad, indicando

su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al 0.01 y 0.05 de probabilidad, con un coeficiente de variabilidad de 7.37%, indicando la confiabilidad del registro de datos, razón por la cual se procedió a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 40

Prueba de Tukey para altura de planta en (m) promedio 10 plantas

Número de orden	Tratamientos	Altura de planta (m)	Significación de Tukey	
			95%	99%
I	LKR-030-12	2.01	a	a
II	LKR-023-12	2.00	a	a
III	LKR-031-12	1.94	a	b
IV	LKR-024-12	1.91	a	b
V	LKR-020-12	1.86	a	b
VI	OB	1.80	a	b
VII	LKR-029-12	1.79	a	b
VIII	LKR-026-12	1.79	a	b
IX	LKR-032-12	1.78	a	b
X	LKR-019-12	1.76	a	b
XI	LKR-025-12	1.75	a	b
XII	LKR-033-12	1.72	a	b
XIII	LKR-027-12	1.69	a	b
XIV	LKR-021-12	1.66	a	b
XV	LKR-022-12	1.62	a	b
XVI	LKR-018-12	1.59		b

ALS (5%) =0.4014 **ALS (1%) =0.4722**

En la tabla 40, al aplicar la prueba de Tukey para altura de planta a la madurez fisiológica se determinó que al 95% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas: LKR-030-12 con 2.01 m,

LKR-023-12 con 2.00 m, LKR-031-12 con 1.94 m, LKR-024-12 con 1.91 m, LKR-020-12 con 1.86 m, Oscar Blanco (testigo) con 1.80 m, LKR-029-12 con 1.79 m, LKR-026-12 con 1.79 m, LKR-032-12 con 1.78 m, LKR-019-12 con 1.76 m, LKR-025-12 con 1.75 m, LKR-033-12 con 1.72 m, LKR-027-12 con 1.69 m, LKR-021-12 con 1.66 m y LKR-022-12 con 1.62 m, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

También se establece que el grupo (b) constituye los siguientes tratamientos, LKR-031-12 con 1.94 m, LKR-024-12 con 1.91 m, LKR-020-12 con 1.86 m, Oscar Blanco (testigo) con 1.80 m, LKR-029-12 con 1.79 m, LKR-026-12 con 1.79 m, LKR-032-12 con 1.78 m, LKR-019-12 con 1.76 m, LKR-025-12 con 1.75 m, LKR-033-12 con 1.72 m, LKR-027-12 con 1.69 m, LKR-021-12 con 1.66 m, LKR-022-12 con 1.62 m y LKR-018-12 con 1.59 m, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Al aplicar la prueba de Tukey para altura de planta a la madurez fisiológica se determinó que existen dos grupos que difieren estadísticamente al 99% de confianza. El primer grupo constituido por los tratamientos, LKR-030-12 con 2.01 m, LKR-023-12 con 2.00 m, LKR-031-12 con 1.94 m, LKR-024-12 con 1.91 m, LKR-020-12 con 1.86 m, Oscar Blanco (testigo) con 1.80 m, LKR-029-12 con 1.79 m, LKR-026-12 con 1.79 m, LKR-032-12 con 1.78 m, LKR-019-12 con 1.76 m, LKR-025-12 con 1.75 m, LKR-033-12 con 1.72 m, LKR-027-12 con 1.69 m, LKR-021-12 con 1.66 m y LKR-022-12 con 1.62 m, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

También se establece que el grupo (b) está constituido por los tratamientos, LKR-022-12 con 1.62 m y LKR-018-12 con 1.59 m, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 32 se observa que la línea LKR-030-12, tuvo la mayor altura de 2.01 m, y una altura menor correspondiente a la línea LKR-018-12 con 1.59 m.

Huillca (2013), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)”, manifiesta que existen diferencias significativas entre tratamientos para la altura de planta, obtuvo una altura máxima de 1.11 m y mínima de 0.94 m, correspondiente a las variedades Oscar Blanco y CICA 2006 respectivamente. En la presente investigación, los resultados obtenidos para altura de planta presentaron diferencias significativas con los siguientes promedios teniendo como máximo la línea LKR-030-12 con 2.01 m y la línea mínima LKR-018-12 con 1.59 m, en cuanto a la variedad Oscar Blanco tuvo altura de 1.80 m, respectivamente; siendo superiores a los valores establecidos por el investigador mencionado, esto debido a la naturaleza genética de los tratamientos y posiblemente a las condiciones ambientales favorables que pudieron influir durante su desarrollo vegetativo.

Figura 33

Altura de planta en (m) a madurez fisiológica

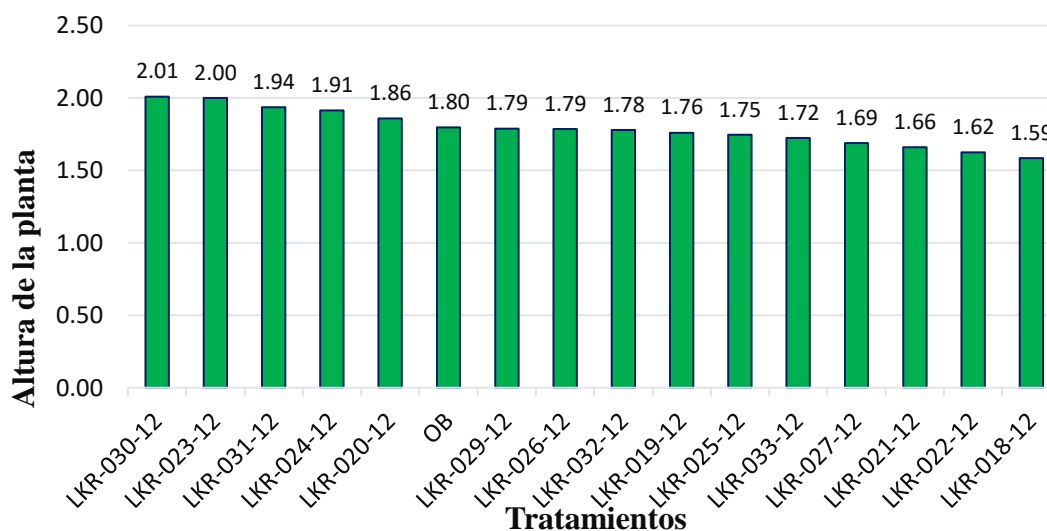


Tabla 41*Longitud de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica*

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	16.590	16.910	16.120	49.620	16.540
LKR-019-12	20.660	17.510	16.820	54.990	18.330
LKR-020-12	17.980	16.240	16.870	51.090	17.030
LKR-021-12	18.150	17.380	18.280	53.810	17.937
LKR-022-12	16.090	18.720	14.350	49.160	16.387
LKR-023-12	20.970	18.770	21.180	60.920	20.307
LKR-024-12	17.110	17.530	18.670	53.310	17.770
LKR-025-12	18.920	16.940	15.400	51.260	17.087
LKR-026-12	19.160	17.020	18.570	54.750	18.250
LKR-027-12	17.130	18.790	16.150	52.070	17.357
LKR-029-12	19.490	21.560	19.250	60.300	20.100
LKR-030-12	19.320	17.680	19.160	56.160	18.720
LKR-031-12	21.900	18.060	19.680	59.640	19.880
LKR-032-12	19.780	17.450	16.990	54.220	18.073
LKR-033-12	17.250	18.760	18.680	54.690	18.230
OB	19.590	19.420	21.390	60.400	20.133
Σ_{ijk}	300.090	288.740	287.560	876.390	18.258

De acuerdo con la información tabla 41, la longitud de la hoja a la madurez fisiológica, obtuvo un promedio general de 18.26 cm.

Tabla 42*ANVA para la longitud de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica*

F de V	Gl (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	5.983398	2.991699	1.72	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	73.437500	4.895833	2.82	2.01	2.70	*	*
Error	30	52.115234	1.737175					
Total	47	131.536133			CV	7.218809 %		

En la tabla 42, el ANVA para longitud de la hoja a la madurez fisiológica, señala que para bloques no existen diferencias estadísticas, indicando su homogeneidad;

mientras que para tratamientos diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos al 0.01 y 0.05 de probabilidad; con un coeficiente de variabilidad de 7.22%, indicando la confiabilidad del registro de datos, razón por la cual se procedió a realizar la prueba de Tukey

Tabla 43

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

Número orden	de Tratamientos	Longitud de la hoja (cm)	Significación de Tukey		
			95%	99%	
I	LKR-023-12	20.31	a		a
II	OB	20.13	a		a
III	LKR-029-12	20.10	a		a
IV	LKR-031-12	19.88	a		a
V	LKR-030-12	18.72	a		a
VI	LKR-019-12	18.33	a		a
VII	LKR-02612	18.25	a		a
VIII	LKR-033-12	18.23	a		a
IX	LKR-032-12	18.07	a		a
X	LKR-021-12	17.94	a		a
XI	LKR-024-12	17.77	a		a
XII	LKR-027-12	17.36	a		a
XIII	LKR-025-12	17.09	a		a
XIV	LKR-020-12	17.03	a	b	a
XV	LKR-018-12	16.54	a	b	a b
XVI	LKR-022-12	16.39		b	b

ALS (5%) = 4.0103

ALS (1%) =4.7179

En la tabla 43, al aplicar la prueba de Tukey para longitud de la hoja se determinó que al 95% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer

grupo constituido por las líneas, LKR-023-12 con 20.31 cm, Oscar Blanco (testigo) con 20.13 cm, LKR-029-12 con 20.10 cm, LKR-031-12 con 19.88 cm, LKR- 30-12 con 18.72 cm, LKR-019-12 con 18.33 cm, LKR-026-12 con 18.25 cm, LKR-033-12 con 18.23 cm, LKR-032-12 con 18.07 cm, LKR-021-12 con 17.94 cm, LKR-024-12 con 17.77 cm, LKR-027-12 con 17.36 cm, LKR-025-12 con 17.09 cm, LKR-020-12 con 17.03 cm y LKR-018-12 con 16.54 cm, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

También se establece que el grupo (b) está constituido por los tratamientos: LKR-020-12 con 17.03 cm, LKR-018-12 con 16.54 cm y LKR-022-12 con 16.39 cm, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Al aplicar la prueba de Tukey para longitud de la hoja se determinó que al 99% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-023-12 con 20.31 cm, Oscar Blanco (testigo) con 20.13 cm, LKR-029-12 con 20.10 cm, LKR-031-12 con 19.88 cm, LKR- 30-12 con 18.72 cm, LKR-019-12 con 18.33 cm, LKR-026-12 con 18.25 cm, LKR-033-12 con 18.23 cm, LKR-032-12 con 18.07 cm, LKR-021-12 con 17.94 cm, LKR-024-12 con 17.77 cm, LKR-027-12 con 17.36 cm, LKR-025-12 con 17.09 cm, LKR-020-12 con 17.03 cm y LKR-018-12 con 16.54 cm, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

También se establece que el grupo (b) está constituido por los tratamientos, LKR-018-12 con 16.54 cm y LKR-022-12 con 16.39 cm, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 33 se observa que la línea LKR-030-12, tuvo la mayor longitud de 20.31 cm y una longitud menor correspondiente a la línea LKR-018-12 con 16.39 cm.

Huillca (2013), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)”, obtuvo diferencias no significativas en sus bloques y tratamientos para este carácter, donde alcanzo una longitud de hoja máxima de 15.91 cm y mínimo de 14.31 cm, correspondiente a la variedad Oscar Blanco y Compuesto 1. Sin embargo, en la presente investigación, se obtuvieron diferencias significativas al 0.05 y 0.01 de probabilidad en los tratamientos, llegando a obtener una longitud máxima de 20.31 cm y mínima de 16.39 cm correspondiente a las líneas LKR-023-12 y la línea LKR-022-12, en cuanto a la variedad Oscar Blanco llego a alcanzar una longitud de 20.13 cm, respectivamente; siendo superiores a los valores determinados por el investigador mencionado, esto debido a que los tratamientos poseen características genéticas propias y probablemente exista relación con el tamaño de planta influenciada por los factores medioambientales.

Figura 34

Longitud de la hoja en (cm) a madurez fisiológica

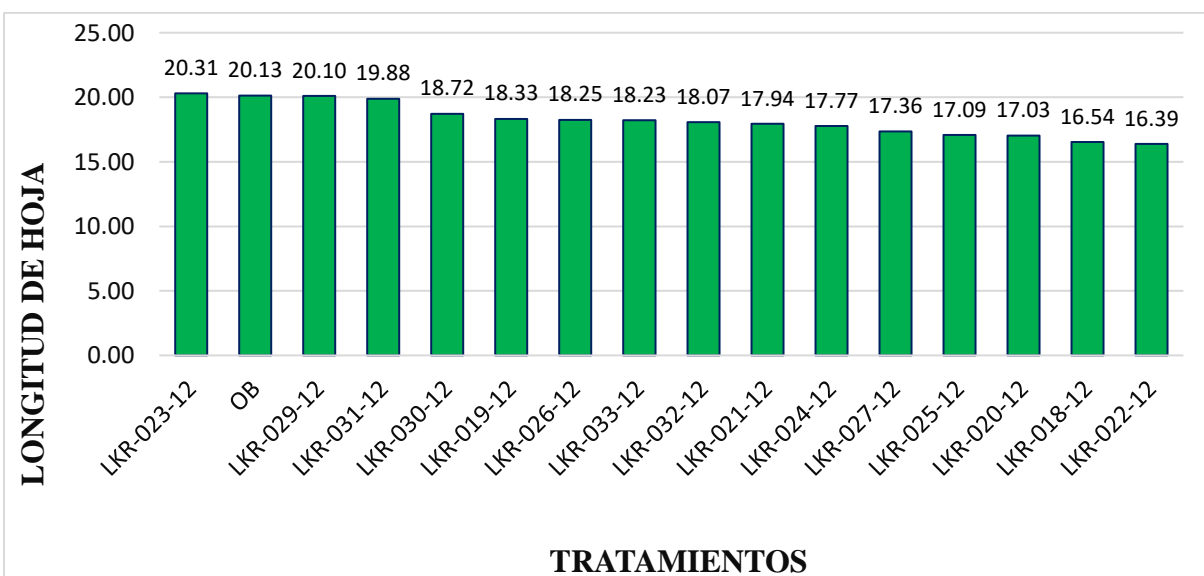


Tabla 44*Ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica, promedio de 10 plantas*

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	6.180	7.040	6.380	19.600	6.533
LKR-019-12	9.330	8.380	7.470	25.180	8.393
LKR-020-12	8.780	7.640	8.210	24.630	8.210
LKR-021-12	8.150	8.740	9.170	26.060	8.687
LKR-022-12	8.330	9.170	7.070	24.570	8.190
LKR-023-12	8.250	8.630	8.900	25.780	8.593
LKR-024-12	8.515	9.590	9.550	27.655	9.218
LKR-025-12	8.870	9.170	7.140	25.180	8.393
LKR-026-12	9.710	8.220	8.990	26.920	8.973
LKR-027-12	8.270	8.710	7.510	24.490	8.163
LKR-029-12	9.250	10.950	8.580	28.780	9.593
LKR-030-12	8.690	8.010	9.030	25.730	8.577
LKR-031-12	10.000	8.420	8.700	27.120	9.040
LKR-032-12	9.580	7.970	7.800	25.350	8.450
LKR-033-12	7.770	8.710	8.790	25.270	8.423
OB	8.870	8.440	9.720	27.030	9.010
Σ_{ijk}	138.545	137.790	133.010	409.345	8.528

De acuerdo con la información de la tabla 44, el ancho de la hoja a la madurez fisiológica, obtuvo un promedio general de 8.53 cm.

Tabla 45*ANVA para ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica*

F de V	Gl (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	1.126953	0.563477	0.94	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	20.149414	1.343294	2.24	2.01	2.70	*	N.S
Error	30	17.990723	0.599691					
Total	47	39.267090				CV	9.080618	%

En la tabla 45, el ANVA para el ancho de la hoja a la madurez fisiológica, señala para los bloques no existe diferencias al 0.01 y 0.05 de probabilidad, mientras que para

los tratamientos existe diferencias estadísticamente significativas solo al 0.05 de probabilidad; con un coeficiente de variabilidad de 9.08%, refiriendo la confiabilidad del registro de datos, razón por la cual se procedió a realizar la prueba de Tukey.

Tabla 46

Prueba de Tukey del ancho de la hoja en (cm) a la madurez fisiológica

Número de orden	Tratamientos	Ancho de la hoja (cm)	Significación de Tukey	
			95%	
I	LKR-029-12	9.59	a	
II	LKR-024-12	9.22	a	
III	LKR-031-12	9.04	a	
IV	OB	9.01	a	
V	LKR-026-12	8.97	a	
VI	LKR-021-12	8.69	a	b
VII	LKR-023-12	8.59	a	b
VIII	LKR-030-12	8.58	a	b
IX	LKR-032-12	8.45	a	b
X	LKR-033-12	8.42	a	b
XI	LKR-019-12	8.39	a	b
XII	LKR-025-12	8.39	a	b
XIII	LKR-020-12	8.21	a	b
XIV	LKR-022-12	8.19	a	b
XV	LKR-027-12	8.16	a	b
XVI	LKR-018-12	6.53		b

ALS (5%) = 2.3562

ALS (1%) =2.7720

En la tabla 46, al aplicar la prueba de Tukey para ancho de hoja a la madurez fisiológica se determinó que al 95% de confianza, existen dos grupos que difieren

estadísticamente. El primer grupo constituido por los tratamientos, LKR-029-12 con 9.59 cm, LKR-024-12 con 9.29 cm, LKR-031-12 con 9.04 cm, Oscar Blanco (testigo) con 9.01, LKR-026-12 con 8.97 cm, LKR-021-12 con 8.69 cm, LKR-023-12 con 8.59 cm, LKR-030-12 con 8.58 cm, LKR-032-12 con 8.45, LKR-033-12 con 8.42, LKR-019-12 con 8.39, LKR-025-12 con 8.39, LKR-020-12 con 8.21 cm, LKR-022-12 con 8.19 cm, LKR-027-12 con 8.16 cm, son estadísticamente iguales entre sí y superiores al grupo (b).

Mientras que el grupo (b) constituido por los tratamientos, LKR-021-12 con 8.69 cm, LKR-023-12 con 8.59 cm, LKR-030-12 con 8.58 cm, LKR-032-12 con 8.45, LKR-033-12 con 8.42, LKR-019-12 con 8.39, LKR-025-12 con 8.39, LKR-020-12 con 8.21 cm, LKR-022-12 con 8.19 cm, LKR-027-12 con 8.16 cm y LKR-018-12 con 6.53 cm, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 34 se observa que la línea LKR-029-12, tuvo el mayor ancho de hoja de 9.60 cm y un ancho menor ancho de hoja correspondiente a la línea LKR-018-12 con 6.53 cm.

Huillca (2013), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)”, obtuvo diferencias no significativas para el ancho de hoja tanto para bloques y tratamientos al 0.01 y 0.05 de probalidades, con un ancho máximo de 7.53 cm y mínimo de 6.45 cm, que corresponde a la variedad CICA 2006 y al Compuesto 1, mientras que la variedad Oscar Blanco alcanzo un ancho de hoja de 7.09 cm. Sin embargo, en la presente investigación se alcanzó un ancho máximo de 9.59 cm y un mínimo de 6.53 cm correspondiente a las líneas LKR-029-12 y LKR-018-12, en cuanto a la variedad Oscar Blanco se obtuvo ancho de hoja de 9.01 cm, respectivamente; siendo superiores a los

valores determinados por el investigador mencionado, esto posiblemente se deba a que las condiciones ambientales fueron propicias para desarrollo de la planta.

Figura 35

Ancho de la hoja en (cm) a madurez fisiológica

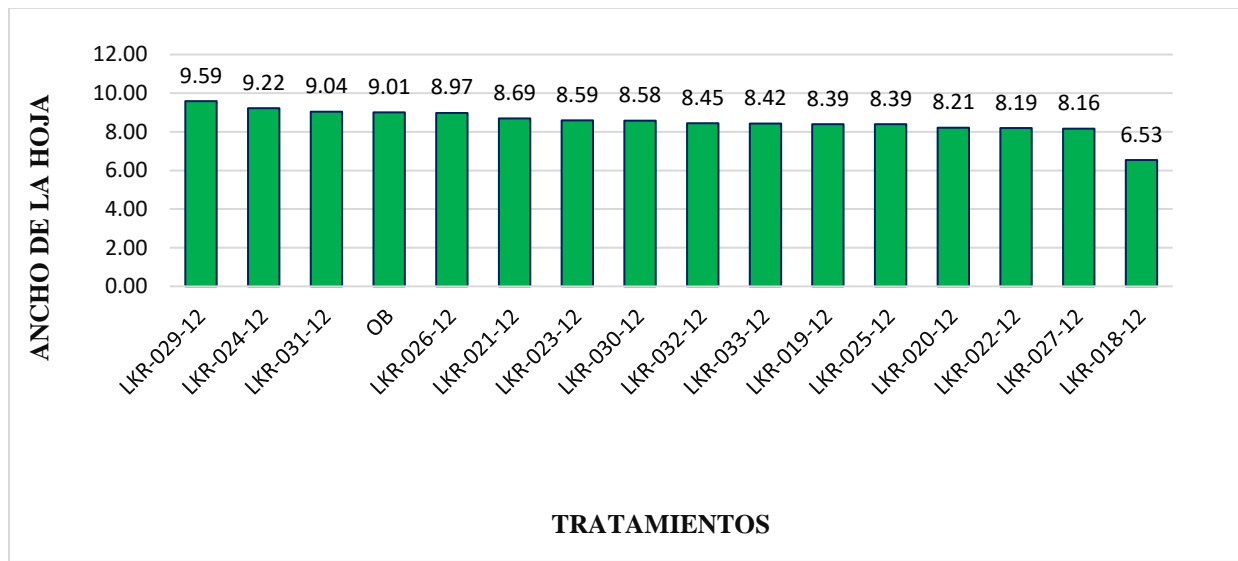


Tabla 47*Longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica*

Tratamiento	BLOQUES			Σ_{ijk}	Promedio
	I	II	III		
LKR-018-12	59.040	76.100	69.500	204.640	68.213
LKR-019-12	76.040	63.170	67.900	207.110	69.037
LKR-020-12	68.700	62.980	60.300	191.980	63.993
LKR-021-12	57.000	59.180	60.200	176.380	58.793
LKR-022-12	65.490	73.800	62.600	201.890	67.297
LKR-023-12	79.980	75.900	82.500	238.380	79.460
LKR-024-12	75.000	60.550	69.600	205.150	68.383
LKR-025-12	68.020	65.270	59.900	193.190	64.397
LKR-026-12	62.980	54.100	63.700	180.780	60.260
LKR-027-12	70.900	75.200	62.000	208.100	69.367
LKR-029-12	63.000	62.300	64.400	189.700	63.233
LKR-030-12	77.800	62.100	66.000	205.900	68.633
LKR-031-12	87.940	62.800	88.100	238.840	79.613
LKR-032-12	78.700	71.500	69.200	219.400	73.133
LKR-033-12	68.380	60.910	65.200	194.490	64.830
OB	71.080	69.000	75.100	215.180	71.727
Σ_{ijk}	1130.050	1054.860	1086.200	3271.110	68.148

De acuerdo con la información de la tabla 47, la longitud de la panoja principal a la madurez fisiológica, obtuvo un promedio general de 68.15 cm

Tabla 48*ANVA longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica*

F de V	Gl (-1)	Sc	CM	Fc	Ft		Signif.	
					0.05	0.01		
Bloques	2	178.296875	89.148438	2.36	3.32	5.39	N.S	N.S
Tratamientos	15	1549.796875	103.319794	2.74	2.01	2.70	**	**
Error	30	1131.453125	37.715103					
Total	47	2859.546875				CV	9.011639 %	

En la tabla 48, el ANVA para longitud de la panoja principal a la madurez fisiológica, señala que para bloques no existen diferencias estadísticas 0.01 y 0.05 de probabilidad, indicando su homogeneidad; mientras que para tratamientos existen diferencias estadísticas al de 0.01 y 0.05 de probabilidad; con un coeficiente de

variabilidad de 9.01%, refiriendo la confiabilidad de los registros de datos obtenidos, por lo que se continuó con la prueba de tukey para establecer el orden de los tratamientos en función de sus méritos.

Tabla 49

Prueba de Tukey longitud de panoja principal en (cm)

Número orden	de Tratamientos	Longitud de principal (cm)	de panoja	Significación de Tukey			
				95%	99%		
I	LKR-031-12	79.61		a	a		
II	LKR-023-12	79.46		a	a		
III	LKR-032-12	73.13		a	b	a	
IV	OB	71.73		a	b	a	
V	LKR-027-12	69.37		a	b	a	
VI	LKR-019-12	69.04		a	b	a	
VII	LKR-030-12	68.63		a	b	a	
VIII	LKR-024-12	68.38		a	b	a	
IX	LKR-018-12	68.21		a	b	a	
X	LKR-022-12	67.30		a	b	a	
XI	LKR-033-12	64.83		a	b	a	
XII	LKR-025-12	64.40		a	b	a	
XIII	LKR-020-12	63.99		a	b	a	
XIV	LKR-029-12	63.23		a	b	a	b
XV	LKR-026-12	60.26			b		b
XVI	LKR-021-12	58.79			b		b

ALS (5%) = 18.6856 ALS (1%) =21.9831

En la tabla 49, al aplicar la prueba de Tukey para la longitud de panoja principal a la madurez fisiológica se determinó que al 95% de confianza, existen dos grupos que

difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas: LKR-031-12 con 79.61 cm, LKR-023-12 con 79.46 cm, LKR-032-12 con 73.13 cm, variedad Oscar Blanco con 71.73 cm, LKR-027-12 con 69.37 cm, LKR-019-12 con 69.04 cm, LKR-030-12 con 68.63 cm, LKR-024-12 con 68.38 cm, LKR-018-12 con 68.21 cm, LKR-022-12 con 67.30 cm, LKR-033-12 con 64.83 cm, LKR-025-12 con 64.40 cm, LKR-020-12 con 63.99 cm y LKR-029-12 con 63.23 cm, son estadísticamente iguales entre sí y superior al grupo (b).

Mientras que el grupo (b) constituye los tratamientos, LKR-032-12 con 73.13 cm, Oscar Blanco (testigo) con 71.73 cm, LKR-027-12 con 69.37 cm, LKR-019-12 con 69.04 cm, LKR-030-12 con 68.63 cm, LKR-024-12 con 68.38 cm, LKR-018-12 con 68.21 cm, LKR-022-12 con 67.30 cm, LKR-033-12 con 64.83 cm, LKR-025-12 con 64.40 cm, LKR-020-12 con 63.99 cm, LKR-029-12 con 63.23 cm, LKR-026-12 con 60.26 cm y LKR-021-12 con 58.79 cm, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Al aplicar la prueba de Tukey para longitud de panoja se determinó que al 99% de confianza, existen dos grupos que difieren estadísticamente. El primer grupo constituido por las líneas, LKR-031-12 con 79.61 cm, LKR-023-12 con 79.46 cm, LKR-032-12 con 73.13 cm, variedad Oscar Blanco con 71.73 cm, LKR-027-12 con 69.37 cm, LKR-019-12 con 69.04 cm, LKR-030-12 con 68.63 cm, LKR-024-12 con 68.38 cm, LKR-018-12 con 68.21 cm, LKR-022-12 con 67.30 cm, LKR-033-12 con 64.83 cm, LKR-025-12 con 64.40 cm, LKR-020-12 con 63.99 cm y LKR-029-12 con 63.23 cm son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

Mientras que el grupo (b) está constituido por los tratamientos, LKR-029-12 con 63.23 cm, LKR-026-12 con 60.26 cm y LKR-021-12 con 58.79 cm, son estadísticamente iguales entre sí e inferiores al primer grupo.

En la figura 35 se observa que la línea LKR-031-12, tuvo la mayor longitud de panoja de 79.61 cm y una longitud menor correspondiente a la línea LKR-021-12 con 58.79 cm.

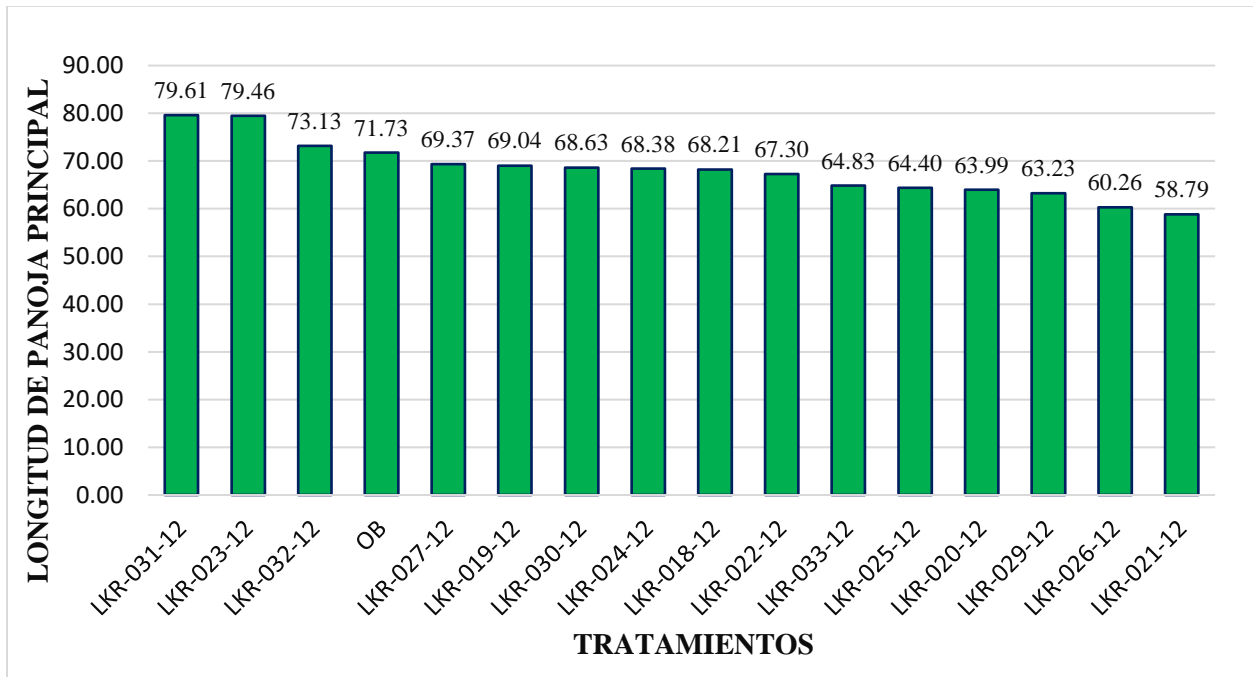
Huillca (2013), en su trabajo de investigación de “Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)”, reportó diferencias significativas al 0.05 de probabilidad para tratamientos, con una longitud de panoja máxima de 45.05 cm y mínima de 39.05 cm correspondientes a la variedad Oscar Blanco y compuesto 1. En la presente investigación, los resultados obtenidos para longitud de panoja principal presentaron diferencias significativas con un promedio máximo de 79.61 cm que corresponde a la línea LKR-031-12 y un valor mínimo de 58.79 cm que corresponde a la línea LKR-021-12, en cuanto a la variedad Oscar Blanco se obtuvo una longitud de 1.80 m, respectivamente; siendo superiores a los valores establecidos por el investigador mencionado. Por lo tanto, es posible que las condiciones climáticas favorables durante el experimento hayan influenciado en su desarrollo productivo notable.

Castelo (2012), en su estudio "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", manifestó que en la localidad de Chilliqpampa, las longitudes de panoja principal para la variedad Oscar Blanco fue de 44.70 cm. En la presente investigación dicha variedad tuvo como promedio de 71.73 cm, respectivamente; siendo superiores a los valores determinados por el investigador mencionado, en consecuencia, esta variable posiblemente es un principal

componente influyendo en el rendimiento de grano, a su vez está vinculada a la altura de planta y al efecto ambiental.

Figura 36

Longitud de panoja principal en (cm) a madurez fisiológica



VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en este trabajo se basan en los resultados y análisis las 15 líneas y el testigo Oscar Blanco estudiadas, teniendo en cuenta los objetivos establecidos en esta investigación.

A. Rendimiento

- Para peso de grano limpio en (t/ha), según los resultados del ANVA existen diferencias estadísticamente significativas al 95% y 99% de confianza para tratamientos, estimado del área neta de evaluación, teniendo a las líneas LKR-027-12, LKR-029-12 y la variedad Oscar Blanco con los mayores rendimientos de 7.13 t/ha, 7.03 t/ha y 6.48 t/ha, mientras que la línea LKR-018-12 obtuvo el rendimiento más bajo con 3.08 t/ha.

- Para peso de broza fina en (t/ha), las líneas LKR-029-12, LKR-033-12 y LKR-025-12 obtuvieron los mayores rendimientos con 7.31 t/ha, 6.95 t/ha y 6.69 t/ha, mientras que la línea LKR-018-12 obtuvo el rendimiento más bajo con 3.05 t/ha.

- Para peso de tallo seco en (kg), la línea LKR-026-12 obtuvo un peso máximo de 1.42 kg, mientras que la línea LKR-018-12 obtuvo un peso mínimo de 0.87 kg.

- Para peso de 1000 granos en (g), según el ANVA existen diferencias significativas al 95% y 99% de confianza para tratamientos, se obtuvo el peso máximo de 0.91 g/planta correspondiente a la variedad Oscar Blanco con y un promedio mínimo de 0.62 g/planta

B. Respecto a las características botánicas:

- Para grado de germinación, el 100% de los tratamientos presentaron un grado de germinación muy lento. Para homogeneidad de germinación, de los 16 tratamientos el 81% presentaron germinación irregular y el 19% germinación regular.

- Para el color de cotiledones, el 100% de los tratamientos presentaron cotiledones de color verde.

- Pubescencia del tallo, el 88% presentaron pubescencia baja y 12% no presentaron pubescencia. Para color del tallo, el 88% presentaron tallos de color verde y 12% tallos de color púrpura. Mientras que, para ramificación del tallo, el 81% no presentaron ramas, el 13% presentaron muchas ramas, todas cerca de la base del tallo y el 6 % presentaron pocas ramas.

- Presencia de espinas en la axila de la hoja, de los 16 tratamientos evaluados, el 81% no presentaron espinas y el 19% presentaron espinas. Para la pubescencia foliar en la hoja, el 62% no presentaron pubescencia y el 38% presentaron pubescencia foliar baja. Para pigmentación de la hoja al inicio de la maduración, el 44% presentaron verde oscuro, 31% pigmentación de toda la lámina de púrpura y 6% pigmentación con una franja en forma de V. Para márgenes de la hoja, el 100% presentaron un margen ondulado. Respecto a la forma de la hoja, el 94% presentaron la forma lanceolada y el 6% presentaron la forma elíptica. Para la prominencia de las venas de la hoja, el 100% de los tratamientos presentaron venas prominentes. Mientras que, para pigmentación del peciolo, el 50% presentaron coloración verde y el 31% color rosado y el 19% color púrpura.

- Respecto a la forma de inflorescencia: el 100% de los tratamientos fueron amarantiformes. Para el tipo de inflorescencia: el 100% de los tratamientos fueron de tipo diferencial y terminal. En cuanto a la densidad de la inflorescencia, el 75% presentaron inflorescencias compactas, el 19% intermedias y solamente el 6% laxas. Para la actitud de la inflorescencia principal, el 75% fueron de actitud erecta, el 19% de actitud

decumbentes y el 6% fueron de actitud semierecta. En cuanto al color de la inflorescencia, el 44% presentaron inflorescencias de color pardo, el 37% fueron de color rosado y el 19% fueron de color púrpura. Mientras que, para la presencia de inflorescencia axilar, el 63% no tuvieron inflorescencia axilar y el 37 % tuvieron inflorescencia axilar.

- Respecto al color de grano de los tratamientos, el 31% presentaron granos de color marrón oscuro, el 13% presento granos de color naranja amarillento claro, el 12% granos de color marrón oscuro, el 6% granos de color púrpura oscura y el 6% granos de color blanco claro. Para la forma de grano de los 16 tratamientos, el 69% presentaron forma de grano elipsoidal u ovoide, el 25% forma de grano redonda y el 6% forma de grano lenticular.

C. Respecto a las características agronómicas

-En cuanto a la altura de planta, según los resultados del ANVA existen diferencias estadísticamente significativas al 95% y 99% de confianza para tratamientos con una altura máxima de 2.01 m, correspondiente a la línea LKR-030-12, mientras que la línea LKR-018-12 obtuvo la altura más baja con 1.59 m.

- Para longitud de hoja, se obtuvo una longitud de hoja máxima de 20.31 cm correspondiente a la línea LKR-023-12, mientras que la línea LKR-022-12 obtuvo la longitud de hoja más baja con 16.39 m. Para ancho de la hoja, se obtuvo un ancho máximo de 9.59 cm correspondiente a la línea LKR-029-12, mientras que la línea LKR-018-12 obtuvo el ancho de hoja más bajo con 6.53 cm.

- Para longitud de panoja principal, se obtuvo la longitud más larga de 79.61 cm correspondiente a la línea LKR-031-12, mientras que la línea LKR-021-12 obtuvo la longitud de panoja más corta con 58.79 cm.

Finalmente, se concluye que de los 16 tratamientos de kiwicha existen líneas de alto rendimiento.

7.2. Sugerencias

- Continuar con los trabajos de comparativo de rendimiento del material proveniente de las líneas de mejoramiento genético del Programa de Investigación en Kiwicha del CICA – FAZ UNSAAC, especialmente de las líneas que destacaron en su producción de grano por planta, resistencia a enfermedades, tolerancia a factores climáticos, adaptabilidad a diversos tipos de suelo y una alta tolerancia al estrés hídrico.
- Continuar con las investigaciones en este cultivo, en diferentes pisos ecológicos, épocas de siembra e investigar su potencial genético debido a que cada año las condiciones meteorológicas están en constante variación por el cambio climático.
- Realizar las evaluaciones de características agronómicas y botánicas con las líneas sobresalientes con fines de mejoramiento.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Cáceres, A., & Céspedes Flores, E. (2017). *Fitomejoramiento general y recursos genéticos*. Cusco-Perú: Segunda edición, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Barioglio, C. (2006). *Diccionario de las ciencias agropecuarias*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas.
- Brauer, O. (1980). *Fitogenética aplicada*. México: Limusa-UTEHA.
- Castelo Hermoza, G. (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: Tesis de maestría - UNSAAC.
- Céspedes, E. (2009). *Efecto del medio ambiente en tres genotipos de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow), en el Centro Agronómico K'ayra*. Tesis maestría, UNSAAC-Cusco-Perú".
- Chávez Araujo, J. (2007). *Mejoramiento de plantas 1*. México: Editorial Trillas.
- Chumbez Llamocca, O. (2017). *Caracterización Agrobotánica de 138 genotipos seleccionados de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) para rendimiento de grano en el Centr Agronómico K'ayra*. Cusco: Tesis.Ing. Agrónomo. UNSAAC.
- Cronquist, A. (1977). *Introducción a la Botánica*. Mexico: Compañía Editorial Continental.
- Espetia R, E. (1986). *Plagas y enfermedades del amaranto (Amaranthus sp.)*. Chapingo, México: Primer seminario Nacional del Amaranto.
- Espinoza Montesinos, E. (1988). *Cultivos Andinos*. Lima, Perú: Copia impresa. Facultad de Ciencias Agrarias. UNSAAC Agronomía.

- Estrada Zuniga, R. (marzo de 2011). *Kiwicha alimento nuestro para el mundo*. (I. E. Cusco, Editor) Recuperado el 5 de julio de 2024, de Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/105>
- FAO. (1997). *Culivo de kiwicha (Amaranthus sp)*. Puno - Perú: Universidad nacional del Antiplano.
- Garcia, D. (2004). *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Garmendia , A. (1985). *Enfermedades del amaranto*. Cusco, Perú: Programa de Investigación del Amaranto- Informe.
- Google Earth. (2018). *Ubicación satelital del campo experimental en la Granja K'ayra [Imagen]*. Obtenido de Google Earth: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Grubben G, J., & Sloten D, H. (1981). *Genetic resources of amaranths*. Roma, Italia: Genetic Resources is Officer, IBPGR.
- Henríquez Villanueva, N. (2002). *Glosario de términos útiles para el manejo de los recursos fitogenéticos*. San Salvador, Costa Rica: Instituto Interamericana de Cooperación para la Agricultura (IICA)-Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos .
- Huamán Ludeña, J. (2018). *Caracterización y selección de 15 poblaciones varietales de achita (Amaranthus caudatus L.) de panoja rosada semierecta de grano de color. Canaán 2735 msnm – INIA – Ayacucho*. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga.
- Huamanguillas Estalla, C. (2019). *Comparativo de rendimiento de grano, de 14 líneas promisorias de grano blanco y una variedad mejorada de kiwicha (Amaranthus*

- caudatus L) en el Centro Agronómico K'ayra. Cusco, Perú: Tesis. Ing. Agrónomo. UNSAAC.*
- Huillca Quispe, J. (2013). *Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L) en condiciones de Kayra. Cusco: Tesis. Ing. Agrónomo. UNSAAC.*
- IPGRI. (2003). *Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos.* Recuperado el 26 de Octubre de 2022, de https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/An%C3%A1lisis_estad%C3%ADstico_de_datos_de_caracterizaci%C3%B3n_morfol%C3%B3gica_de_recursos_fitogen%C3%A9ticos_894.pdf
- Kietz, R. (1992). *Compendio del Amarantho: Rescate y revilitación en Bolivia.* La Paz: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales (ILDIS), Editorial Garza Azul.
- López Torres, M. (1995). *Fitomejoramiento.* México: Editorial Trillas.
- Mejía Anaya, R. (1999). *Manejo tecnológico de 27 cultivos andinos y tropicales.* Lima, Perú: Programa Nacional de Granos.
- Mejía, R., Mendoza, H., Gomez, L., & Pinedo, R. (2022). *Comportamiento agronómico y calidad de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) en función del cultivar y la dosis de fertilización.* Lima, Perú: Idesia (Arica).
- Ministerio de Agricultura y Riego. (Diciembre de 2018). *Manejo agronómico, prácticas de conservación de suelos, producción, comercialización y perspectivas de granos andinos.* Recuperado el 20 de Octubre de 2022, de

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1338558/Manejo%20Agron%C3%B3mico%20de%20Granos%20Andinos.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego. (Octubre de Junio de 2018). *Nota técnica de cultivos andinos*. Recuperado el 2022

Ministerio de Agricultura y Riego. (Noviembre de 2019). *Anuario estadístico de producción agrícola 2018*. Recuperado el 20 de octubre de 2022, de SIEA: https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_estadisticas/anuarios/agricola/agricola_2018.pdf

Mujica Sánchez, A. (1997). *El cultivo del amaranto (Amaranthus spp.): producción, mejoramiento genético y utilización*. Universidad Nacional del Altiplano (UNA).

Mujica, Á., & Chura, E. (2012). *Cultivos de granos andinos y cereales*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Nieto Cabrera , C. (1989). *El Cultivo de Amaranto (Amaranthus spp)*. Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Cultivos Andinos.

ONERN. (Diciembre de 1976). *Mapa ecológico del Perú: Guía explicativa*. Recuperado el 6 de julio de 2024, de Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego: <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/1052>

Panihuara Quispe, B. (2023). *Comparativo de rendimiento de grano, características agronómicas y botánicas de 17 compuestos por color de grano de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) y variedad Oscar Blanco*. Cusco, Perú: Tesis. Ing. Agrónomo. UNSAAC.

- Pérez Avila, A. (mayo de 2010). *Cultivo de Kiwicha en la sierra central*. Recuperado el 7 de julio de 2024, de Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego: <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/162>
- Poehlman Milton, J., & Allen Sleper, D. (2003). *Mejoramiento Genetico de las cosechas*. México: Editorial Limusa S.A. De C.V.
- Ríos Villamar, B. (2001). *Producción de maca, kiwicha y camu - camu*. Lima: Colección mi empresa - Distribuidora Palomino E.I.R.L.
- Robles S, R. (1995). *Diccionario genético y filogenético*. Editorial Trillas S.A.
- Rojas Meza, T., & Rivera Silvestre, H. (2018). *Comparativo en el rendimiento de 4 variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L) según dos niveles de abonamiento en condiciones de San Pedro de Pillao*. Pasco, Perú: Tesis .Ing. Agrónomo - UNSAAC.
- Rosas Merma, J. (1992). *Evaluacion agrobótica de nueve líneas avanzadas de kiwicha (Amaranthus Sp.) en la localidad de Paullo-Taray*. Tesis Ingeniero Agrónomo- UNSAAC.
- Sánchez Marroquín, A. (1980). *Potencial agroindustrial del amaranto*. Mexico: Centro de Estudios Económicos y Sociales del tercer mundo.
- Sarasola, A. (1978). *"Fitopatología"*. Lima.: Tomo III.
- SENAMHI. (s.f.). Recuperado el 08 de Septiembre de 2022, de Senamhi: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Sumar Kalinowski, L. (1993). *La kiwicha y su cultivo*. Cusco – Perú: Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de las casas".
- Tapia, M. (1990). *Cultivos Andinos: Subexplotados y su aporte a la alimentación*.

- Tejerina Oller, J., & Arenas Martínez, R. (2001). *Guía para el cultivo, y aprovechamiento del Amaranto*. Bogotá: Área de Ciencia, Tecnología y Área de Cultura, Convenio Andrés Bello.
- Uchupe Alvarez, J. (2024). *Comparativo de rendimiento de grano, características Agrobotánicas de 13 compuestos de kiwicha (Amaranthus caudatus L.), y la variedad Oscar Blanco” realizado en el Centro Agronómico K’ayra*. Cusco, Perú: Tesis. Ing. Agrónomo. UNSAAC.
- Vallejo Cabrera, F., & Estrada Salazar, E. (2002). *Mejoramiento Genético de Plantas*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.
- Vidal F, A., & Mendoza, W. (1984). *Fitopatología General*. Cusco: Copia. UNSAAC.
- Zevallos Molleda, D. (1999). *Componentes primarios y secundarios de rendimiento en siete genotipos de kiwicha (Amaranthus caudatus L.)*. Cusco, Perú: Tesis. Ing. Agrónomo. FAZ - UNSAAC.

ANEXOS

ANEXO I

Fotografías del trabajo de investigación

Figura 37 *Surcado*



Figura 38 *Siembra*



Figura 39 *Deshierbo*



Figura 40 *Aporque*



Figura 41 *Etiquetado de plantas*



Figura 42 *Evaluación de las diferentes características de las 10 mejores plantas*



Figura 43 *Plantas de kiwicha antes de la madurez*



Figura 44 *Longitud de hoja*



Figura 45 *LKR-18-12*



Figura 46 *LKR-19-12*



Figura 47 *LKR-20-12*



Figura 48 LKR-21-12



Figura 49 LKR-22-12



Figura 50 LKR-23-12



Figura 51 *LKR-24-12*



Figura 52 *LKR-25-12*



Figura 53 *LKR-26-12*



Figura 54 *LKR-27-12*



Figura 55 LKR-29-12



Figura 56 LKR-30-12



Figura 57 LKR-31-12



Figura 58 LKR-32-12



Figura 59 LKR-33-12



Figura 60 Oscar Blanco



Figura 61 *Corte*



Figura 62 *Trilla de Plantas de kiwicha por tratamientos*



Figura 63 *Cosecha y trilla de las 10 plantas individuales*



Figura 64 *Secado de las parcelas netas*



Figura 65 *Secado de plantas individuales*



Figura 66 *Pesado de grano limpio de las parcelas netas*



Figura 67 *Embolsado de grano limpio de las parcelas netas*



Figura 68 Carta de colores de la Horticulture Society (RHS) de Londres



ANEXO II

Descriptor 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.

A. Presentación

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.

B. 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 Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (CICA – FAZ – UNSAAC).

- **Datos de colección**

Acceso a los colectores, identificadores e información inicialmente registrada por los colectores.

- **Datos de acceso al Banco de Germoplasma**

Información registrada por el "curador" o persona a cargo del Banco de Germoplasma.

- **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.

- **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.

- **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 0 (nula), 1 (extremadamente baja) ó 5 (intermedia).

1. DATOS DE COLECCIÓN

1.1. Acceso a la colección o datos de colección

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

1.3. 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 Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco) o apellido e inicial de nombre de la persona o personas colectoras.

1.4. Fecha de colección de la muestra original: Expresado como día/mes/año. Ejemplo: 12 de junio de 1981, como (12/06/81).

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

1.6. Localidad: Indicar la localidad precisa de colección.

1.7. País de colección: Se abrevia con las tres primeras letras del nombre del país. Ejemplo: ARG (Argentina); BOL (Bolivia), etc.

1.8. Provincia o departamento: Indicar el nombre completo.

1.9. Distrito: Indicar el nombre completo.

1.10. Altitud: Elevación en metros sobre el nivel del mar. Ejemplo: 3219 m s.n.m.

1.11. Latitud: Grados y minutos, con el sufijo N o S. Ejemplo: 13° 34'S.

1.12. Longitud: Grados y minutos, con el sufijo E u O. Ejemplo: 71° 52'E.

1.13. Fuente de colección: Lugar donde la colección original fue realizada.

- Borde de camino.
- Área no cultivada.
- Área cultivada.
- Fundo.
- Canchón abandonado.
- Jardín.
- Mercado.
- Almacén de fundo.
- Institución Agrícola.
- Compañía de Semillas.
- Otros (especificar).

1.14. Estado de domesticación:

- Silvestre.
- Maleza dentro de un cultivo.
- Cultivar primitivo.
- Cultivar avanzado.
- Aislado dentro de campos cultivados con otra especie.
- Asociado con otra especie.

1.15. Estructura de la población:

- Continua.
- Subdividida.

1.16. Densidad del cultivo:

- Espaciado.
- Denso.

1.17. Área de cultivo:

- Pequeña (menor de diez metros cuadrados).
- Media (de diez a cien metros cuadrados).
- Grande (mayor de cien metros cuadrados).

1.18. Variabilidad de la muestra: Referido a los granos o semillas.

- Muy uniforme, de un solo color.
- De varios colores.

1.19. Color del grano o semilla

- Blanco amarillento.
- Amarillo grisáceo.
- Rosado.
- Pardo.
- Negro.
- Otros colores (especificar).
- Mezcla de colores (especificar).

1.20. Uso primario:

- Grano.
- Hortaliza.
- Forraje.
- Ornamental.

- Medicinal.
- Otros usos (especificar).

1.21. Uso secundario:

- Grano.
- Hortaliza.
- Forraje.
- Ornamental.
- Medicinal.
- Otros usos (especificar).

1.22. 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. Número de accesión: Es el número que 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: CAC00020, por Colección Amaranthus Cusco 00020.

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

- Colección original.
- Población regenerada.
- Variedades comerciales.
- Segregantes.
- Línea en proceso de mejora.
- 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. Por Ejemplo: 20 de septiembre de 1984, como 20/09/84.

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.

3.9. Caracteres de la raíz:

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

3.10. Caracteres del tallo:

3.10.1. Pubescencia del tallo:

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

3.10.2. Color del tallo:

1. Verde.

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

3.11. RAMIFICACION. (Ver Figura 61)

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

Figura 69 *Ramificación*



PLANTA SIN RAMIFICACIÓN



POCAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



POCAS RAMAS TODAS CERCA DE LA BASE DEL TALLO



TODAS LAS RAMAS A LO LARGO 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:

3.15.1. Espinas en la axila de la hoja:

- 0. Ausentes
- +. Presentes

3.15.2. Longitud de la hoja: Medida en centímetros tomada en una hoja del tercio de cada una de las 10 plantas por accesión.

3.15.3. Ancho de la hoja: Medida en centímetros en la hoja tomada para medir la longitud de hoja

3.15.4. Pubescencia foliar

- Nada
- Baja
- Intermedia

- Alta

3.15.5. 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).

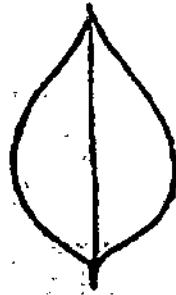
3.15.6. Forma de la hoja (ver Figura 62)

1. Lanceolada.
2. Elíptica.
3. Cuneolada.
4. Aovada.
5. Ovotainada.
6. Rómbica.
7. Oval.
- 8.- Otra forma (especificar).

Figura 70 *Formas de la hoja*



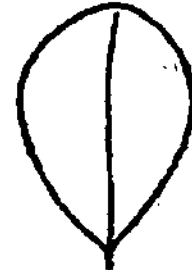
LANCEOLA



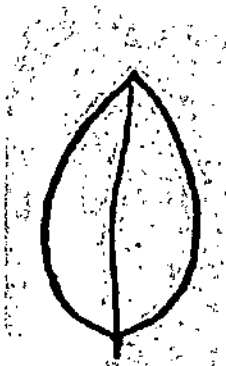
ELIPTICA



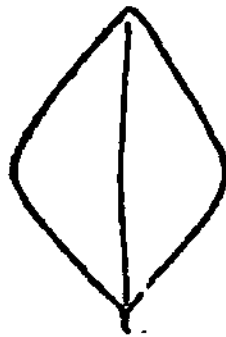
CUNEOLA



AOVADA



OVOTAINA



ROMBICA

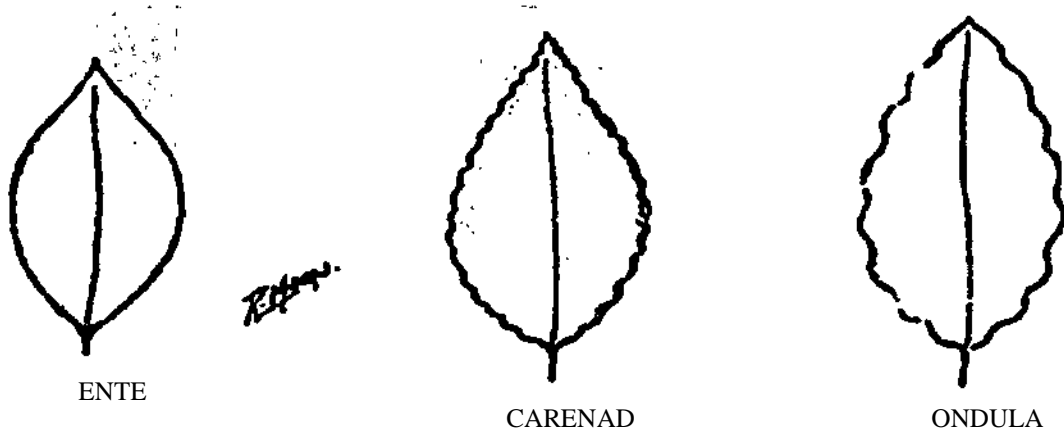


OVAL

3.15.7. Márgenes de la hoja

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

Figura 71 *Borde de la hoja*



3.15.8. Prominencia de las venas de las hojas

1. Suave.
2. Prominente.

3.15.9. 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

3.16.1. Longitud de la inflorescencia o panoja principal

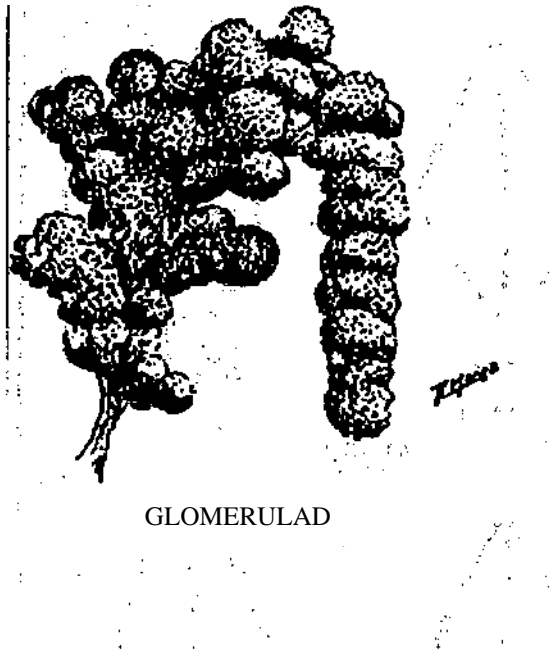
3.16.2. Longitud de la inflorescencia lateral

3.16.3. Forma de la inflorescencia

- Amarantiforme.

- Glomerulada.

Figura 72 *Forma de la inflorescencia*



AMARANTIFORME

3.16.4. Tipo de inflorescencia

1. Diferencia y terminal
2. No diferenciada

3.16.5. Densidad de la inflorescencia (ver Figura N° 65)

1. Laxa.
2. Intermedia.
3. Compacta.

3.16.6. Actitud de la inflorescencia principal (ver Figura N° 66)

1. Erecta.
2. Semierecta.

3. Decumbente.

3.16.7. Color de la inflorescencia

1. Blanco.

2. Amarillo.

3. Verde.

4. Rosado.

5. Pardo.

6. Rojo.

7. Púrpura.

8. Otros colores (especificar).

3.16.8. Presencia de inflorescencia axilar

0. Ausente.

+. Presente.

3.16.9. longitud de la inflorescencia axilar

3.17. Características de la semilla

3.17.1. Color del grano

1. Blanco amarillento.

2. Amarillo grisáceo.

3. Rosado.

4. Pardo.

5. Negro.

6. Otro color (especificar).

3.17.2. Tipo de grano

1. Translúcido o hialino.
2. Intermedio.
3. Opaco.

3.17.3. 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 (11a 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: 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

5.1. 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

5.2. Reacciona temperaturas bajas atípicas (heladas)

5.3. Reacciona temperaturas altas atípicas (veranillos)

5.4. Reacción a sequia

5.5. Reacción a excesiva humedad

5.6. Reacción a la salinidad

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

5.8. 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.

5.9. Reacción a nematodos: Se requiere de un descriptor separado para cada especie de nematodo.

Figura 73 *Densidad de la inflorescencia*



LAXA



INTERMEDIA



Figura 74 *Actitud de la inflorescencia principal*



ERECTA



SEMIERECTA



DECUMBENTE

ANEXO III

Evaluaciones realizadas

Características cualitativas

Grado de germinación de tratamientos/bloques

Nº de tratamientos	CLAVE	GRADO DE GERMINACIÓN			
		Bloque I	Bloque II	Bloque III	MODA
1	LKR-018-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
2	LKR-019-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
3	LKR-020-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
4	LKR-021-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
5	LKR-022-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
6	LKR-023-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
7	LKR-024-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
8	LKR-025-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
9	LKR-026-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
10	LKR-027-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
11	LKR-029-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
12	LKR-030-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
13	LKR-031-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
14	LKR-032-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
15	LKR-033-12	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento
16	OB	Lento	Muy lento	Muy lento	Muy lento

Grado de germinación	
1	Rápido
2	Lento
3	Muy lento

Grado de homogeneidad de la germinación de tratamientos / bloques.

Nº de tratamientos	CLAVE	HOMOGENEIDAD DE LA GERMINACIÓN			
		Bloque I	Bloque II	Bloque III	MODA
1	LKR-001-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
2	LKR-002-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
3	LKR-003-12	Irregular	Regular	Regular	Regular
4	LKR-004-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
5	LKR-005-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
6	LKR-006-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
7	LKR-007-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
8	LKR-008-12	Irregular	Regular	Irregular	Irregular
9	LKR-009-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
10	LKR-010-12	Regular	Regular	Regular	Regular
11	LKR-011-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
12	LKR-012-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
13	LKR-013-12	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular
14	LKR-014-12	Regular	Irregular	Irregular	Irregular
15	LKR-015-12	Irregular	Regular	Regular	Regular
16	LKR-016-12	Irregular	Irregular	Regular	Irregular

Homogeneidad de la germinación	
1	Regular
2	Irregular

Caracteres de tallo a la madurez fisiológica.

		BLOQUE I										
		PUBESCENCIA DEL TALLO										
Nº de tratamiento	CLAVE	Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
2	LKR-019-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja
3	LKR-020-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	Baja	Baja
4	LKR-021-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
5	LKR-022-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
6	LKR-023-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja
7	LKR-024-12	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna
8	LKR-025-12	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	Baja	Ninguna	Baja	Intermedia
9	LKR-026-12	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Intermedia	Baja	Intermedia	Ninguna	Ninguna	Baja	Baja
10	LKR-027-12	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11	LKR-029-12	Ninguna	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Intermedia	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Baja
12	LKR-030-12	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
13	LKR-031-12	Baja	Baja	Intermedia	Intermedia	Baja	Ninguna	Intermedia	Baja	Intermedia	Intermedia	Intermedia
14	LKR-032-12	Intermedia	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Baja	Ninguna
15	LKR-033-12	Baja	Alta	Baja	Intermedia	Intermedia	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16	OB	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja

		BLOQUE II										
		PUBESCENCIA DEL TALLO										
Nº de tratamiento	CLAVE	Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2	LKR-019-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
3	LKR-020-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Baja	Ninguna
4	LKR-021-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
5	LKR-022-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
6	LKR-023-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
7	LKR-024-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
8	LKR-025-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
9	LKR-026-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
10	LKR-027-12	Baja	Baja	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11	LKR-029-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Ninguna	Ninguna	Ninguna
12	LKR-030-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
13	LKR-031-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
14	LKR-032-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
15	LKR-033-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16	OB	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		PUBESCENCIA DEL TALLO									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
2	LKR-019-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
3	LKR-020-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
4	LKR-021-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
5	LKR-022-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
6	LKR-023-12	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7	LKR-024-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
8	LKR-025-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
9	LKR-026-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
10	LKR-027-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11	LKR-029-12	Intermedia	Baja	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Baja	Intermedia
12	LKR-030-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
13	LKR-031-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
14	LKR-032-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
15	LKR-033-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16	OB	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Pubescencia del tallo	
0	Ninguna
3	Baja
4	Intermedia
7	Alta

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		COLOR DE TALLO									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde
5	LKR-022-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Púrpura	Verde	Verde
6	LKR-023-12	Verde	Rosado	Verde	Púrpura	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde
7	LKR-024-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
8	LKR-025-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
10	LKR-027-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Verde
11	LKR-029-12	Verde	Rosado	Verde	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Púrpura	Verde	Verde
15	LKR-033-12	Verde	Púrpura	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Rosado
16	OB	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde

		BLOQUE II										
Nº de tratamiento	CLAVE	COLOR DE TALLO										
		Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Rosado
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde
5	LKR-022-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde
6	LKR-023-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura
7	LKR-024-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
8	LKR-025-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado
10	LKR-027-12	Púrpura	Amarillo	Amarillo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Amarillo	Verde	Rosado	Rosado
11	LKR-029-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Rosado	Púrpura	Rosado	Rosado	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
15	LKR-033-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado
16	OB	Verde	Rosado	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde

		BLOQUE III										
Nº de tratamiento	CLAVE	COLOR DE TALLO										
		Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5	LKR-022-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde
6	LKR-023-12	Verde	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde
7	LKR-024-12	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
8	LKR-025-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
10	LKR-027-12	Amarillo	Amarillo	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
11	LKR-029-12	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Verde	Púrpura	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde
14	LKR-032-12	Amarillo	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Rosado	Verde	Verde	Púrpura	Rosado	Rosado
15	LKR-033-12	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
16	OB	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

COLOR DE TALLO	
1	Verde
2	Amarillo
3	Rosado
4	Rojo
5	Púrpura
6	Otro color

Ramificación

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		RAMIFICACIÓN									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas
2	LKR-019-12	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas
3	LKR-020-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas
4	LKR-021-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas
5	LKR-022-12	Pocas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas
6	LKR-023-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
7	LKR-024-12	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
8	LKR-025-12	Pocas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas
9	LKR-026-12	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas
10	LKR-027-12	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
11	LKR-029-12	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas
12	LKR-030-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
13	LKR-031-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas
14	LKR-032-12	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas
15	LKR-033-12	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas
16	OB	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		RAMIFICACIÓN									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
2	LKR-019-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
3	LKR-020-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
4	LKR-021-12	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas
5	LKR-022-12	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas
6	LKR-023-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
7	LKR-024-12	Muchas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas
8	LKR-025-12	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas
9	LKR-026-12	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
10	LKR-027-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas
11	LKR-029-12	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas
12	LKR-030-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
13	LKR-031-12	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas
14	LKR-032-12	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas
15	LKR-033-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas
16	OB	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		RAMIFICACIÓN									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas
2	LKR-019-12	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas
3	LKR-020-12	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
4	LKR-021-12	Sin ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas
5	LKR-022-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Pocas ramas
6	LKR-023-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Muchas ramas
7	LKR-024-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas
8	LKR-025-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
9	LKR-026-12	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas
10	LKR-027-12	Pocas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas
11	LKR-029-12	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Pocas ramas
12	LKR-030-12	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
13	LKR-031-12	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas
14	LKR-032-12	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Muchas ramas
15	LKR-033-12	Muchas ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas
16	OB	Sin ramas	Sin ramas	Pocas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas	Muchas ramas	Sin ramas	Sin ramas	Sin ramas

RAMIFICACIÓN

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

Características de la Hoja a la madurez fisiológica.

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		ESPINA EN LA AXILA DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
2	LKR-019-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
3	LKR-020-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	LKR-021-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
7	LKR-024-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
8	LKR-025-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
11	LKR-029-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
12	LKR-030-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
13	LKR-031-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
14	LKR-032-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
15	LKR-033-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		ESPINA EN LA AXILA DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
2	LKR-019-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
3	LKR-020-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	LKR-021-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
7	LKR-024-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
8	LKR-025-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
11	LKR-029-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
12	LKR-030-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
13	LKR-031-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
14	LKR-032-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
15	LKR-033-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		ESPINA EN LA AXILA DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
2	LKR-019-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
3	LKR-020-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	LKR-021-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
7	LKR-024-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
8	LKR-025-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
11	LKR-029-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
12	LKR-030-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
13	LKR-031-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
14	LKR-032-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
15	LKR-033-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

ESPINA EN LA AXILA DE LA HOJA	
0	Ausente
+	Presente

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		PUBESCENCIA FOLIAR									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
2	LKR-019-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
3	LKR-020-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
4	LKR-021-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
5	LKR-022-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
6	LKR-023-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
7	LKR-024-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
8	LKR-025-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
9	LKR-026-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
10	LKR-027-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
11	LKR-029-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Baja	Nada	Nada	Nada	Nada
12	LKR-030-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
13	LKR-031-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
14	LKR-032-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
15	LKR-033-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
16	OB	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		PUBESCENCIA FOLIAR									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
2	LKR-019-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
3	LKR-020-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
4	LKR-021-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
5	LKR-022-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
6	LKR-023-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
7	LKR-024-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
8	LKR-025-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
9	LKR-026-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
10	LKR-027-12	Nada	Nada	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11	LKR-029-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
12	LKR-030-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
13	LKR-031-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
14	LKR-032-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
15	LKR-033-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16	OB	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		PUBESCENCIA FOLIAR									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
2	LKR-019-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
3	LKR-020-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
4	LKR-021-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
5	LKR-022-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
6	LKR-023-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
7	LKR-024-12	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada
8	LKR-025-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
9	LKR-026-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
10	LKR-027-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
11	LKR-029-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
12	LKR-030-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
13	LKR-031-12	Nada	Nada	Nada	Baja	Baja	Baja	Nada	Nada	Nada	Baja
14	LKR-032-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
15	LKR-033-12	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
16	OB	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

COLOR DE TALLO	
0	Nada
3	Baja
4	Intermedia
7	Alta

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		PIGMENTACIÓN DE HOJA A INICIO DE MADUREZ									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7
2	LKR-019-12	11	11	7	11	11	7	11	11	11	11
3	LKR-020-12	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10
4	LKR-021-12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
5	LKR-022-12	11	10	11	11	11	11	1	1	11	1
6	LKR-023-12	10	10	10	7	7	7	10	10	10	10
7	LKR-024-12	12	11	11	3	11	11	10	11	11	11
8	LKR-025-12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
9	LKR-026-12	11	11	11	11	11	11	7	12	11	11
10	LKR-027-12	12	12	11	12	12	12	12	12	12	12
11	LKR-029-12	10	10	11	1	11	1	1	1	11	10
12	LKR-030-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	LKR-031-12	1	11	1	1	1	10	1	1	1	1
14	LKR-032-12	11	11	11	11	11	1	11	1	1	1
15	LKR-033-12	11	1	11	1	10	11	11	11	11	11
16	OB	11	1	1	11	7	11	11	1	11	11

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		PIGMENTACIÓN DE HOJA A INICIO DE MADUREZ									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	11	11	11	11	11	11	10	10	10	11
2	LKR-019-12	8	10	10	11	11	11	7	10	11	7
3	LKR-020-12	10	10	10	11	10	10	10	10	11	11
4	LKR-021-12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
5	LKR-022-12	10	10	10	10	11	7	7	11	11	10
6	LKR-023-12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8
7	LKR-024-12	11	11	11	7	10	7	7	11	7	7
8	LKR-025-12	7	7	11	11	11	11	11	11	11	11
9	LKR-026-12	10	10	10	10	11	11	10	10	10	10
10	LKR-027-12	8	9	10	11	10	10	10	10	10	10
11	LKR-029-12	11	11	11	11	11	11	7	11	8	11
12	LKR-030-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	LKR-031-12	7	10	10	10	10	7	7	7	7	7
14	LKR-032-12	1	1	7	7	1	11	7	7	10	11
15	LKR-033-12	10	10	11	11	11	11	11	11	10	10
16	OB	10	10	8	10	10	10	10	10	10	10

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		PIGMENTACIÓN DE HOJA A INICIO DE MADUREZ									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	11	11	11	11	10	11	11	11	10	11
2	LKR-019-12	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11
3	LKR-020-12	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10
4	LKR-021-12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
5	LKR-022-12	11	7	7	7	11	11	7	7	11	7
6	LKR-023-12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	LKR-024-12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
8	LKR-025-12	7	11	10	11	7	11	11	11	10	10
9	LKR-026-12	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11
10	LKR-027-12	10	10	10	11	10	10	10	11	10	10
11	LKR-029-12	7	1	1	1	1	1	1	10	11	1
12	LKR-030-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
13	LKR-031-12	11	7	1	11	1	11	11	1	1	1
14	LKR-032-12	3	10	11	1	1	10	10	1	10	10
15	LKR-033-12	10	10	10	11	11	10	11	11	11	11
16	OB	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11

PIGMENTACIÓN DE HOJA A INICIO DE MADUREZ	
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 pálida o clorótica en verde normal
10	Verde normal
11	Verde oscuro
12	Otras (amarillo)

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		MARGEN DE HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
2	LKR-019-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
3	LKR-020-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
4	LKR-021-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
5	LKR-022-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
6	LKR-023-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
7	LKR-024-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
8	LKR-025-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
9	LKR-026-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
10	LKR-027-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
11	LKR-029-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
12	LKR-030-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
13	LKR-031-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
14	LKR-032-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
15	LKR-033-12	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada
16	OB	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada	Ondulada

BLOQUE III												
Nº de tratamiento	CLAVE	PROMINENCIA DE LAS VENAS DE LA HOJA										
		Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
2	LKR-019-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
3	LKR-020-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
4	LKR-021-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
5	LKR-022-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
6	LKR-023-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
7	LKR-024-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
8	LKR-025-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
9	LKR-026-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
10	LKR-027-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
11	LKR-029-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
12	LKR-030-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
13	LKR-031-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
14	LKR-032-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
15	LKR-033-12	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente
16	OB	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente	Prominente

PROMINENCIA DE LAS VENAS DE LA HOJA	
1	Suave
2	Prominente

BLOQUE I												
Nº de tratamiento	CLAVE	PIGMENTACIÓN DEL PECIOLO										
		Nro. Individuales										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	LKR-018-12	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde
4	LKR-021-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
5	LKR-022-12	Púrpura	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Rosado
6	LKR-023-12	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Verde
7	LKR-024-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
8	LKR-025-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
10	LKR-027-12	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Verde
11	LKR-029-12	Verde	Rosado	Rosado	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Púrpura	Rosado	Púrpura	Rosado	Verde	Verde
15	LKR-033-12	Verde	Púrpura	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
16	OB	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde

BLOQUE II											
Nº de tratamiento	CLAVE	PIGMENTACIÓN DEL PECIOLO									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Púrpura
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde
5	LKR-022-12	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Rosado	Verde
6	LKR-023-12	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura
7	LKR-024-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Verde
8	LKR-025-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
10	LKR-027-12	Púrpura	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Rosado
11	LKR-029-12	Púrpura	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Púrpura	Verde
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde
15	LKR-033-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado
16	OB	Rosado	Rosado	Púrpura	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado

BLOQUE III											
Nº de tratamiento	CLAVE	PIGMENTACIÓN DEL PECIOLO									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Rosado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde
2	LKR-019-12	Verde	Rosado	Verde	Rosado	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado
3	LKR-020-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Rosado	Verde	Verde
5	LKR-022-12	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
6	LKR-023-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde
7	LKR-024-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
8	LKR-025-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
9	LKR-026-12	Rosado	Rosado	Rosado	Púrpura	Verde	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Verde
10	LKR-027-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
11	LKR-029-12	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Rosado	Rosado	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Rosado
14	LKR-032-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde
15	LKR-033-12	Verde	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura
16	OB	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde

PIGMENTACIÓN DEL PECIOLO	
1	Verde
2	Verde oscuro
3	Rosado
4	Rojo
5	Púrpura
6	Otro (especificar)

Nº	CLAVE	BLOQUE III									
		TIPO DE PANOJA Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	No diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
2	LKR-019-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
3	LKR-020-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
4	LKR-021-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
5	LKR-022-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
6	LKR-023-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	No diferenciada	No diferenciada
7	LKR-024-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
8	LKR-025-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
9	LKR-026-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
10	LKR-027-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	No diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
11	LKR-029-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
12	LKR-030-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
13	LKR-031-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
14	LKR-032-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
15	LKR-033-12	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada
16	OB	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada	Diferenciada

TIPO DE PANOJA	
1	Diferenciada y terminal
2	No diferenciado

BLOQUE I											
Nº	CLAVE	DENSIDAD DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Intermedia	Intermedia	Laxa	Intermedia	Intermedia	Laxa	Intermedia	Laxa	Laxa	Intermedia
2	LKR-019-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
3	LKR-020-12	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta
4	LKR-021-12	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
5	LKR-022-12	Laxa	Compacta	Laxa	Compacta	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia
6	LKR-023-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
7	LKR-024-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
8	LKR-025-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Laxa	Compacta	Compacta
9	LKR-026-12	Laxa	Compacta	Compacta	Intermedia	Intermedia	Laxa	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta
10	LKR-027-12	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
11	LKR-029-12	Compacta	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta
12	LKR-030-12	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Intermedia
13	LKR-031-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta
14	LKR-032-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
15	LKR-033-12	Intermedia	Compacta	Laxa	Intermedia	Laxa	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta
16	OB	Laxa	Laxa	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta

BLOQUE II											
Nº	CLAVE	DENSIDAD DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa
2	LKR-019-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia
3	LKR-020-12	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Laxa	Laxa
4	LKR-021-12	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia
5	LKR-022-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
6	LKR-023-12	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia
7	LKR-024-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
8	LKR-025-12	Laxa	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Laxa	Intermedia	Intermedia	Laxa
9	LKR-026-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
10	LKR-027-12	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
11	LKR-029-12	Compacta	Compacta	Laxa	Laxa	Laxa	Laxa	Compacta	Intermedia	Compacta	Intermedia
12	LKR-030-12	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia
13	LKR-031-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Laxa	Laxa	Laxa	Compacta	Intermedia	Compacta
14	LKR-032-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
15	LKR-033-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
16	OB	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta

BLOQUE III											
Nº	CLAVE	DENSIDAD DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Intermedia	Laxa	Compacta	Laxa	Compacta	Laxa	Compacta	Laxa	Laxa	Compacta
2	LKR-019-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
3	LKR-020-12	Laxa	Laxa	Laxa	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
4	LKR-021-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia
5	LKR-022-12	Laxa	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta
6	LKR-023-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Laxa	Compacta	Compacta
7	LKR-024-12	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
8	LKR-025-12	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia
9	LKR-026-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
10	LKR-027-12	Compacta	Laxa	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
11	LKR-029-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
12	LKR-030-12	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Intermedia	Intermedia	Compacta	Intermedia	Compacta
13	LKR-031-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
14	LKR-032-12	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Compacta	Compacta	Compacta	Intermedia	Intermedia
15	LKR-033-12	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta
16	OB	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta	Compacta

DENSIDAD DE PANOJA	
1	Laxa
2	Intermedia
3	Compacta

BLOQUE I											
Nº	CLAVE	ACTITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semi erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente
2	LKR-019-12	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
3	LKR-020-12	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
4	LKR-021-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
5	LKR-022-12	Semi erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta
6	LKR-023-12	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Decumbente	Semi erecta	Semi erecta	Decumbente	Decumbente
7	LKR-024-12	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta
8	LKR-025-12	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta
9	LKR-026-12	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta	Decumbente	Semi erecta	Erecta	Erecta
10	LKR-027-12	Erecta	Erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
11	LKR-029-12	Decumbente	Semi erecta	Semi erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Decumbente	Erecta	Erecta
12	LKR-030-12	Semi erecta	Decumbente	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente
13	LKR-031-12	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Decumbente	Semi erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente
14	LKR-032-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
15	LKR-033-12	Erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Decumbente	Erecta	Semi erecta	Erecta	Decumbente	Erecta
16	OB	Erecta	Erecta	Erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta	Erecta	Semi erecta	Semi erecta	Semi erecta

BLOQUE II											
Nº	CLAVE	ACTITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente
2	LKR-019-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
3	LKR-020-12	Erecta	Erecta	Erecta	Semierecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Semierecta
4	LKR-021-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
5	LKR-022-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
6	LKR-023-12	Erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semierecta	Semierecta	Erecta	Semierecta
7	LKR-024-12	Decumbente	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Decumbente	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
8	LKR-025-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta
9	LKR-026-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
10	LKR-027-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
11	LKR-029-12	Semierecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Decumbente	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Erecta
12	LKR-030-12	Erecta	Decumbente	Decumbente	Semierecta	Decumbente	Semierecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semierecta
13	LKR-031-12	Erecta	Erecta	Erecta	Semierecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Erecta	Semierecta	Semierecta
14	LKR-032-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
15	LKR-033-12	Erecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Decumbente
16	OB	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta

BLOQUE III

Nº	CLAVE	ACTITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Decumbente	Decumbente	Erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Erecta	Decumbente	Decumbente	Erecta
2	LKR-019-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
3	LKR-020-12	Erecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Decumbente	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
4	LKR-021-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
5	LKR-022-12	Erecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta
6	LKR-023-12	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semierecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Semierecta	Decumbente
7	LKR-024-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
8	LKR-025-12	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
9	LKR-026-12	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
10	LKR-027-12	Erecta	Semierecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Erecta	Erecta	Semierecta
11	LKR-029-12	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
12	LKR-030-12	Erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Erecta	Decumbente	Erecta
13	LKR-031-12	Decumbente	Semierecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Decumbente
14	LKR-032-12	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta	Decumbente	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
15	LKR-033-12	Semierecta	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta	Semierecta	Erecta	Semierecta	Semierecta	Semierecta
16	OB	Erecta	Decumbente	Decumbente	Decumbente	Erecta	Erecta	Decumbente	Erecta	Erecta	Erecta

ACTITUD DE PANOJA PRINCIPAL

- 1 Erecta
- 2 Semi erecta
- 3 Decumbente

BLOQUE I

Nº	CLAVE	COLOR DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
2	LKR-019-12	Rosado	Rosado	Verde	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Rosado
3	LKR-020-12	Pardo	Pardo	Pardo	Púrpura	Pardo	Pardo	Verde	Púrpura	Verde	Verde
4	LKR-021-12	Pardo	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Pardo	Pardo
5	LKR-022-12	Púrpura	Verde	Verde	Verde	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Púrpura
6	LKR-023-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
7	LKR-024-12	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo
8	LKR-025-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Verde	Verde	Pardo	Verde	Verde
9	LKR-026-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
10	LKR-027-12	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
11	LKR-029-12	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Púrpura	Púrpura	Rosado	Púrpura	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
15	LKR-033-12	Rosado	Púrpura	Verde	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
16	OB	Verde	Púrpura	Verde	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado

BLOQUE II

Nº	CLAVE	COLOR DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Pardo	Pardo	Pardo	Púrpura	Pardo	Pardo	Pardo	Púrpura	Pardo	Púrpura
2	LKR-019-12	Púrpura	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
3	LKR-020-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Púrpura	Rosado	Pardo	Verde
4	LKR-021-12	Rosado	Rosado	Pardo	Rosado	Púrpura	Pardo	Rosado	Rosado	Pardo	Pardo
5	LKR-022-12	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Pardo	Púrpura	Púrpura
6	LKR-023-12	Pardo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
7	LKR-024-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Verde	Verde	Pardo	Pardo	Rosado
8	LKR-025-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Verde	Rosado	Pardo	Rosado	Pardo
9	LKR-026-12	Rosado	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
10	LKR-027-12	Púrpura	Rosado	Rosado	Rosado	Pardo	Púrpura	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
11	LKR-029-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Pardo	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Rosado	Pardo
15	LKR-033-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
16	OB	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado

BLOQUE III

Nº	CLAVE	COLOR DE PANOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Púrpura	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Púrpura	Rosado	Rosado	Púrpura
2	LKR-019-12	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo
3	LKR-020-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
4	LKR-021-12	Pardo	Rosado	Pardo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
5	LKR-022-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Pardo	Pardo	Púrpura	Rosado	Pardo	Rosado
6	LKR-023-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
7	LKR-024-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
8	LKR-025-12	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo
9	LKR-026-12	Pardo	Pardo	Pardo	Púrpura	Rosado	Púrpura	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado
10	LKR-027-12	Pardo	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo	Pardo	Rosado	Pardo	Pardo	Pardo
11	LKR-029-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Verde	Rosado	Púrpura
12	LKR-030-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
13	LKR-031-12	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
14	LKR-032-12	Rosado	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Rosado	Rosado	Púrpura	Púrpura	Púrpura
15	LKR-033-12	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Pardo	Rojo	Rosado	Pardo	Rosado
16	OB	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado

COLOR DE PANOJA	
1	Blanco
2	Amarillo
3	Verde
4	Rosado
5	Pardo
6	Rojo
7	Púrpura
8	Otro (especifique)

BLOQUE I											
Nº	CLAVE	PANOJA AXILAR Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
2	LKR-019-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
3	LKR-020-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	LKR-021-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
7	LKR-024-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
8	LKR-025-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
11	LKR-029-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
12	LKR-030-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
13	LKR-031-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
14	LKR-032-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
15	LKR-033-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

BLOQUE II											
Nº	CLAVE	PANOJA AXILAR Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
2	LKR-019-12	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
3	LKR-020-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
4	LKR-021-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente
7	LKR-024-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
8	LKR-025-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
11	LKR-029-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
12	LKR-030-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Presente
13	LKR-031-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
14	LKR-032-12	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
15	LKR-033-12	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

BLOQUE III											
Nº	CLAVE	PANOJA AXILAR									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
2	LKR-019-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
3	LKR-020-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
4	LKR-021-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Ausente	Ausente
5	LKR-022-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
6	LKR-023-12	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente
7	LKR-024-12	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
8	LKR-025-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
9	LKR-026-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
10	LKR-027-12	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
11	LKR-029-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
12	LKR-030-12	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
13	LKR-031-12	Presente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente
14	LKR-032-12	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Presente	Presente
15	LKR-033-12	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente
16	OB	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

PANOJA AXILAR	
0	Ausente
+	Presente

Características cuantitativas: Ramificación

		BLOQUE I									
Nº de tratamiento	CLAVE	RAMIFICACIÓN (ALTURA DE LA PLANTA)									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	159.0	167.4	169.0	165.0	160.0	158.0	159.0	171.0	168.0	159.0
2	LKR-019-12	185.2	185.0	188.5	193.5	180.0	179.0	182.0	179.0	186.0	198.0
3	LKR-020-12	225.0	225.0	230.0	229.0	235.0	222.0	205.0	202.0	220.0	221.0
4	LKR-021-12	157.0	160.0	158.0	158.0	164.0	176.0	160.0	154.0	166.0	171.0
5	LKR-022-12	163.0	153.0	151.5	154.0	150.0	148.0	157.0	160.0	150.0	168.0
6	LKR-023-12	218.0	212.0	215.0	202.0	207.0	222.0	203.0	199.0	225.0	218.0
7	LKR-024-12	190.0	171.0	180.0	178.0	195.0	179.0	190.0	188.0	189.0	198.0
8	LKR-025-12	169.0	178.0	183.0	176.0	181.0	188.0	186.0	183.0	173.0	175.0
9	LKR-026-12	182.0	174.6	168.0	169.0	187.0	173.0	178.0	189.0	185.0	171.5
10	LKR-027-12	164.0	158.0	163.0	173.0	159.0	169.9	174.0	160.0	166.0	170.0
11	LKR-029-12	162.0	183.0	167.0	180.0	167.0	167.0	178.0	178.0	181.0	174.0
12	LKR-030-12	197.0	204.0	208.0	198.0	210.0	189.0	197.0	208.0	212.0	210.0
13	LKR-031-12	207.0	186.0	181.0	198.0	187.5	189.0	202.0	203.0	208.0	208.0
14	LKR-032-12	180.0	175.0	172.0	165.0	178.0	175.0	185.0	171.0	178.0	182.0
15	LKR-033-12	153.0	170.0	160.0	154.0	166.0	152.0	169.0	171.0	172.0	155.0
16	OB	178.0	183.0	177.0	166.0	183.0	163.0	171.0	181.0	169.0	176.0

		BLOQUE II									
Nº de tratamiento	CLAVE	RAMIFICACIÓN (ALTURA DE LA PLANTA)									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	150.0	152.0	148.0	157.0	144.0	159.0	147.0	161.0	160.0	154.5
2	LKR-019-12	187.0	193.0	195.0	177.0	179.0	184.0	177.0	182.0	186.0	192.0
3	LKR-020-12	166.0	165.0	170.0	161.0	167.0	172.5	172.0	173.0	160.0	168.0
4	LKR-021-12	154.0	156.0	170.0	157.0	155.0	165.0	154.0	170.0	156.0	163.0
5	LKR-022-12	170.0	167.0	175.0	178.0	169.0	182.0	171.0	179.0	180.0	177.0
6	LKR-023-12	182.0	180.0	182.0	191.2	183.0	191.0	180.0	173.0	180.0	179.0
7	LKR-024-12	191.0	198.0	194.0	193.2	183.0	185.0	179.0	197.0	200.0	179.0
8	LKR-025-12	197.0	179.0	181.0	178.0	188.0	175.0	200.0	200.0	196.0	198.0
9	LKR-026-12	185.0	188.0	175.0	171.0	182.0	179.0	171.0	168.0	189.0	170.0
10	LKR-027-12	175.0	182.0	179.0	189.0	173.0	183.0	178.0	184.0	183.0	186.0
11	LKR-029-12	180.0	179.5	186.0	177.0	169.0	181.0	174.0	176.0	198.0	172.0
12	LKR-030-12	187.7	191.0	192.0	173.6	179.0	180.0	177.0	192.0	187.0	183.0
13	LKR-031-12	185.5	186.0	176.5	188.0	174.0	186.0	173.0	190.0	178.0	182.0
14	LKR-032-12	167.0	179.0	183.0	170.0	180.0	163.0	177.0	186.0	165.0	161.0
15	LKR-033-12	169.0	175.0	180.0	171.0	188.0	168.0	177.1	179.2	176.0	188.0
16	OB	170.0	171.0	172.0	169.0	172.0	195.0	199.0	197.0	178.0	175.0

		BLOQUE III									
Nº de tratamiento	CLAVE	RAMIFICACIÓN (ALTURA DE LA PLANTA)									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	150.0	154.0	157.0	158.0	153.0	168.0	173.0	165.0	153.0	158.0
2	LKR-019-12	153.0	166.0	164.0	152.0	155.0	160.0	153.0	149.0	163.0	157.0
3	LKR-020-12	175.0	168.0	168.0	167.0	179.0	168.0	164.0	166.0	161.0	170.0
4	LKR-021-12	171.0	163.0	162.0	166.0	180.0	182.0	192.0	189.0	174.0	179.0
5	LKR-022-12	159.0	160.0	158.0	145.0	156.0	156.0	163.0	160.0	157.0	157.0
6	LKR-023-12	217.0	213.0	211.0	210.0	200.0	193.0	194.0	218.0	213.0	190.0
7	LKR-024-12	206.0	195.0	207.0	191.0	209.0	195.0	189.0	200.0	192.0	199.0
8	LKR-025-12	155.0	151.0	152.0	160.0	155.0	165.0	166.0	142.0	159.0	147.0
9	LKR-026-12	182.0	185.0	184.0	174.0	168.0	158.0	178.0	189.0	195.0	188.0
10	LKR-027-12	161.0	165.0	160.0	163.0	174.0	160.0	155.0	150.0	154.0	152.0
11	LKR-029-12	173.0	179.0	172.0	172.0	187.0	195.0	190.0	184.0	201.0	184.0
12	LKR-030-12	207.0	214.0	220.0	221.0	230.0	210.0	212.0	220.0	210.0	205.0
13	LKR-031-12	221.0	216.0	197.0	210.0	210.0	189.0	183.0	215.0	188.0	190.0
14	LKR-032-12	197.0	178.0	185.0	172.0	189.0	197.0	176.0	179.0	182.0	189.0
15	LKR-033-12	179.0	172.0	163.0	169.0	171.0	178.0	182.0	185.0	187.0	195.0
16	OB	187.0	178.0	184.0	187.0	190.0	180.0	190.0	188.0	187.0	177.0

Longitud de hoja

		BLOQUE I									
Nº	CLAVE	LONGITUD DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	16.2	17.2	18.0	16.5	16.5	16.5	17.0	16.0	16.0	16.0
2	LKR-019-12	22.4	21.6	19.4	19.3	21.8	20.5	19.3	20.8	19.3	22.2
3	LKR-020-12	17.5	18.0	16.5	16.5	18.5	18.2	17.0	19.5	18.5	19.6
4	LKR-021-12	16.1	18.7	17.0	18.5	17.5	18.4	18.0	19.3	19.5	18.5
5	LKR-022-12	17.1	16.5	15.4	16.2	16.0	15.0	15.9	17.4	15.0	16.4
6	LKR-023-12	21.7	21.5	21.4	20.5	20.5	20.8	19.2	18.6	23.5	22.0
7	LKR-024-12	19.2	16.3	18.2	15.7	16.5	17.2	17.6	16.4	16.8	17.2
8	LKR-025-12	18.2	20.7	20.2	19.8	20.2	19.0	19.1	16.5	17.5	18.0
9	LKR-026-12	18.3	18.4	20.6	20.7	18.2	18.7	19.3	17.5	20.5	19.4
10	LKR-027-12	18.4	15.8	16.5	17.8	15.2	16.5	18.1	19.7	17.3	16.0
11	LKR-029-12	21.5	18.0	18.9	20.0	19.4	20.2	19.2	18.5	20.2	19.0
12	LKR-030-12	17.6	17.4	19.2	18.0	20.8	19.7	19.5	20.0	20.5	20.5
13	LKR-031-12	22.0	22.0	23.2	21.7	22.0	21.1	20.6	22.8	21.4	22.2
14	LKR-032-12	21.0	19.8	22.5	20.2	20.1	18.0	18.8	19.8	18.4	19.2
15	LKR-033-12	17.6	17.3	16.5	16.0	16.0	16.8	19.4	19.4	16.5	17.0
16	OB	17.1	17.8	20.0	19.6	20.5	19.1	18.6	19.5	20.3	23.4

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		LONGITUD DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	16.6	17.3	15.6	15.5	16.7	17.8	17.4	17.2	17.0	18.0
2	LKR-019-12	18.0	16.0	19.3	16.0	18.0	16.5	18.1	17.5	16.5	19.2
3	LKR-020-12	16.6	15.1	15.2	16.0	16.0	17.3	16.5	16.7	16.5	16.5
4	LKR-021-12	16.2	16.8	17.8	18.0	17.2	18.9	18.0	16.3	17.1	17.5
5	LKR-022-12	18.5	19.2	19.7	17.0	19.2	19.4	17.8	18.0	18.4	20.0
6	LKR-023-12	17.2	18.0	18.5	19.0	17.8	19.0	18.0	20.0	20.0	20.2
7	LKR-024-12	17.5	18.0	17.6	17.4	18.9	16.6	18.2	17.0	16.3	17.8
8	LKR-025-12	16.2	18.1	17.0	16.0	16.5	16.0	17.0	17.5	17.0	18.1
9	LKR-026-12	18.6	16.1	18.6	16.7	16.0	17.3	16.5	16.4	17.9	16.1
10	LKR-027-12	19.5	17.0	17.5	18.0	18.0	18.0	18.4	21.0	22.0	18.5
11	LKR-029-12	20.9	19.9	20.0	21.0	22.6	21.3	21.2	24.5	23.0	21.2
12	LKR-030-12	16.5	18.4	20.5	16.7	17.3	17.3	17.0	16.6	17.0	19.5
13	LKR-031-12	18.0	17.3	18.6	17.3	18.2	19.5	16.5	19.0	16.5	19.7
14	LKR-032-12	17.0	17.2	19.5	16.9	15.7	20.4	14.9	20.4	14.5	18.0
15	LKR-033-12	18.7	16.4	20.4	17.7	19.4	18.8	19.6	19.6	20.0	17.0
16	OB	21.0	17.5	18.0	17.0	18.5	21.0	20.5	20.0	19.4	21.3

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE III									
		LONGITUD DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	17.0	16.0	15.8	15.0	15.5	17.0	17.5	17.4	15.0	15.0
2	LKR-019-12	16.5	16.2	17.0	16.0	17.0	15.9	18.0	17.6	17.0	17.0
3	LKR-020-12	18.2	17.2	18.7	16.8	16.2	16.5	16.3	17.0	15.8	16.0
4	LKR-021-12	16.5	19.0	18.5	19.0	19.0	18.0	16.0	19.3	18.0	19.5
5	LKR-022-12	14.3	14.0	14.7	14.0	13.0	14.0	14.0	15.0	15.6	14.9
6	LKR-023-12	22.0	20.0	20.0	21.0	19.8	18.0	23.0	25.0	19.0	24.0
7	LKR-024-12	17.0	18.9	17.5	19.0	20.5	19.3	19.0	17.5	18.5	19.5
8	LKR-025-12	14.6	15.8	15.2	15.0	15.0	18.0	15.5	14.5	14.2	16.2
9	LKR-026-12	19.3	17.8	19.0	17.5	18.3	19.5	18.1	17.8	19.8	18.6
10	LKR-027-12	15.0	15.0	16.0	17.0	18.0	17.5	16.0	15.0	17.0	15.0
11	LKR-029-12	19.0	19.0	18.0	18.0	18.5	20.0	20.5	19.5	20.0	20.0
12	LKR-030-12	18.7	20.5	16.8	20.0	19.0	19.3	19.7	19.5	19.6	18.5
13	LKR-031-12	21.0	19.7	18.0	20.0	20.4	19.6	20.0	21.0	18.5	18.6
14	LKR-032-12	17.0	16.0	15.5	15.7	17.0	17.6	18.0	16.6	18.0	18.5
15	LKR-033-12	18.1	18.6	17.5	18.0	17.6	19.1	19.5	20.1	18.2	20.1
16	OB	21.3	20.0	22.0	22.3	21.3	23.4	24.0	20.0	19.8	19.8

Nº de tratamie nto	CLAVE	BLOQUE I									
		ANCHO DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	6.2	6.5	6.5	6.0	5.8	7.0	6.1	6.0	5.4	6.3
2	LKR-019-12	9.9	10.7	8.5	8.6	8.7	9.2	8.8	9.4	9.2	10.3
3	LKR-020-12	8.4	8.6	7.9	8.8	9.8	8.7	8.5	8.4	9.5	9.2
4	LKR-021-12	7.7	8.2	8.7	8.6	7.5	8.2	7.8	8.4	8.0	8.4
5	LKR-022-12	9.1	8.5	8.1	8.1	7.6	8.0	8.5	8.0	9.0	8.4
6	LKR-023-12	9.4	9.0	9.2	8.1	7.6	9.0	7.9	6.6	7.5	8.2
7	LKR-024-12	9.1	8.6	7.8	8.8	8.1	9.1	8.5	8.9	7.9	8.4
8	LKR-025-12	9.2	8.8	9.2	8.2	9.2	9.7	8.2	8.7	8.6	8.9
9	LKR-026-12	9.8	9.4	10.0	10.8	8.8	9.7	10.1	8.7	9.5	10.3
10	LKR-027-12	9.2	7.8	8.1	7.8	7.6	8.2	8.7	8.6	8.5	8.2
11	LKR-029-12	8.9	8.9	9.1	10.2	9.5	9.5	8.6	9.3	9.5	9.0
12	LKR-030-12	7.2	8.2	8.0	8.5	9.7	9.1	9.0	8.4	9.9	8.9
13	LKR-031-12	9.8	9.8	10.5	9.6	12.5	9.5	8.8	10.7	10.4	8.4
14	LKR-032-12	11.4	10.6	10.0	8.6	8.4	8.6	9.4	9.6	9.5	9.7
15	LKR-033-12	7.5	9.2	7.8	7.5	7.3	5.8	8.6	9.5	7.0	7.5
16	OB	8.6	8.6	9.8	7.9	8.7	8.7	9.2	9.2	8.9	9.1

Nº	CLAVE	BLOQUE II									
		ANCHO DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	7.6	8.0	6.8	7.4	6.7	7.0	6.0	6.6	6.6	7.7
2	LKR-019-12	7.5	6.5	9.2	8.3	8.4	8.0	9.0	8.3	8.6	10.0
3	LKR-020-12	8.0	7.5	7.6	7.0	7.8	8.0	8.5	7.2	7.5	7.3
4	LKR-021-12	8.1	9.3	9.7	8.1	8.4	9.0	8.4	9.1	8.3	9.0
5	LKR-022-12	9.0	8.7	10.4	8.3	10.0	8.2	8.9	9.5	9.5	9.2
6	LKR-023-12	8.0	8.2	7.5	7.5	8.5	8.5	9.5	9.6	9.5	9.5
7	LKR-024-12	10.6	10.0	10.2	9.9	9.6	8.8	9.7	8.6	9.6	8.9
8	LKR-025-12	8.6	9.5	9.0	9.0	8.9	9.0	9.2	10.0	9.5	9.0
9	LKR-026-12	8.3	9.0	8.7	8.4	7.1	8.0	7.4	7.3	9.4	8.6
10	LKR-027-12	9.5	8.5	8.3	8.0	8.2	8.8	8.3	9.2	9.5	8.8
11	LKR-029-12	10.6	11.8	10.4	10.9	10.7	10.5	11.0	11.0	11.1	11.5
12	LKR-030-12	8.1	8.2	9.2	8.0	7.9	8.0	7.4	7.2	8.0	8.1
13	LKR-031-12	8.3	8.8	8.6	8.0	7.3	8.6	7.5	9.0	8.6	9.5
14	LKR-032-12	7.5	7.8	9.0	7.2	7.1	9.2	7.8	8.5	7.4	8.2
15	LKR-033-12	8.1	8.8	7.9	7.9	8.6	8.4	10.3	9.3	9.3	8.5
16	OB	9.3	7.6	7.8	7.2	7.8	8.4	9.4	9.5	8.7	8.7

		BLOQUE III									
Nº de tratamiento	CLAVE	ANCHO DE LA HOJA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	6.8	6.0	6.5	5.9	6.0	6.8	6.4	6.6	6.5	6.3
2	LKR-019-12	7.5	6.8	6.5	7.0	7.4	7.0	8.0	8.7	7.8	8.0
3	LKR-020-12	9.1	8.8	8.6	8.6	7.9	7.1	7.9	7.4	8.5	8.2
4	LKR-021-12	8.5	10.0	8.2	9.0	10.1	9.3	7.9	9.7	9.0	10.0
5	LKR-022-12	7.0	6.5	6.3	7.5	6.2	6.2	6.7	7.2	9.1	8.0
6	LKR-023-12	9.0	8.5	9.0	8.5	8.4	8.0	9.0	9.6	9.0	10.0
7	LKR-024-12	8.5	8.9	9.9	9.5	9.4	9.5	10.2	9.8	9.8	10.0
8	LKR-025-12	6.7	6.8	7.8	7.0	6.7	8.0	7.6	6.5	6.7	7.6
9	LKR-026-12	10.0	8.7	8.5	8.3	8.1	9.8	8.6	8.7	9.3	9.9
10	LKR-027-12	7.1	7.5	8.0	8.0	8.0	7.5	8.0	8.0	7.0	6.0
11	LKR-029-12	8.9	8.3	8.0	7.5	8.4	8.7	8.7	9.0	9.8	8.5
12	LKR-030-12	8.6	8.5	8.9	9.0	9.1	8.6	9.3	8.8	9.5	10.0
13	LKR-031-12	8.8	9.0	8.0	9.1	8.5	9.1	9.0	8.0	8.5	9.0
14	LKR-032-12	8.0	7.6	7.5	7.2	8.0	8.2	7.2	7.8	7.5	9.0
15	LKR-033-12	8.2	8.7	9.1	8.5	8.5	8.3	9.5	9.8	8.2	9.1
16	OB	9.2	9.7	10.7	10.4	9.1	11.0	10.0	8.9	9.2	9.0

Caracteres de la Inflorescencia

		BLOQUE I									
Nº	CLAVE	LONGITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	58.0	60.0	61.0	60.0	60.0	55.0	61.4	60.0	57.0	58.0
2	LKR-019-12	76.4	73.2	72.0	75.8	68.0	77.8	75.5	83.2	80.0	78.5
3	LKR-020-12	70.0	69.0	68.0	71.0	69.0	73.0	64.0	63.0	70.0	70.0
4	LKR-021-12	58.0	49.0	54.0	57.0	65.4	61.0	56.0	53.0	57.6	59.0
5	LKR-022-12	69.7	71.0	69.7	68.0	59.8	64.0	58.7	63.0	65.0	66.0
6	LKR-023-12	85.0	84.0	78.0	77.0	79.0	90.0	82.0	69.8	77.0	78.0
7	LKR-024-12	69.0	76.0	80.0	69.5	79.0	74.0	69.0	78.0	77.5	78.0
8	LKR-025-12	68.0	59.0	69.0	73.0	71.0	61.0	76.2	81.0	60.0	62.0
9	LKR-026-12	67.0	60.0	59.0	56.0	62.0	59.8	61.0	70.0	68.0	67.0
10	LKR-027-12	68.0	66.0	65.0	67.0	70.0	68.0	79.0	78.0	70.0	78.0
11	LKR-029-12	59.0	58.0	65.0	67.0	64.0	68.0	59.0	67.0	61.0	62.0
12	LKR-030-12	75.0	73.0	69.0	74.0	82.0	77.0	82.0	80.0	78.0	88.0
13	LKR-031-12	86.0	90.4	86.0	85.0	91.0	89.0	88.0	92.0	83.0	89.0
14	LKR-032-12	82.0	69.0	64.0	78.0	86.0	83.0	87.0	78.0	76.0	84.0
15	LKR-033-12	76.0	69.8	73.0	67.0	58.0	59.0	68.0	67.0	75.0	71.0
16	OB	70.2	80.0	74.0	72.0	69.0	71.8	63.0	70.8	68.0	72.0

BLOQUE II

Nº	CLAVE	LONGITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	78.8	78.5	69.8	69.8	76.3	78.0	81.0	76.0	75.8	77.0
2	LKR-019-12	59.8	68.0	63.0	58.4	63.0	58.5	59.0	67.0	70.0	65.0
3	LKR-020-12	58.5	62.0	61.0	59.8	59.5	64.5	63.5	64.5	70.5	66.0
4	LKR-021-12	58.5	56.9	58.4	61.0	56.0	64.0	61.0	59.0	58.0	59.0
5	LKR-022-12	77.0	68.0	80.0	74.0	84.0	70.0	74.0	74.0	68.0	69.0
6	LKR-023-12	75.5	78.0	79.0	68.5	79.5	75.5	69.8	75.5	80.0	77.7
7	LKR-024-12	57.5	58.0	59.0	62.0	62.0	61.0	59.0	57.0	59.5	70.5
8	LKR-025-12	64.9	66.0	61.0	68.0	59.5	68.5	64.5	64.3	63.0	73.0
9	LKR-026-12	55.0	52.0	54.0	53.0	62.0	49.9	52.0	51.0	60.0	52.1
10	LKR-027-12	68.0	69.0	75.0	79.0	72.0	73.0	83.0	86.0	74.0	73.0
11	LKR-029-12	60.0	58.0	61.0	59.0	69.0	71.0	67.0	62.0	58.0	58.0
12	LKR-030-12	63.0	61.0	60.0	61.0	62.0	63.0	70.0	61.5	57.0	62.5
13	LKR-031-12	70.8	61.0	61.0	61.0	58.5	61.5	71.5	62.5	62.5	57.7
14	LKR-032-12	68.0	75.0	74.0	72.0	68.0	72.0	69.5	71.5	71.5	73.5
15	LKR-033-12	60.0	57.9	61.0	61.5	51.4	72.5	62.0	61.3	60.0	61.5
16	OB	67.0	65.0	65.0	70.0	66.0	68.0	79.0	72.0	64.0	74.0

BLOQUE III

Nº	CLAVE	LONGITUD DE PANOJA PRINCIPAL									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	69.8	65.5	72.0	70.0	69.0	67.0	72.0	67.5	68.2	74.0
2	LKR-019-12	69.6	68.8	63.5	66.5	66.0	70.5	70.5	72.0	60.2	71.4
3	LKR-020-12	58.0	68.0	69.0	57.0	64.0	63.0	51.0	56.0	53.0	64.0
4	LKR-021-12	58.0	61.0	58.0	68.0	57.0	59.5	61.0	59.0	60.0	60.5
5	LKR-022-12	63.0	58.0	67.0	64.0	61.0	59.5	69.5	58.5	63.5	62.0
6	LKR-023-12	90.0	78.0	83.0	80.0	74.5	73.5	96.0	86.0	80.0	84.0
7	LKR-024-12	65.0	67.0	66.0	64.0	76.0	76.0	70.0	68.5	68.5	75.0
8	LKR-025-12	58.0	59.0	61.0	62.0	56.0	65.5	60.0	58.5	59.0	60.0
9	LKR-026-12	59.0	65.0	65.0	69.0	63.0	66.0	58.0	72.0	56.0	64.0
10	LKR-027-12	62.0	58.8	64.5	62.5	59.0	65.0	66.0	61.0	61.2	60.0
11	LKR-029-12	59.5	59.0	72.0	58.0	70.0	60.0	73.0	61.0	62.5	69.0
12	LKR-030-12	60.0	69.0	66.0	65.0	74.0	60.0	65.0	74.0	62.0	65.0
13	LKR-031-12	88.6	90.0	87.5	87.5	89.0	88.0	87.4	87.5	88.0	87.5
14	LKR-032-12	80.0	64.0	60.0	77.4	79.0	63.0	71.0	60.1	66.5	71.0
15	LKR-033-12	69.0	65.0	59.0	60.5	60.0	70.0	73.0	60.0	61.5	74.0
16	OB	69.0	66.0	79.0	86.0	74.0	84.0	81.0	69.0	74.0	69.0

RENDIMIENTO

Peso de grano limpia de 10 plantas seleccionadas.

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE I									
		PESO DE SEMILLA LIMPIA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	0.060	0.125	0.085	0.070	0.095	0.069	0.040	0.087	0.117	0.023
2	LKR-019-12	0.123	0.128	0.081	0.118	0.117	0.119	0.083	0.120	0.103	0.132
3	LKR-020-12	0.068	0.111	0.085	0.080	0.100	0.108	0.082	0.078	0.124	0.088
4	LKR-021-12	0.094	0.088	0.086	0.099	0.142	0.128	0.099	0.129	0.106	0.091
5	LKR-022-12	0.083	0.069	0.092	0.083	0.094	0.109	0.074	0.086	0.105	0.094
6	LKR-023-12	0.107	0.101	0.086	0.083	0.104	0.031	0.075	0.106	0.106	0.090
7	LKR-024-12	0.138	0.058	0.115	0.069	0.153	0.127	0.111	0.126	0.084	0.080
8	LKR-025-12	0.085	0.101	0.125	0.082	0.070	0.102	0.139	0.092	0.074	0.083
9	LKR-026-12	0.163	0.120	0.134	0.151	0.116	0.115	0.160	0.119	0.143	0.176
10	LKR-027-12	0.117	0.089	0.129	0.063	0.109	0.068	0.091	0.085	0.118	0.126
11	LKR-029-12	0.127	0.062	0.225	0.061	0.029	0.120	0.177	0.105	0.157	0.082
12	LKR-030-12	0.084	0.126	0.088	0.079	0.061	0.077	0.086	0.075	0.082	0.078
13	LKR-031-12	0.122	0.131	0.071	0.106	0.133	0.088	0.066	0.132	0.128	0.135
14	LKR-032-12	0.132	0.158	0.082	0.139	0.142	0.116	0.089	0.110	0.133	0.148
15	LKR-033-12	0.074	0.035	0.114	0.132	0.247	0.079	0.022	0.139	0.222	0.119
16	OB	0.112	0.161	0.154	0.109	0.159	0.448	0.115	0.103	0.115	0.096

Nº de tratamiento	CLAVE	BLOQUE II									
		PESO DE SEMILLA LIMPIA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	0.089	0.091	0.056	0.076	0.086	0.061	0.070	0.068	0.071	0.073
2	LKR-019-12	0.135	0.134	0.139	0.114	0.119	0.118	0.092	0.080	0.157	0.135
3	LKR-020-12	0.111	0.102	0.059	0.153	0.090	0.070	0.111	0.103	0.152	0.102
4	LKR-021-12	0.089	0.087	0.066	0.103	0.072	0.088	0.103	0.098	0.097	0.087
5	LKR-022-12	0.118	0.096	0.090	0.084	0.137	0.123	0.091	0.109	0.078	0.094
6	LKR-023-12	0.206	0.090	0.060	0.131	0.096	0.107	0.110	0.113	0.062	0.117
7	LKR-024-12	0.134	0.091	0.110	0.075	0.095	0.130	0.082	0.052	0.108	0.093
8	LKR-025-12	0.093	0.130	0.091	0.121	0.087	0.117	0.071	0.035	0.107	0.097
9	LKR-026-12	0.172	0.143	0.167	0.130	0.155	0.120	0.122	0.128	0.129	0.162
10	LKR-027-12	0.117	0.102	0.116	0.106	0.134	0.114	0.073	0.124	0.114	0.065
11	LKR-029-12	0.101	0.185	0.134	0.150	0.174	0.171	0.094	0.143	0.121	0.178
12	LKR-030-12	0.070	0.086	0.062	0.076	0.038	0.107	0.080	0.051	0.098	0.062
13	LKR-031-12	0.080	0.108	0.078	0.105	0.091	0.114	0.138	0.149	0.123	0.127
14	LKR-032-12	0.083	0.089	0.131	0.071	0.081	0.079	0.086	0.097	0.079	0.067
15	LKR-033-12	0.098	0.031	0.111	0.151	0.165	0.119	0.139	0.140	0.138	0.158
16	OB	0.081	0.120	0.105	0.063	0.101	0.115	0.109	0.125	0.106	0.098

BLOQUE III

Nº de tratamiento	CLAVE	PESO DE SEMILLA LIMPIA									
		Nro. Individuales									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LKR-018-12	0.054	0.065	0.069	0.086	0.064	0.090	0.070	0.088	0.083	0.072
2	LKR-019-12	0.096	0.135	0.120	0.123	0.102	0.107	0.101	0.073	0.157	0.115
3	LKR-020-12	0.111	0.089	0.110	0.036	0.066	0.091	0.094	0.060	0.076	0.077
4	LKR-021-12	0.084	0.118	0.124	0.161	0.104	0.083	0.093	0.110	0.120	0.116
5	LKR-022-12	0.102	0.099	0.113	0.101	0.100	0.093	0.075	0.089	0.108	0.037
6	LKR-023-12	0.121	0.091	0.042	0.106	0.094	0.098	0.136	0.099	0.094	0.124
7	LKR-024-12	0.069	0.073	0.079	0.082	0.092	0.107	0.107	0.068	0.061	0.084
8	LKR-025-12	0.027	0.069	0.065	0.103	0.087	0.098	0.075	0.058	0.068	0.081
9	LKR-026-12	0.118	0.125	0.107	0.074	0.097	0.091	0.116	0.101	0.123	0.165
10	LKR-027-12	0.104	0.097	0.107	0.127	0.111	0.106	0.101	0.134	0.112	0.099
11	LKR-029-12	0.102	0.087	0.072	0.168	0.088	0.115	0.070	0.099	0.168	0.041
12	LKR-030-12	0.049	0.107	0.078	0.076	0.070	0.082	0.080	0.047	0.068	0.079
13	LKR-031-12	0.110	0.065	0.108	0.070	0.102	0.099	0.108	0.072	0.101	0.105
14	LKR-032-12	0.078	0.095	0.092	0.050	0.067	0.057	0.072	0.066	0.082	0.088
15	LKR-033-12	0.143	0.128	0.111	0.117	0.113	0.150	0.171	0.160	0.119	0.153
16	OB	0.147	0.116	0.146	0.163	0.062	0.150	0.152	0.109	0.113	0.107

ANEXO IV
Datos meteorológicos



Estación: GRANJA KAYRA

Departamento:	CUSCO	Provincia:	CUSCO	Distrito:	SAN JERONIMO
Latitud:	13°33'24.29"	Longitud:	71°52'30.61"	Altitud:	3214 msnm.
Tipo:	Convencional-Meteorológica	Código:	100044		

Cuadro 1


Condición meteorológica durante la campaña agrícola 2021-2022

Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día) TOTAL
	Max	Min		
Setiembre	21.89	2.12	69.33	1.50
Octubre	22.94	5.93	72.86	38.20
Noviembre	21.80	7.93	78.14	102.30
Diciembre	20.91	7.76	79.86	106.10
Enero	20.11	6.82	80.81	198.10
Febrero	20.42	7.87	83.27	89.70
Marzo	20.68	6.95	81.78	142.20
Abril	22.18	4.63	77.94	6.20
Mayo	21.85	2.03	71.30	1.00
Junio	20.89	-0.18	67.86	0.5
Julio	22.83	-0.53	74.83	0.50
Agosto	22.83	-0.53	74.83	0.50


Fuente: SENAMHI

ANEXO IV

Figura 75 Resultados del análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
 Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Pe



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS

TIPO DE ANALISIS : FERTILIDAD, CARACTERIZACION Y OREOS ANALISIS

PROCEDENCIA DE MUESTRA : POTRERO TURPAY C.A. K'AYRA SAN JERONIMO CUSCO – CUSCO.

INSTITUCION SOLICITANTE : PEÑA MAMANI DIENA.

ANALISIS DE FERTILIDAD :

N°	CLAVE	mmhos/c.c. C.E.	pH	% CaCO3	% M.ORG.	% N.TOTAL	ppm P2O5	ppm K2O
01	POTRERO TURPAY	0.60	7.72	1.94	1.75	0.09	8.8	92

ANALISIS DE CARACTERIZACION :

N°	CLAVE	meq/100 C.I.C.	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	POTRERO TURPAY	18.37	40	38	22	FRANCO

OTROS ANALISIS :

N°	CLAVE	% H.E.	% C.C.	g/c.c. Da	g/c.c. Dr	% PMP	% POROSIDAD
	POTRERO TURPAY	26.40	25.45	1.50	2.49	11.09	39.75

CUSCO, 02 DE AGOSTO DEL 2021.



Melquedes Herrera Arizlica
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANALISIS QUÍMICO