

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**RENDIMIENTO DE GRANO, CARACTERÍSTICAS AGROBOTÁNICAS Y
CONTENIDO DE SAPONINA DE 25 ACCESIONES DE QUINUA (*Chenopodium
quinoa Willdenow*), DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CICA-FAZ.**

PRESENTADO POR:

Br. PAOLO JOSEPH CACERES VERGARA

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

ASESORA:

Dra. ELISABET CÉSPEDES FLÓREZ

**CUSCO – PERÚ
2025**



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Dra. ELISABET CESPEDES FLOREZ
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: "RENDIMIENTO DE GRANO, CARACTERÍSTICAS AGROBOTÁNICAS Y CONTENIDO DE SAPONINA DE 25 ACCESIONES DE QUINUA (Chenopodium quinoa willdenow) DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CICA-FAZ"

Presentado por: CACERES VERGARA PAOLO JOSEPH DNI N° 70847759 ;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 7%.

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 sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	☐

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

Cusco, 30 de SEPTIEMBRE de 2025


.....
Firma

Post firma ELISABET CESPEDES FLOREZ

Nro. de DNI 23881255

ORCID del Asesor 000-0002-4384-2227

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:505352073

RENDIMIENTO QUINUA_2025.docx

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:505352073

Fecha de entrega

29 sep 2025, 6:45 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 sep 2025, 7:37 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

RENDIMIENTO QUINUA_2025.docx

Tamaño del archivo

10.4 MB

192 páginas

35.128 palabras

165.558 caracteres

7% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
11 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

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

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis queridos padres Alipio y Wilma por su apoyo y comprensión en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien y darme la mano en los momentos más difíciles, a ustedes en mi corazón.

A mi querido hermano Alipio, quien siempre ha estado a mi lado con su apoyo incondicional. Este logro es tan tuyo como mío, pues sin ti, este camino no habría sido posible. Te agradezco por cada palabra de aliento, cada gesto de confianza y por ser mi mayor fuerza y motivación.

A mi pareja Yessenia Rubi por su amor, paciencia, comprensión, colaboración y motivación. A mi hija Aylani Itzel, eres inspiración de mis días y razón de mis esfuerzos, para terminar este trabajo de tesis.

A mi hermano Edwar y mi cuñada Mónica, quienes me impulsaron cada día a ser mejor, son increíbles y únicos, lo mejor que la vida me ha dado, sin duda mi mejor ejemplo de amor y trabajo duro. También a todos mis hermanos y amigos.

Paolo Joseph Caceres Vergara

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia y en especial a todos los docentes de la escuela profesional de Agronomía, quienes me guiaron en mi formación profesional y personal.

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi asesora, la Dra. Elisabet Céspedes Flórez, por su invaluable apoyo durante la realización, desarrollo y revisión de este trabajo de investigación. Su dedicación y guía han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Expreso un especial reconocimiento al Dr. Aquilino Álvarez Cáceres, cuyas enseñanzas se distinguieron por su sabiduría y la rigurosidad de sus conocimientos, los cuales han sido fundamentales en mi formación. Su legado permanecerá conmigo en cada etapa de mi trayectoria profesional.

Este trabajo de investigación se fortaleció gracias al constante e incondicional respaldo del Ing. Raymundo Gutiérrez Rosales, por el soporte que me brindó durante el proceso de elaboración de la tesis, hasta la culminación.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Hildo Mac Lean Loayza Loza, gracias por compartir su sabiduría, por sus consejos oportunos y por estar siempre dispuesto a ayudarme en cada etapa de la presente investigación.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	IX
I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	9
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.2.1 Problema General	10
1.2.2 Problemas Específicos.....	10
2 II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	11
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2.3 JUSTIFICACIÓN	11
3 III. HIPÓTESIS	14
3.1 HIPÓTESIS GENERAL	14
3.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	14
4 IV. MARCO TEÓRICO	15
4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	15
4.1.1 Antecedente internacional	15
4.1.2 Antecedente nacional.....	16
4.1.3 Antecedente regional	17
4.2 POSICIÓN TAXONÓMICA	21
4.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL CULTIVO DE QUINUA	21
4.3.1 La planta de quinua.....	21
4.3.2 Cotiledones	21
4.3.3 El tallo.....	22
4.3.4 Hojas.....	22
4.3.5 Inflorescencia.....	23
4.3.6 Flores	23
4.3.7 Fruto.....	24
4.3.8 Semilla.....	24
4.4 ECOTIPOS DE QUINUA	25
4.5 CULTIVO DE LA QUINUA	26
4.5.1 Requerimiento Hídrico	26
4.5.2 Altitud.....	27
4.5.3 Temperatura.....	27
4.5.4 pH (Potencial de hidrogeno).....	28
4.5.5 Características Físicas del Suelo.....	28
4.6 EL MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE QUINUA.....	29
4.6.1 La Preparación del Suelo.....	29
4.6.2 Cantidad de Semilla para la Siembra.....	30

4.6.3	Época de la Siembra	30
4.6.4	Métodos de Siembra	31
4.6.5	Control de Malezas	31
4.6.6	Raleo	32
4.6.7	El aporque	32
4.6.8	Fertilización	32
4.6.9	Cosecha	33
4.7	RENDIMIENTO DE GRANO	34
4.7.1	Los Factores de Rendimiento en Quinoa	35
4.8	CONTENIDO DE SAPONINA	36
4.8.1	Acción Fisiológica de la Saponina	37
4.8.2	Clasificación de Saponinas	37
4.8.3	Formación de Saponinas en la Planta	38
4.9	PLAGAS Y ENFERMEDADES	38
4.9.1	Plagas	38
4.9.2	Ataque Ornitológico	39
4.9.3	Enfermedades	39
4.10	ECOTIPOS	39
4.11	ACCESIONES	40
4.12	LÍNEAS	40
4.13	VARIEDADES	40
4.14	DESCRIPTOR	41
4.15	CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	41
4.16	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	41
4.17	GERMOPLASMA	42
4.18	BANCO DE GERMOPLASMA	42
4.19	SAPONINA	42
5	V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	44
5.1	EL TIPO DE INVESTIGACIÓN.	44
5.2	LA UBICACIÓN ESPACIAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL	44
5.2.1	Ubicación Política	44
5.2.2	Ubicación Geográfica	44
5.2.3	Ubicación Hidrográfica	44
5.2.4	Ubicación Ecológica	45
5.3	MATERIALES Y MÉTODOS	45
5.3.1	Materiales	45
5.4	MÉTODOS UTILIZADOS	47
5.4.1	El Diseño Experimental	47
5.4.2	Descripción del Campo Experimental	48
5.4.3	Croquis de Campo Experimental	50
5.4.4	El Manejo del Experimento	51
5.4.5	Las Variables del Estudio	55
5.4.6	Evaluaciones	56
6	VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
6.1	EVALUACIONES DEL RENDIMIENTO DE GRANO EN QUINUA	60

6.2	EVALUACIONES DE CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.....	67
6.3	EVALUACIONES DE CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	93
6.4	EVALUACIONES DE CONTENIDO DE SAPONINA.....	148
7	VII. CONCLUSIONES	153
8	VIII. RECOMENDACIONES	155
9	IX. BIBLIOGRAFIA.....	156
10	X. ANEXOS	162

INDICE FIGURAS

Figura 1. <i>Croquis del campo experimental.</i>	50
Figura 2. <i>Croquis de unidad experimental.</i>	51
Figura 3. <i>Trillado de panoja.</i>	55
Figura 4. <i>Evaluación de altura de planta.</i>	57
Figura 5. <i>Determinación de contenido de saponina</i>	59
Figura 6. <i>Tipo de crecimiento de planta.</i>	94
Figura 7. <i>Habito de crecimiento de la planta.</i>	96
Figura 8. <i>Forma de tallo principal.</i>	98
Figura 9. <i>Color de tallo principal.</i>	100
Figura 10. <i>Presencia de axilas pigmentadas.</i>	102
Figura 11. <i>Presencia de estrías.</i>	104
Figura 12. <i>Color de las estrías.</i>	106
Figura 13. <i>Ramificación del tallo (%).</i>	108
Figura 14. <i>Posición de ramas primarias.</i>	110
Figura 15. <i>Forma de hoja.</i>	112
Figura 16. <i>Margen de la hoja (%).</i>	114
Figura 17. <i>Color de peciolo.</i>	116
Figura 18. <i>Color de lámina foliar.</i>	118
Figura 19. <i>Color de gránulos en las hojas.</i>	120
Figura 20. <i>Presencia de androesterilidad.</i>	122
Figura 21. <i>Color de panoja al final de floración.</i>	125
Figura 22. <i>Color de la panoja a la madurez.</i>	127
Figura 23. <i>Forma de la panoja.</i>	129
Figura 24. <i>Densidad de panoja.</i>	131
Figura 25. <i>Grado de dehiscencia.</i>	133
Figura 26. <i>Aspecto del perigonio.</i>	135
Figura 27. <i>Color del perigonio.</i>	137
Figura 28. <i>Aspectos del pericarpio.</i>	139
Figura 29. <i>Color del pericarpio.</i>	141
Figura 30. <i>Apariencia de la episperma.</i>	143
Figura 31. <i>Color de la episperma.</i>	145
Figura 32. <i>Forma del grano.</i>	147

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “Rendimiento de grano, características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones de Quinoa (*Chenopodium quinoa willdenow*), del Banco de Germoplasma del CICA-FAZ”, con el objetivo de evaluar el rendimiento de grano, características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones de Quinoa. Considerando un diseño estadístico para bloques completos al azar (DBCA) y cuatro repeticiones, utilizando los descriptores para la quinoa, los resultados fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANVA) y la prueba de comparación múltiple de Tukey. Los resultados para el rendimiento de grano, la accesión CQC-034 con 3.96 t/ha, obtuvo el mayor valor, la accesión CQC-042 registró una altura máxima de planta de 1.6 m, y la accesión CQC-042 presentó el mayor número de ramas, alcanzando un total de 15. Para el tipo de crecimiento, el 84 % fue herbáceo y el 16 % fue arbustivo, el 91 % de las accesiones tiene la forma del tallo anguloso y solo 9 % fue cilíndrico, el 74 % de las accesiones presenta panoja amarantiforme, 20 % es glomerulada y 6 % intermedia, la accesión con menor contenido de saponina fue CQC-042 con 1.25 ml. Por lo tanto, se concluye que la variación en las características de: longitud foliar, ancho de la lámina foliar, el color del tallo principal, la presencia de ramificación, el tipo de margen foliar, la pigmentación de los gránulos en las hojas y la coloración de la panoja, reflejan la variabilidad genética existente en las accesiones de quinoa.

Palabras claves: Quinoa, rendimiento, agrobotánicas, saponina.

INTRODUCCIÓN

La quinua es un pseudocereal andino originario de América del Sur, específicamente de las áreas andinas de Perú y Bolivia, donde ha sido cultivada durante más de 7000 años. En la actualidad, su cultivo se ha extendido a numerosos países, gracias a su valor nutricional y a la facilidad con la que se adapta a entornos de condiciones marginales.

El cultivo de la quinua sobresale por su elevado aporte proteico, particularmente por la presencia de aminoácidos esenciales como lisina, histidina y arginina, carbohidratos, lípidos, fibra dietética, y minerales como calcio, magnesio, hierro y fósforo. Asimismo, constituye una de las escasas fuentes de origen vegetal que aporta la totalidad de los aminoácidos esenciales, lo que la convierte en un alimento particularmente adecuado para mantener una dieta equilibrada. Su contenido de fibra es considerablemente mayor que el de otros granos, contribuyendo a la salud intestinal y al control del peso.

La quinua es altamente adaptable a diferentes condiciones climáticas y suelos, lo que permite su cultivo en una amplia gama de altitudes y humedades. Esta adaptabilidad se debe a su capacidad para regular procesos fotosintéticos y de captación de nutrientes, como el nitrógeno. Además, puede crecer en suelos pobres en nutrientes, lo que la hace ideal para zonas marginales.

El mejoramiento genético de la quinua implica la caracterización de accesiones de germoplasma para aprovechar su variabilidad genética. Esto incluye evaluaciones agronómicas y fenológicas para mejorar la productividad y adaptabilidad del cultivo. La diversificación de la variabilidad genética a través de manifestaciones fenotípicas es crucial para este proceso.

Se ha realizado un estudio comparativo del rendimiento de grano, características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones de quinua. Esta investigación es fundamental para promover el mejoramiento del cultivo y aprovecha la diversidad genética.

I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema.

En las provincias de valles interandinos (Quispicanchis, Canchis, Anta, Paruro, Acomayo, Calca, Canas, Espinar y Chumbivilcas) de la región del Cusco. El cultivo de quinua se desarrolla en una superficie cercana a las 2 662 hectáreas, con un rendimiento medio estimado en 1,6 toneladas por hectárea. Este nivel de productividad se traduce en una producción total de 4 242 toneladas métricas, lo que representa una participación del 4,9 % en la producción nacional. Estas cifras reflejan la importancia del Cusco como zona productora, aportando significativamente a la oferta de quinua en el país.

Estas áreas agrícolas vienen presentando una baja producción de Quinua, debido a la menor superficie sembrada por los agricultores y repercutiendo en el bajo rendimiento que obtienen en sus campos agrícolas. Lo cual los agricultores desconocen los rendimientos de grano dentro de su sistema de cultivo asociado (maíz, haba, tarwi) asimismo las características agrobotánicas y el contenido de saponina. Para este proceso se plantea realizar el comparativo de rendimiento de grano, evaluar las características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones seleccionadas de Quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) Procedentes del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC, en el Centro Agronómico K'ayra-Cusco. Esto permitirá conocer el rendimiento de grano, los componentes del rendimiento y características para incrementar la producción de la Quinua, Se busca optimizar el proceso de selección de genotipos con el fin de desarrollar variedades de quinua de alto rendimiento, capaces de adaptarse a condiciones climáticas de los valles interandinos del Cusco.

1.2 Formulación del Problema de Investigación

1.2.1 Problema General

¿Cuánto será el rendimiento de grano y como serán las características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones de quinua, procedentes del Banco de Germoplasma del Programa en Investigación de Quinua del CICA- FAZ- UNSAAC en condiciones del Centro Agronómico K'ayra-Cusco?

1.2.2 Problemas Específicos

1. ¿Cuánto será el rendimiento de grano de 25 accesiones de quinua tomados al azar del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC?

2. ¿Cómo serán las características agronómicas de 25 accesiones de quinua del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC?

3. ¿Cómo serán las características botánicas de 25 accesiones de quinua del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC?

4. ¿Cuánto será el contenido de saponina del grano a la cosecha de 25 accesiones de quinua tomados al azar del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Objetivo General.

Evaluar el rendimiento de grano, características agrobotánicas y contenido de saponina de 25 accesiones de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willdenow*), del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en quinua del CICA-FAZ-UNSAAC, en condiciones del Centro Agronómico K'ayra-Cusco.

2.2 Objetivos Específicos.

1. Evaluar el rendimiento de grano de 25 accesiones de quinua, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra.
2. Evaluar las características agronómicas de 25 accesiones de quinua, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra.
3. Determinar las características botánicas de 25 accesiones de quinua, bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra.
4. Evaluar el contenido de saponina 25 accesiones de quinua, en el laboratorio de Kiwicha del Centro Agronómico K'ayra.

2.3 Justificación

La investigación se llevó a cabo durante el periodo de pandemia y estuvo centrada en 25 accesiones de quinua procedentes del Banco de Germoplasma del Programa de Investigación en Quinoa del CICA-FAZ-UNSAAC.

Justificación económica

La producción de quinua en el Perú para el 2024 fue 120,952 t, por un valor de S/ 147 millones (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2025), por ello, ha adquirido mayor importancia, y se ha apreciado sus propiedades nutritivas. Por ello, la creciente demanda ha

generado un incremento en los precios del mercado nacional, lo que a su vez ha restringido su consumo. Siendo razón fundamental la evaluación del rendimiento de grano que constituye una de las características más relevantes para contribuir a aumentar las superficies de siembra y adoptando tecnologías que permiten mayores volúmenes de producción. Generando mayores ingresos económicos que favorecen directamente al agricultor.

Justificación social

Los agricultores como productores de la materia prima se beneficiarán con la mejora en el rendimiento de grano para la producción del cultivo de la quinua. Ampliando sus de áreas agrícolas, demandara una generación de empleos para los agricultores. Donde se necesitará de mano de obra calificado y no calificado, asimismo generando empleos directos e indirectos para la producción y comercialización. En beneficio de los agricultores y mejorando su alimentación para el bienestar familiar.

Justificación ambiental

El cultivo de quinua ofrece varias ventajas ambientales, desde su adaptabilidad y baja demanda de agua hasta su capacidad para reducir la erosión y mejorar la salud del suelo. Estas propiedades posicionan a la quinua como una alternativa estratégica para promover una agricultura sostenible y ambientalmente responsable. La quinua contribuye a la captura de carbono, ayudando a mitigar el cambio climático para una agricultura sostenible.

Justificación de investigación

La investigación es fundamental para conocer el rendimiento de grano en el cultivo de quinua con el estudio de 25 accesiones. Siendo el indicador más importante para la producción por hectáreas y la cantidad de plantas, siendo el propósito el mejoramiento de las características genotípicas para obtener variedades de alto rendimiento e implementar más áreas de cultivo de

quinua, y afrontar la escasez y demanda de la población garantizando su sostenibilidad a nivel regional. Donde se beneficiarán entidades públicas y privadas, quienes replicarán a través de los proyectos productivos. Finalmente, ha permitido evaluar el contenido de saponina de los granos de quinua, habiendo identificado las accesiones de quinua con mayor y menor contenido de saponina, información que contribuirá en selecciones posteriores para este carácter.

Justificación alimenticia

La quinua es un alimento para el ser humano por su alto valor nutricional, el cual tiene un contenido de proteínas del 13 a 18% de acuerdo al genotipo y el contenido de los aminoácidos esenciales en forma balanceada que favorece la nutrición. Además, el grano contiene calcio, fósforo, hierro, potasio, zinc, vitamina E y complejo de vitamina B. Son nutrientes esenciales para el funcionamiento del sistema neurológico. También genera mayor producción de proteínas por unidad de superficie en comparación a otras especies cultivadas.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General

El rendimiento de grano, características agrobotánicas y contenido de saponina del grano de 25 accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*), serán iguales bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra del Distrito de San Jerónimo, Provincia y Región Cusco.

3.2 Hipótesis Específicos

1. Los rendimientos de grano de 25 accesiones de quinua serán similares, cultivadas bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra-Cusco.
2. Las características agronómicas de 25 accesiones de quinua serán similares, cultivadas en condiciones del Centro Agronómico K'ayra-Cusco.
3. Las características botánicas de 25 accesiones de quinua serán similares, cultivadas en condiciones del Centro Agronómico K'ayra-Cusco.
4. El contenido de saponina del grano a la cosecha de 25 accesiones de quinua, serán semejantes, evaluadas en el laboratorio de kiwicha del Centro Agronómico K'ayra-Cusco.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes de la Investigación

4.1.1 Antecedente internacional

Azú (2023), en su investigación “*Análisis del rendimiento del cultivo de quinua (Chenopodium quinua Willdenow) en el Ecuador*”. El objetivo de la investigación fue evaluar el rendimiento de la quinua en el país. A partir del estudio realizado en Ecuador, se identificaron hallazgos relevantes, entre ellos la considerable variabilidad del rendimiento del cultivo, especialmente en la región Sierra. Esta variación responde a factores agroecológicos y las prácticas agrícolas, los cuales inciden de manera directa en la productividad. Asimismo, se determinó que los principales problemas que limitan la producción se relacionan con las condiciones climáticas adversas y la ausencia de un manejo adecuado en el control de plagas y enfermedades.

Onofre y Flores (2021), en su investigación “*Evaluación de las características fenológicas y agronómicas de la quinua silvestre (Chenopodium quinoa spp.) del altiplano boliviano*”. Tuvo como objetivo evaluar las características fenológicas y agronómicas del cultivo de quinua, resaltando la variabilidad existente entre sus variedades. La V2 (Escape 28-06-18 Orinoca) emergió en menor número de días (5.35 días), la V2 (Escape 28-06-18 Orinoca) alcanzó la ramificación a los 33.45 días, la V4 (Ajara 36 Tarachullpa Orinoca 2018) floreció a los 70.15 días transcurridas desde la siembra y la V4 llegando a la madurez en 138.25 días siendo la más precoz. La variedad V1 (*Chenopodium spp.*) presentó rebrote a los 30,6 días posteriores a la cosecha, lo que evidencia su carácter plurianual o perenne. En cuanto al crecimiento, esta misma variedad alcanzó la mayor altura con 67,05 cm, mientras que el mayor diámetro de tallo correspondió a V0 (Jacha Grano) con 0,47 cm. Por su parte, la longitud máxima de panoja se registró en V5 (Ajara 12 Lloco púrpura), con un valor de 19,60 cm. La dehiscencia del grano fue mayor en V1 con 0.15

g de grano caído por planta, en índice de cosecha sobresalen la V7 (Ajara Tarachullpa verde 2018) y V9 (Ajara Ayamaya 2), en tamaño de grano fue superior la V0 (Jacha Grano) con 2.21 mm de diámetro y 1.01 mm de espesor, el peso hectolítico fue superior en V4 (Ajara 36 Tarachullpa Orinoca 2018) con 75.16 kg Hl-1. Finalmente, V8 (Ajara Ayamaya 1), V9 (Ajara Ayamaya 2) y V0 (Jacha Grano) registraron 100 % de germinación superando a las demás variedades botánicas de quinua. Para concluir, la quinua silvestre o ajara se evidencia una notable diversidad en sus características fenológicas y agronómicas ofreciendo opciones de aprovechamiento en el manejo de la quinua silvestre y en mejoramiento genético para la precocidad y crecimiento óptimo del cultivo de quinua.

4.1.2 Antecedente nacional

Laura (2023), en su investigación *“Caracterización agronómica y morfológica de las accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) obtenidas ancestralmente vía descriptor bioversity international”* El propósito consistió en realizar una caracterización agronómica y morfológica con el fin de identificar las principales estructuras anatómicas, establecer comparaciones entre las diferentes estructuras agrarias y establecer el nivel de rendimiento en 24 accesiones de quinua. Los análisis de varianza demostraron que los caracteres cuantitativos presentaron valores altos calculados mediante ANOVA, y la prueba de Duncan reveló diferencias significativas. La accesión Maranga fue la más exitosa en peso obteniendo (5,84 g), a continuación, Salcedo INIA (5,05 g) y Blanca de Juli (5,02 g). Asimismo, las accesiones de Misa2 (3,01 g) y de Negra Kollana (2,67 g) mostraron un rendimiento elevado por planta. La accesión Kancolla obtuvo el rendimiento por parcela más alto (0,652 kg/parcela), después Choclito (0,567 kg/parcela) y por última Blanca de Juli (0,523 kg/parcela). Los rendimientos que obtuvieron un menor porcentaje es Qoyto (0,260 kg/parcela), Misa2 (0,310 kg/parcela) y además la Negra Kollana (0,261 kg/parcela).

Espez (2015), en su trabajo de investigación “*Evaluación de parámetros de rendimientos de 06 accesiones de quinua (Chenopodium quinoa wild) en la comunidad de Chanquil – Rosario – Acobamba - Huancavelica*”. Determino los indicadores de rendimiento de seis accesiones de quinua. La longitud de la panoja central muestra diferencias estadísticamente significativas al nivel $\alpha = 0.05$; la media general de las accesiones fue de 5.24 cm, destacando el tratamiento testigo (Te) con el valor más alto, equivalente a 5.69 cm. Del mismo modo, el análisis de varianza del peso de 1000 granos de quinua evidenció diferencias significativas ($\alpha = 0.05$). En términos generales, las accesiones registraron un promedio de 3.12 g por cada 1000 granos.

Fernández et al., (2018), en su trabajo de investigación “*Comportamiento agronómico de ocho genotipos de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) en el distrito Molinopampa, provincia Chachapoyas, Amazonas, 2017*”. La evaluación estuvo conformada por 10 plantas, tomando el registro de las variables agronómicas y de precocidad. Obteniendo la variedad blanca de Junín el mejor rendimiento con un 4 193 kg/ha a una distancia de 50 cm, Por su parte, Pasankalla alcanzó únicamente 1,510 kg/ha a una distancia de 70 cm, también se identificaron diferencias significativas en el rendimiento con una separación de 50 cm entre surcos, de acuerdo con la prueba de Duncan (0,05).

4.1.3 Antecedente regional

Zuniga (2023), en su investigación “*Comparativo de rendimiento de grano, caracterización agrobotánica y contenido de saponina de 13 líneas promisorias y una variedad de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) bajo condiciones del Distrito de Quiquijana, Provincia Quispicanchi, Región Cusco, fue realizado entre noviembre 2020 a abril 2021*”. Los resultados que se dio en la evaluación de las diferentes líneas de quinua se evidencio el rendimiento de las variables agronómicas. Con respecto al rendimiento de grano la línea L-198-14 alcanzó el

mayor peso por planta registrando 61,76 g/planta, la línea L-1063-14(C) alcanzó el rendimiento más alto en parcelas netas con 4,30 t/ha. También tenemos a la línea L-057-14 que registra un peso de 1000 granos alcanzando 4,45 g, y mientras que la L-017-14 se distinguió por tener el diámetro de grano de (2.63 mm). En cuanto a los aspectos morfológicos, se observa una variabilidad en la altura de la planta, el diámetro del tallo y de la panoja, la longitud de la panoja y las dimensiones de las hojas. La L-093-14 fue superior en altura (169,40 cm) y la L-017-14 destacó en varios rasgos estructurales (diámetro del tallo, longitud y ancho de panoja, además de hojas basales). Respecto a las características fenotípicas, la mayoría de las líneas mostraron hábito de crecimiento herbáceo, los tallos de forma cilíndrica y las hojas romboidales con borde dentado, predominando el color verde tanto en la lámina foliar como en el pecíolo. El color de las panojas presentó variaciones, verde o púrpura en la etapa de floración, y anaranjada o amarillo durante la madurez fisiológica, con formas glomeruladas y compactas mayoritariamente. En cuanto al contenido de saponina, las líneas L-055-14(B) y L-093-14 son las que registraron los valores más altos (5,28 y 5,17 ml), mientras que el menor nivel fue la línea L-447-14 con un (2,57 ml). Por último, el sabor de las semillas, donde predomina el sabor amargo con un 64,28%, seguido por un 35,72% en el intermedio.

Vilca (2023), en su investigación “*Comparativo de rendimiento de grano de tres variedades de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) en cuatro épocas de siembra en la Comunidad Pasto Grande, Distrito de Challabamba, Provincia de Paucartambo*”; El objetivo fue, Evaluar el rendimiento de grano, época de siembra y el nivel o contenido de saponina de tres variedades de quinua CICA – 17, CICA – 18, CICA – 127 y variedad local (testigo), sembradas en cuatro épocas, bajo condiciones agroecológicas de la Comunidad Pasto Grande del Distrito de Challabamba de la Provincia de Paucartambo. Las conclusiones alcanzadas fueron las siguientes:

la variedad local (testigo), sembrada en la segunda época, registró el mayor rendimiento de grano con 5.68 t/ha. En cuanto a las épocas de siembra, no se evidenciaron diferencias significativas en el rendimiento de grano de quinua, con valores comprendidos entre 5.24 y 4.05 t/ha. El contenido de saponina en grano seco fue más elevado en la variedad CICA-127, en la segunda época, alcanzando 6.28 mm de espuma, mientras que el nivel más bajo se observó en la variedad local (testigo), en la tercera época, con 1.11 mm de espuma. Respecto a las características agronómicas evaluadas, la variedad local (testigo) mostró un desempeño superior en comparación con las variedades CICA-17, CICA-18 y CICA-127.

Antecedente local

Huamanguillas (2023), en su investigación *“Rendimiento de grano, caracterización agrobotánica y contenido de saponina de 12 líneas de quinua en proceso de selección y una variedad (*Chenopodium quinoa willdenow*), en K’ayra - San Jerónimo – Cusco”*. En cuanto al rendimiento, se obtuvo un peso promedio de grano por planta de 41.75 g, un rendimiento por hectárea de 2.33 t/ha, un peso de 1,000 granos de 4.31 g, además de un peso de broza más grano por planta de 66.02 g y un peso de tallo seco de 40.69 g. En las características agrobotánicas cuantitativas, se registró una altura promedio de planta de 1.77 m, un diámetro de tallo de 1.55 cm, una longitud de panoja de 55.16 cm y un diámetro de panoja de 8.99 cm. El diámetro de grano fue de 2.02 mm y el espesor de 0.93 mm. Respecto a las características cualitativas, las plantas mostraron tipo de crecimiento herbáceo, hábito de crecimiento simple, tallo anguloso de color amarillo con estrías verde-púrpura, hojas romboidales y dentadas, y panojas de tipo amarantiforme, compactas, verdes en floración y púrpura-anaranjadas en maduración fisiológica. El grano presentó forma cilíndrica y pericarpio amarillo-grisáceo. En el nivel de saponina, el promedio fue de 11.55 ml en la primera evaluación y 11.21 ml en la segunda. Las líneas L-317-14 y L-357-14

destacaron por los niveles más bajos (2.81 ml y 0.0 ml), mientras que la L-373-14 registró los valores más altos (17.9 ml y 21.0 ml).

Alagón (2021), en su investigación *“Fenotipaje convencional y comportamiento fenológico de 25 accesiones de quinua (Chenopodium quinoa willd) del Programa de Investigación en Quinua del Centro de Investigación en Cultivos Andinos, en el Centro Agronómico K’ayra”*. En los resultados de la evaluación de las accesiones de quinua se encontraron diferencias en las variables morfológicas y productivas. La accesión CQC-296 obtuvo la mayor altura de planta, la accesión CQC-062 presentó el mayor ancho de hoja y la accesión CQC-051 destaca por su mayor diámetro de grano. En el rendimiento, las accesiones CQC-199 y CQC-062 mostraron el mayor peso de grano/planta, destacándose la accesión CQC-199 con un nivel más elevado de espuma. Con respecto a las características fenotípicas generales, todas las accesiones mostraron hábito de crecimiento herbáceo, tallos angulosos amarillos, hojas romboidales con un margen dentado, pecíolo y lámina de color verde, y la panoja con la siguiente coloración, de verde a verde/púrpura durante la floración, de anaranjado en la etapa de madurez y una densidad intermedia. En cuanto al ciclo vegetativo, las accesiones CQC-260 y CQC-167 registraron los periodos más breves de (150 y 168 días), a la vez que las accesiones CQC-045 y CQC-003, presentaron ciclos más largos de (228 y 215 días).

4.2 Posición taxonómica

Aellen y Just, (1943), citado por Céspedes (2009), la quinua tiene la siguiente posición taxonómica

Reino.....Vegetal
División.....Magnoliophyta
Clase.....Magnoliopsida
Orden.....Caryophyllales
Familia.....Amaranthaceae
Subfamilia.....Chenopodioideae
Género.....Chenopodium
Especie..... Chenopodium quinoa Willd.
Nombre común...Quinua.

4.3 Características estructurales del cultivo de quinua

4.3.1 La planta de quinua

Bojanic (2011), señala que la quinua es una planta de porte erguido cuya altura varía en función del tipo, genotipo, ecotipo y del entorno ecológico en el que se cultiva, así como de las condiciones ambientales y la fertilidad que pueda presentar el suelo. Las variedades de valle presentan una mayor altura en comparación con aquellas que crecen en zonas frías por encima de los 4000 msnm. En ambientes abrigados y con suelos fértiles, la planta alcanza sus mayores dimensiones. Su coloración cambia según el genotipo y la etapa fenológica, es una planta C3.

4.3.2 Cotiledones

Tapia (1979), expresa que durante el proceso de la germinación se produce el alargamiento de la radícula alcanza su máxima longitud hacia el cuarto día, después comienza el alargamiento del hipocótilo, en las condiciones ambientales del altiplano boliviano, a una temperatura de 12 °C, en cuanto a los cotiledones emergen al cuarto día.

4.3.3 Raíz

Tapia (1979), señala que la quinua posee una raíz pivotante y vigorosa con una capacidad de llegar a alcanzar hasta 30 cm de profundidad. A pocos centímetros del cuello, la raíz principal se ramifica en raíces secundarias y terciarias, y presentando raicillas divididas en varias partes. en circunstancias excepcionales, hay caída a causa del viento, de la humedad excesiva después de un riego o por su propio peso. Esta planta tiene la capacidad de sostener plantas que superan los 2 m de altura.

4.3.4 El tallo

Gómez y Aguilar (2016), menciona que el tallo constituye la unión entre el cuello y la raíz, presenta una forma cilíndrica que, al alejarse del nivel del suelo, adquiere una estructura más angulosa en las zonas donde se desarrollan hojas y ramas. Su corteza es firme y compacta debido a la presencia de tejidos lignificados. Durante la floración, el tallo puede presentar una amplia gama de colores, como verde, verde-amarillo, naranja, rojo, púrpura, e incluso mostrar estrías de diferentes tonalidades, cual depende de la variedad que se vaya a utilizar. En muchos casos, la coloración del tallo, la presencia de estrías y axilas constituyen criterios útiles para la identificación varietal, generalmente, en la etapa de madurez fisiológica, el tallo adquiere una coloración crema-rosada con distintas tonalidades. Cabe señalar que la expresión de este carácter está regulada por genes dominantes responsables de la manifestación del color.

4.3.5 Hojas

Tapia (1979), indica que las hojas de quinua son polimórficas, lo que significa que tienen diferentes formas de hojas en la misma planta. El color de las hojas varía entre verde, rojo y morado, caracterizándose por tener hojas alternas y simples. También el número de dientes en las hojas constituye una de las características más variables entre las variedades. Además, las hojas

superiores son de menor tamaño y pueden no presentar dientes, tienen un alto valor nutricional, el cual podría consumirse como una verdura antes de la floración.

4.3.6 Inflorescencia

Pando y Aguilar (2016), señalan que la quinua presenta una panoja cuya longitud varía entre 15 a 70 cm, ubicándose en la parte superior de la planta y en la parte superior de las ramas. Su estructura se organiza en un eje principal acompañado de ejes secundarios y terciarios. Las panojas pueden clasificarse en amarantiformes, glomeruladas o intermedias tomando en cuenta su forma y ubicación de los glomérulos.

En cuanto a la longitud en los ejes secundarios y los terciarios se define el grado de compacidad de la inflorescencia, estas pueden clasificarse como laxa, intermedia o compacta. La inflorescencia compacta está asociada con el tamaño del grano, esta panoja produce generalmente gramos de menor tamaño.

4.3.7 Flores

Gómez y Aguilar (2016), indican que la quinua se clasifica como una planta ginomonoica, ya que existe dos tipos de flores: hermafroditas y pistiladas, en un mismo individuo. Las flores hermafroditas, de mayor tamaño, se localizan en la punta del glomérulo, con un diámetro que oscila entre 3 y 5 mm; poseen 5 tépalos, 5 anteras y 1 ovario súpero con 2 o 3 ramificaciones estigmáticas. En cambio, las flores pistiladas se disponen alrededor y bajo las flores hermafroditas, presentan un diámetro menor, de 2 a 3 mm, y están conformadas por 5 tépalos, 1 ovario súpero y 2 o 3 ramificaciones estigmáticas.

4.3.8 Fruto

Gómez y Aguilar (2016), describen el fruto de la quinua como un aquenio de forma lenticular, elipsoidal, cónico o esferoidal, esta recubierto por el perigonio sepaloide y por las envolturas florales que envuelven el grano y en la mayoría de los casos, se desprenden con facilidad cuando alcanza la madurez. En ciertas ocasiones pueden seguir pegados al grano aun después de la trilla, esto complica la cosecha como el procesamiento industrial de los granos. El pericarpio (capa del fruto) y la semilla conforman el fruto. El pericarpio se encuentra unido a la capa de la semilla con un grado de adherencia variable, presentando alveolos en su superficie y el contenido de saponina dándole un sabor amargo característico del grano. El diámetro del fruto puede llegar a alcanzar entre 1,5 y 3 mm.

4.3.9 Semilla

Gómez y Aguilar (2016), indican que la semilla está conformada por 3 componentes fundamentales: epispermo, embrión y perispermo. El epispermo constituye la capa externa que envuelve a la semilla y permanece unida al pericarpio. El embrión, integrado por 2 cotiledones y la radícula, abarca alrededor del 30% del volumen general de la semilla y rodea al perispermo en forma de anillo, con una curvatura aproximada de 320°.

La radícula presenta una pigmentación de tono castaño oscuro. El perispermo constituye el principal tejido de reserva, ya que sustituye el endospermo y está formado principalmente por gránulos de almidón. Su coloración es blanquecina y simboliza cerca del 60% de la estructura de la semilla.

4.4 Ecotipos de quinua

Se trata de una subpoblación que se distingue genéticamente y está restringida a un hábitat determinado, a un ambiente específico o ecosistema particular, cuyos límites de tolerancia están definidos por los factores ambientales. Los genes interactúan con el entorno ambiental en contextos distintos, con una expresión fenotípica diferente.

Tapia (1979), menciona cinco grupos o ecotipos de quinua:

- **Quinuas a nivel del mar:** las quinuas de nivel del mar fueron identificadas en Linares y Concepción, Chile, a los 36° de latitud sur. Estas se caracterizan por presentar plantas vigorosas, con alturas que oscilan entre 1,0 y 1,4 metros, hábito ramificado y granos de tonalidad crema translúcida.
- **Quinuas de los valles interandinos:** se adaptan a altitudes entre los 2 500 a 3 500 msnm., alcanzan una altura de hasta los 2,5 m, estos presentan numerosas ramificaciones con unas inflorescencias laxas y presentando resistencia al mildiu.
- **Quinuas del altiplano:** se adaptan a altitudes comprendidas entre los 3600 y 3800 msnm, principalmente en la región altiplánica peruano-boliviana. Estas plantas alcanzan alturas que varían de 0,5 a 1,5 metros y presentan un tallo que culmina en una panoja principal, por lo general de tipo compacto. Dentro de este conjunto se concentra el mayor número de variedades mejoradas, aunque también son los más susceptibles al mildiu cuando son cultivados en zonas con mayor presencia de humedad.
- **Quinuas de los salares:** se desarrollan en los salares en la parte sur del altiplano boliviano, con una precipitación anual de 300 mm siendo una zona árida para el cultivo. Se caracterizan por tener los granos más grandes, motivo por el cual se les denomina “quinua real”. Presentan un pericarpio grueso y un elevado contenido de saponina en sus granos.

- **Quinuas de las yungas:** constituyendo un grupo reducido de quinua que está adaptado a las condiciones climáticas de esta región yunga boliviana, desarrollándose entre los 1500 y 2000 msnm, presentan ramificaciones, los cultivos pueden llegar a medir hasta 2,20 m de altura, además muestran un follaje verde, durante la floración toda la planta adquiere una tonalidad de color anaranjado.

4.5 Cultivo de la quinua

4.5.1 Requerimiento Hídrico

Gómez y Aguilar (2016), mencionan que el cultivo de quinua presenta una notable tolerancia a la sequía, atribuida a diversos mecanismos adaptativos. Entre ellos destacan un sistema radicular altamente ramificado y profundo, la disminución del área foliar mediante la abscisión de hojas bajo condiciones de estrés hídrico, así como la presencia de vesículas con oxalato de calcio que contribuyen a disminuir la transpiración a través de la regulación estomática. Además, sus pequeñas células con paredes engrosadas permiten conservar la turgencia incluso frente a pérdidas severas de agua, junto con otros mecanismos complementarios. La quinua es considerada una especie rústica con alta capacidad de adaptación a diversas condiciones edafoclimáticas. Sin embargo, en situaciones de estrés se vincula con el tipo de suelo y/o el clima, el rendimiento de la quinua puede verse comprometido, desde una disminución leve hasta valores mínimos o incluso la pérdida total del cultivo. Al igual que los demás cultivos, requiere de un manejo agronómico apropiado y oportuno, que va desde la obtención de la semilla de calidad, el acondicionamiento del suelo y el control de plagas, hasta recoger la cosecha. El ciclo productivo es altamente variable, dependiendo de los factores genéticos propios de la semilla como también por las condiciones ambientales, como la temperatura, el fotoperiodo, la altitud o el régimen de los riegos, adicionalmente, las plantas pueden verse alterados en situaciones de estrés.

Calla (2012), establece que la quinua es eficiente en el uso del agua, sin embargo, la disponibilidad de humedad del suelo es un factor determinante en las primeras etapas del cultivo desde emergencia hasta las primeras cuatro hojas. La germinación de la quinua requiere un mínimo de 30 a 45 mm de presencias de lluvia durante un período de 2 a 5 días. Posteriormente, la planta es capaz de tolerar veranillos de hasta más o menos 2 meses, gracias a la presencia de papilas higroscópicas en sus hojas y a un sistema radicular altamente desarrollado que le permite resistir condiciones de sequía. Sin embargo, para un crecimiento y desarrollo óptimos, se considera necesaria una disponibilidad hídrica de entre (300 y 500 mm) de precipitación por cada periodo vegetativo.

4.5.2 Altitud

Agrobanco (2012) citado por Díaz Buendía (2014), el cultivo de la quinua puede desarrollarse desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 4 000 msnm. En la costa, presenta un ciclo vegetativo corto acompañado de altos rendimientos con (6 000 kg/ha), mientras que en las zonas altoandinas el ciclo es más prolongado. La variedad Blanca de Junín, es óptima entre los 2 800 y 3 500 msnm., lo que significa variedades de quinuas en valles interandinos.

4.5.3 Temperatura

Gómez y Aguilar (2016), sostienen que, gracias a su amplia variabilidad genética, el cultivo de quinua presenta una notable capacidad de adaptación a diversos tipos de clima, desde ambientes cálidos y áridos como los de la costa, hasta condiciones templadas, húmedas o secas de los valles interandinos. Las temperaturas óptimas para su crecimiento y desarrollo se sitúan entre 15 y 25 grado Celsius. La especie muestra tolerancia tanto a las heladas como a temperaturas elevadas durante las fases de desarrollo vegetativo y la formación de la inflorescencia; sin embargo, no resiste dichas condiciones en el período comprendido entre la floración y el estado de grano

pastoso. La exposición a temperaturas extremas, ya sean bajas o altas, provoca esterilidad del polen y afecta el normal crecimiento y desarrollo del cultivo, lo que puede derivar en esterilidad total o en la producción de granos inmaduros, arrugados o de menor peso, según el momento en que se presente el estrés térmico.

Calla (2012), manifiesta que la presencia de bajas temperaturas afectara las etapas de germinación ya que se requiere un mínimo de 4 °C, también en la etapa de floración causando baja producción de polen en consecuencia esterilidad de la planta. Por otro lado, las temperaturas elevadas (veranillos) pueden alterar los procesos fisiológicos de la quinua, lo que lleva a una aceleración del proceso de producción del grano como mecanismo de supervivencia, esto se observa en la precocidad fenológica evidenciándose en el adelantamiento del panojamiento y la floración antes del llenado. Asimismo, se presenta el aborto floral asociado a las condiciones de la temperatura.

4.5.4 pH (Potencial de hidrogeno)

León (2003), indica que el pH del suelo no constituye un factor que restrinja el cultivo de la quinua, ya que la planta muestra una capacidad de adaptación tanto en suelos alcalinos, con un valor de pH 9, como también en suelos ácidos con un pH de hasta 4.5, la tolerancia depende de la variedad cultivada, teniendo el óptimo crecimiento entre los 6.5 y 8.0 de pH.

4.5.5 Características Físicas del Suelo

Agrobanco (2012), Se señala que el cultivo de quinua se desarrolla adecuadamente en suelos francos o franco-arenosos, con pendientes moderadas, profundidad intermedia, buen drenaje y elevado contenido de materia orgánica. La incorporación de la materia orgánica contribuye en la mejora de la estructura del suelo y, en el caso de los suelos arenosos, favorece un adecuado soporte a la planta. En suelos arcillosos resulta esencial evitar el encharcamiento, a fin

de reducir los efectos negativos asociados al exceso de humedad. Asimismo, la materia orgánica cumple un papel fundamental como fuente de nitrógeno y en el fortalecimiento de las defensas naturales de la planta frente al ataque de plagas y enfermedades.

4.6 El Manejo Agronómico del Cultivo de Quinua

4.6.1 La Preparación del Suelo

Flores et al. (2010), manifiesta que la actividad del preparado del terreno para sembrar es una labor productiva y de mucha importancia, para el agricultor quien realiza la selección del espacio y define que producto va tener que sembrar. Este proceso comprende diversas actividades orientadas al acondicionamiento del suelo siendo las siguientes:

- **La Incorporación de la materia orgánica:** En la adición de materia orgánica se sugiere utilizar el compost o estiércol de corral, aplicándose durante la preparación del terreno para asegurar su descomposición y disponibilidad para el cultivo. Este procedimiento contribuye a la retención de humedad, mejora la estructura del suelo al favorecer la formación de agregados esferoidales, optimiza la aireación y estimula el desarrollo del microbiota edáfico, lo que a su vez favorece el proceso de humificación.
- **El arado del terreno:** Está orientado a la remoción integral del suelo. Cuando se dispone de mecanización agrícola, se recomienda el uso de arado de discos, alcanzando una profundidad aproximada de 30 cm. En aquellos casos que no se tiene maquinaria o el terreno no tiene accesibilidad, será necesario utilizar una “yunta” con arado de reja para remover el suelo. Es importante considerar la dirección del arado, el cual debe realizarse en sentido contrario al surco empleado en la siembra anterior, con el fin de optimizar la aireación y uniformidad del terreno.

- **El rastrado del terreno:** Tiene como finalidad desmenuzar los terrones y afinar la capa superficial del suelo. Para esto se utiliza la rastra, favoreciendo la superficie para la siembra.
- **El nivelado del terreno:** resulta indispensable para garantizar un trazo adecuado de surcos en el terreno y realizar una siembra uniforme y prevenir encharcamientos durante la temporada de lluvias.

4.6.2 Cantidad de Semilla para la Siembra

Tapia et al. (2014), indica que la semilla destinada a la siembra de quinua depende de factores como las condiciones climáticas, el nivel de preparación del suelo, el sistema de siembra empleado y la calidad fisiológica de la semilla. Cuando se tiene las condiciones adecuadas de humedad, se utilizan la siembra en surcos y semillas con alto poder germinativo, se recomienda utilizar una cantidad de entre 4 y 6 kg/ha.

Cuando se realiza el trasplante, la cantidad de semilla requerida se reduce considerablemente, empleándose entre 1 y 2 kg. Esto se da en las zonas de valles interandinos, donde se practica el sistema de agricultura intensiva requiriendo mayor cantidad de mano de obra para la siembra.

4.6.3 Época de la Siembra

Flores et al. (2010), indica que para época de siembra es un factor determinante en la productividad de la quinua. En variedades de ciclo largo, la siembra temprana es esencial para aprovechar su potencial de rendimiento. En la sierra, donde la disponibilidad de agua depende de las precipitaciones, el establecimiento del cultivo se ajusta a la humedad del suelo. Generalmente, las lluvias de septiembre y octubre son las más adecuadas para la siembra, mientras que las de noviembre, aunque tardías para variedades precoces, aún permiten obtener cosechas aceptables.

4.6.4 Métodos de Siembra

Tapia (1979), indica que la siembra de quinua se lleva a cabo, por lo general, mediante cuatro modalidades principales:

- **Siembra al voleo:** constituye una práctica utilizada en condiciones muy particulares, es decir cuando el suelo presenta una adecuada disponibilidad de humedad y no existen riesgos de inundación.
- **Siembra en hileras:** es un trabajo que consiste en distribuir la semilla utilizando la técnica de chorro continuo para después proteger con una ligera capa de tierra. Este trabajo se realiza con tracción animal o maquina agrícola para realizar las hileras o surcos, teniendo una distancia entre 30 y 50 cm.
- **Siembra en surcos:** constituye una modalidad similar a la tradicional, diferenciándose por el mayor ancho de los surcos, que alcanza aproximadamente 70 cm. Esta práctica mejora la aireación del suelo durante los periodos de estiaje, frecuentes en las fases iniciales de desarrollo de la planta, y resulta especialmente beneficiosa en suelos con deficiencias de drenaje o riesgo de anegamiento.
- **En melgas:** se considera una modalidad intermedia entre el voleo y la siembra en surcos. Se lleva principalmente en terrenos que presentan dificultades en su sistema de drenaje o propensos a inundaciones, dado que la quinua es altamente sensible a un incremento de la humedad en el suelo, cuando supera los niveles óptimos requeridos por el cultivo.

4.6.5 Control de Malezas

Herrera (2017), indica que es fundamental realizar control de malezas para reducir la competencia por nutrientes, espacio, agua y luz. Además, estas especies suelen presentar mayor resistencia a condiciones adversas y pueden actuar como alojadores de plagas. La frecuencia del

deshierbe depende de la densidad de malezas presentes en el cultivo; se recomienda realizar el primero cuando la quinua alcanza aproximadamente 20 centímetros de altura (entre los 40 y 50 días después de realizar la siembra del cultivo) y el segundo cuando las plantas llegan a los 30–35 cm de altura.

4.6.6 Raleo

Camacho (2009), señala que el raleo en el cultivo de quinua constituye una práctica fundamental para regular la densidad de plantas y garantizar un adecuado desarrollo del cultivo. Esto permite eliminar plantas débiles o de menor tamaño, y conservando únicamente aquellas plantas con mejores condiciones productivas. El objetivo es mantener entre 10 y 15 plantas por metro lineal bien formadas. El momento adecuado para efectuar el raleo es en la etapa de ramificación, cuando las plantas alcanzan entre 20 y 60 cm de altura, siendo una práctica que se realiza manualmente.

4.6.7 El aporque

Flores et al. (2010), menciona que el aporque viene a constituir una práctica esencial en el cultivo de la quinua, ya que contribuye a prevenir el vuelco o tumbado de las plantas, especialmente en los valles interandinos, en estos lugares la quinua presenta un crecimiento vigoroso y desarrolla panojas de gran tamaño que requieren la acumulación de tierra para favorecer la resistencia de la planta, sobre todo a los fuertes vientos y las corrientes de aire característico de estas zonas de producción.

4.6.8 Fertilización

Flores et al. (2010), manifiesta que la planta de quinua, es un cultivo con altas demandas nutricionales, especialmente de (N, Ca, P, K) por lo que requiere un manejo adecuado de la fertilización y abonamiento. Las dosis recomendadas (80-60-40) varían según la riqueza y

disponibilidad de nutrientes en el suelo, el sistema de rotación empleado y el nivel de productividad esperado.

4.6.9 Cosecha

Gómez y Aguilar (2016), indica que la cosecha de la quinua debe realizarse en el tiempo adecuado, ya que un retraso en la cosecha implica exponer los granos al ambiente, lo que aumenta el riesgo de pérdidas por las granizadas, desgrane debido al secado excesivo de la planta, lluvias imprevistas o ataques de aves. Esto muestra el momento adecuado para la cosecha, se debe considerar lo siguiente:

- **Humedad de grano:** la quinua alcanza su madurez fisiológica cuando los granos se encuentran en estado pastoso, con un contenido aproximado de 45% de humedad. Posteriormente, la planta inicia un proceso de desecación que reduce progresivamente la humedad: primero al estado “se puede rayar con la uña” (20%) y luego al estado de “grano frágil bajo el diente” (14%), momento en el cual se considera lista para la cosecha. Este proceso es comparable al observado en otros cereales.
- Presencia de luvias en la época de cosecha.
- Planificar rotación de los cultivos.

La cosecha a mano: para la utilización de este tipo de cosecha es importantes que las plantas no se encuentren sobre maduras, con el fin de evitar pérdidas de los granos durante el proceso. Este método involucra las siguientes tareas:

La siega: se recomienda realizar cuando los granos alcanzan aproximadamente un 20% de humedad. El corte debe realizarse con hoz, a una altura de 20–30 cm del suelo y preferentemente en las primeras horas de la mañana, aprovechando la humedad del rocío que evita el desprendimiento de los granos por resequedad. Es importante no sacar las plantas desde la raíz, ya

que podrían arrastrar partículas de tierra y arena que dificultan la limpieza y reducen la calidad del grano destinado para la venta en el mercado.

El secado: tiene como objetivo reducir la humedad de los granos presentes en las panojas y las plantas sequen adecuadamente. Para ello, las plantas deben apilarse con las panojas hacia arriba, formando arcos o parvas, hasta alcanzar un nivel de humedad apropiado para la trilla de (12–15 %) o hasta que el perigonio o la envoltura floral se caiga sin dificultad. Las mantas de lona son aptas para el secado.

La trilla: las plantas apiladas en parvas se colocan sobre mantas y se frotran o golpean con palos, con el fin de separar los granos del resto de la planta. Este procedimiento facilita la separación de los granos de las envolturas florales, se pueden utilizar tamices especiales, empleando el viento, equipos manuales o también mecánicos para que solo queden únicamente los granos de quinua.

El almacenamiento: los granos de quinua previamente limpios deben almacenarse en recipientes adecuados, ubicándolos en un ambiente higiénico y bien ventilado, sobre tarimas que eviten el contacto directo con el suelo.

4.7 Rendimiento de Grano.

Valdivia et al. (1997), citado por León (2020), indica que el rendimiento del cultivo de quinua, depende de varios factores: de la variedad, la característica del suelo, factores climáticos, y manejo agronómico. El rendimiento de grano limpio a nivel nacional varía entre 800 y 1400 kg/ha, en años favorables. Esto depende de acuerdo al tipo de material genético, es posible alcanzar producciones de hasta 3000 kg/ha. En cuanto al rendimiento de kiri, este también presenta variabilidad, pudiendo promediar alrededor de 5000 kg/ha, en cuanto al jipi consiste entre 200 y 300 kg/ha. Cabe señalar que el kiri está constituido principalmente por los tallos, mientras que el

jipi comprende pequeñas porciones de hojas y residuos de inflorescencias, como tépalos, perigonio y pedúnculos.

Mujica y Canahua (1989), indican que la producción de materia fresca, obtenida a la floración, que servirá para uso como forraje, ésta varía desde 15 toneladas por hectárea - hasta las 35 toneladas por hectárea, siendo las quinuas de valle, las de mayor potencial, de producción de forraje verde, determinado por el mayor tamaño, cantidad de hojas y succulencia de la planta. En términos de producción de la materia seca, la quinua consigue en promedio 16 toneladas por hectárea después de la cosecha, considerando grano, tallos y broza. De este total, se obtiene aproximadamente 7,2 toneladas por hectárea de tallos, 4,7 toneladas por hectárea de broza compuesta por hojas, partes de la inflorescencia, perigonios y pedicelos y 4,1 toneladas por hectárea de grano.

4.7.1 Los Factores de Rendimiento en Quinua

Puma (1996), refiere que el rendimiento de la quinua y los factores que lo afectan están estrechamente relacionados con la variedad cultivada, la fertilización, el sistema de cultivo, las labores agrícolas, las características del suelo y las condiciones climáticas. Durante el ciclo vegetativo del cultivo, se pueden obtener entre 600 y 1800 kg/ha de rendimiento.

Apaza (2016), indica que cuando el pH está entre: 4,5 – 5,5, las plantas sufren una marcada defoliación, y no así en el rango de: 6 - 9, manifestando, por consiguiente, mayores rendimientos, tanto en grano, como en materia seca.

Pacheco (2004), indica que el rendimiento, varía de acuerdo al número de panojas, por unidad de área, número de- granos promedio por panoja, y el peso promedio por panoja y el peso promedio por grano.

4.8 Contenido de Saponina

Tapia et al. (2014), compuestos orgánicos de origen mixto, que se originan a partir de glucósidos triterpenoides (con una reacción algo ácida) como de esteroides derivados del perhidro 1,2 ciclopentano-fenantreno. Estas moléculas se concentran principalmente en la cáscara del grano. Debido a su origen dual, la saponina no posee una fórmula química estrictamente definida. De manera general, se puede representar su esqueleto en base al $C_nH_{2n-8}O_{10}$ (con $n \geq 5$). Para el consumo humano, la cantidad de saponina que se acepta en la quinua esta entre el 0,06 y 0,12 %.

Banco de Germoplasma de Quinua (CICA-UNSAAC)

Álvarez y Céspedes (2017), indican que contribuye a la conservación de la diversidad de quinua. La conservación en bancos de germoplasma representa una de las estrategias más efectivas para garantizar el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. En este sentido, el actual Banco de Germoplasma constituye una oportunidad fundamental para asegurar su preservación y continuidad de la quinua y evitar la erosión genética. Se tiene bajo conservación del Banco de Germoplasma 554 accesiones de quinua hasta la actualidad.

Tabla 1.

La clasificación de las quinuas se realiza considerando tres características principales: color del grano, contenido de saponina y tamaño del grano.

Color	Contenido de saponina	Tamaño de grano
1. Blanco	Amargo	Pequeño
2. Blanco	Amargo	Grande
3. Blanco	Dulce	Pequeño
4. Blanco	Dulce	Grande
5. Blanco	Amargo	Chullpi
6. Mixtura	Semi amargo	Medianamente grande
7. Rojo y purpura	Amargo	Mediano
8. Anaranjado y amarillo	Amargo	Mediano
9. Kcoito	Casi dulce	Mediano
10. Negro	Amargo	Mediano

Fuente: Tapia (1979)

4.8.1 Acción Fisiológica de la Saponina

Chávez (1992), indica que la saponina puede provocar en el organismo humano molestias como el dolor estomacal, náuseas, diarrea leve y dificultades digestivas. Esto se debe a que, al mezclarse con el agua y ser agitada por los movimientos peristálticos del tracto gastrointestinal, la fase jabonosa que se forma puede romper las fuerzas de tensión superficial de los líquidos implicados en la digestión. Parte de estas sustancias tóxicas puede ser absorbida por el organismo, siendo procesada por el hígado para transformarse en compuestos menos nocivos, facilitando así su desintoxicación. La saponina actúa como veneno protoplasmático que genera alteraciones localizadas en los sitios de contacto, provocando sensación de quemazón sobre la mucosa y aumentando las secreciones. Cuando se administra por vía subcutánea, pueden paralizar nervios motores y sensitivos, actuando de manera similar a un veneno.

García-Parra et al. (2018), la saponina (metabolito secundario) característico de las especies del género *Chenopodiaceae*, se considerada uno de los principales antinutrientes presentes en el cultivo de quinua, responsable del sabor amargo de sus granos. Se trata de un grupo grande de glucósidos localizados en órganos como hojas, tallos y panojas, cuya síntesis ocurre en el citosol a partir del escualeno, conformando estructuras con secciones tanto lipofílicas como hidrofílicas.

4.8.2 Clasificación de Saponinas

Zavaleta (1993), indica que existe dos formas de clasificar la saponina que producen los granos de quinua.

- a) Saponina de tipo ácido: esta variedad de saponina se caracteriza por tener un pH bajo. se disuelven en agua y tienen la capacidad de precipitarse con acetato plúmbico.

- b) Saponina de tipo neutra: esta variedad de saponina tiene un pH neutro. son insolubles en agua, poseen propiedades necrosantes y hemolíticas (pueden destruir los glóbulos rojos). Además, pueden precipitar al reaccionar con el Acetato básico de Plomo.

4.8.3 Formación de Saponinas en la Planta

Ahumada et al. (2016), en el cultivo de quinua se han identificado al rededor 30 saponinas triterpénicas, repartidas en diferentes órganos de la planta como hojas, flores, frutos, semillas y la cubierta seminal. Desde el punto de vista estructural, corresponden a compuestos derivados de la β -amirina. Diversos estudios han recopilado y caracterizado las saponinas aisladas de esta especie, reportadas en la literatura científica desde 1988, en las distintas partes del cultivo.

4.9 Plagas y Enfermedades

4.9.1 Plagas

Tabla 2.

Las principales plagas que afectan al cultivo de quinua.

Daños	Nombre vulgar	Nombre científico
Cortadores de plantas tiernas.	Ticonas o ticuchis Gusanos de tierra.	<i>Feltia experta</i> <i>Spodoptera sp. Copitarsia turbata</i> <i>Agrotis ipsilon</i>
Minadores y destructores de grano.	Mosca minadora Oruga de hojas Polilla de la quinua Gusano minador	<i>Kcona - kcona</i> <i>Eurysacca melanocampta</i> <i>Liriomyza brasiliensis</i> <i>Hymenia recurvalis</i> <i>Pachyzancla bipunctalis</i> <i>Perisoma sordescens</i>
Insectos masticadores y defoliadores.	Acchu - karhua, Padre curo, Escarabajo negro Pulguilla saltadora.	<i>Epicauta latitarsis</i> <i>Epicauta willei</i> <i>Epitrix subcrinita</i>
Picadores y chupadores. Pulgones,	kutti Piojo de las plantas Cigarritas, Laja, trips	<i>Myzus persicae</i> <i>Macrosiphum euphorbiae.</i> <i>Frankliniella tuberosi</i>

Fuente: Ortiz y Zanabria (1997).

4.9.2 Ataque Ornitológico

Gómez y Aguilar (2016), señalan que las aves afectan al cultivo de quinua principalmente durante la germinación, la emergencia de plántulas y el desarrollo del grano, desde la fase acuosa hasta la madurez seca. Las pérdidas ocasionadas pueden variar entre 12 y 60 %, dependiendo de factores como la especie de ave (hábitos alimenticios, capacidad de consumo, el tamaño de la población, la disponibilidad de alimento, la variabilidad regional, la proximidad del cultivo a árboles o líneas eléctricas, la edad del cultivo, la variedad de quinua, la época del año y las tareas culturales aplicadas en el manejo, entre otros factores).

4.9.3 Enfermedades

Tabla 3.

Las Principales enfermedades del cultivo de la quinua, síntomas y estrategias de control.

Enfermedad	Microorganismo	Síntomas	Control
Mildiú.	<i>Peronospora farinosa</i>	Manchas en hojas y tallos, primero verde claro, después amarillas.	Variedades resistentes Fungicidas cúpricos.
Mancha foliar.	<i>Ascochyta hyalospora</i>	Manchas necróticas en hojas.	Semilla desinfectada
Podredumbre marrón del tallo.	<i>Phoma exigua</i> var. <i>foveata</i>	Lesiones color marrón en tallo y panojas.	Drenaje, cambio de rotación.
Mancha ojival del tallo.	<i>Phoma</i> sp.	Lesión ojival en tallo.	Variedades resistentes.
Mancha bacteriana.	<i>Pseudomonas</i> sp.	Manchas irregulares humedecidas en tallos y hojas al inicio. Luego marrón oscuro con lesiones profundas.	Control de semilla

Fuente: León (2003).

4.10 Ecotipos

Sevilla y Holle (2004), dice que un ecotipo se define como la población local de una especie que desarrolla características botánicas particulares como respuesta del genotipo a las condiciones ecológicas propias de su entorno. Estos ecotipos surgen de una adaptación estrecha al ambiente

local, donde la deriva genética puede actuar como un agente selectivo más influyente que otros factores de la selección natural. Con frecuencia, conservan sus rasgos distintivos incluso cuando son trasplantados clonalmente a diferentes ambientes, lo que evidencia una fuerte base genética.

4.11 Acciones

Sevilla y Holle (2004), definen una muestra de germoplasma como un ejemplar representativo de uno o más miembros de individuos de una población. De manera general, puede referirse a cualquier registro individual dentro de una colección de germoplasma, como una planta o una semilla. Asimismo, puede corresponder a una población o línea específica dentro de un programa de mejoramiento genético o de conservación de germoplasma.

4.12 Líneas

Riquelme (1998), donde menciona que cada línea nueva debe estudiarse en el campo en ensayos de rendimientos, por lo general se considera las líneas con las mejores (variedades comerciales) bajo amplias condiciones de suelo y clima donde se va a cultivar la variedad, antes de que una línea se multiplique y se distribuya como nueva variedad.

4.13 Variedades

Pérez (2006), el gran problema de las variedades está relacionado, muy de cerca con el desarrollo de “tecnologías agrícolas modernas”. El objetivo de estas prácticas es incrementar la producción y productividad a partir de las variedades existentes. Si bien estas variedades presentan un rápido crecimiento, son bastantes susceptibles a las plagas y enfermedades. Enfrentan diversos problemas, ya que algunas variedades están siendo reemplazadas por cultivos de mayor demanda en el mercado. En consecuencia, el cultivo comercial continúa dependiendo de un número limitado de variedades reconocidas.

4.14 Descriptor

Franco (2003), define un descriptor como un atributo o característica que puede medirse, registrarse o evaluarse fácilmente, haciendo referencia a la forma, estructura y/o comportamiento de una accesión. Los descriptores se utilizan para caracterizar y evaluar las accesiones, ya que facilitan la diferenciación y permiten expresar los atributos de forma precisa y uniforme, facilitando la clasificación, almacenamiento, recuperación y uso de los datos. Además, estos descriptores han sido definidos para un amplio número de especies cultivadas.

4.15 Características Agronómicas

Cáceres y Céspedes (2017). Se refieren al conjunto de atributos relacionados con el crecimiento, desarrollo, adaptabilidad y productividad de un cultivo, considerando aspectos como rendimiento de grano, tolerancia a factores bióticos y abióticos, rusticidad, requerimientos hídricos y facilidad de manejo. Estas características permiten evaluar el comportamiento de las accesiones en diferentes condiciones agroecológicas y son fundamentales para la selección de variedades con potencial productivo y resiliente

4.16 Características Botánicas

Cáceres y Céspedes (2017), Comprenden los rasgos morfológicos y estructurales propios de la planta, tales como raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas, que permiten describir e identificar la especie. En el caso de la quinoa, estas características incluyen aspectos como la altura de la planta, tipo de ramificación, forma y color de la panoja, estas características comprenden variables como altura de planta, tipo de ramificación, así como la forma de panoja y coloración de panoja, así como el tamaño y color del grano, constituyendo descriptores esenciales para la clasificación y diferenciación de accesiones.

4.17 Germoplasma

Álvarez y Céspedes (2017), “El germoplasma se entiende como el conjunto de recursos genéticos de una especie, que incluye semillas, plantas, tejidos u otras estructuras biológicas capaces de conservar y transmitir la variabilidad hereditaria”. En la quinua, el germoplasma constituye un reservorio fundamental de diversidad genética, expresada en atributos morfológicos, agronómicos y de calidad nutricional. Este acervo permite identificar accesiones con alto potencial de rendimiento, adaptabilidad a condiciones adversas y resistencia a factores bióticos y abióticos. De esta manera, el germoplasma no solo preserva la riqueza biológica del cultivo, sino que también ofrece la base científica para la investigación, la conservación y mejoramiento genético orientado para la seguridad de la alimentación y al desarrollo sostenible de los Andes.

4.18 Banco de Germoplasma

Álvarez y Céspedes (2017), El banco de germoplasma de quinua reúne accesiones seleccionadas por su alta adaptabilidad agroecológica, evidenciando una notable rusticidad agronómica, lo que incluye la capacidad de prosperar en condiciones andinas adversas, con bajo requerimiento hídrico y relativa facilidad en el manejo agronómico. Entre las principales variables morfofisiológicas destacan las variaciones en el tamaño y vigor de la planta, cuya altura oscila entre 1 y 3 m, la presencia de sistemas radiculares profundos, tallos robustos y diversidad en la ramificación.

4.19 Saponina

Cáceres y Céspedes (2017), Compuestos secundarios presentes en la cubierta externa del grano de quinua, responsables de su sabor amargo y de la necesidad de procesos de desaponificación para el consumo humano. Su concentración permite clasificar a las variedades en dulces o amargas, influyendo directamente en la calidad, el valor de mercado y el destino de

uso del grano. Además, las saponinas cumplen funciones de defensa natural frente a plagas y patógenos, lo que las convierte en un rasgo importante dentro de la evaluación genética y agronómica de la especie.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El experimento se desarrolló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar, conformado por 25 tratamientos y 4 repeticiones.

5.1 El Tipo de Investigación.

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, de carácter explicativo y con un alcance descriptivo.

5.2 La Ubicación Espacial del Campo Experimental.

5.2.1 Ubicación Política.

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

5.2.2 Ubicación Geográfica

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

5.2.3 Ubicación Hidrográfica

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

5.2.4 Ubicación Ecológica

5.2.4.1 Zona de Vida

Propuesto por Holdridge (1967) mencionado por el (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología “SENAMHI”, 2017). El Centro Agronómico K'ayra. De acuerdo con el diagrama bioclimático, el área de estudio se localiza en la zona de vida Bosque Seco Montano Bajo Subtropical (bs-MBS), con una temperatura media de 12,46 (grados Celsius) y una precipitación anual de 702,14 mm.

5.3 Materiales y Métodos

5.3.1 Materiales

5.3.1.1 Los Materiales de Laboratorio y Campo

- Puntales de madera.
- Letreros para la identificación.
- Dolomita.
- Descriptor.
- Rafia.
- Mantas de arpillera.
- Bolsas de polietileno.
- Etiquetas.
- Libreta de campo.
- Bolsas de papel.
- Agua destilada.
- Jeringa de 20 ml.
- Papel higiénico.

5.3.1.2 Herramientas Utilizadas en el Experimento

Se emplearon diversas herramientas e instrumentos, entre los que se incluyen balanza de precisión, balanza analítica, cinta métrica, picos, segaderas, regla graduada con vernier (pie de rey) y zarandas.

5.3.1.3 Equipos Utilizados en el Experimento

Se utilizaron los siguientes equipos: computadora, ventilador eléctrico, cámara fotográfica, balanza de 5 kg, balanza de precisión de 1 g, cronómetro, así como un tractor agrícola equipado con arado y rastra.

5.3.1.4 Material Genético en el Experimento

Para el experimento se seleccionaron 25 accesiones de quinua obtenidas del Programa de Investigación en quinua del CICA – FAZ – UNSAAC (Banco de Germoplasma). La selección de las accesiones de quinua se realizó al azar, para contribuir en el refrescamiento del Banco de Germoplasma de Quinua; también continuar con el proceso de mejoramiento genético hasta llegar a obtener una variedad resistente a plagas y enfermedades.

Tabla 4.

Selección de 25 Accesiones de quinua obtenidas al azar del Banco de Germoplasma.

1	CQC-003	10	CQC-114	19	CQC-244
2	CQC-026	11	CQC-117	20	CQC-260
3	CQC-034	12	CQC-132	21	CQC-296
4	CQC-042	13	CQC-141	22	CQC-305
5	CQC-045	14	CQC-145	23	CQC-401
6	CQC-051	15	CQC-165	24	CQC-424
7	CQC-062	16	CQC-167	25	CQC-465
8	CQC-067	17	CQC-183		
9	CQC-110	18	CQC-199		

Fuente: CQC: Colección Quinua Cusco.

5.4 Métodos Utilizados

5.4.1 El Diseño Experimental

En este experimento se empleó el diseño estadístico de bloques completos al azar (DBCA), que consta de 25 tratamientos, 4 repeticiones y 100 unidades experimentales. Los tratamientos se asignaron de manera aleatoria en los bloques, utilizando un balotario para la aleatorización. Se llevó a cabo el análisis de varianza para la comparación de medias con la prueba de Tukey y el análisis de frecuencia se realizaron en el programa Excel, considerando como niveles de significación 0.01 y 0.05.

El modelo aditivo lineal es lo siguiente:

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

Para:

$i = 1, 2, 3, \dots$

$t =$ Tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots$

$r =$ Repeticiones o Bloques

Dónde:

Y_{ij} es la observación correspondiente al tratamiento

U_{ij} : Media general

T_i : Efecto del i -ésimo tratamiento

B_j : Efecto de j -ésimo bloques o repeticiones.

E_{ij} : Error experimental del i -ésimo tratamiento del j -ésimo bloques.

Análisis de Varianza

F de V	G.L.	SC
Bloques	$r-1$	$(\Sigma Y^2_j/t) - Tc.j$
Tratamiento	$t-1$	$(\Sigma Y^2_i/r) - Tci.$
Error	$(t-1)(r-1)$	$SC_{total} - SC_{bloque} - SC_t$
Total	$tr-1$	$\Sigma Y^2 - Tcij$

5.4.2 Descripción del Campo Experimental

5.4.2.1 El Campo Experimental

El campo experimental presentó: una longitud de 60 metros y un ancho total de 25 metros, considerando las calles centrales. En conjunto, el área total ocupada fue de 1500 m².

5.4.2.2 Los Bloques

El área experimental se dividió en 4 bloques, cada uno con un ancho de 5 metros y una longitud de 60 metros, lo que representa una superficie de 300 m² por bloque.

5.4.2.3 La Parcela Experimental

Contó con un total de 100 unidades experimentales, distribuidas en 25 por cada bloque. Cada unidad estuvo conformada por tres surcos de 5 metros de longitud y 2,4 metros de ancho, alcanzando un área total de 12 m². El área neta útil considerada para la evaluación fue de 3,2 m².

5.4.2.4 Las Calles

Entre los bloques se establecieron 5 calles, cada una con una longitud de 60 metros y un ancho de 1 metro, lo que representa un área total de 300 m² de calle.

5.4.2.5 Los Surcos

Cada unidad experimental estuvo conformada por tres surcos de 5 metros de longitud y 0,80 metros de ancho, lo que corresponde a un área de 4 m².

5.4.2.6 La Cantidad de Semilla Utilizada

La densidad de siembra empleada fue de 6 kg de semilla por hectárea. En función de esta dosificación, se utilizó 450 g por bloque, 6 g por parcela experimental y 2 g por surco.

5.4.3 Croquis de Campo Experimental

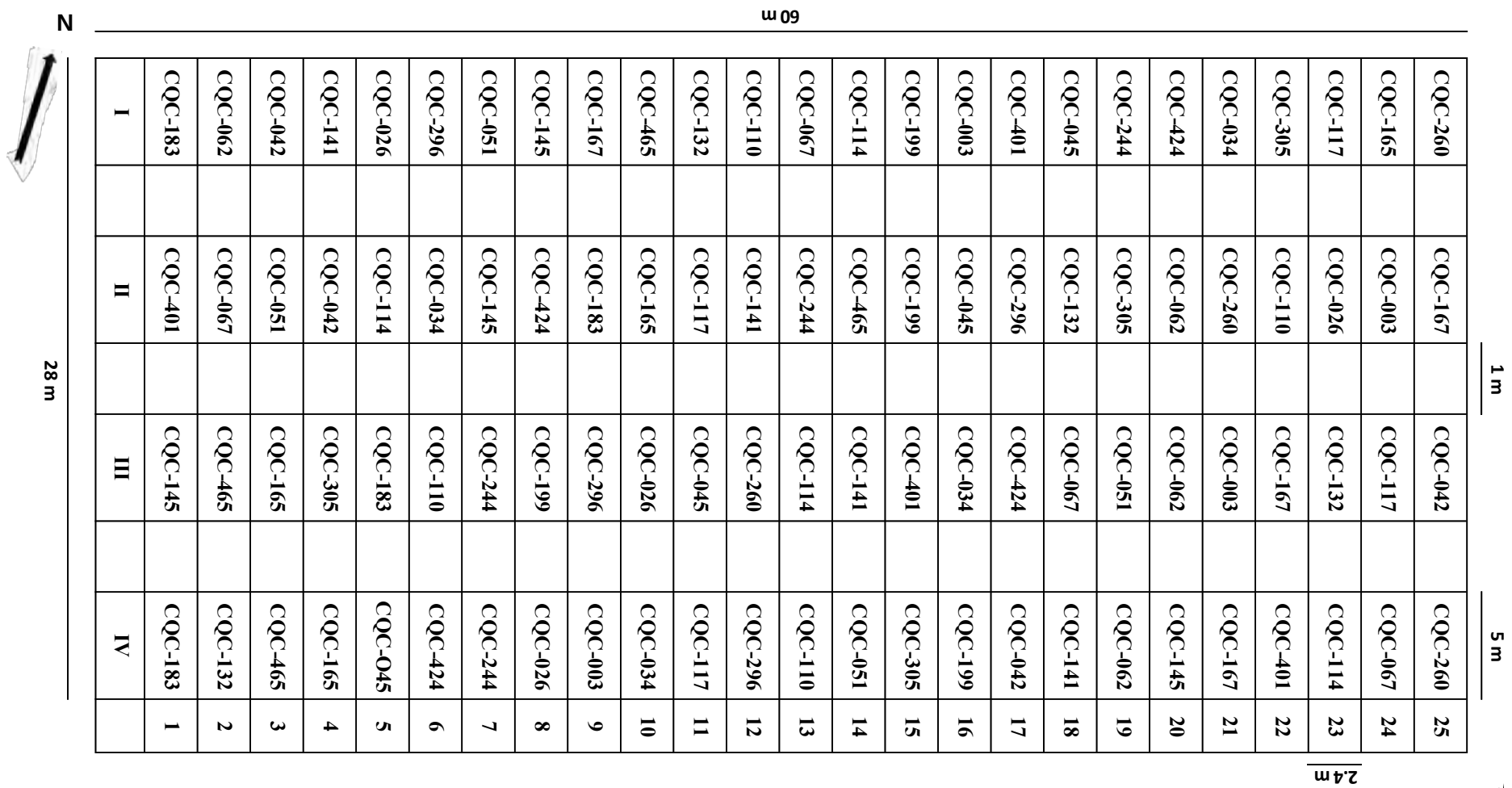


Figura 1. Croquis del campo experimental.

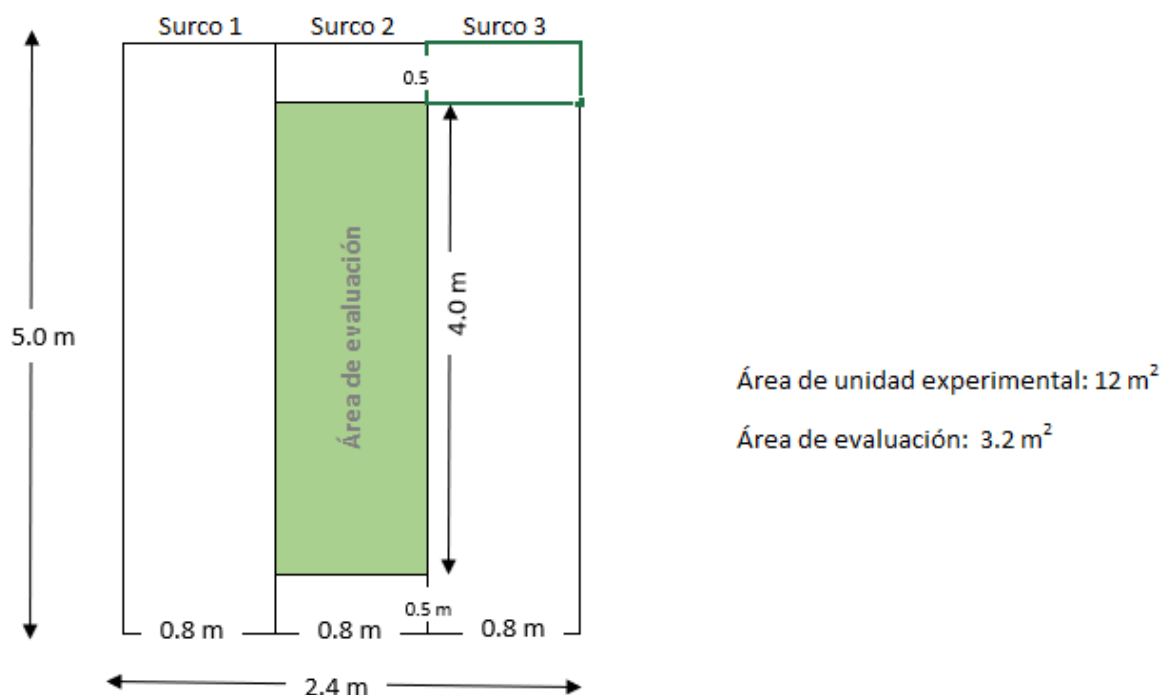


Figura 2. *Croquis de unidad experimental.*

5.4.4 El Manejo del Experimento

5.4.4.1 Labores de Preparación del Terreno

Esta tarea se llevó a cabo de manera mecanizada, utilizando un tractor agrícola. Primero se limpió el campo, luego se procedió al riego de machaco, después se roturó la tierra con un arado de disco y posteriormente los terrones fueron desmenuzados con una rastra de discos. Finalmente, se realizó el surcado. Desde el 7 de noviembre hasta el 12 de noviembre del año 2020 se llevó a cabo la preparación del terreno en el potrero Turpaysiqui.

5.4.4.2 Labores de Preparación de la Semilla

El Programa de Investigación en quinua del CICA proporcionó las semillas, que fueron codificadas en bolsas de acuerdo a los tratamientos previos a la siembra. Se efectuó el 11 de noviembre de 2020.

5.4.4.3 La Distribución de las 25 Accesiones

Conforme al croquis experimental, los 25 tratamientos se repartieron en bolsas pequeñas de polietileno, situadas al inicio de surco de cada unidad experimental.

5.4.4.4 La Siembra

Esta labor se realizó el 12 de noviembre de 2020 de manera manual, distribuyendo la semilla al fondo del surco en forma de chorro continuo. En cada surco se emplearon 2 gramos de semilla, que posteriormente fueron cubiertos con una capa de tierra de aproximadamente 1 cm de grosor, utilizando rastrillo.

5.4.4.5 Riegos

Los riegos se realizaron según al requerimiento del cultivo, al comienzo los riegos se hicieron por aspersión y posteriormente cuando la planta alcanzó una altura mayor a los 15 cm se realizaron los riegos por gravedad, una vez normalizado las precipitaciones pluviales, se dejó de regar.

5.4.4.6 Fertilización

El nivel de fertilización utilizado en el experimento para Nitrógeno, Fosforo y Potasio (N-P-K), fue de 80-60-40. El 50% del nitrógeno se aplicó previo a la siembra La combinación de fósforo y potasio, junto con el 50% restante de nitrógeno, se aplicó antes del aporque. Se esparció de manera manual la mezcla de fertilizantes a lo largo de todo el surco. Después se cubrió con una capa fina de tierra para impedir que la semilla tuviera contacto directo. El 12 de noviembre del año 2020 se llevó a cabo la primera fertilización y el 20 de enero del 2021, la segunda fertilización. La información siguiente se refiere a los fertilizantes que se emplearon y las dosis aplicadas al cultivo:

- Nitrato de amonio: 242.4 kg/ha.
- Fosfato diamónico: 130.4 kg/ha.

- Cloruro de potasio: 66.6 kg/ha.

El nitrato de amonio para su aplicación se fracciona en dos: la mitad se incorporó al momento de la siembra y la otra mitad durante el aporque. Los fertilizantes fueron previamente pesados en una balanza de precisión y distribuidos de manera uniforme en cada surco.

5.4.4.7 El Control de Maleza

El control de malezas se efectuó en función de la presencia en el campo experimental, considerando la competencia por nutrientes, agua, luz y espacio indispensable para el desarrollo adecuado del cultivo. Esta labor se realizó de manera manual utilizando lampas.

Tabla 5.

Las principales malezas presentes en el campo experimental.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Nabo	<i>Brassica campestris L.</i>	Brassicaceae
Trébol carretilla	<i>Medicago hispida L.</i>	Fabaceae
Jat'ago	<i>Amaranthus hybridus L.</i>	Amaranthaceae
Sillquiwa	<i>Bidens andicola H-B-K</i> <i>Linneonus.</i>	Asteraceae

Fuente: Elaboración propia

5.4.4.8 Aporque

El primer aporque se llevó a cabo el 11/01/2021 cuando las plantas alcanzaron entre 15 y 20 centímetros de altura, mientras que el segundo se realizó una vez que las plantas tenían entre 45 a 50 centímetros de altura, el aporque en el cultivo de quinua se realiza a fin de evitar el tumbado de las plantas debido al viento y el peso de las panojas al madurar.

5.4.4.9 Cosecha

Esta labor se realizó manualmente con el uso de segaderas, cortándose únicamente las plantas del surco central, que representaron un área de 12 m², mientras que los surcos laterales y las cabeceras se dejaron sin intervenir con el fin de evitar el efecto borde. La etapa de cosecha resulta fundamental, pues está directamente vinculada con la obtención de granos de calidad para

su comercialización. Por ello, se llevó a cabo de forma escalonada, desarrollándose las siguientes actividades:

- **El corte o la siega:** se realizó en forma manual utilizando segaderas, en horas de la mañana a fin de evitar la caída de grano de la panoja.
- **Secado de la planta:** dentro de cada parcela experimental, una vez cortadas los tallos de las plantas se procedió a la formación de parvas con las plantas cortadas, exponiéndolas en ellas a la luz solar de 10 a 15 hasta el secado de las panojas.
- **Trilla:** una vez secas, las panojas fueron trilladas sobre unas mantas, aplicando fricción manual y con los pies, hasta lograr la separación de los granos de la panoja.
- **Zarandeo:** posterior al proceso de trillado, se llevó a cabo una etapa destinada a eliminar las impurezas, conformadas por fragmentos de la panoja y restos de perigonios adheridos a los granos.
- **Venteado:** se realizó utilizando una ventiladora, quitando los residuos finos constituidos por polvo producto de la trilla, perigonios y quede solo grano limpio.
- **Embolsado del grano:** tras la limpieza, los granos fueron almacenados en bolsas de papel debidamente identificadas con sus respectivas claves.
- **Secado del grano:** las bolsas de papel que contenían los granos limpios, se expusieron a los rayos solares durante 2 a 3 días hasta que pierdan completamente los granos la humedad.
- **Peso del grano seco:** una vez secados los granos con 12% de humedad, se trasvasaron de las bolsas de papel a bolsas de polietileno debidamente y etiquetado con sus respectivas claves y se prosiguió con el pesado utilizando una balanza de precisión.

- **Almacenamiento:** después de ser pesados y evaluados, los granos fueron incorporados al Banco de Germoplasma del CICA, registrados con su respectiva clave de identificación.



Figura 3. *Trillado de panoja.*

5.4.5 Las Variables del Estudio

Tabla 6.

Las Variables y los indicadores del estudio.

Independientes	Dependientes	Indicadores
Accesiones de quinoa	Rendimiento de grano	g/planta kg/parcela
	Características botánicas: - Tallos - Hoja - Panoja - Grano	Descriptor de quinoa.
	Planta: Altura de planta Diámetro de tallo	m/planta cm/planta
	Panoja Longitud de panoja Ancho de panoja	m/planta cm/planta
	Contenido de saponina	ml de espuma mediante el método modificado de Kosiol.

5.4.6 Evaluaciones

Para las evaluaciones se tomó 10 plantas al azar del surco del medio de cada unidad experimental, evitando las plantas ubicadas en los bordes y cabeceras del surco. Las diez plantas debidamente etiquetadas en el tercio medio del tallo, sirvieron para realizar con las evaluaciones utilizándose el descriptor para la quinua de Bioversity International de la FAO.

5.4.6.1 Evaluaciones de Rendimiento

- **Peso de grano por planta:** peso de grano por cada planta: se llevó a cabo mediante el uso de una balanza de precisión para calcular el peso del grano limpio de las diez plantas seleccionadas al azar en cada unidad experimental. La evaluación se expresó en gramos por planta (g/planta).
- **Diámetro de la panoja y la longitud de panoja:** se utilizó una cinta métrica con el cual se midió la longitud y diámetro de la panoja de diez plantas seleccionadas al azar en cada unidad experimental evaluándose en centímetros.
- **El peso grano de 1000 semillas:** se obtuvo para cada unidad experimental la selección al azar de 1000 semillas, fueron pesadas en una balanza analítica evaluándose en g.
- **Rendimiento por unidad experimental:** se pesó el total de grano cosechado para cada parcela neta, evaluándose en kg/parcela a través de la balanza de precisión.
- **Diámetro del grano:** se utilizó una muestra de cada planta evaluada para medir el diámetro del grano, con el uso del vernier digital se evaluó en mm.
- **Espesor del grano:** se utilizó una regla graduada con vernier para evaluar en mm, esta característica y se tomó de forma aleatoria los granos de quinua de cada planta evaluada.

5.4.6.2 Evaluaciones Agronómicas

- **La altura de planta de quinua**

Se midió la altura de la planta utilizando una cinta métrica, registrando la distancia desde el cuello de la planta hasta el ápice de la panoja.



Figura 4. *Evaluación de altura de planta.*

- **El Diámetro del tallo principal**

La medición del diámetro se efectuó con el vernier digital, a la altura del primer nudo basal del tallo.

- **El número de las ramas primarias**

Se realizó el conteo de ramas que presentaba cada una de las 10 plantas evaluadas, hasta el segundo tercio de la planta.

- **Longitud del peciolo**

Se midió la distancia entre el espacio de inserción del peciolo con el tallo principal y el espacio de inserción con la parte inferior de la hoja. Es una hoja del tercio medio.

- **Longitud de la hoja**

Esta característica fue determinada con cinta métrica, iniciando de la base hasta la punta de la hoja tomando la misma hoja que se utilizó en la característica anterior.

- **Ancho de hoja**

Se estableció al medir la sección más ancha de la hoja de cada planta evaluada. Y fue la misma hoja que se utilizó para medir la longitud de hoja.

5.4.6.3 Evaluaciones Botánicas

Para evaluar las características botánicas se empleó el descriptor de quinua de la Bioversity International de la FAO, el cual se muestra en anexos. Las variables evaluadas fueron las siguientes: el tipo y hábito de crecimiento de la planta, la forma y color del tallo principal, así como la presencia de axilas pigmentadas, estrías y ramificación. También se registró la posición de las ramas primarias, la forma y el margen de la hoja, junto con el color del pecíolo y de la lámina foliar. En la panoja, se evaluó el color en estado de madurez fisiológica, su forma y densidad, además del grado de dehiscencia del grano. Estas características fueron determinadas mediante observación directa en campo, utilizando criterios descriptivos y categorías morfológicas.

5.4.6.4 Evaluación de Contenido de Saponina

En evaluación se utilizó el método de Koziol modificado la cual consistió en utilizar una jeringa milimetrada, un gramo de grano limpio y seco de quinua, 5ml del agua destilada.

Descripción del proceso:

1. Un g de semilla fue depositado en la jeringa.
2. Cinco ml de agua destilada fueron añadidos a la jeringa.
3. Se agito enérgicamente la jeringa debidamente tapada por 1 min.

4. La muestra se dejó en reposo durante un minuto, al término del cual se realizó la primera lectura del nivel de espuma formado en la jeringa.
5. La jeringa debidamente tapada se volvió a agitar por un minuto más.
6. La muestra se dejó durante unos minutos en reposo, al término de este tiempo adicional se realizó la segunda lectura para el nivel alcanzado por la espuma.
7. Se promedió los valores de las dos lecturas con la cual se realizó el correspondiente ANVA.



Figura 5. *Determinación de contenido de saponina*

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1 Evaluaciones del Rendimiento de Grano en Quinua

Tabla 7.

Rendimiento de Grano Seco Expresado en Toneladas por Hectárea (t/ha).

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	1.44	1.67	1.22	1.84	1.54
CQC-026	2.26	2.45	2.22	2.16	2.27
CQC-034	3.50	4.25	3.64	4.45	3.96
CQC-042	1.91	1.84	2.83	2.95	2.38
CQC-045	3.83	3.18	4.60	4.13	3.87
CQC-051	3.61	4.78	3.56	3.29	3.81
CQC-062	1.38	1.40	0.78	0.92	1.12
CQC-067	2.31	2.15	1.17	2.05	1.92
CQC-110	1.39	2.33	1.62	1.36	1.67
CQC-114	2.24	2.44	2.82	2.98	2.62
CQC-117	2.26	2.30	1.04	2.60	2.05
CQC-132	2.32	2.10	2.74	1.16	2.08
CQC-141	2.47	2.24	1.14	2.60	2.11
CQC-145	2.98	2.83	2.01	1.68	2.37
CQC-165	1.81	2.18	1.18	1.91	1.77
CQC-167	1.89	2.24	2.14	1.81	2.09
CQC-183	2.02	1.68	1.73	1.46	1.72
CQC-199	2.72	1.81	2.27	2.30	2.27
CQC-244	1.74	1.66	1.02	1.14	1.39
CQC-260	2.76	2.21	2.11	2.66	2.43
CQC-296	2.23	2.86	2.03	0.91	2.00
CQC-305	1.29	1.48	1.88	1.99	1.66
CQC-401	1.44	1.64	1.18	1.69	1.48
CQC-424	2.08	1.88	1.82	1.12	1.72
CQC-465	1.14	0.93	1.16	1.04	1.067

El promedio general para rendimiento de grano seco de las accesiones fue de 2.13 t/ha, siendo el valor máximo de 4.78 t/ha para la accesión CQC - 051 se registró un valor mínimo de 0.78 t/ha. en el rendimiento de grano seco para la accesión CQC-062.

Tabla 8.

Análisis de Varianza del Rendimiento de Grano Seco Expresado en Toneladas por Hectárea (t/ha)

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	57.396118	2.391505	11.0525	1.82	2.44	*	*
Bloques	3	1.041595	0.347198	1.6046	2.74	4.08	NS	NS
Error	72	15.579193	0.216378					
Total	99	74.016907						

CV =21.77%

El análisis de varianza del rendimiento de grano seco, expresado en t/ha, muestra que no existe variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades. Para las accesiones se encuentra una variabilidad significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, lo que hace necesario aplicar la prueba de Tukey para determinar el orden del mérito de las accesiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor de 21,77 %, refleja la confiabilidad de los datos que se han obtenido.

Tabla 9.*Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada al peso de grano.*

Nº de orden	Tratamiento	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-034	3.96	a	a
2	CQC-045	3.87	a	a
3	CQC-051	3.81	a b	a b
4	CQC-114	2.62	b c	a b c
5	CQC-260	2.43	c d	b c d
6	CQC-042	2.38	c d	c d
7	CQC-145	2.37	c d	c d
8	CQC-026	2.27	c d	c d
9	CQC-199	2.27	c d	c d
10	CQC-141	2.11	c d e	c d
11	CQC-167	2.09	c d e	c d
12	CQC-132	2.08	c d e	c d
13	CQC-117	2.05	c d e	c d
14	CQC-296	2.00	c d e	c d
15	CQC-067	1.92	c d e	c d
16	CQC-165	1.77	c d e	c d
17	CQC-183	1.72	c d e	c d
18	CQC-424	1.72	c d e	c d
19	CQC-110	1.67	c d e	c d
20	CQC-305	1.66	c d e	c d
21	CQC-003	1.54	c d e	c d
22	CQC-401	1.48	c d e	c d
23	CQC-244	1.39	d e	c d
24	CQC-062	1.12	e	d
25	CQC-465	1.06	e	d

ALS (0.05) = 1.2137

ALS (0.01) = 1.3914

La prueba de Tukey aplicada al rendimiento de grano seco, expresado en t/ha, nos señala la existencia de 5 grupos. Las accesiones que comparten ocupando el primer lugar fueron las accesiones constituidas por la CQC-034 registro 3.96 t/ha, CQC-045 registro 3.87 t/ha y CQC-051 registro 3.81 t/ha, compartieron un segundo lugar las accesiones CQC-051 registro 3.81 t/ha y la CQC-114 registro t/ha, compartieron el tercer lugar las accesiones CQC-114 registro 2.62 t/ha, CQC-260 registro 2.43 t/ha, CQC-042 registro 2.38 t/ha, CQC-145 registro 2.36 t/ha, CQC-026 registro 2.27 t/ha, CQC-199 registro 2.27 t/ha, CQC-141 registro 2.11 t/ha, CQC-167 registro 2.09

t/ha, CQC-132 registro 2.2.08 t/ha, CQC-117 registro 2.05 t/ha, CQC-296 registro 2.00 t/ha, CQC-067 registro 1.92 t/ha, CQC-165 registro 1.77 t/ha, CQC-183 registro 1.72 t/ha, CQC-424 registro 1.72 t/ha, CQC-110 registro 1.67 t/ha, CQC-305 registro 1.66 CQC-003 registro 1.54 t/ha, CQC-401 registro 1.48 t/ha y CQC-244 registro 1.39 t/ha mientras que el último lugar compartieron las siguientes accesiones: CQC-141 registro 2.11 t/ha, CQC-167 registro 2.09 t/ha, CQC-132 registro 2.08 t/ha, CQC-117 registro 2.05 t/ha, CQC-296 registro 2.00 t/ha, CQC-067 registro 1.92 t/ha, CQC-165 registro 1.77 t/ha, CQC-183 registro 1.72 t/ha, CQC-424 registro 1.72 t/ha, CQC-110 registro 1.67 t/ha, CQC-305 registro 1.66 t/ha, CQC-003 registro t/ha, CQC-401 registro 1.48 t/ha, CQC-244 registro 1.39 t/ha, CQC-062 registro 1.12 t/ha y CQC-465 registro 1.06 t/ha.

Tabla 10.

Rendimiento promedio de grano de 10 plantas, expresado en gramos por planta (g/planta).

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	42.20	31.50	34.20	40.20	37.02
CQC-026	30.90	38.40	28.90	26.70	31.22
CQC-034	35.20	22.70	24.10	28.30	27.57
CQC-042	65.30	60.30	53.70	48.70	57.00
CQC-045	57.80	48.30	51.40	50.20	51.92
CQC-051	31.90	31.90	29.60	31.50	31.22
CQC-062	60.80	65.00	54.40	54.60	58.70
CQC-067	25.10	26.00	22.70	20.60	23.60
CQC-110	56.00	51.00	40.70	43.00	47.67
CQC-114	49.60	50.20	45.70	46.60	48.02
CQC-117	32.00	39.70	44.20	31.50	36.85
CQC-132	52.10	39.00	35.00	45.30	42.85
CQC-141	48.00	48.30	37.30	48.90	45.62
CQC-145	29.60	33.10	31.60	37.30	32.90
CQC-165	32.30	38.30	40.70	29.10	35.10
CQC-167	35.10	37.50	37.50	36.00	36.52
CQC-183	62.60	64.10	57.70	45.50	57.47
CQC-199	62.00	60.60	67.00	66.90	64.12
CQC-244	40.40	45.30	39.10	38.60	40.85
CQC-260	46.90	39.40	38.00	39.60	40.97
CQC-296	47.10	43.00	44.70	51.40	46.55
CQC-305	56.60	41.40	48.00	45.00	47.75
CQC-401	35.60	42.00	35.70	36.00	37.32
CQC-424	70.90	43.70	53.60	43.70	52.97
CQC-465	37.70	40.10	39.80	35.00	38.15

En la tabla que antecede, el promedio general para rendimiento de grano seco promedio de 10 plantas fue de 42.80 g/planta, siendo el valor máximo de 70.90 g/planta para la accesión CQC-424 y el valor mínimo de 20.60 g/planta de rendimiento de grano seco para la accesión CQC-067.

Tabla 11.
Análisis de varianza para peso de granos por planta.

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	10406.093750	433.587250	16.6020	1.82	2.44	*	*
Bloques	3	369.234375	123.078125	4.7127	2.74	4.08	*	*
Error	72	1880.390625	26.116537					
Total	99	12655.7187650						

CV =11.94 %

El análisis de varianza del rendimiento de grano seco, expresado en t/ha, indicó que no existen diferencias significativas al 0,05 y 0,01 de probabilidad. Por el contrario, se detectó variación significativa al 0,05 y 0,01 de probabilidad entre las accesiones, lo que hace necesario aplicar la prueba de Tukey para establecer el orden de mérito de las mismas. El coeficiente de variabilidad, con un valor de 21,77 %, refleja la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 12.*Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada al peso de grano por planta.*

Nº de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-199	64.12	a	A
2	CQC-062	58.70	a	a b
3	CQC-183	57.47	a b	a b
4	CQC-042	57.00	a b	a b
5	CQC-424	52.97	a b c	a b
6	CQC-045	51.92	a b c	a b c
7	CQC-114	48.02	b c d	b c d
8	CQC-305	47.75	b c d	b c d
9	CQC-110	47.67	b c d	b c d
10	CQC-296	46.55	b c d e	b c d
11	CQC-141	45.62	b c d e	b c d
12	CQC-132	42.85	c d e	b c d
13	CQC-260	40.97	c d e	c d
14	CQC-244	40.85	c d e	c d
15	CQC-465	38.15	d e	c d e
16	CQC-401	37.32	d e	c d e
17	CQC-003	37.02	d e	c d e
18	CQC-117	36.85	d e f	d e
19	CQC-167	36.52	d e f	d e
20	CQC-165	35.10	d e f	d e
21	CQC-145	32.90	e f	d e
22	CQC-026	31.22	f	e
23	CQC-051	31.22	f	e
24	CQC-034	27.57	f	e
25	CQC-067	23.60	f	e

ALS (0.05) = 13.3330

ALS (0.01) = 15.3010

Para el análisis de la prueba de Tukey del Rendimiento Promedio de Grano Seco de 10 Plantas (g) con un nivel de confianza del 95%. Las accesiones que ocuparon el primer grupo fueron las accesiones constituidos por la CQC-199 con 64.12 g/planta, CQC-062 con 58.70 g/planta, CQC-183 con 57.47 g/planta, CQC-042 con 57.00 g/planta, CQC-424 con 52.97 g/planta y CQC-045 con 51.92 g/planta; compartieron el segundo grupo las accesiones CQC-183 con 57.47 g/planta, CQC-042 con 57.00 g/planta, CQC-424 con 52.97 g/planta, CQC-045 con 51.92 g/planta, CQC-114 con 48.02 CQC-305 con 47.75 g/planta, CQC-110 con 47.67 g/planta, CQC-296 con

46.55 g/planta y CQC-141 con 45.62 g/planta; compartieron el tercer grupo las accesiones CQC-424 con 52.97 g/planta, CQC-045 con 51.92 g/planta, CQC-114 con 48.02 CQC-305 con 47.75 g/planta, CQC-110 con 47.67 g/planta, CQC-296 con 46.55 g/planta, CQC-141 con 45.62 g/planta, CQC-132 con 42.85 g/planta, CQC-260 con 40.97 g/planta y CQC-244 con 40.85 g/planta; mientras que el último grupo compartieron las siguientes accesiones: CQC-117 con 36.85 g/planta, CQC-167 con 36.85 g/planta, CQC-165 con 35.10 g/planta, CQC-145 con 32.90 g/planta, CQC-026 con 31.22 g/planta, CQC-051 con 31.22 g/planta, CQC-034 con 27.57 g/planta y CQC-067 con 23.60 g/planta.

La prueba de Tukey aplicada al rendimiento promedio de grano seco de 10 plantas, expresado en gramos, con un nivel de confianza del 99 %. Las accesiones que compartieron el primer grupo fueron las accesiones CQC-199 con 64.12 g/planta, CQC-062 con 58.70 g/planta, CQC-183 con 57.47 g/planta, CQC-042 con 57.00 g/planta, CQC-424 con 52.97 g/planta y CQC-045 con 51.92 g/planta; compartieron el segundo grupo las accesiones CQC-062 con 58.70 g/planta, CQC-183 con 57.47 g/planta, CQC-042 con 57.00 g/planta, CQC-424 con 52.97 g/planta, CQC-045 con 51.92 g/planta, CQC-114 con 48.02 CQC-305 con 47.75 g/planta, CQC-110 con 47.67 g/planta, CQC-296 con 46.55 g/planta, CQC-141 con 45.62 g/planta y CQC-132 con 42.85 g/planta; compartieron el tercer grupo las accesiones CQC-045 con 51.92 g/planta, CQC-114 con 48.02 CQC-305 con 47.75 g/planta, CQC-110 con 47.67 g/planta, CQC-296 con 46.55 g/planta, CQC-141 con 45.62 g/planta, CQC-132 con 42.85 g/planta, CQC-260 con 40.97 g/planta, CQC-244 con 40.85 g/planta, CQC-465 con 38.15 g/planta, CQC-401 con 37.32 g/planta y CQC-003 con 37.02 g/planta; mientras que el último grupo compartieron las accesiones: CQC-465 con 38.15 g/planta, CQC-401 con 37.32 g/planta, CQC-003 con 37.02 g/planta, CQC-117 con 36.85 g/planta, CQC-167 con 36.85 g/planta, CQC-165 con 35.10 g/planta, CQC-145 con 32.90 g/planta, CQC-

026 con 31.22 g/planta, CQC-051 con 31.22 g/planta, CQC-034 con 27.57 g/planta y CQC-067 con 23.60 g/planta.

10.2 Evaluaciones de Características Agronómicas

La altura de planta de quinua

Tabla 13.

Altura promedio de plantas por parcela a la madurez fisiológica (m) en 10 plantas.

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	1.44	1.46	1.47	1.48	1.46
CQC-026	1.80	1.42	1.40	1.54	1.54
CQC-034	1.36	1.57	1.45	1.29	1.42
CQC-042	1.90	1.93	1.34	1.54	1.68
CQC-045	1.90	1.91	1.35	1.86	1.76
CQC-051	1.46	1.47	1.32	1.39	1.41
CQC-062	2.02	2.02	1.50	1.59	1.78
CQC-067	1.31	1.34	1.08	1.22	1.24
CQC-110	1.55	1.55	1.55	1.18	1.46
CQC-114	1.66	1.60	1.55	1.41	1.55
CQC-117	1.52	1.41	1.62	1.31	1.46
CQC-132	1.52	1.43	1.51	1.20	1.42
CQC-141	1.63	1.61	1.48	1.29	1.50
CQC-145	1.43	1.39	1.55	1.52	1.47
CQC-165	1.51	1.35	1.65	1.50	1.50
CQC-167	1.64	1.37	1.43	1.33	1.44
CQC-183	1.97	1.82	1.29	1.53	1.65
CQC-199	1.56	1.54	1.49	1.49	1.52
CQC-244	1.48	1.61	1.60	1.56	1.56
CQC-260	1.47	1.39	1.36	1.42	1.41
CQC-296	2.24	1.75	1.83	1.96	1.94
CQC-305	1.77	1.40	1.60	1.67	1.61
CQC-401	1.41	1.44	1.21	1.60	1.42
CQC-424	1.89	1.90	1.53	1.78	1.77
CQC-465	0.82	0.92	0.85	0.87	0.86

La altura de planta tuvo un promedio general de 1.51 m, con un máximo valor de 2.24 m, correspondiente a la accesión CQC-296 y un mínimo valor de 0.82 m correspondiente a la accesión CQC-465.

Tabla 14.

Análisis de varianza de la altura de planta.

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	4.029800	0.167908	7.72	1.82	2.44	*	*
Bloques	3	0.459854	0.153285	7.04	2.74	4.08	*	*
Error	72	1.566803	0.021761					
Total	99	6.056458						

CV = 9.74%

El análisis de varianza de la altura de planta a la madurez fisiológica indicó que existen diferencias significativas entre bloques a los niveles de probabilidad de 0,05 y 0,01. De igual manera, se observó una variación significativa entre las accesiones a ambos niveles de probabilidad de 0,05 y 0,01. El coeficiente de variación, con un valor de 9,74 %, refleja la confiabilidad de los datos obtenidos, por lo que se procedió a aplicar la prueba de Tukey para determinar el orden de mérito de las accesiones.

Tabla 15.*Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada a la altura de planta.*

Nº de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-296	1.94	a	a
2	CQC-062	1.78	a b	a b
3	CQC-424	1.77	a b	a b
4	CQC-045	1.76	a b	a b
5	CQC-042	1.68	a b	a b
6	CQC-183	1.65	a b	a b
7	CQC-305	1.61	a b c	a b
8	CQC-244	1.56	a b c	a b
9	CQC-114	1.55	b c	a b
10	CQC-026	1.54	b c	a b
11	CQC-199	1.52	b c	b
12	CQC-141	1.50	b c	b
13	CQC-165	1.50	b c	b
14	CQC-145	1.47	b c	b
15	CQC-003	1.46	b c	b c
16	CQC-110	1.46	b c	b c
17	CQC-117	1.46	b c	b c
18	CQC-167	1.44	b c	b c
19	CQC-034	1.42	b c	b c
20	CQC-132	1.42	b c	b c
21	CQC-401	1.42	b c	b c
22	CQC-051	1.41	b c	b c
23	CQC-260	1.41	b c	b c
24	CQC-067	1.24	c d	c d
25	CQC-465	0.86	d	d

ALS (0.05) = 0.3840 ALS (0.01) = 0.4407

La prueba de Tukey aplicada a la altura de planta a la madurez fisiológica identificó 4 grupos estadísticamente diferenciados al 95 % de confianza. El grupo a está conformado por la accesión CQC-296 con 1.94 m, CQC-062 con 1.78 m, CQC-424 con 1.77 m, CQC-045 CON 1.76 m, CQC-042 con 1.68 m, CQC-183 con 1.65 m, CQC-305 con 1.61 m y CQC-244 con 1.56 m, compartieron la primera posición, resultando estadísticamente equivalentes y superiores al grupo B. Este último estuvo conformado por las accesiones CQC-062 con 1.78 m, CQC-424 con 1.77 m, CQC-045 CON 1.76 m, CQC-042 con 1.68 m, CQC-183 con 1.65 m, CQC-305 con 1.61 m, CQC-

244 con 1.56 m, CQC-114 con 1.55 m, CQC-026 con 1.54 m, CQC-199 con 1.52 m, CQC-141 con 1.50 m, CQC-165 con 1.50 m, CQC-145 con 1.47 m, CQC-003 con 1.46 m CQC- 110 con 1.46 m, CQC-117 con 1.46 m, CQC-167 con 1.44 m, CQC-034 con 1.42 m, CQC-132 con 1.42, CQC-401 con 1.42 m, CQC- 051 con 1.41 m y CQC-260 con 1.41 m fueron el segundo lugar, siendo estadísticamente iguales entre sí y significativamente inferiores al grupo anterior. El **c** compartieron las accesiones CQC-305 con 1.61 m, CQC-244 con 1.56 m, CQC-114 con 1.55 m, CQC-026 con 1.54 m, CQC-199 con 1.52 m, CQC-141 con 1.50 m, CQC-165 con 1.50 m, CQC-145 con 1.47 m, CQC-003 con 1.46 m CQC- 110 con 1.46 m, CQC-117 con 1.46 m, CQC-167 con 1.44 m, CQC-034 con 1.42 m, CQC-132 con 1.42, CQC-401 con 1.42 m, CQC- 051 con 1.41 m, CQC-260 con 1.41 m y CQC-067 con 1.24 m, ocupando el tercer lugar y el grupo **d** constituido por las accesiones CQC-067 con 1.24 m y la CQC-465 con 0.86 m compartieron el cuarto y el último lugar en cuanto a altura promedio de plantas al comienzo de la madurez fisiológica. Por otra parte, al aplicar la prueba de Tukey para la altura de planta a la madurez fisiológica con un nivel de confianza del 99 %, todas las accesiones resultaron estadísticamente iguales.

Tabla 16.*Diámetro promedio del tallo, medido en centímetros, a partir de 10 plantas por parcela.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	1.41	1.44	1.75	1.69	1.57
CQC-026	1.56	1.32	1.20	1.96	1.51
CQC-034	1.53	1.25	1.76	1.62	1.54
CQC-042	1.70	1.58	1.75	1.46	1.62
CQC-045	2.00	1.64	1.28	1.62	1.64
CQC-051	1.58	1.49	1.25	1.30	1.40
CQC-062	1.87	1.42	1.55	1.65	1.62
CQC-067	1.36	1.28	1.21	1.14	1.24
CQC-110	1.53	1.55	1.48	1.33	1.47
CQC-114	1.52	1.66	1.49	1.30	1.49
CQC-117	1.52	1.32	1.58	1.48	1.48
CQC-132	1.47	1.50	1.50	1.00	1.36
CQC-141	1.76	1.53	1.69	1.20	1.54
CQC-145	1.42	1.48	1.33	1.29	1.38
CQC-165	1.39	1.38	1.38	1.39	1.38
CQC-167	1.53	1.19	1.42	1.43	1.39
CQC-183	1.93	1.87	1.20	1.46	1.61
CQC-199	1.56	1.45	1.40	1.81	1.55
CQC-244	1.40	1.57	1.40	1.28	1.41
CQC-260	1.44	1.34	1.23	1.37	1.34
CQC-296	1.68	1.37	1.54	1.56	1.54
CQC-305	1.56	1.39	1.52	1.50	1.49
CQC-401	1.40	1.39	1.17	1.34	1.32
CQC-424	1.67	1.75	1.38	1.60	1.60
CQC-465	1.44	1.68	1.52	1.44	1.52

El promedio general para diámetro de tallo fue de 1.48 cm, siendo el valor máximo de 2 cm para la accesión CQC-045 y el valor mínimo de 1 cm de diámetro de tallo para la accesión CQC-132, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las accesiones.

Tabla 17.*Análisis de varianza para diámetro de tallo.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	1.084457	0.045186	1.52	1.82	2.44	NS	NS
Bloques	3	0.265152	0.088384	2.97	2.74	4.08	*	NS
Error	72	2.141541	0.029744					
Total	99	3.491150						

CV= 11.63 %

La evaluación de la varianza para el diámetro del tallo en la planta a su madurez fisiológica muestra que, para bloques, solo hay una variación importante al 0.05 de probabilidades, por otro lado, al 0.01 de probabilidades no se aprecia diferencia entre bloques. En cuanto a los tratamientos, tampoco se detecta una discrepancia significativa ni al 0.05 ni al 0.01 de probabilidades, por lo que la variación vista es únicamente numérica y ya no se requirió realizar la prueba de Tukey para establecer el orden de méritos de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 11.63% señala la confiabilidad de los datos conseguidos.

Tabla 18.*Longitud de pecíolo en cm promedio de 10 plantas por parcela.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	5.40	5.45	6.48	5.47	5.70
CQC-026	6.00	5.60	6.42	6.11	6.03
CQC-034	6.78	6.00	6.30	5.47	6.14
CQC-042	4.60	5.10	6.42	5.87	5.50
CQC-045	6.49	5.13	5.85	5.96	5.86
CQC-051	5.60	6.85	6.85	5.51	6.20
CQC-062	4.60	5.25	5.80	5.43	5.27
CQC-067	5.35	5.56	5.60	6.04	5.64
CQC-110	5.40	5.95	6.54	5.18	5.76
CQC-114	5.05	4.65	6.13	6.75	5.64
CQC-117	7.50	5.86	6.45	5.86	6.42
CQC-132	6.50	5.75	6.18	5.40	5.96
CQC-141	5.45	6.60	6.31	6.15	6.12
CQC-145	5.91	5.10	4.98	6.53	5.63
CQC-165	5.87	6.10	6.53	5.64	6.04
CQC-167	6.00	6.05	5.97	5.97	6.00
CQC-183	6.40	5.68	5.15	6.58	5.95
CQC-199	5.58	5.71	5.56	5.93	5.69
CQC-244	6.24	6.24	5.44	5.65	5.89
CQC-260	6.21	5.10	6.36	7.06	6.18
CQC-296	6.00	6.36	6.33	6.30	6.24
CQC-305	6.28	4.80	5.70	6.61	5.84
CQC-401	6.70	5.40	6.78	6.56	6.36
CQC-424	5.33	5.35	7.01	5.52	5.80
CQC-465	6.55	5.80	4.68	5.86	5.72

El promedio general para la longitud de pecíolo de la hoja fue de 5.90 cm, siendo el valor máximo de 7.50 cm para la accesión CQC-117 y el valor mínimo de 4.60 cm de longitud de pecíolo para la accesión CQC-062, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las plantas de las accesiones.

Tabla 19.*Análisis de varianza para longitud de pecíolo.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	7.367676	0.306986	0.83	0.486	0.380	NS	NS
Bloques	3	2.364502	0.788167	2.24	2.74	4.08	NS	NS
Error	72	25.291748	0.351274					
Total	99	35.023926						

CV= 10.04%

Para el análisis de varianza para medir la longitud del pecíolo en la hoja con promedio de 10 plantas cuando alcanza la madurez fisiológica, en cuanto a los bloques no se tiene variación significativa tanto al 0.05 y 0.01 de probabilidades, así como en los tratamientos tampoco se tiene diferencia significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, por lo tanto, la variación existente para las accesiones, solo es numérico, razón por lo que ya no fue necesario tener que realizar la prueba de Tukey para determinar el orden de méritos de las accesiones. El coeficiente de variabilidad al 10.04%, nos menciona una confiabilidad de los datos conseguidos.

Tabla 20.*Longitud de hoja en cm promedio de 10 plantas por parcela.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	7.90	5.45	9.42	8.55	7.83
CQC-026	8.55	9.35	9.09	9.85	9.21
CQC-034	8.65	7.43	9.22	7.98	8.32
CQC-042	7.75	8.60	8.35	8.71	8.35
CQC-045	8.60	10.40	9.87	10.21	9.77
CQC-051	8.10	5.90	9.87	9.56	8.35
CQC-062	6.10	8.34	9.55	9.48	8.36
CQC-067	8.15	8.60	9.60	9.74	9.02
CQC-110	7.90	10.04	9.26	8.09	8.82
CQC-114	8.95	8.24	8.93	9.18	8.82
CQC-117	11.03	9.41	10.04	8.81	9.82
CQC-132	9.60	9.80	9.44	8.00	9.21
CQC-141	7.80	8.80	8.45	8.19	8.31
CQC-145	8.60	8.20	6.94	9.35	8.27
CQC-165	8.90	9.90	9.16	9.14	9.27
CQC-167	8.05	8.95	9.13	9.40	8.88
CQC-183	9.25	9.00	8.30	9.38	8.98
CQC-199	8.60	9.35	8.76	8.83	8.88
CQC-244	9.20	9.00	9.41	9.39	9.25
CQC-260	9.00	8.60	10.26	9.16	9.25
CQC-296	10.40	9.17	9.72	11.00	10.07
CQC-305	8.90	7.44	8.95	9.65	8.74
CQC-401	9.30	10.70	8.40	9.96	9.59
CQC-424	7.70	7.80	8.40	7.90	7.95
CQC-465	9.55	8.90	6.94	8.12	8.38

El promedio general para la longitud de la hoja de las accesiones fue de 8.87 cm, siendo el valor máximo de 11.03 cm para la accesión CQC-117 y el valor mínimo de 5.45 cm de longitud de hoja para la accesión CQC-003, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las accesiones.

Tabla 21.*Análisis de varianza para longitud de hoja.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	33.396973	1.391541	1.57	1.82	2.44	NS	NS
Bloques	3	3.797363	1.265788	1.60	2.74	4.08	NS	NS
Error	72	57.116699	0.793288					
Total	99	94.311035						

CV = 10.04 %

El análisis de varianza de la longitud promedio de hoja en diez plantas a la madurez fisiológica mostró que no existen diferencias significativas entre bloques a los niveles de probabilidad de 0.05 y 0.01. Del mismo modo, entre las accesiones tampoco se detectaron diferencias significativas en dichos niveles, por lo que la variación observada entre ellas corresponde únicamente a valores numéricos. En consecuencia, no fue necesario aplicar la prueba de Tukey para establecer el orden de mérito de las accesiones. El coeficiente de variación de 10.04 % confirma la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 22.*Ancho de hoja en cm promedio de 10 plantas por parcela.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	7.20	3.99	6.48	5.77	5.86
CQC-026	6.70	7.30	7.06	7.36	7.10
CQC-034	7.70	5.49	7.31	6.31	6.70
CQC-042	5.81	6.05	7.39	7.10	6.58
CQC-045	6.90	7.90	7.81	9.07	7.92
CQC-051	7.15	5.46	8.11	7.93	7.16
CQC-062	8.90	6.56	8.46	9.00	8.23
CQC-067	6.95	7.00	7.55	7.94	7.36
CQC-110	7.20	7.60	7.57	7.34	7.42
CQC-114	7.90	6.40	7.60	8.62	7.63
CQC-117	8.05	6.34	7.83	6.34	7.14
CQC-132	6.25	7.15	7.57	6.50	6.86
CQC-141	7.15	7.64	7.52	6.66	7.24
CQC-145	6.50	6.45	5.69	7.15	6.44
CQC-165	7.10	8.15	7.40	8.10	7.68
CQC-167	6.55	6.95	7.25	7.47	7.05
CQC-183	8.00	7.05	6.90	7.95	7.47
CQC-199	6.50	7.30	6.64	7.59	7.00
CQC-244	8.00	6.66	6.99	7.08	7.18
CQC-260	7.70	6.14	8.14	8.13	7.52
CQC-296	6.00	6.53	7.72	8.50	7.18
CQC-305	7.40	5.94	7.29	7.70	7.08
CQC-401	7.90	7.40	7.86	8.33	7.87
CQC-424	6.61	7.38	8.86	6.70	7.38
CQC-465	7.90	7.00	5.89	6.89	6.92

El promedio general para el ancho de la hoja de las accesiones fue de 7.20 cm, siendo el valor máximo de 9.07 cm para la accesión CQC-045 y el valor mínimo de 3.99 cm de ancho de hoja para la accesión CQC-003, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las accesiones.

Tabla 23.*Análisis de varianza para ancho de hoja.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	24.041504	1.001729	1.8445	1.82	2.44	*	NS
Bloques	3	9.145996	3.048665	5.6136	2.74	4.08	*	*
Error	72	39.102051	0.543084					
Total	99	72.289551						

CV = 10.23 %

En cuanto al análisis de la varianza para el ancho de hoja cuando alcanza la madurez fisiológica, en los bloques existe una variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, en cuanto a las accesiones, si existen diferencias significativas solo al 0.05 de probabilidades, por lo que, a fin de determinar la jerarquización al 0.05 de probabilidades para las accesiones fue necesario hacer la prueba de Tukey para determinar el orden de los méritos de los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 10.23%, nos indica que se tiene una confiabilidad de los datos obtenidos en campo.

Tabla 24.*Prueba de Tukey para ancho de hoja.*

N° de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-062	8.23	a	
2	CQC-045	7.92	a b	
3	CQC-401	7.87	a b	
4	CQC-165	7.68	a b	
5	CQC-114	7.63	a b	
6	CQC-260	7.52	a b	
7	CQC-183	7.47	a b	
8	CQC-110	7.42	a b	
9	CQC-424	7.38	a b	
10	CQC-067	7.36	a b	
11	CQC-141	7.24	a b	
12	CQC-244	7.18	a b	
13	CQC-296	7.18	a b	
14	CQC-051	7.16	a b	
15	CQC-117	7.14	a b	
16	CQC-026	7.10	a b	
17	CQC-305	7.08	a b	
18	CQC-167	7.05	a b	
19	CQC-199	7.00	a b	
20	CQC-465	6.92	a b	
21	CQC-132	6.86	a b	
22	CQC-034	6.70	a b	
23	CQC-042	6.58	a b	
24	CQC-145	6.44	a b	
25	CQC-003	5.86	b	

ALS (0.05) = 1.9223

ALS (0.01) = 2.2038

La prueba de Tukey para ancho de hoja a la madurez fisiológica, indica que existen 2 grupos que difieren estadísticamente al 95% de confianza. El grupo **a**, constituido por las accesiones CQC-062 con 8.23 cm, CQC-045 con 7.92 cm, CQC-401 con 7.87 cm, CQC-165 con 7.68 cm, CQC-114 con 7.63 cm, CQC-260 con 7.52 cm, CQC-183 con 7.47 cm, CQC-110 con 7.42 cm, CQC-424 con 7.38 cm, CQC-067 con 7.36 cm, CQC-141 con 7.24 cm, CQC-244 con 7.18 cm, CQC-296 con 7.18 cm, CQC-051 con 7.16 cm, CQC-117 con 7.14 cm, CQC-026 con 7.10 cm, CQC-305 con 7.08 cm, CQC-167 con 7.05 cm, CQC-199 con 7.00 cm, CQC-465 con

9.92 cm, CQC-132 con 6.86 cm, CQC-034 con 6.70 cm, CQC- 042 CON 6.58 cm y CQC-145 con 6.44 cm, compartieron el primer lugar, siendo estadísticamente iguales y superiores al grupo **b**. El grupo **b** constituido por las accesiones CQC-045 con 7.92 cm, CQC-401 con 7.87 cm, CQC-165 con 7.68 cm, CQC-114 con 7.63 cm, CQC-260 con 7.52 cm, CQC-183 con 7.47 cm CQC-110 con 7.42 cm, CQC-424 con 7.17 cm, CQC-067 con 7.36 cm, CQC-141 con 7.24 cm, CQC- 244 con 7.18 cm, CQC-296 con 7.18 cm, CQC-051 con 7.16 cm, CQC-117 con 7.14 cm, CQC-026 con 7.10 cm, CQC-305 con 7.08 cm, CQC-167 con 7.05 cm, CQC-199 con 7.00 cm, CQC-465 con 9.92 cm, CQC-132 con 6.86 cm, CQC-034 con 6.70 cm, CQC- 042 CON 6.58 cm, CQC-145 con 6.44 cm y CQC-003 con 5.86 cm compartieron el segundo lugar en cuanto al ancho promedio de hojas a la Madurez Fisiológica. En la prueba de Tukey realizada para ancho de las hojas a la madurez fisiológica al 99% de confianza, todas las accesiones fueron estadísticamente iguales.

Tabla 25.*Longitud de panoja en cm promedio de diez plantas.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	60.90	46.70	45.20	48.10	50.22
CQC-026	59.40	43.60	45.20	48.10	49.07
CQC-034	50.48	40.50	40.90	58.60	47.62
CQC-042	59.29	80.50	48.75	45.90	58.61
CQC-045	69.70	55.70	31.60	51.30	52.07
CQC-051	49.40	43.40	34.10	62.50	47.35
CQC-062	90.10	90.10	34.40	43.60	64.55
CQC-067	41.90	41.20	34.20	40.50	39.45
CQC-110	60.30	75.90	60.20	49.80	61.55
CQC-114	51.35	60.60	55.50	42.30	52.44
CQC-117	48.30	43.60	56.35	49.80	49.51
CQC-132	58.80	42.50	55.50	56.40	53.30
CQC-141	62.00	71.10	56.00	58.30	61.85
CQC-145	49.90	45.30	53.50	55.50	51.05
CQC-165	39.70	42.30	30.06	38.23	37.57
CQC-167	63.00	40.40	46.20	42.50	48.02
CQC-183	79.20	71.30	45.50	59.50	63.87
CQC-199	59.20	53.20	44.60	59.90	54.22
CQC-244	38.40	49.05	60.40	48.00	48.96
CQC-260	59.75	63.30	40.10	51.90	53.76
CQC-296	70.70	47.40	54.80	60.40	58.32
CQC-305	73.89	46.70	57.40	46.80	56.19
CQC-401	47.90	61.40	59.80	46.40	53.87
CQC-424	84.10	65.60	47.10	52.40	62.30
CQC-465	39.50	34.40	26.10	49.60	37.40

El promedio general para longitud de panoja de las accesiones fue de 52.52 cm, siendo el valor máximo de 90.10 cm para la accesión CQC-062 y el valor mínimo de 26.10 cm de longitud de panoja para la accesión CQC-465, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las accesiones.

Tabla 26.*Análisis de varianza para longitud de panoja.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	5456.500000	227.354172	2.0671	1.82	2.44	*	NS
Bloques	3	2005.365000	668.458313	6.0777	2.74	4.08	*	*
Error	72	7918.937500	109.985245					
Total	99	15380.812500						

CV =19.96%

En cuanto al análisis de la varianza en la longitud de panoja a la etapa de madurez fisiológica, en cuanto a los bloques si existe una variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, en cambio las accesiones, si existe una diferencia significativa solo al 0.05 de probabilidades, por lo que, a fin de determinar la jerarquización al 0.05 de probabilidades para las accesiones fue necesario tener que realizar la prueba de Tukey para establecer el orden de méritos en los tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 19.96% indica la veracidad de los datos obtenido.

Tabla 27.*Prueba de Tukey para longitud de panoja.*

Nº de Orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-062	64.55	a	
2	CQC-183	63.87	a b	
3	CQC-424	62.30	a b	
4	CQC-141	61.85	a b c	
5	CQC-110	61.55	a b c	
6	CQC-042	58.61	b c d	
7	CQC-296	58.32	b c d	
8	CQC-305	56.19	c d e	
9	CQC-199	54.22	c d e f	
10	CQC-401	53.87	c d e f g	
11	CQC-260	53.76	d e f g	
12	CQC-132	53.30	d e f g	
13	CQC-114	52.44	d e f g	
14	CQC-045	52.07	d e f g h	
15	CQC-145	51.05	d e f g h	
16	CQC-003	50.22	e f g h	
17	CQC-117	49.51	e f g h	
18	CQC-026	49.07	f g h	
19	CQC-244	48.96	f g h	
20	CQC-167	48.02	f g h	
21	CQC-034	47.62	f g h	
22	CQC-051	47.35	g h	
23	CQC-067	39.45	h	
24	CQC-165	37.57	h	
25	CQC-465	37.40	h	

$$ALS (0.05) = 6.8403 \quad ALS (0.01) = 7.8418$$

La prueba de Tukey para longitud de panoja a la madurez fisiológica, indica que existen 8 grupos que difieren estadísticamente al 95% de confianza. De los cuales solo señalaremos a las accesiones que comparten el primer grupo y a las accesiones que comparten el último grupo: el primer grupo ocupan y comparte las accesiones CQC-062 con 64.55 cm, CQC-183 con 63.87 cm, CQC-424 con 62.30 cm, CQC-141 con 61.85 cm y CQC-110 con 61.55 cm; mientras que el octavo y último lugar compartieron las accesiones CQC-045 con 52.07 cm, CQC-145 con 51.05 cm, CQC-003 con 50.22 cm, CQC-117 con 49.51 cm, CQC-026 con 49.07 cm, CQC-244 con 48.96

cm, CQC- 167 con 48.02 cm, CQC-034 con 47.62 cm, CQC-051 con 47.35 cm, CQC-067 con 39.45 cm, CQC-165 con 37.57 cm y CQC-465 con 37.04 cm en la prueba de Tukey realizada para longitud de panoja a la madurez fisiológica al 99% de confianza, todas las accesiones fueron estadísticamente iguales.

Tabla 28.

Diámetro de panoja en cm promedio de 10 plantas.

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	9.90	5.47	5.35	9.30	7.50
CQC-026	9.10	6.66	5.35	9.30	7.60
CQC-034	5.76	4.32	4.44	7.17	5.42
CQC-042	7.25	13.39	6.65	8.40	8.92
CQC-045	10.75	9.70	5.11	10.96	9.13
CQC-051	10.98	10.43	5.00	5.57	7.99
CQC-062	7.18	7.48	7.27	7.30	7.31
CQC-067	6.27	6.32	4.22	6.13	5.74
CQC-110	5.94	7.87	5.70	6.12	6.40
CQC-114	8.38	9.38	7.67	7.80	8.30
CQC-117	7.09	5.14	6.91	6.12	6.31
CQC-132	6.86	5.73	7.74	7.17	6.87
CQC-141	7.02	6.53	5.60	7.06	6.55
CQC-145	6.85	6.17	6.10	7.70	6.70
CQC-165	6.34	7.76	7.01	7.76	7.22
CQC-167	8.23	5.68	5.33	6.73	6.49
CQC-183	6.63	7.04	7.27	7.40	7.08
CQC-199	7.38	8.28	7.10	8.44	7.80
CQC-244	7.15	6.91	6.97	7.07	7.02
CQC-260	6.76	6.48	6.11	6.65	6.50
CQC-296	7.76	8.58	8.85	11.85	9.26
CQC-305	7.67	7.68	8.06	7.30	7.68
CQC-401	7.74	6.35	7.91	6.95	7.24
CQC-424	8.80	8.13	6.30	7.70	7.73
CQC-465	6.51	7.24	6.50	6.11	6.59

El promedio general para diámetro de panoja de las accesiones fue de 7.25 cm, siendo el valor máximo de 13.39 cm para la accesión CQC-042 y el valor mínimo de 4.22 cm de diámetro de panoja para la accesión CQC-67, tomados las medidas a la madurez fisiológica de las accesiones.

Tabla 29.
Análisis de varianza para diámetro de panoja.

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	90.996582	3.791524	2.1030	1.82	2.44	*	NS
Bloques	3	24.049805	8.016602	4.4465	2.74	4.08	*	*
Error	72	129.808105	1.802890					
Total	99	244.854492						

CV = 18.50 %

El análisis de varianza para el diámetro en panoja a la madurez fisiológica, evidenció diferencias significativas entre bloques a los niveles de probabilidad de 0.05 y 0.01. En el caso de las accesiones las diferencias fueron significativas únicamente al nivel de 0.05 de probabilidad, por tal motivo, se aplicó la prueba de Tukey al 0.05 con el fin de establecer la jerarquización y el orden de mérito de los tratamientos en relación con el diámetro de panoja. El coeficiente de variación de 18.50 % confirma la confiabilidad de los datos obtenidos.

Tabla 30.*Prueba de Tukey para diámetro de panoja.*

Nº de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-296	9.26	a	
2	CQC-045	9.13	a	
3	CQC-042	8.92	a b	
4	CQC-114	8.30	b	
5	CQC-051	7.99	b	
6	CQC-199	7.80	b	
7	CQC-424	7.73	b	
8	CQC-305	7.68	b	
9	CQC-026	7.60	b	
10	CQC-003	7.50	b	
11	CQC-062	7.31	b	
12	CQC-401	7.24	b	
13	CQC-165	7.22	b	
14	CQC-183	7.08	b	
15	CQC-244	7.02	b	
16	CQC-132	6.87	b	
17	CQC-145	6.70	b	
18	CQC-465	6.59	b	
19	CQC-141	6.55	b	
20	CQC-260	6.50	b	
21	CQC-167	6.49	b	
22	CQC-110	6.40	b	
23	CQC-117	6.31	b	
24	CQC-067	5.74	b	
25	CQC-034	5.42	b	

ALS (0.05) = 3.5034

ALS (0.01) = 4.0163

La prueba de Tukey para diámetro de panoja a la madurez fisiológica, indica que existen 2 grupos que difieren estadísticamente al 95% de confianza. Las accesiones que comparten ocupando el primer lugar solo 3 accesiones constituidos por la CQC-296 con 9.26 cm, CQC-046 con 9.13 cm y la accesión CQC-042 con 8.92 cm; el segundo lugar ocuparon 22 accesiones de las 25 en estudio, siendo la CQC-114 con 8.30 cm, CQC-051 con 7.99 cm, CQC-199 con 7.80 cm, CQC-424 con 7.73 cm, CQC-305 con 7.68 cm, CQC-026 con 7.60 cm, CQC-003 con 7.50 cm, CQC-062 con 7.31 cm, CQC- 401 con 7.24 cm, CQC-165 con 7.22 cm, CQC-183 con 7.08 cm,

CQC-244 con 7.02 cm, CQC-132 con 6.87 cm, CQC-145 con 6.70 cm, CQC-465 con 6.59 cm, CQC-141 con 6.55 cm, CQC-260 con 6.50 cm, CQC-167 con 6.49 cm, CQC-110 con 6.40 cm, CQC-117 con 6.31 cm, CQC-067 con 5.74 cm y CQC-034 con 5.42 cm.

En la prueba de Tukey realizada para diámetro de panoja a la madurez fisiológica al 99% de confianza, todas las accesiones fueron estadísticamente iguales.

Tabla 31.
Diámetro de grano en mm.

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC003	2.22	2.17	2.18	2.19	2.19
CQC026	2.12	2.25	2.17	2.26	2.20
CQC034	2.18	2.23	2.20	2.07	2.17
CQC042	2.27	2.07	2.00	2.19	2.13
CQC045	2.05	2.11	2.18	2.09	2.10
CQC051	2.28	2.29	2.39	2.30	2.31
CQC062	1.97	2.11	2.12	2.01	2.05
CQC067	2.32	2.21	2.23	2.12	2.22
CQC110	2.27	2.29	2.16	2.09	2.20
CQC114	2.14	2.05	1.97	2.14	2.07
CQC117	2.18	2.15	1.99	2.19	2.12
CQC132	2.17	2.17	2.14	2.17	2.16
CQC141	1.98	2.28	2.15	2.17	2.14
CQC145	2.14	2.21	2.06	2.08	2.12
CQC165	2.12	2.14	2.12	2.08	2.11
CQC167	2.22	2.19	2.15	2.18	2.18
CQC183	1.91	2.19	2.23	2.17	2.12
CQC199	2.35	2.35	2.18	2.19	2.26
CQC244	2.18	1.98	2.20	2.24	2.15
CQC260	2.26	2.05	1.97	1.96	2.06
CQC296	2.23	1.93	2.24	2.18	2.14
CQC305	2.25	2.17	2.16	2.13	2.18
CQC401	2.28	2.15	2.29	2.24	2.24
CQC424	2.14	2.06	2.27	2.07	2.14
CQC465	2.03	2.12	2.30	2.01	2.12

El promedio general para diámetro de grano de las accesiones fue de 2.16 mm, siendo el valor máximo de 2.39 mm para la accesión CQC-051 y el valor mínimo de 1.91 mm de diámetro de grano para la accesión CQC-183, tomados las medidas al estado de grano seco de las accesiones.

Tabla 32.

Análisis de varianza para diámetro de grano.

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	0.368011	0.015334	1.8219	1.82	2.44	*	NS
Bloques	3	0.011719	0.003906	0.4641	0.0712	0.024	NS	NS
Error	72	0.605988	0.008416					
Total	99	0.985718						

CV = 4.25 %

El análisis de la varianza en el diámetro de grano seco, para bloques no se detectó una variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, en cambio, para las accesiones, hay una diferencia significa solo al 0.05 de probabilidades, por lo que, a fin de determinar la jerarquización en cuanto al diámetro de grano seco al 0.05 de probabilidades para las accesiones fue necesario efectuar la prueba de Tukey para determinar el orden de los méritos en los tratamientos. El coeficiente de variabilidad del 4.25% señala la confiabilidad de los datos conseguidos.

Tabla 33.*Prueba de Tukey para diámetro de grano.*

N° de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-051	2.31	a	
2	CQC-199	2.26	a b	
3	CQC-401	2.24	a b	
4	CQC-067	2.22	a b	
5	CQC-026	2.20	a b	
6	CQC-110	2.20	a b	
7	CQC-003	2.19	a b	
8	CQC-167	2.18	a b	
9	CQC-305	2.18	a b	
10	CQC-034	2.17	a b	
11	CQC-132	2.16	a b	
12	CQC-244	2.15	a b	
13	CQC-141	2.14	a b	
14	CQC-296	2.14	a b	
15	CQC-424	2.14	a b	
16	CQC-042	2.13	a b	
17	CQC-117	2.12	a b	
18	CQC-145	2.12	a b	
19	CQC-183	2.12	a b	
20	CQC-465	2.12	a b	
21	CQC-165	2.11	a b	
22	CQC-045	2.10	a b	
23	CQC-114	2.07	b	
24	CQC-260	2.06	b	
25	CQC-062	2.05	b	

ALS (0.05) = 0.2390

ALS (0.01) = 0.2740

La prueba de Tukey para diámetro de grano seco, indica que existen 2 grupos que difieren estadísticamente al 95% de confianza. Las accesiones que comparten ocupando el primer lugar fueron 22 accesiones constituidos por la CQC-051 con 2.31 mm, CQC-199 con 2.26 mm, CQC-401 con 2.24 mm, CQC-067 con 2.22 mm, CQC-026 con 2.20 mm, CQC-110 con 2.20 mm, CQC-003 con 2.19 mm, CQC-167 con 2.18 mm, CQC-305 con 2.18 mm, CQC-034 con 2.17 mm, CQC-132 con 2.16 mm, CQC-244 con 2.15 mm, CQC-141 con 2.14 mm, CQC-296 con 2.14 mm, CQC-424 con 2.14 mm, CQC-042 con 2.13 mm, CQC-117 con 2.12 mm, CQC-145 con 2.12 mm, CQC-

183 con 2.12 mm, CQC-465 con 2.12 mm, CQC-165 con 2.11 mm y CQC-045 con 2.10 mm; mientras que el segundo lugar compartieron 24 accesiones siendo las siguientes dichas accesiones: CQC-199 con 2.26 mm, CQC-401 con 2.24 mm, CQC-067 con 2.22 mm, CQC-026 con 2.20 mm, CQC-110 con 2.20 mm, CQC-003 con 2.19 mm, CQC-167 con 2.18 mm, CQC-305 con 2.18 mm, CQC-034 con 2.17 mm, CQC-132 con 2.16 mm, CQC-244 con 2.15 mm, CQC-141 con 2.14 mm, CQC-296 con 2.14 mm, CQC-424 con 2.14 mm, CQC-042 con 2.13 mm, CQC-117 con 2.12 mm, CQC-145 con 2.12 mm, CQC-183 con 2.12 mm, CQC-465 con 2.12 mm, CQC-165 con 2.11 mm, CQC-045 con 2.10 mm, CQC-114 con 2.07 mm, CQC-260 con 2.06 mm y la accesión CQC-062 con 2.05 mm.

Tabla 34.*Espesor de grano seco en mm.*

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	0.98	0.90	0.93	1.01	0.95
CQC-026	1.01	0.93	0.98	0.88	0.95
CQC-034	0.97	0.83	0.88	1.07	0.94
CQC-042	0.92	0.87	0.89	0.88	0.89
CQC-045	0.90	0.91	0.83	0.85	0.87
CQC-051	1.08	1.04	0.90	1.01	1.00
CQC-062	0.86	0.91	0.83	0.80	0.85
CQC-067	0.85	1.03	1.00	0.91	0.94
CQC-110	1.09	0.87	0.98	0.95	0.97
CQC-114	0.93	0.81	0.88	0.93	0.88
CQC-117	0.98	0.96	0.91	0.94	0.94
CQC-132	0.99	1.05	0.93	0.99	0.99
CQC-141	0.91	0.92	0.99	0.89	0.92
CQC-145	0.96	0.96	1.01	0.99	0.98
CQC-165	0.97	0.99	0.93	0.79	0.92
CQC-167	0.84	1.08	0.93	0.98	0.96
CQC-183	0.85	1.08	0.87	0.93	0.93
CQC-199	0.89	0.89	1.05	0.95	0.94
CQC-244	0.97	0.81	0.97	0.91	0.92
CQC-260	0.87	1.01	1.00	0.92	0.95
CQC-296	0.87	0.77	0.81	0.82	0.82
CQC-305	1.93	0.65	0.80	0.82	1.05
CQC-401	1.01	0.93	0.92	0.84	0.92
CQC-424	0.97	0.96	0.91	0.98	0.95
CQC-465	0.82	0.92	0.85	0.87	0.86

El promedio general para espesor de grano seco de las accesiones fue de 0.93 mm, siendo el valor máximo de 1.93 mm para la accesión CQC-305 y el valor mínimo de 0.65 mm de espesor de grano seco para la accesión CQC-305.

Tabla 35.*Análisis de varianza para espesor de grano.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	0.247910	0.010330	0.5705	0.532	0.457	NS	NS
Bloques	3	0.061874	0.020625	1.1392	2.74	4.08	NS	NS
Error	72	1.303543	0.018105					
Total	99	1.613327						

CV =14.41%

Para el análisis de la varianza para el espesor de grano seco, en los bloques no existe una variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidad, así mismo, en las accesiones no se evidencia una variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, no siendo necesario aplicar la prueba estadística de Tukey para determinar el orden de los méritos en las accesiones, debido a que la variación de los valores es únicamente numérica. El coeficiente de la variabilidad al 14.41% indica la confiabilidad de los datos conseguidos.

10.3 Evaluaciones de Características Botánicas

Tipo de crecimiento

Tabla 36.

Tipo de crecimiento.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	2	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	2	2	2	1	2
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	1	1	1
CQC-117	1	1	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	1	1	2	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	2	1	1	1
CQC-167	1	2	1	1	1
CQC-183	1	2	1	1	1
CQC-199	1	2	1	1	1
CQC-244	1	1	1	2	1
CQC-260	1	1	2	2	1
CQC-296	1	1	1	2	1
CQC-305	1	2	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	1	2	1
CQC-465	1	1	1	2	1

Para los resultados sobre el tipo de crecimiento de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 36, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda (valor más frecuente), el tipo de crecimiento 1: herbáceo, sin embargo, existe una accesión que tiene el tipo de crecimiento 2: arbustivo, la cual es CQC-042. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una de los tipos de crecimiento en la planta, en cada una de las repeticiones

analizadas, se tiene que el 84% de las accesiones presenta el tipo de crecimiento 1: herbáceo, mientras que el 16% de las accesiones presenta el tipo de crecimiento 2: arbustivo.

Tabla 37.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para tipo de crecimiento.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
25.595	24	0.374

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el tipo de crecimiento de la planta, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 37, que no existen diferencias significativas para establecer que las accesiones, afectaron el hábito de crecimiento de la planta.

Diagrama de tipo de crecimiento (%)

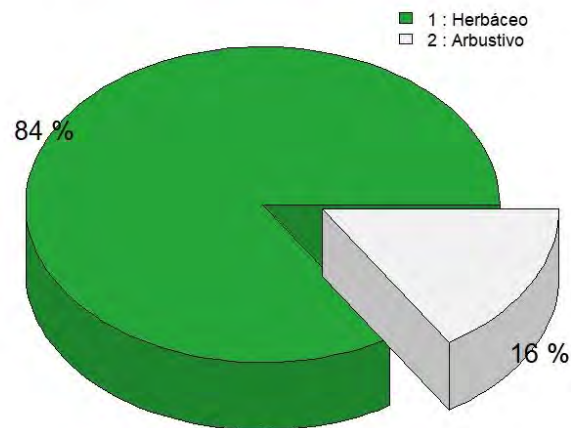


Figura 6.*Tipo de crecimiento de planta.*

Habito de crecimiento

Tabla 38.

Resultados de habito de crecimiento.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	3	1	1
CQC-026	2	2	2	1	2
CQC-034	1	3	3	1	1
CQC-042	2	2	2	1	2
CQC-045	1	1	3	1	1
CQC-051	2	2	3	2	2
CQC-062	2	3	3	3	3
CQC-067	1	3	1	3	1
CQC-110	2	1	3	3	3
CQC-114	3	3	2	3	3
CQC-117	1	3	3	1	1
CQC-132	1	3	1	1	1
CQC-141	2	3	3	2	2
CQC-145	1	3	3	1	1
CQC-165	1	3	1	1	1
CQC-167	1	3	3	3	3
CQC-183	2	3	2	3	2
CQC-199	3	2	3	1	3
CQC-244	2	3	3	1	3
CQC-260	3	3	3	3	3
CQC-296	3	3	3	1	3
CQC-305	1	3	3	3	3
CQC-401	2	3	3	1	3
CQC-424	2	1	3	3	3
CQC-465	2	3	3	1	3

A partir de los resultados sobre el hábito de crecimiento de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 38, se indican que 8 de las accesiones tiene como moda, el hábito de crecimiento 1: simple, 5 de las accesiones tiene como moda con el hábito de crecimiento 2: ramificado tercio inferior, 12 de las accesiones tiene como moda el hábito de crecimiento 3: ramificado segundo tercio. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una de los hábitos de crecimiento en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 48% de las accesiones presenta el hábito de crecimiento 3: ramificado segundo tercio,

el 31% de las accesiones presenta el hábito de crecimiento 2: ramificado tercio inferior, mientras que el 11% de las accesiones presenta el hábito de crecimiento 1: simple.

Tabla 39.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para hábito de crecimiento.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
61.372	24	0.09309

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el hábito de crecimiento de la planta, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 39, que no existen diferencias significativas para establecer que las accesiones, afectaron el hábito de crecimiento de la planta.

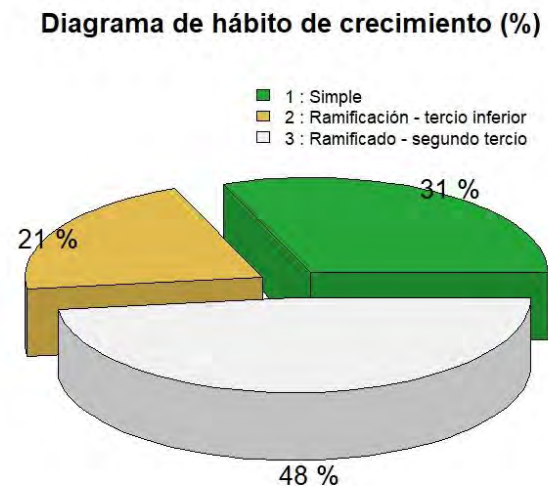


Figura 7. *Habito de crecimiento de la planta.*

Forma de tallo principal

Tabla 40.

Resultados de forma de tallo principal.

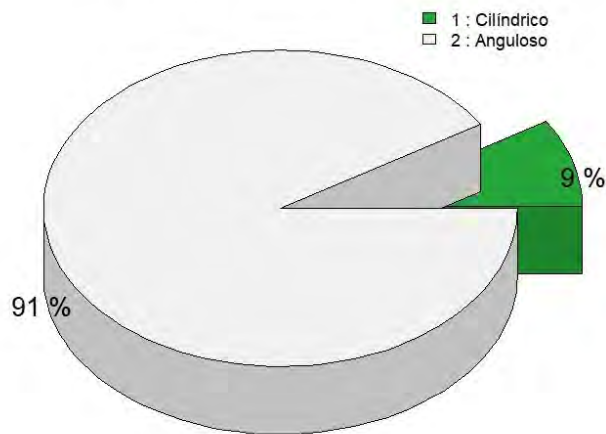
Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	2	2	2	2	2
CQC-026	1	2	2	2	2
CQC-034	2	2	2	2	2
CQC-042	1	2	1	2	1
CQC-045	2	2	1	2	2
CQC-051	2	2	2	2	2
CQC-062	2	2	2	2	2
CQC-067	2	2	2	2	2
CQC-110	2	2	2	2	2
CQC-114	2	2	2	2	2
CQC-117	2	2	2	2	2
CQC-132	2	2	2	1	2
CQC-141	2	2	1	2	2
CQC-145	2	2	2	2	2
CQC-165	2	2	2	2	2
CQC-167	2	2	2	2	2
CQC-183	2	2	2	2	2
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	2	2	2	2	2
CQC-260	2	2	1	2	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	2	2	1	2	2
CQC-424	2	2	2	2	2
CQC-465	2	2	2	1	2

Para los resultados sobre la forma de tallo principal de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 40, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda, la forma de tallo principal 2: anguloso, y solo 1 de las accesiones tiene como moda con la forma de tallo principal 1: cilíndrico, siendo esta la CQC-042. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una de la forma del tallo principal en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 91% de las accesiones presenta la forma del tallo principal 2: anguloso, y el 9 % de las accesiones presenta la forma del tallo principal 1: cilíndrico.

Tabla 41.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para tallo principal.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
23.687	24	0.4796

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la forma de tallo principal de la planta de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 41, que no existen diferencias significativas para establecer que las accesiones, afectaron la forma de tallo principal de la planta.

Diagrama de Forma de tallo principal (%)**Figura 8.** *Forma de tallo principal.*

Color del tallo principal

Tabla 42.
Resultados del color del tallo principal.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	10	10	10	10	10
CQC-026	10	10	10	10	10
CQC-034	10	10	10	10	10
CQC-042	10	10	10	10	10
CQC-045	10	10	10	10	10
CQC-051	10	10	10	10	10
CQC-062	10	10	5	10	10
CQC-067	10	10	10	10	10
CQC-110	10	10	10	10	10
CQC-114	10	10	10	10	10
CQC-117	10	10	10	10	10
CQC-132	10	10	10	10	10
CQC-141	10	10	10	10	10
CQC-145	10	5	10	5	10
CQC-165	10	10	10	10	10
CQC-167	10	10	10	10	10
CQC-183	10	10	10	10	10
CQC-199	5	10	5	10	5
CQC-244	10	10	10	10	10
CQC-260	10	9	10	10	10
CQC-296	2	2	3	2	2
CQC-305	10	10	10	10	10
CQC-401	10	10	10	10	10
CQC-424	10	10	4	5	10
CQC-465	10	10	10	10	10

En los resultados sobre el color de tallo principal de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 42, se indican que 23 de las accesiones tiene como moda, el color de tallo principal 10: verde, 1 de las accesiones tiene como moda con el color de tallo principal 2: purpura (CQC-296), y 1 de las accesiones tiene como moda con el color de tallo principal 5: amarillo (CQC-199). De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una del color de tallo principal en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 88% de las accesiones presenta el color del tallo principal 10: verde, el 6 % de las accesiones

presenta color de tallo principal 5: amarillo, el 6 % de las accesiones presenta color de tallo principal 5: amarillo, el 3 % de las accesiones presenta color de tallo principal 2: purpura, el 1 % de las accesiones presenta color de tallo principal 3: rojo, el 1 % de las accesiones presenta color de tallo principal 4: rosado, el 1 % de las accesiones presenta color de tallo principal 6: anaranjado.

Tabla 43.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de tallo principal.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
186.55	24	9.574e-05

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de tallo principal de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 43, que, si existen diferencias significativas para establecer que las accesiones, afectaron el color de tallo principal de la planta.

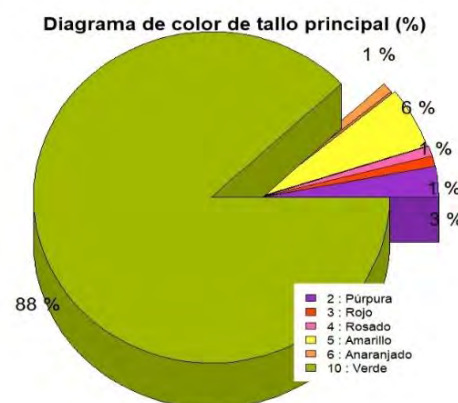


Figura 9. *Color de tallo principal.*

Presencia de axilas pigmentadas

Tabla 44.
Resultados de la presencia de axilas pigmentadas.

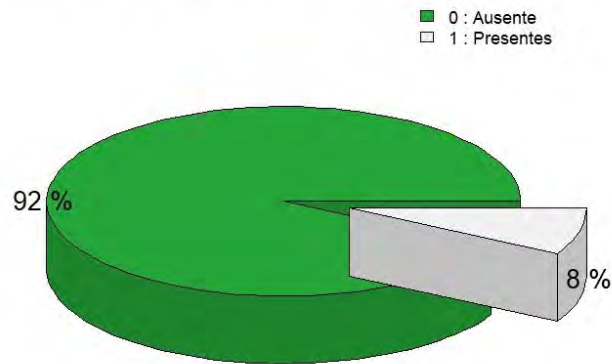
Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	0	0	0	0	0
CQC-026	0	0	0	0	0
CQC-034	0	0	1	0	0
CQC-042	0	0	0	0	0
CQC-045	0	0	0	0	0
CQC-051	0	0	0	0	0
CQC-062	1	0	0	0	0
CQC-067	0	0	1	0	0
CQC-110	0	0	0	0	0
CQC-114	0	0	0	0	0
CQC-117	0	0	0	0	0
CQC-132	0	0	0	0	0
CQC-141	0	0	0	0	0
CQC-145	0	0	0	0	0
CQC-165	0	0	0	0	0
CQC-167	0	0	0	0	0
CQC-183	1	0	1	0	1
CQC-199	0	0	0	0	0
CQC-244	0	0	0	0	0
CQC-260	0	0	1	0	0
CQC-296	0	0	1	0	0
CQC-305	0	0	0	0	0
CQC-401	0	0	0	0	0
CQC-424	0	0	1	0	0
CQC-465	0	0	0	0	0

Como se evidencia en los resultados sobre la presencia de axilas pigmentadas en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 44, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda, la presencia de axilas pigmentadas es 0: ausente, y solo 1 de las accesiones tiene como moda con la presencia de axilas pigmentadas 1: presente, siendo esta la CQC-183. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones, sobre la presencia de axilas pigmentadas en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 92% de las accesiones no presenta axilas pigmentadas 0: ausente, y el 8 % de las accesiones tiene la presencia de axilas pigmentadas 1: presente.

Tabla 45.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de axilas.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
25.272	24	0.3911

Debido a que para este análisis, se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la presencia de axilas pigmentadas de la planta de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 45, que no existen diferencias significativas para establecer que las accesiones, afectaron la presencia de axilas pigmentadas de la planta.

Diagrama de presencia de axilas pigmentadas (%)**Figura 10.** *Presencia de axilas pigmentadas.*

Presencia de estrías

Tabla 46.
Resultados de presencia de estrías.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	0	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	1	1	1	1	1
CQC-051	1	1	1	0	1
CQC-062	1	1	1	0	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	1	1	1
CQC-117	1	1	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	1	1	1	1
CQC-167	1	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	1	1	1	1	1
CQC-305	1	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	1	1	1
CQC-465	1	1	1	1	1

Para los resultados sobre la presencia de estrías en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 46, se indican que todas las 25 accesiones tienen como moda, la presencia de estrías 1: presente. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la presencia de estrías en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 97% de las accesiones presenta la presencia de estrías 1: presente, y el 3 % de las accesiones no muestra la presencia de estrías 0: ausente.

Tabla 47.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de estrías.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
22.68	24	0.5387

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la presencia de estrías de la planta de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 47, que no existen diferencias significativas para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron la presencia de estrías de la planta.



Figura 11. *Presencia de estrías.*

Color de las estrías

Tabla 48.
Resultados de color de las estrías.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	3	4	1	2	4
CQC-026	4	3	4	3	4
CQC-034	3	1	3	1	3
CQC-042	4	5	4	4	4
CQC-045	4	4	4	3	4
CQC-051	4	4	3	4	4
CQC-062	1	4	2	3	3
CQC-067	3	4	1	4	4
CQC-110	4	4	4	4	4
CQC-114	3	1	3	3	3
CQC-117	3	3	3	1	3
CQC-132	4	4	4	4	4
CQC-141	4	3	4	4	4
CQC-145	4	3	3	3	3
CQC-165	3	3	3	3	3
CQC-167	4	3	4	3	4
CQC-183	1	3	1	3	1
CQC-199	1	4	1	4	1
CQC-244	3	3	3	3	3
CQC-260	4	4	4	4	4
CQC-296	4	4	1	3	4
CQC-305	3	4	3	4	3
CQC-401	3	5	3	4	3
CQC-424	3	3	4	1	3
CQC-465	4	4	3	3	4

En los resultados sobre el color de las estrías de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 48, se indican que 13 de las accesiones tiene como moda, el color de las estrías 4: purpura, 10 de las accesiones tiene como moda con el color de las estrías 3: roja, y 2 de las accesiones tiene como moda con el color de las estrías 1: verde. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color de las estrías en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 43% de las accesiones presenta el color de las estrías 4: purpura, el 40 % de las accesiones presenta color de las estrías 3: roja, el 13 % de las accesiones

presenta color de las estrías 1: verde, el 2 % de las accesiones presenta color de las estrías 2: amarillas, el 2 % de las accesiones presenta color de las estrías 5: rosado.

Tabla 49.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de estrías.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
115.81	24	0.08239

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de las estrías de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 49, que no si existen diferencias significativas para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color de las estrías de la planta.

Diagrama de Color de Estrías (%)

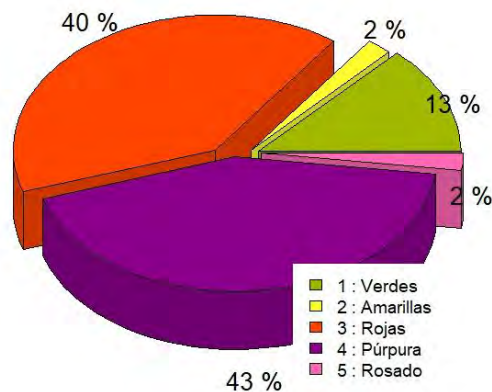


Figura 12. *Color de las estrías.*

Presencia de ramificación

Tabla 50.

Resultados presencia de ramificación.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	0	1	1	0	0
CQC-026	1	1	0	0	1
CQC-034	0	1	1	0	0
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	0	0	0	0	0
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	1	0	1
CQC-110	1	0	1	1	1
CQC-114	0	1	0	1	0
CQC-117	0	1	0	0	0
CQC-132	0	1	0	0	0
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	0	1	1	1	1
CQC-165	0	1	0	0	0
CQC-167	0	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	0	1
CQC-244	1	1	1	0	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	1	1	1	0	1
CQC-305	0	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	1	1	1
CQC-465	1	1	1	0	1

A partir de los resultados sobre la presencia de ramificación en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 50, se indican que 18 accesiones tienen como moda, la presencia de ramificación 1: presente, y 7 accesiones tienen como moda, la no presencia de ramificación 0: ausente. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la presencia de ramificación en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 70% de las accesiones presenta la presencia de ramificación 1: presente, y el 30 % de las accesiones no muestra la presencia de ramificación 0: ausente.

Tabla 51.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para ramificación del tallo.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
38.095	24	0.0339

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la presencia de ramificación de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 51, determina que si existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.05$), para establecer que las accesiones, afectaron la presencia de ramificación de la planta.

Diagrama de Ramificacion del tallo (%)

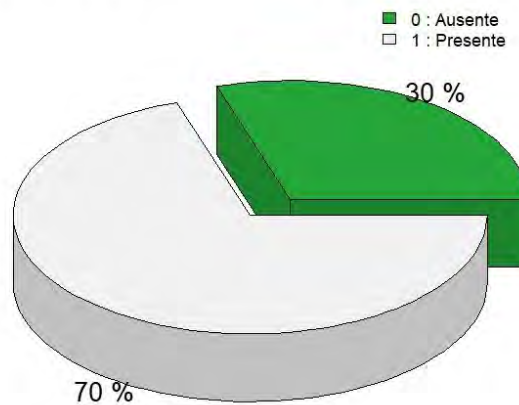


Figura 13. *Ramificación del tallo (%).*

Posición de las ramas primarias

Tabla 52.
Resultados de posición de ramas.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	0	1	1	0	0
CQC-026	2	1	0	0	0
CQC-034	0	1	1	0	0
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	0	0	0	0	0
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	0	1	1	0	0
CQC-110	1	0	1	1	1
CQC-114	0	1	0	1	0
CQC-117	0	1	0	0	0
CQC-132	0	1	0	0	0
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	0	1	1	1	1
CQC-165	0	1	0	0	0
CQC-167	0	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	0	1
CQC-244	2	1	1	0	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	1	1	1	0	1
CQC-305	0	0	1	1	0
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	2	1	1	1	1
CQC-465	1	1	1	0	1

Para los resultados sobre la posición de las ramas primarias en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 52, se indican que 15 accesiones tienen como moda, la posición de las ramas primarias 1: oblicuas del tallo, y 10 accesiones tienen como moda, la posición de las ramas primarias 0: ausente. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la posición de las ramas primarias en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 65 % de las accesiones presenta la posición de las ramas primarias 1: oblicuas del

tallo, el 32 % de las accesiones la posición de las ramas primarias 0: ausente, y el 3 % de las accesiones la posición de las ramas primarias 2: curvatura de la base.

Tabla 53.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para posición de ramas.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
60.889	24	0.1003

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la posición de las ramas primarias de la planta de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 53, que no existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} > 0.05$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por la posición de las ramas primarias en la planta de quinua.

Diagrama de posición de ramas primarias (%)

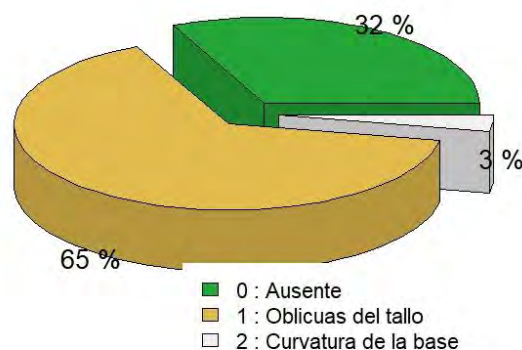


Figura 14. Posición de ramas primarias.

Forma de la hoja

Tabla 54.
Resultados de forma de la hoja.

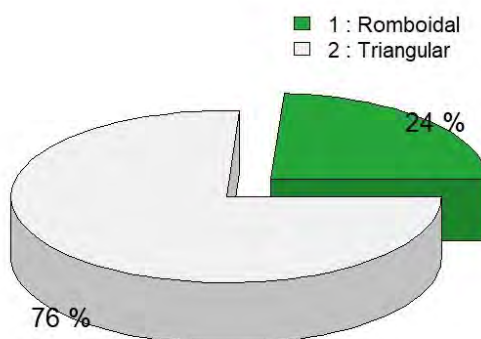
Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	2	2	2	2
CQC-026	1	2	2	2	2
CQC-034	1	2	1	2	1
CQC-042	1	2	1	2	1
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	1	2	2	1	1
CQC-062	2	2	2	2	2
CQC-067	1	2	1	1	1
CQC-110	1	2	1	2	1
CQC-114	1	2	1	2	1
CQC-117	2	2	2	2	2
CQC-132	1	2	1	2	1
CQC-141	1	2	1	2	1
CQC-145	1	2	2	2	2
CQC-165	2	2	2	2	2
CQC-167	1	2	1	2	1
CQC-183	2	2	2	2	2
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	2	2	2	2	2
CQC-260	2	2	2	2	2
CQC-296	1	2	2	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	2	2	2	2	2
CQC-424	2	2	2	2	2
CQC-465	1	2	2	2	2

Para los resultados sobre la forma de la hoja en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 54, se indican que las 16 accesiones tienen como moda, la forma de la hoja 2: triangular, y 9 accesiones tienen como moda, la forma de la hoja 1: romboidal. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la forma de la hoja en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 76% de las accesiones presenta la forma de la hoja 2: triangular, y el 24 % de las accesiones muestra la forma de la hoja 1: romboidal.

Tabla 55.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de hoja.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
31.469	24	0.1407

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la forma de la hoja en la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 55, determina que no existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} > 0.05$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron la forma de la hoja de la planta.

Diagrama de forma de hoja (%)**Figura 15.** *Forma de hoja.*

Margen (borde) de la hoja

Tabla 56.

Resultados de tipo de margen de hoja.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	2	2	2	2	2
CQC-026	2	2	2	2	2
CQC-034	1	2	1	2	1
CQC-042	2	2	2	2	2
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	2	2	2	1	2
CQC-062	2	2	2	2	2
CQC-067	2	2	2	2	2
CQC-110	2	2	2	2	2
CQC-114	2	2	2	2	2
CQC-117	2	2	2	2	2
CQC-132	2	2	2	2	2
CQC-141	2	2	2	2	2
CQC-145	2	2	2	2	2
CQC-165	2	2	2	2	2
CQC-167	2	2	2	2	2
CQC-183	2	2	2	2	2
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	2	2	2	2	2
CQC-260	2	2	2	2	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	1	2	1	2	1
CQC-401	2	2	2	2	2
CQC-424	1	2	1	2	1
CQC-465	2	2	2	2	2

Con los resultados sobre el margen de la hoja en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 56, se indican que las 22 accesiones tienen como moda, el margen de la hoja 2: dentado, y 3 accesiones tienen como moda, el margen de la hoja 1: entero. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, el margen de la hoja en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 93% de las accesiones presenta el margen de la hoja 2: dentado, y el 7 % de las accesiones muestra el margen de la hoja 1: entero.

Tabla 57.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para margen de hoja.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
42.396	24	0.01165

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el margen de la hoja en la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 57, determina que si existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.05$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el margen de la hoja de la planta, y tenga una explicación por las características genéticas del material vegetal evaluado.

**Figura 16.** *Margen de la hoja (%).*

Color del peciolo

Tabla 58.
Resultados de color de peciolo.

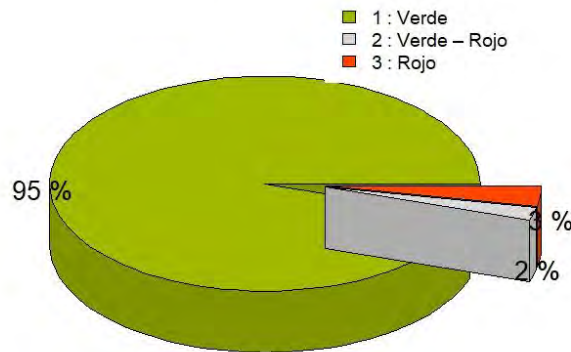
Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	1	1	1	1	1
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	2	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	1	1	1
CQC-117	1	1	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	1	1	1	1
CQC-167	1	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	3	3	1	3	3
CQC-305	1	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	2	1	1
CQC-465	1	1	1	1	1

En los resultados sobre el color del peciolo de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 58, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda, el color del peciolo 1: verde, 1 de las accesiones tiene como moda con el color del peciolo 3: rojo. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color del peciolo en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 95% de las accesiones presenta el color del peciolo 1: verde, el 3 % de las accesiones presenta color del peciolo 3: rojo, el 2 % de las accesiones presenta color del peciolo mixto 2: verde-rojo.

Tabla 59.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de peciolo.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
97.632	24	3.073e-05

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color del peciolo de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 59, que si existen diferencias altamente significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color del peciolo en la planta de quinua, y que las causas pueden ser genéticas, dado el origen del germoplasma.

Diagrama de color del peciolo (%)**Figura 17.** *Color de peciolo.*

Color de la lámina foliar

Tabla 60.

Resultados de color de lámina foliar.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	1	1	1	1	1
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	1	1	1
CQC-117	1	1	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	1	1	1	1
CQC-167	1	1	2	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	2	1	2	2	2
CQC-305	1	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	1	1	1
CQC-465	1	1	1	1	1

Para los resultados sobre el color de la lámina foliar de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 60, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda, el color de la lámina foliar 1: verde, 1 de las accesiones tiene como moda con el color de la lámina foliar 2: verde-rojo. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color de la lámina foliar en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 96% de las accesiones presenta el color de la lámina foliar 1: verde, el 6 % de las accesiones presenta color de la lámina foliar 2: verde-rojo.

Tabla 61.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de lámina foliar.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
60.937	24	4.704e-05

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de la lámina foliar de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 61, que si existen diferencias altamente significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color de la lámina foliar en la planta de quinua, y que las causas pueden ser genéticas, dado el origen del germoplasma.

Diagrama de color de lámina foliar (%)

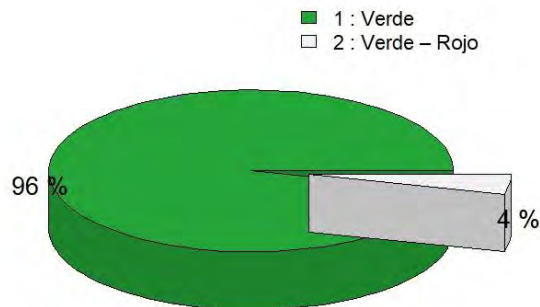


Figura 18. Color de lámina foliar.

Color de gránulos en las hojas

Tabla 62.

Resultados de color de gránulos en las hojas.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	0	0	0	0	0
CQC-026	0	0	0	0	0
CQC-034	0	0	0	2	0
CQC-042	0	0	0	0	0
CQC-045	0	0	0	0	0
CQC-051	0	0	0	0	0
CQC-062	0	0	0	0	0
CQC-067	0	0	0	0	0
CQC-110	0	0	0	0	0
CQC-114	0	0	0	0	0
CQC-117	0	0	0	0	0
CQC-132	0	1	0	0	0
CQC-141	0	0	0	0	0
CQC-145	0	0	0	0	0
CQC-165	0	0	0	0	0
CQC-167	0	0	0	0	0
CQC-183	0	0	0	0	0
CQC-199	0	0	0	0	0
CQC-244	0	0	0	1	0
CQC-260	0	0	0	0	0
CQC-296	3	0	4	4	4
CQC-305	0	0	0	0	0
CQC-401	0	0	0	0	0
CQC-424	0	0	0	0	0
CQC-465	0	0	0	0	0

Para los resultados sobre el color de gránulos en las hojas de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 62, se indican que 24 de las accesiones tiene como moda, el color de gránulos en las hojas 0: ausente, 1 de las accesiones tiene como moda con el color de gránulos en las hojas 4: rojo. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color de gránulos en las hojas en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 94% de las accesiones presenta el color de gránulos en las hojas 0: ausente, el 2 % de las accesiones presenta color de gránulos en las hojas 1: blanco, el 2 % de las accesiones presenta

color de gránulos en las hojas 4: rojo, el 1 % de las accesiones presenta color de gránulos en las hojas 2: blanco-rojo, el 1 % de las accesiones presenta color de gránulos en las hojas 3: purpura.

Tabla 63.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de gránulos en hojas.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
121.81	24	0.03879

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de gránulos en las hojas de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 63, que si existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.05$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color de gránulos en las hojas en la planta de quinua, y que las causas pueden ser genéticas, debido al origen del germoplasma.

Diagrama de color de gránulos en las hojas (%)

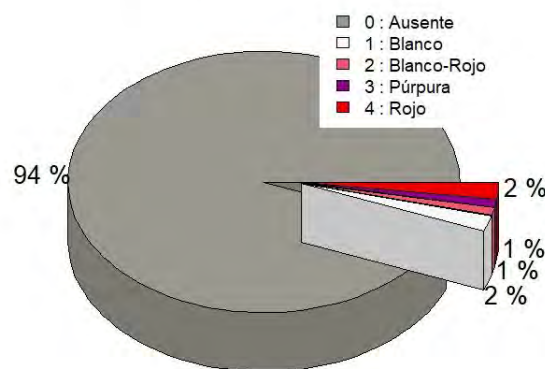


Figura 19. Color de gránulos en las hojas.

Presencia de androesterilidad

Tabla 64.

Resultados de presencia de androesterilidad.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	0	0	0	0	0
CQC-026	0	0	0	1	0
CQC-034	0	0	0	0	0
CQC-042	0	0	0	0	0
CQC-045	0	0	0	0	0
CQC-051	0	0	0	0	0
CQC-062	0	0	0	1	0
CQC-067	0	0	0	0	0
CQC-110	0	0	0	0	0
CQC-114	0	0	0	0	0
CQC-117	0	0	0	0	0
CQC-132	0	0	0	0	0
CQC-141	0	0	0	0	0
CQC-145	0	0	0	0	0
CQC-165	0	0	0	0	0
CQC-167	0	0	0	0	0
CQC-183	1	0	1	0	1
CQC-199	0	0	0	0	0
CQC-244	0	0	0	0	0
CQC-260	0	0	0	0	0
CQC-296	0	0	0	0	0
CQC-305	0	0	0	0	0
CQC-401	0	0	0	0	0
CQC-424	0	0	0	0	0
CQC-465	0	0	0	0	0

A partir de los resultados sobre la presencia de androesterilidad en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 64, se indican que 24 accesiones tienen como moda, la no presencia de androesterilidad 0: ausente, y 1 accesión tiene como moda, la presencia de androesterilidad 1: presente. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la presencia de androesterilidad en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 96% de las accesiones muestra la no presencia de androesterilidad 0: ausente, y el 4 % de las accesiones muestra la presencia de androesterilidad 1: presente.

Tabla 65.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de androesterilidad.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
34.896	24	0.06996

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la presencia de androesterilidad de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 65, determina que no existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} > 0.05$), para establecer que las accesiones, afectaron la presencia de androesterilidad de la planta.

Diagrama de presencia de androesterilidad (%)

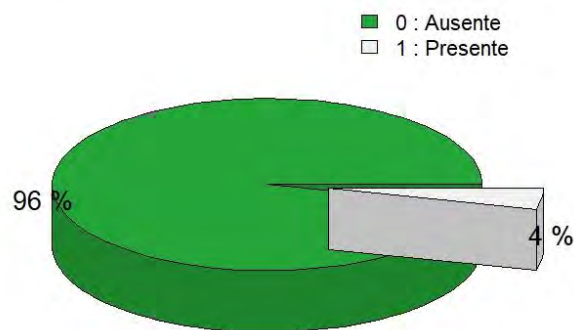


Figura 20. *Presencia de androesterilidad.*

Color de la panoja a la finalización de la floración

Tabla 66.

Resultados de color de panoja al final de floración.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	4	4	3	2	4
CQC-026	2	3	2	2	2
CQC-034	3	1	3	2	3
CQC-042	2	1	2	2	2
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	1	4	2	2	2
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	3	3	2	2	3
CQC-110	2	3	1	2	2
CQC-114	2	1	4	2	2
CQC-117	3	3	3	2	3
CQC-132	2	3	2	2	2
CQC-141	2	3	2	2	2
CQC-145	2	3	2	2	2
CQC-165	3	3	2	2	3
CQC-167	2	4	2	2	2
CQC-183	2	4	2	2	2
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	3	3	3	2	3
CQC-260	4	1	2	1	1
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	4	2	2	2	2
CQC-424	2	4	2	2	2
CQC-465	2	3	2	2	2

Para los resultados sobre el color de la panoja a la finalización de la floración de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 66, se indican que 16 de las accesiones tiene como moda, el color de la panoja a la finalización de la floración 2: purpura, 5 de las accesiones tiene como moda con el color de la panoja a la finalización de la floración 3: rojo, 3 de las accesiones tiene como moda con el color de la panoja a la finalización de la floración 1: verde, 1 de las accesiones tiene como moda con el color de la panoja a la finalización de la floración 4: mixtura. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color de la panoja a la finalización de

la floración en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 94% de las accesiones presenta el color de la panoja a la finalización de la floración 0: ausente, el 2 % de las accesiones presenta color de la panoja a la finalización de la floración 1: blanco, el 2 % de las accesiones presenta color de la panoja a la finalización de la floración 4: rojo, el 1 % de las accesiones presenta color de la panoja a la finalización de la floración 2: blanco-rojo, el 1 % de las accesiones presenta color de la panoja a la finalización de la floración 3: purpura.

Tabla 67.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de panoja a la floración final.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
119.06	24	0.0004088

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de la panoja a la finalización de la floración de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 67, que si existen diferencias altamente significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color de la panoja a la finalización de la floración en la planta de quinua, y que las causas pueden ser genéticas, debido a la biodiversidad del germoplasma.

Diagrama de color de panoja (%)

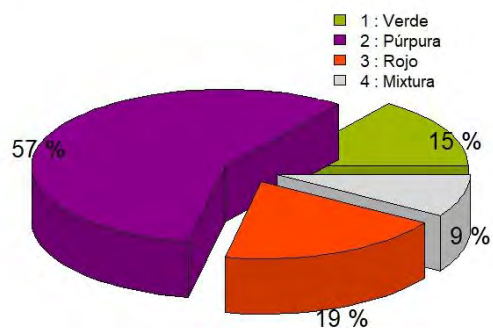


Figura 21. Color de panoja al final de floración.

Color de la panoja en la madurez fisiológica

Tabla 68.

Resultados de color de panoja a la madurez fisiológica.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	13	13	14	3	13
CQC-026	8	8	7	12	8
CQC-034	15	2	15	5	15
CQC-042	2	2	2	5	2
CQC-045	8	8	8	6	8
CQC-051	7	6	7	6	7
CQC-062	6	6	6	5	6
CQC-067	2	2	2	5	2
CQC-110	8	8	8	3	8
CQC-114	6	6	6	6	6
CQC-117	6	6	7	3	6
CQC-132	8	8	8	6	8
CQC-141	8	6	8	6	8
CQC-145	8	8	8	3	8
CQC-165	15	2	2	6	2
CQC-167	6	3	6	3	6
CQC-183	2	13	2	11	2
CQC-199	6	6	6	5	6
CQC-244	15	8	15	12	15
CQC-260	2	2	2	4	2
CQC-296	15	15	15	15	15
CQC-305	7	7	7	15	7
CQC-401	13	5	13	6	13
CQC-424	8	2	15	12	nd
CQC-465	8	5	8	6	8

Los resultados para el color de la panoja en la etapa de madurez fisiológica de la planta de quinua en la Tabla 68, se observa que 7 de las accesiones tienen como moda, el color gris, 5 accesiones tienen como moda el color anaranjado, 5 de las accesiones tienen como moda el color purpura, 3 de las accesiones tienen como moda el color mixtura, 2 de las accesiones tienen como moda con el color marrón, 2 de las accesiones tienen como moda el color verde. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan el color de la panoja en el estado de la madurez fisiológica en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 23 % de las accesiones presentan el color anaranjado, el 20 % de las accesiones presentan color gris, el 15 % de las accesiones presentan color purpura, el 11 % de las accesiones presentan color mixtura, el 7 % de las accesiones presentan color amarillo, el 6 % de las accesiones presentan color rojo, el 5 % de las accesiones presentan color verde.

Tabla 69.
Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de panoja a la madurez. fisiológica.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
402.22	24	8.474e-08

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de la panoja en la madurez fisiológica de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 69, que si existen diferencias altamente significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas,

afectaron el color de la panoja en la madurez fisiológica en la planta de quinua, y que las causas pueden ser genéticas, debido a la biodiversidad del germoplasma.

Diagrama de Color de Panoja a la Madurez Fisiológica (%)

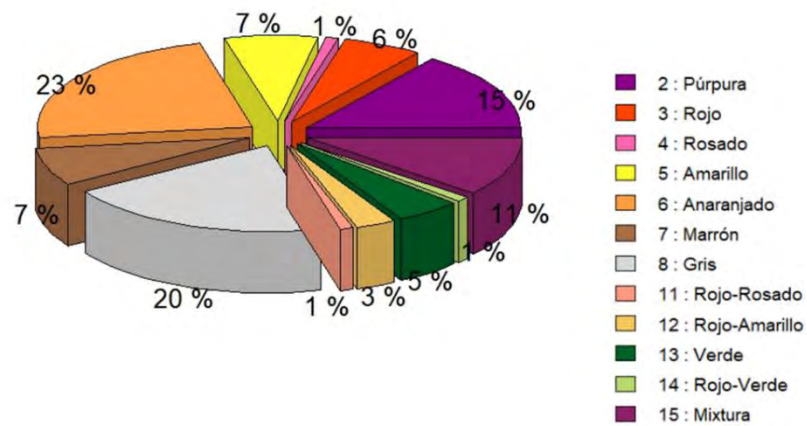


Figura 22. *Color de la panoja a la madurez.*

Forma de panoja

Tabla 70.
Resultados de forma de panoja.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	3	3	3	3	3
CQC-026	3	3	3	3	3
CQC-034	3	3	3	3	3
CQC-042	2	3	3	3	3
CQC-045	3	3	3	3	3
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	2	1	1	1	1
CQC-067	3	3	3	3	3
CQC-110	3	3	3	3	3
CQC-114	3	1	1	1	1
CQC-117	3	3	3	3	3
CQC-132	3	3	3	3	3
CQC-141	3	3	3	3	3
CQC-145	2	3	3	3	3
CQC-165	3	1	3	3	3
CQC-167	3	3	3	3	3
CQC-183	2	3	3	3	3
CQC-199	3	1	1	1	1
CQC-244	3	3	3	3	3
CQC-260	3	3	1	1	3
CQC-296	2	3	3	3	3
CQC-305	3	3	3	1	3
CQC-401	3	3	3	2	3
CQC-424	3	1	1	1	1
CQC-465	3	3	3	3	3

En los resultados sobre la forma de la panoja en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 70, se indican que las 20 accesiones tienen como moda, la forma de la panoja 3: amarantiforme, y 5 accesiones tienen como moda, la forma de la panoja 1: glomerulada. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la forma de la panoja en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 74% de las accesiones presenta la forma de la panoja 3: amarantiforme, el 20 % de las accesiones muestra la forma de la panoja 1: glomerulada, y el 6 % de las accesiones muestra la forma de la panoja 2: intermedia.

Tabla 71.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de panoja.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
86.014	24	0.0006209

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la forma de la panoja en la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 71, determina que no existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron la forma de la panoja de la planta.

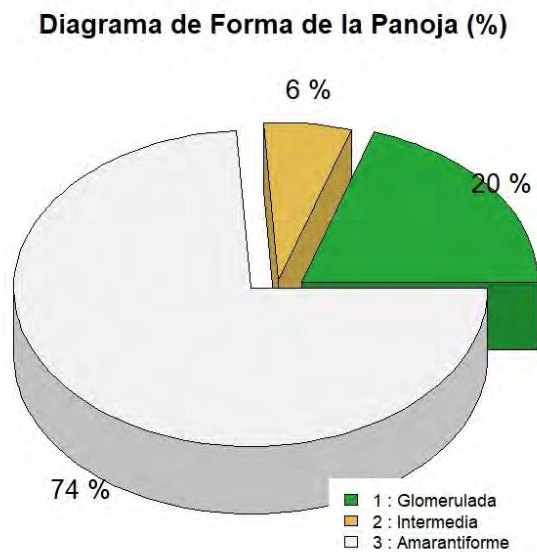


Figura 23. *Forma de la panoja.*

Densidad de panoja

Tabla 72.

Resultados de densidad de panoja.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	3	3	3	2	3
CQC-026	3	2	3	3	3
CQC-034	2	2	2	2	2
CQC-042	2	3	2	3	2
CQC-045	3	2	3	3	3
CQC-051	3	1	1	2	1
CQC-062	2	1	1	2	2
CQC-067	3	2	2	3	3
CQC-110	3	2	2	2	2
CQC-114	2	2	2	2	2
CQC-117	3	3	2	3	3
CQC-132	3	2	2	2	2
CQC-141	3	3	3	2	3
CQC-145	2	3	3	3	3
CQC-165	3	3	3	3	3
CQC-167	2	3	3	2	2
CQC-183	2	3	2	2	2
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	3	3	2	2	3
CQC-260	2	3	2	2	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	3	2	2	2
CQC-401	3	3	2	3	3
CQC-424	1	3	3	2	3
CQC-465	3	3	2	3	3

Para los resultados sobre la densidad de panoja en la planta de quinua que se muestran en la Tabla 72, se indican que 12 accesiones tienen como moda, la densidad de panoja 2: intermedia, 12 accesiones tienen como moda, la densidad de panoja 3: compacta, y 1 accesión tienen como moda, la densidad de panoja 1: laxa. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la densidad de panoja en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 51 % de las accesiones presenta la densidad de panoja 2: intermedia, el 44 % de las

accesiones la densidad de panoja 3: compacta, y el 5 % de las accesiones la densidad de panoja 1: laxa.

Tabla 73.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para densidad de panoja.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
77.91	24	0.004072

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la densidad de panoja de la planta de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 73, que existen diferencias altamente significativas ($p_{\text{value}} < 0.01$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por la densidad de panoja en la planta de quinua.

Diagrama de Densidad de Panoja (%)

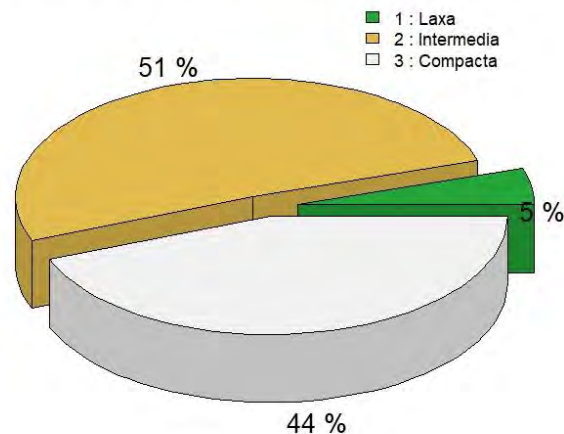


Figura 24. *Densidad de panoja.*

Grado de dehiscencia del grano en la panoja

Tabla 74.

Resultados de grado de dehiscencia del grano.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	2	2	2	2	2
CQC-026	1	2	1	2	1
CQC-034	2	2	2	2	2
CQC-042	2	2	2	2	2
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	1	2	1	2	1
CQC-062	1	2	1	2	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	2	1	2	1
CQC-114	1	2	1	2	1
CQC-117	2	1	2	2	2
CQC-132	1	2	1	2	1
CQC-141	1	1	2	2	1
CQC-145	1	1	1	2	1
CQC-165	2	1	1	2	2
CQC-167	1	1	2	1	1
CQC-183	1	1	1	2	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	2	1	3	1	1
CQC-260	2	2	2	2	2
CQC-296	2	2	1	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	2	2	2	2	2
CQC-424	2	1	2	2	2
CQC-465	1	1	1	2	1

En los resultados sobre el grado de dehiscencia del grano en la panoja de quinua que se muestran en la Tabla 74, se indican que 14 accesiones tienen como moda, el grado de dehiscencia del grano en la panoja 2: regular, y 11 accesiones tienen como moda, el grado de dehiscencia del grano en la panoja 1: ligera. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, el grado de dehiscencia del grano en la panoja, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 58 % de las accesiones presenta el grado de dehiscencia del grano en la panoja 2:

regular, el 41 % de las accesiones el grado de dehiscencia del grano en la panoja 1: ligera, y el 1 % de las accesiones el grado de dehiscencia del grano en la panoja 3: fuerte.

Tabla 75.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para grado de dehiscencia.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
66.106	24	0.04249

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el grado de dehiscencia del grano en la panoja de quinua, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 75, que existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.05$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por el grado de dehiscencia del grano en la panoja de quinua.

Diagrama de Grado de dehiscencia (%)

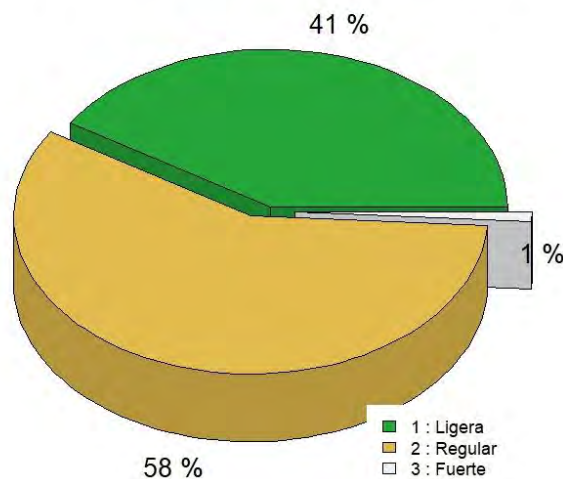


Figura 25. *Grado de dehiscencia.*

Aspecto del perigonio

Tabla 76.

Resultados de aspecto del perigonio.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	2	2	2	2	2
CQC-026	1	2	2	2	2
CQC-034	2	2	2	2	2
CQC-042	1	2	2	2	2
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	2	2	2	2	2
CQC-062	2	2	2	2	2
CQC-067	2	2	2	2	2
CQC-110	2	2	2	2	2
CQC-114	2	2	2	2	2
CQC-117	2	2	2	2	2
CQC-132	2	2	2	2	2
CQC-141	1	2	2	2	2
CQC-145	2	2	2	2	2
CQC-165	2	2	2	2	2
CQC-167	2	2	2	2	2
CQC-183	2	2	2	2	2
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	2	2	2	2	2
CQC-260	2	2	2	2	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	2	2	2	2	2
CQC-424	2	2	2	2	2
CQC-465	2	2	2	2	2

Para los resultados sobre el aspecto del perigonio de la quinua que se muestran en la Tabla 76, se indican que las 25 accesiones tienen como moda, el aspecto del perigonio 2: cerrada. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, el aspecto del perigonio, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 97 % de las accesiones presenta el aspecto del perigonio es 2: cerrada, el 3 % de las accesiones el aspecto del perigonio es 1: semiabierta.

Tabla 77.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para aspecto del perigonio.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
22.68	24	0.5387

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el aspecto del perigonio, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 77, que no existen diferencias significativas ($p_{value} > 0.05$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por el aspecto del perigonio en la planta de quinua.

Diagrama de aspecto del perigonio (%)

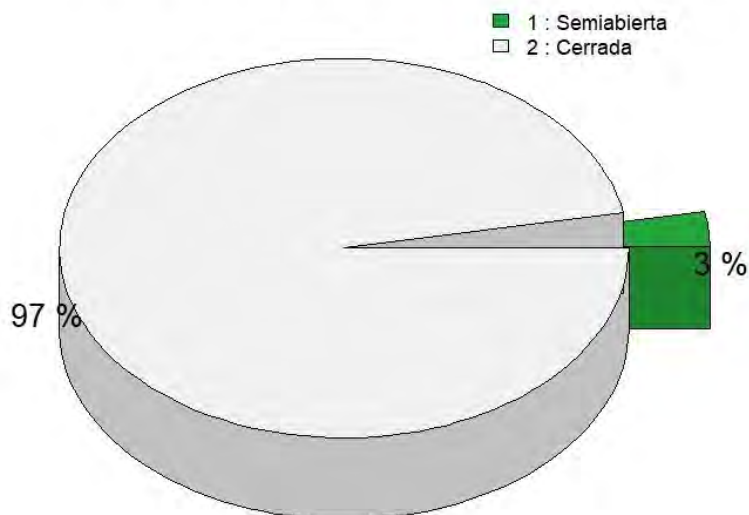


Figura 26. *Aspecto del perigonio.*

Color del perigonio

Tabla 78.
Resultados del color del Perigonio.

Tratamiento	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	4	4	4	4	4
CQC-026	4	4	4	4	4
CQC-034	4	8	4	8	4
CQC-042	4	4	4	4	4
CQC-045	4	4	4	4	4
CQC-051	8	8	8	8	8
CQC-062	13	13	13	13	13
CQC-067	2	14	2	14	2
CQC-110	4	4	4	4	4
CQC-114	4	5	4	5	4
CQC-117	4	4	4	4	4
CQC-132	4	4	4	4	4
CQC-141	2	4	2	4	2
CQC-145	16	11	11	11	11
CQC-165	4	4	11	4	4
CQC-167	4	4	4	4	4
CQC-183	13	3	13	3	13
CQC-199	4	4	4	4	4
CQC-244	8	4	8	5	8
CQC-260	4	4	4	4	4
CQC-296	16	1	16	1	16
CQC-305	4	4	4	4	4
CQC-401	8	4	8	4	8
CQC-424	5	4	5	4	5
CQC-465	4	4	4	4	4

En los resultados sobre el color del perigonio de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 78, se indican que 15 de las accesiones tiene como moda, el color del perigonio 4: amarillo, 3 de las accesiones tiene como moda con el color del perigonio 8: anaranjado, 2 de las accesiones tiene como moda con el color del perigonio 2: blanco, 2 de las accesiones tiene como moda con el color del perigonio 13: purpura, 1 de las accesiones tiene como moda con el color del perigonio 5: amarillo dorado, 1 de las accesiones tiene como moda con el color del perigonio 11: café oscuro. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color del perigonio en

la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 62% de las accesiones presenta la color del perigonio 4: amarillo, el 10 % de las accesiones presenta color del perigonio 8: anaranjado, el 6 % de las accesiones presenta color del perigonio 13: purpura, el 5 % de las accesiones presenta color del perigonio 5: amarillo dorado, el 4 % de las accesiones presenta color del perigonio 11: café oscuro.

Tabla 79.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color del perigonio.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
492.02	24	2.2e-16

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color del perigonio de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 79, que existen diferencias altamente significativas ($p_{value} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color del perigonio de la planta, posiblemente por causas genéticas de las propias accesiones.

Diagrama de Color del Perigonio (%)

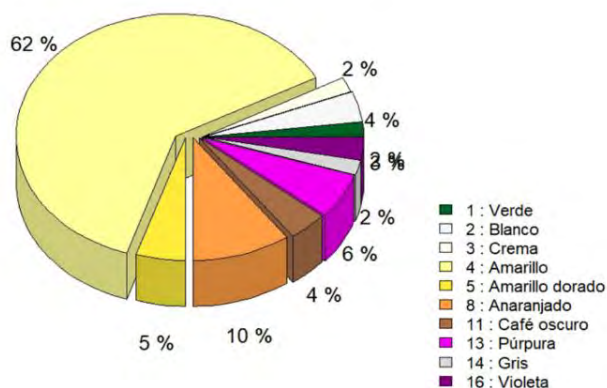


Figura 27. Color del perigonio.

Aspecto del pericarpio

Tabla 80.
Resultados del aspecto del pericarpio.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	1	1	1	1	1
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	2	1	1
CQC-117	1	1	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	1	1	1	1
CQC-167	1	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	1	1	1	2	1
CQC-305	1	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	2	1	2	1	2
CQC-465	1	1	1	1	1

Para los resultados sobre el aspecto del pericarpio de la quinua que se muestran en la Tabla 80, se indican que las 24 accesiones tienen como moda, el aspecto del pericarpio 1: cenizo, 1 accesión tiene como moda, el aspecto del pericarpio 2: sucroso. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, el aspecto del pericarpio, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 96 % de las accesiones presenta el aspecto del pericarpio es 1: cenizo, el 4 % de las accesiones el aspecto del pericarpio es 2: sucroso.

Tabla 81.*Prueba de independencia de Chi-cuadrado para aspectos del pericarpio.*

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
34.896	24	0.06996

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el aspecto del pericarpio, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 81, que no existen diferencias significativas ($p\text{-value} > 0.05$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por el aspecto del pericarpio en la planta de quinua.

**Figura 28.** Aspectos del pericarpio.

Color del pericarpio

Tabla 82.
Resultados de color del pericarpio.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	11	11	11	11	11
CQC-026	11	11	11	11	11
CQC-034	11	11	2	11	11
CQC-042	2	11	2	11	2
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	2	2	2	2	2
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	6	11	2	11	11
CQC-110	11	11	11	7	11
CQC-114	11	11	11	11	11
CQC-117	11	11	11	11	11
CQC-132	11	11	11	11	11
CQC-141	11	11	11	11	11
CQC-145	11	11	11	11	11
CQC-165	11	11	11	11	11
CQC-167	11	11	11	11	11
CQC-183	2	11	2	11	2
CQC-199	11	1	11	11	11
CQC-244	11	2	11	11	11
CQC-260	11	11	11	11	11
CQC-296	5	5	5	5	5
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	11	2	11	11	11
CQC-424	11	11	2	11	11
CQC-465	2	2	2	1	2

En los resultados sobre el color del pericarpio de la planta de quinua que se muestran en la Tabla 82, se indican que 17 de las accesiones tiene como moda, el color del pericarpio 11: blanco, 6 de las accesiones tiene como moda con el color del pericarpio 2: amarillo, 1 de las accesiones tiene como moda con el color del pericarpio 1: crema, 1 de las accesiones tiene como moda con el color del pericarpio 5: rojo. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color del pericarpio en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 64% de las accesiones presenta la color del pericarpio 11: blanco, el 24 % de las accesiones presenta color del pericarpio 2: amarillo, el 6 % de las accesiones presenta color del

pericarpio 1: crema, el 4 % de las accesiones presenta color del pericarpio 5: rojo, el 1 % de las accesiones presenta color del pericarpio 6: café claro, el 1 % de las accesiones presenta color del pericarpio 7: café.

Tabla 83.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color del pericarpio.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
286.2	24	1.321e-15

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color del pericarpio de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 83, que existen diferencias altamente significativas ($p\text{-value} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color del pericarpio de la planta, posiblemente por causas genéticas de las propias accesiones.

Diagrama de color del pericarpio (%)

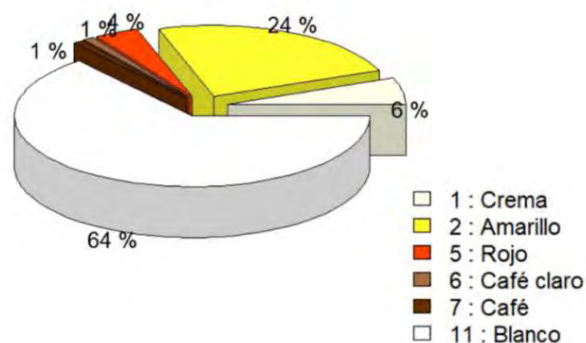


Figura 29. *Color del pericarpio.*

Apariencia de la Episperma

Tabla 84.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para apariencia de la episperma.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	2	2	1	1	2
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	2	1
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	2	1	2	1	2
CQC-062	1	2	1	2	1
CQC-067	2	1	1	1	1
CQC-110	2	1	1	1	1
CQC-114	2	1	1	1	1
CQC-117	2	1	1	1	1
CQC-132	2	2	1	1	2
CQC-141	1	1	1	1	1
CQC-145	2	1	1	1	1
CQC-165	2	1	2	1	2
CQC-167	2	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	2	2	1	2	2
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	2	1	2	1	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	1	1	1	1
CQC-401	1	1	2	1	1
CQC-424	1	1	2	1	1
CQC-465	2	2	2	2	2

Para los resultados sobre el aspecto de la episperma de la quinua que se muestran en la Tabla 84, se indican que 16 accesiones tienen como moda, el aspecto de la episperma 1: vitreo, y 9 accesiones tienen como moda, el aspecto de la episperma 2: opaco. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, el aspecto de la episperma, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 63 % de las accesiones presenta el aspecto de la episperma es 1: vitreo, el 37 % de las accesiones el aspecto de la episperma es 2: opaco.

Tabla 85.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para apariencia de la episperma.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
38.867	24	0.0282

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el aspecto de la episperma, sin embargo, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 85, que existen diferencias significativas ($p_{\text{value}} < 0.05$), para establecer que las accesiones, fueron afectadas por el aspecto de la episperma en la planta de quinua, posiblemente debido a la diversidad genética de las accesiones.

Diagrama de apariencia del episperma (%)

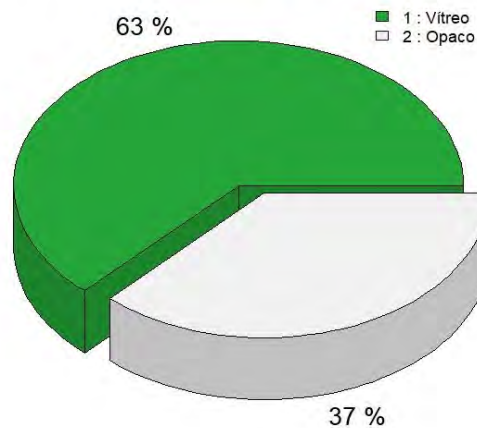


Figura 30. *Apariencia de la episperma.*

Color de la episperma

Tabla 86.

Resultados del color de la episperma.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	2	2	2	2	2
CQC-026	2	2	2	2	2
CQC-034	2	2	2	2	2
CQC-042	3	2	3	2	3
CQC-045	2	2	2	2	2
CQC-051	2	2	2	2	2
CQC-062	3	3	3	3	3
CQC-067	2	2	2	2	2
CQC-110	2	2	2	2	2
CQC-114	2	2	2	2	2
CQC-117	2	2	2	2	2
CQC-132	2	2	2	2	2
CQC-141	2	2	2	2	2
CQC-145	2	2	2	2	2
CQC-165	2	2	2	2	2
CQC-167	2	2	2	2	2
CQC-183	3	2	3	2	3
CQC-199	2	2	2	2	2
CQC-244	2	2	2	2	2
CQC-260	2	2	2	3	2
CQC-296	2	2	2	2	2
CQC-305	2	2	2	2	2
CQC-401	4	2	2	2	2
CQC-424	2	2	2	2	2
CQC-465	2	2	2	2	2

En los resultados sobre el color de la episperma de la quinua que se muestran en la Tabla 86, se indican que 22 de las accesiones tiene como moda, el color de la episperma 2: blanco, 3 de las accesiones tiene como moda con el color de la episperma 3: crema. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan del color de la episperma en la planta, en cada una de las repeticiones analizadas a nivel de campo, se tiene que el 90% de las accesiones presenta el color de la episperma 2: blanco, el 9 % de las accesiones presenta color de la episperma 3: crema, el 1 % de las accesiones presenta color de la episperma 4: café claro.

Tabla 87.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de la episperma.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
90.556	24	0.0001995

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es el color de la episperma de la planta de quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 87, que existen diferencias altamente significativas ($p\text{-value} < 0.01$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron el color de la episperma de la planta, posiblemente por causas genéticas de las propias accesiones.

Diagrama de color del episperma (%)

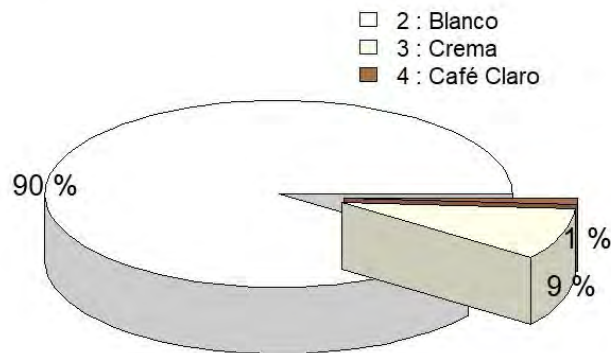


Figura 31. Color de la episperma.

Forma del Grano

Tabla 88.
Resultado de forma del Grano.

Accesión	B1	B2	B3	B4	Moda
CQC-003	1	1	1	1	1
CQC-026	1	1	1	1	1
CQC-034	1	1	1	1	1
CQC-042	1	1	1	1	1
CQC-045	1	1	1	1	1
CQC-051	1	1	1	1	1
CQC-062	1	1	1	1	1
CQC-067	1	1	1	1	1
CQC-110	1	1	1	1	1
CQC-114	1	1	1	1	1
CQC-117	1	3	1	1	1
CQC-132	1	1	1	1	1
CQC-141	1	3	1	1	1
CQC-145	1	1	1	1	1
CQC-165	1	3	1	1	1
CQC-167	1	1	1	1	1
CQC-183	1	1	1	1	1
CQC-199	1	1	1	1	1
CQC-244	1	1	1	1	1
CQC-260	1	1	1	1	1
CQC-296	1	1	1	1	1
CQC-305	1	1	1	1	1
CQC-401	1	1	1	1	1
CQC-424	1	1	1	1	1
CQC-465	1	1	1	1	1

En los resultados sobre la forma del grano en la quinua que se muestran en la Tabla 88, se indican que las 25 accesiones tienen como moda, la forma del grano 1: lenticular. De otro lado, analizando la frecuencia de las accesiones que presentan cada una, la forma del grano, en cada una de las repeticiones analizadas, se tiene que el 97% de las accesiones presenta la forma del grano 1: lenticular, y el 3 % de las accesiones muestra la forma del grano 3: elipsoidal.

Tabla 89.

Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de grano.

X-cuadrado	Grados de libertad	Valor de probabilidad (p-value)
22.68	24	0.5387

Debido a que para el presente análisis se trabaja con datos no paramétricos cualitativos, se realiza prueba de independencia de Chi-cuadrado para establecer si los efectos de las accesiones, pueden ser atribuibles a la variable medida, como lo es la forma del grano en la quinua, el resultado de la prueba indica, según la Tabla 89, determina que no existen diferencias significativas ($p\text{-value} > 0.05$), para establecer que las accesiones evaluadas, afectaron la forma del grano.

Diagrama de forma del grano (%)

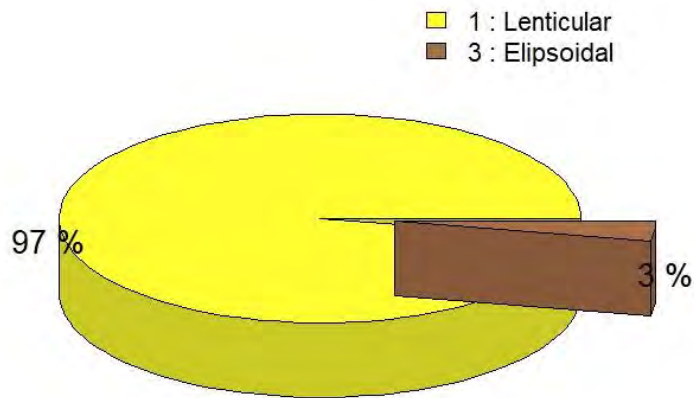


Figura 32. *Forma del grano.*

10.4 Evaluaciones de Contenido de Saponina

Tabla 90.

Contenido de saponina en ml de espuma formada.

Tratamiento	BLOQUES				Promedio
	I	II	III	IV	
CQC-003	14.88	15.33	12.13	15.20	14.38
CQC-026	15.70	12.20	16.70	14.40	14.75
CQC-034	18.20	15.30	12.28	14.55	15.08
CQC-042	6.33	5.75	3.35	1.25	4.17
CQC-045	15.55	11.18	14.40	15.55	14.17
CQC-051	13.65	14.15	14.43	14.10	14.08
CQC-062	13.18	12.73	10.07	13.55	12.38
CQC-067	14.80	15.90	13.65	11.95	14.07
CQC-110	13.50	14.95	14.85	13.70	14.25
CQC-114	11.70	11.90	15.95	14.35	13.47
CQC-117	14.20	14.10	12.75	14.20	13.81
CQC-132	14.23	12.95	13.90	14.55	13.90
CQC-141	14.20	11.80	11.30	14.60	12.97
CQC-145	14.55	11.10	14.20	14.15	13.50
CQC-165	13.25	16.85	15.65	13.90	14.91
CQC-167	14.85	16.50	15.60	15.75	15.67
CQC-183	11.45	11.20	16.30	13.55	13.12
CQC-199	15.15	18.40	17.43	15.45	16.60
CQC-244	14.15	12.20	15.20	12.30	13.46
CQC-260	5.60	9.65	9.30	10.60	8.78
CQC-296	6.65	5.95	4.45	7.75	6.20
CQC-305	17.60	14.85	15.30	14.25	15.50
CQC-401	10.85	10.70	11.18	10.40	10.78
CQC-424	12.45	13.20	10.45	11.80	11.97
CQC-465	16.10	15.45	16.85	15.90	16.07

En la tabla que antecede, el promedio general para contenido de espuma en ml de espuma formada del grano seco a la cosecha fue de 13.12 ml de espuma, siendo el valor máximo de 18.40 ml de espuma para la accesión CQC-199 y el valor mínimo de 1.25 ml de espuma para la accesión CQC-042.

Tabla 91.*Análisis de varianza para contenido de saponina.*

F de V	GL	SC	CM	FC	F.T.		Signifi	
					0.05	0.01	0.05	0.01
Tratamientos	24	816.855469	34.035645	13.2112	1.82	2.44	*	*
Bloques	3	1.470703	0.490234	0.1903	0.0712	0.024	NS	NS
Error	72	185.492188	2.676280					
Total	99	1003.818359						

CV = 12.23 %

El análisis de varianza para contenido de saponina del grano seco a la cosecha, mediante la formación de espuma en ml, para bloques no se observa variaciones significativas al 0.05 y 0.01 de probabilidades, en cambio para las accesiones existe variación significativa al 0.05 y 0.01 de probabilidades, siendo necesario aplicar la prueba estadística de Tukey para determinar el orden de los méritos de las accesiones. El coeficiente de variabilidad de 12.23% indica la veracidad de los datos obtenidos.

Tabla 92.*Prueba de Tukey para contenido de saponina.*

N° de orden	Tratamientos	Promedio	Significancia	
			0.05	0.01
1	CQC-199	16.60	A	a
2	CQC-465	16.07	a b	a
3	CQC-167	15.67	a b	a
4	CQC-305	15.50	a b	a
5	CQC-034	15.08	a b	a
6	CQC-165	14.91	a b c	a
7	CQC-026	14.75	a b c	a
8	CQC-003	14.38	a b c	a
9	CQC-110	14.25	a b c	a
10	CQC-045	14.17	a b c	a
11	CQC-051	14.08	a b c	a
12	CQC-067	14.07	a b c	a
13	CQC-132	13.90	a b c	a b
14	CQC-117	13.81	a b c	a b
15	CQC-145	13.50	a b c	a b
16	CQC-114	13.47	a b c	a b
17	CQC-244	13.46	a b c	a b
18	CQC-183	13.12	a b c	a b
19	CQC-141	12.97	a b c	a b
20	CQC-062	12.38	a b c	a b
21	CQC-424	11.97	b c d	a b c
22	CQC-401	10.78	c d	b c
23	CQC-260	8.78	d	c d
24	CQC-296	6.20	d	d
25	CQC-042	4.17	d	d

ALS (0.05) = 4.268

ALS (0.01) = 4.893

La prueba de Tukey para contenido de saponina por formación de espuma en ml, al 95% y 99% de confianza tuvieron diferencias significativas. Las accesiones que comparten ocupando el **primer grupo** al 95% de confianza fueron la CQC-199 con 16.60 ml de espuma, CQC-465 con 16.07 ml de espuma, CQC-167 con 15.67 ml de espuma, CQC-305 con 15.50 ml de espuma, CQC-034 con 15.08 ml de espuma, CQC-165 con 14.91 ml de espuma, CQC-026 con 14.75 ml de espuma, CQC-003 con 110 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma,

CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma y CQC-062 con 12.38 ml de espuma; compartieron el **segundo grupo** las accesiones CQC-465 con 16.07 ml de espuma, CQC-167 con 15.67 ml de espuma, CQC-305 con 15.50 ml de espuma, CQC-034 con 15.08 ml de espuma, CQC-165 con 14.91 ml de espuma, CQC-026 con 14.75 ml de espuma, CQC-003 con 110 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma, CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma, CQC-062 con 12.38 ml de espuma y CQC-424 con 11.97 ml de espuma; compartieron el **tercer grupo** las accesiones; CQC-165 con 14.91 ml de espuma, CQC-026 con 14.75 ml de espuma, CQC-003 con 110 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma, CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma, CQC-062 con 12.38 ml de espuma, CQC-424 con 11.97 ml de espuma y CQC-401 con 10.78 ml de espuma; mientras que el **último grupo** compartieron las siguientes accesiones: CQC-424 con 11.97 ml de espuma, CQC-401 con 10.78 ml de espuma, CQC-260 con 8.78 ml de espuma, CQC-296 con 6.20 ml de espuma y CQC-042 con 4.17 ml de espuma.

Para contenido de saponina del grano seco a la cosecha al 99% de confianza. Las accesiones que compartieron el **primer grupo** fueron las accesiones CQC-199 con 16.60 ml de espuma, CQC-465 con 16.07 ml de espuma, CQC-167 con 15.67 ml de espuma, CQC-305 con 15.50 ml de espuma, CQC-034 con 15.08 ml de espuma, CQC-165 con 14.91 ml de espuma, CQC-026 con

14.75 ml de espuma, CQC-003 con 110 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC- 132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma, CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma y CQC-062 con 12.38 ml de espuma CQC-424 con 11.97 ml de espuma; compartieron el **segundo grupo** las accesiones CQC- 132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma, CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma y CQC-062 con 12.38 ml de espuma y CQC-424 con 11.97 CQC-465 con 16.07 ml de espuma, CQC-167 con 15.67 ml de espuma, CQC-305 con 15.50 ml de espuma, CQC-034 con 15.08 ml de espuma, CQC-165 con 14.91 ml de espuma, CQC-026 con 14.75 ml de espuma, CQC-003 con 110 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC-045 con 14.17 ml de espuma, CQC- 132 con 13.90 ml de espuma, CQC-117 con 13.81 ml de espuma, CQC-145 con 13.50 ml de espuma, CQC-114 con 13.47 ml de espuma, CQC-244 con 13.46 ml de espuma, CQC-183 con 13.12 ml de espuma, CQC-141 con 12.97 ml de espuma, CQC-062 con 12.38 ml de espuma, CQC-424 con 11.97 ml de espuma y CQC-401 con 10.78 ml de espuma; compartieron el **tercer grupo** las accesiones CQC-424 con 11.97 ml de espuma, CQC-401 con 10.78 ml de espuma y CQC-260 con 8.78 ml de espuma; mientras que el **último grupo** compartieron las siguientes accesiones: CQC-260 con 8.78 ml de espuma, CQC-296 con 6.20 ml de espuma y CQC-042 con 4.17 ml de espuma.

VII. CONCLUSIONES

1. Para el rendimiento de grano de las 25 accesiones de quinua, evaluadas bajo las condiciones del Centro Agronómico K'ayra, se encontraron diferencias estadísticas entre las accesiones evaluadas, siendo las accesiones CQC-034 con 3.96 t/ha, CQC-045 con 3.87 t/ha y CQC-051 con 3.81 t/ha las que obtuvieron el mayor rendimiento.
2. Las características agronómicas evaluadas, que tuvieron variación al 0.05 y 0.01 de probabilidades por efecto de las 25 accesiones fueron: altura de planta, rendimiento de grano/planta, al 0.05 de probabilidades fueron: longitud de panoja, diámetro de panoja, diámetro de grano y ancho de hoja. Asimismo, las características que no tuvieron variación por efecto de las accesiones fueron: diámetro de tallo principal, longitud de peciolo, longitud de hoja, espesor de grano, estas variaciones posiblemente tengan una explicación en la variabilidad genética que componen las accesiones intrínsecamente, y a las condiciones del Centro Agronómico K'ayra.
3. Las características botánicas evaluadas se tienen que, de las 25 accesiones de quinua, en condiciones del Centro Agronómico K'ayra, las que no tuvieron variación fueron: tipo de crecimiento, hábito de crecimiento, forma del tallo principal, presencia de axilas pigmentadas, presencia de estrías, color de estrías, posición de ramas primarias, forma de la hoja, presencia de androesterilidad, forma de panoja, aspecto del perigonio, aspecto del pericarpio. Del mismo modo, para aquellas características botánicas que si tuvieron variación fueron: color de tallo principal, presencia de ramificación, margen de la hoja, color de peciolo, color de la lámina foliar, color de los gránulos en las hojas, color de la panoja, densidad de panoja, dehiscencia del grano, color del perigonio, color del pericarpio, apariencia del episperma, color del

episperma, las cuales pueden tener una explicación debido a la diversidad genética de las accesiones evaluadas.

4. Para el contenido de saponina del grano seco de 25 accesiones de quinua, en el laboratorio de kiwicha del Centro Agronómico K'ayra, se concluye que existe una fuerte variabilidad (C.V.:33%), pero que la misma no puede ser explicada por efecto de las accesiones, sin embargo, el mayor valor alcanzado fue por la accesión CQC-401 con 4.81, el valor mínimo de 1.25 ml de espuma para la accesión CQC-042.

VIII. RECOMENDACIONES

Como recomendaciones de los resultados de evaluar diferentes características agrobotánicas en Quinoa (*Chenopodium quinoa Willdenow*) de 25 accesiones, del Programa de Investigación en quinoa del CICA-FCA-UNSAAC (Banco de Germoplasma), se tiene:

1. Se recomienda sembrar en diferentes épocas para conocer si aquellas variables agronómicas y botánicas que no tuvieron un efecto significativo, por las accesiones utilizadas, pueden variar en su análisis estadístico.
2. Se recomienda hacer evaluaciones de un mayor número de plantas y un menor número de accesiones, a fin de establecer las causas de la variabilidad, y si la misma tiene que ver con un número óptimo de plantas evaluadas.
3. Se recomienda hacer un análisis del suelo para determinar la variabilidad espacial de los nutrientes en el campo siembra, utilizando en las siembras de los experimentos (el empleado), a fin de establecer esta característica como una variable de covarianza que pueda afectar los resultados.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Agrobanco. (2012). *Especial del cultivo de quinua*. Lima, Perú: Agrobanco.
- Aellen, P., & Just, T. (1943). *Key and synopsis of the American species of the genus Chenopodium L. The American Midland Naturalist*, 30(1), 47-76.
- Aguilar, E., & Gómez, L. (2016). *Guía de cultivo de la quinua*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5374s.pdf>.
- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D., & Benítez, R. (2016). *Saponinas de quinua (Chenopodium quinoa Willd.): Un subproducto con alto potencial biológico*. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 45(3), 438-469.
- Alagon Alvarez, L. (2021). *Fenotipaje convencional y comportamiento fenológico de 25 accesiones de quinua (Chenopodium quinoa willd) del programa de investigación en quinua del Centro de Investigación en Cultivos Andinos, en el Centro Agronómico K'ayra*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8884>
- Álvarez Cáceres, A., & Céspedes Flórez, E. (2017). *Catálogo del banco de germoplasma de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow)*. Ministerio del Ambiente. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/729>
- Apaza Ticona, M. A. (2016). *Efecto de la adición de jipi de quinua (Chenopodium quinoa W.) en la alimentación de cuyes mejorados (Cavia porcellus), en la etapa de acabado* [PhD Tesis].
- Azú Chong, L. L. (2023). *Análisis del rendimiento del cultivo de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) en el Ecuador*. Repositorio Institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14799>
- Bazile, D., & Santivañez, T. (2014). *Introducción al estado del arte de la quinua en el mundo*.
- Bojanic, A. (2011). *La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial*. D-FAO.

- Calla, C. (2012). Guía Técnica, Manejo Agronómico del Cultivo de Quinua. *Mallasac Perú*.
- Camacho, S. (2009). *Manual técnico cultivo de quinua orgánica. Área de producción Agropecuaria. Ministerio de Agricultura. Huancavelica, Perú*.
- Chávez Paredes, E. (1992). *Elaboración de un concentrado proteico de quinua (Chenopodium quinoa, Willd)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú). Escuela de Post-Grado.
- Davila, M. G., Angulo Vivas, I., & Ortiz Bocanegra, M. A. (s. f.). *Mejoramiento Genético en Plantas Alógamas y Autógamas*.
- Díaz Buendía, J. R. (2014). *Enfoque de asistencia técnica y capacitación para agricultores clientes del Banco Agropecuario - Agrobanco*.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/848>
- Espez Escobar, F. (2015). *Evaluación de parámetros de rendimientos de 06 accesiones de quinua (Chenopodium quinoa wild) en la comunidad de Chanquil—Rosario—Acobamba—Huancavelica*. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/216>
- Fernández, E. G., Cruz, M. O., & Silva, R. C. (2018). *Comportamiento agronómico de ocho genotipos de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) en el distrito Molinopampa, provincia Chachapoyas, Amazonas, 2017. Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería, 1(2), 63-71*.
- Flores, J., Chilquillo, M., Cusiatao, G., Pujaico, G., Alanya, Y., Chávez, V., & Risco, A. (2010). *Tecnología productiva de la quinua*. Lima, Perú.
- Franco, T. L. (2003). *Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos-Boletín Técnico IPGRI No. 8*. Bioversity International.

- García-Parra, M. Á., Plazas-Leguizamón, N. Z., Rodríguez, D. C. C., Torrado, S. C. F., & Parra, J. D. (2018). Descripción de las saponinas en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en relación con el suelo y el clima: Una revisión. *Informador Técnico*, 82(2), 241-249.
- Gómez, L., & Aguilar, E. (2016). *Guía de cultivo de la quinua*. Lima-Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina Programa de Investigación y Proyección Social de Cereales y Granos Nativos Facultad de Agronomía, 17-24.
- Herrera Pariona, J. E. (2017). *Regulación de malezas en el cultivo de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) variedad negra Collana. Canaán, 2 735 msnm-Ayacucho*.
- Huamanguillas Estalla, Y. (2023). *Rendimiento de grano, caracterización agrobotánica y contenido de saponina de 12 líneas de quinua en proceso de selección y una variedad (Chenopodium quinoa Willdenow), en K'ayra - San Jerónimo – Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8884>
- Huillca Huaman, M. H. (2019). *Comparativo de rendimiento de grano, caracterización botánica, comportamiento fenológico y contenido de saponina de 11 líneas promisorias de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) bajo condiciones del Centro Agronómico K'ayra—Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3570>
- Laura. (2023). *Caracterización agronómica y morfológica de las accesiones de quinua (Chenopodium quinoa Willd) obtenidas ancestralmente vía descriptor Bioversity International*. Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. Centro de Investigación y Producción de Camacani e Illpa, Banco de Germoplasma de Quinua, Puno, Perú.

- León Huamán, P. D. (2020). *Caracterización morfológica y componentes de rendimiento de cien accesiones de quinua (Chenopodium quinoa willd.) procedentes de cuatro regiones del país*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6428>
- León, J. (2003). *Cultivo de la quinua en Puno–Perú. Descripción, manejo y producción*. Ciencias Agrarias UNA-PUNO. Puno, Perú, 63-70.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2025). *Perfil Productivo Regional*. Principales Variables Estadísticas. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/calendario/#>
- Mujica, A., & Canahua, A. (1989). *Fenología del cultivo de la quinua. En curso taller de fitopatología de cultivos andinos y uso de la información agrometeorológica*. PICA. INIA. Puno, Perú.
- Onofre Quenta, X. M., & Bonifacio Flores, A. (2021). *Evaluación de las características fenológicas y agronómicas de la quinua silvestre (Chenopodium quinoa spp.) del altiplano boliviano*.
- Pacheco Zamorano, A. (2004). *Quinua en Bolivia: Modelo sistémico para el análisis y diagnóstico de la producción*.
- Pando, L., & Aguilar, E. (2016). Guía de cultivo de la quinua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Universidad Nacional Agraria La Molina, 2, 17-18.
- Perez, A. (2006). *Manejo y Adaptabilidad del Cultivo de Quinua en la Sierra Central–INCAGRO-GESIAGRO-INIA*. Huancayo.

- Puma, V. A. (1996). *Componentes primarios y secundarios de rendimiento en siete genotipos de quinua* [PhD Thesis]. Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Antonio Abad. Cusco, Perú.
- Riquelme, C. (1998). *Comportamiento agronómico de 8 líneas precoces de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) bajo 3 épocas de siembra en el altiplano central* [PhD Thesis]. Tesis de grado. UMSA. La Paz, Bolivia.
- Sevilla, R., & Holle, M. (2004). Recursos Genéticos Vegetales. Ed. Torre Azul. Lima, Perú, 186-212.
- Tapia, M. (1979a). *La quinua y la kañiwa: Cultivos andinos* (Vol. 40). Bib. Orton IICA/CATIE.
- Tapia, M., Canahua, A., & Ignacio, S. (2014). Razas de quinua del Perú. ANPE y CONCYTEC. Lima, Perú, 173.
- Valdivia, F., Paredes, S., Zegarra, A., Choquehuanca, V., Reynoso, R., & others. (1997). *Manual del productor de quinua*. Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Lima (Perú).
- Vilca Puma, S. (2023). *Comparativo de rendimiento de grano de tres variedades de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) en cuatro épocas de siembra en la comunidad Pasto Grande, distrito de Challabamba, provincia de Paucartambo; campaña agrícola 2016–2017*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8884>
- Zavaleta, R. (1993). Evaluación de Procesos Industriales para la Desaponificación de la Quinua. Grupo de política tecnológica, lima–Perú, 25.
- Zúñiga Cusiwallpa, E. (2023). *Comparativo de rendimiento de grano, caracterización agrobotánica y contenido de saponina de 13 líneas promisorias y una variedad de quinua*

(Chenopodium quinoa Willdenow) bajo condiciones del distrito de Quiquijana, provincia Quispicanchi, región Cusco, fue realizado entre noviembre 2020 a abril 2021. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/8884>

X. ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>La clasificación de las quinuas se realiza considerando tres características principales: color del grano, contenido de saponina y tamaño del grano.</i>	36
Tabla 2. <i>Las principales plagas que afectan al cultivo de quinua</i>	38
Tabla 3. <i>Las Principales enfermedades del cultivo de la quinua, síntomas y estrategias de control.</i>	39
Tabla 4. <i>Selección de 25 Accesiones de quinua obtenidas al azar del Banco de Germoplasma.</i>	46
Tabla 5. <i>Las principales malezas presentes en el campo experimental.</i>	53
Tabla 6. <i>Las Variables y los indicadores del estudio.</i>	55
Tabla 7. <i>Rendimiento de Grano Seco Expresado en Toneladas por Hectárea (t/ha).</i>	60
Tabla 8. <i>Análisis de Varianza del Rendimiento de Grano Seco Expresado en Toneladas por Hectárea (t/ha)</i>	61
Tabla 9. <i>Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada al peso de grano.</i>	62
Tabla 10. <i>Rendimiento promedio de grano de 10 plantas, expresado en gramos por planta (g/planta).</i> ..	63
Tabla 11. <i>Análisis de varianza para peso de granos por planta.</i>	64
Tabla 12. <i>Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada al peso de grano por planta.</i>	65
Tabla 13. <i>Altura promedio de plantas por parcela a la madurez fisiológica (m) en 10 plantas.</i>	67
Tabla 14. <i>Análisis de varianza de la altura de planta.</i>	68
Tabla 15. <i>Prueba de comparación múltiple de Tukey aplicada a la altura de planta.</i>	69
Tabla 16. <i>Diámetro promedio del tallo, medido en centímetros, a partir de 10 plantas por parcela.</i>	71
Tabla 17. <i>Análisis de varianza para diámetro de tallo.</i>	72
Tabla 18. <i>Longitud de pecíolo en cm promedio de 10 plantas por parcela.</i>	73
Tabla 19. <i>Análisis de varianza para longitud de pecíolo.</i>	74
Tabla 20. <i>Longitud de hoja en cm promedio de 10 plantas por parcela.</i>	75
Tabla 21. <i>Análisis de varianza para longitud de hoja.</i>	76
Tabla 22. <i>Ancho de hoja en cm promedio de 10 plantas por parcela.</i>	77
Tabla 23. <i>Análisis de varianza para ancho de hoja.</i>	78
Tabla 24. <i>Prueba de Tukey para ancho de hoja.</i>	79
Tabla 25. <i>Longitud de panoja en cm promedio de diez plantas.</i>	81
Tabla 26. <i>Análisis de varianza para longitud de panoja.</i>	82
Tabla 27. <i>Prueba de Tukey para longitud de panoja.</i>	83
Tabla 28. <i>Diámetro de panoja en cm promedio de 10 plantas.</i>	84
Tabla 29. <i>Análisis de varianza para diámetro de panoja.</i>	85

Tabla 30. <i>Prueba de Tukey para diámetro de panoja.</i>	86
Tabla 31. <i>Diámetro de grano en mm.</i>	87
Tabla 32. <i>Análisis de varianza para diámetro de grano.</i>	88
Tabla 33. <i>Prueba de Tukey para diámetro de grano.</i>	89
Tabla 34. <i>Espesor de grano seco en mm.</i>	91
Tabla 35. <i>Análisis de varianza para espesor de grano.</i>	92
Tabla 36. <i>Tipo de crecimiento.</i>	93
Tabla 37. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para tipo de crecimiento.</i>	94
Tabla 38. <i>Resultados de hábito de crecimiento.</i>	95
Tabla 39. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para hábito de crecimiento.</i>	96
Tabla 40. <i>Resultados de forma de tallo principal.</i>	97
Tabla 41. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para tallo principal.</i>	98
Tabla 42. <i>Resultados del color del tallo principal.</i>	99
Tabla 43. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de tallo principal.</i>	100
Tabla 44. <i>Resultados de la presencia de axilas pigmentadas.</i>	101
Tabla 45. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de axilas.</i>	102
Tabla 46. <i>Resultados de presencia de estrías.</i>	103
Tabla 47. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de estrías.</i>	104
Tabla 48. <i>Resultados de color de las estrías.</i>	105
Tabla 49. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de estrías.</i>	106
Tabla 50. <i>Resultados presencia de ramificación.</i>	107
Tabla 51. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para ramificación del tallo.</i>	108
Tabla 52. <i>Resultados de posición de ramas.</i>	109
Tabla 53. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para posición de ramas.</i>	110
Tabla 54. <i>Resultados de forma de la hoja.</i>	111
Tabla 55. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de hoja.</i>	112
Tabla 56. <i>Resultados de tipo de margen de hoja.</i>	113
Tabla 57. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para margen de hoja.</i>	114
Tabla 58. <i>Resultados de color de peciolo.</i>	115
Tabla 59. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de peciolo.</i>	116
Tabla 60. <i>Resultados de color de lámina foliar.</i>	117
Tabla 61. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de lámina foliar.</i>	118
Tabla 62. <i>Resultados de color de gránulos en las hojas.</i>	119
Tabla 63. <i>Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de gránulos en hojas.</i>	120

Tabla 64. Resultados de presencia de androesterilidad.	121
Tabla 65. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para presencia de androesterilidad.	122
Tabla 66. Resultados de color de panoja al final de floración.	123
Tabla 67. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de panoja a la floración final.	124
Tabla 68. Resultados de color de panoja a la madurez fisiológica.	125
Tabla 69. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de panoja a la madurez. fisiológica. .	126
Tabla 70. Resultados de forma de panoja.	128
Tabla 71. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de panoja.	129
Tabla 72. Resultados de densidad de panoja.	130
Tabla 73. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para densidad de panoja.	131
Tabla 74. Resultados de grado de dehiscencia del grano.	132
Tabla 75. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para grado de dehiscencia.	133
Tabla 76. Resultados de aspecto del perigonio.	134
Tabla 77. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para aspecto del perigonio.	135
Tabla 78. Resultados del color del Perigonio.	136
Tabla 79. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color del perigonio.	137
Tabla 80. Resultados del aspecto del pericarpio.	138
Tabla 81. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para aspectos del pericarpio.	139
Tabla 82. Resultados de color del pericarpio.	140
Tabla 83. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color del pericarpio.	141
Tabla 84. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para apariencia de la episperma.	142
Tabla 85. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para apariencia de la episperma.	143
Tabla 86. Resultados del color de la episperma.	144
Tabla 87. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para color de la episperma.	145
Tabla 88. Resultado de forma del Grano.	146
Tabla 89. Prueba de independencia de Chi-cuadrado para forma de grano.	147
Tabla 90. Contenido de saponina en ml de espuma formada.	148
Tabla 91. Análisis de varianza para contenido de saponina.	149
Tabla 92. Prueba de Tukey para contenido de saponina.	150

Fotografías N° 1. La preparación del campo experimental



Fotografías N° 2. Siembra de la semilla y tapado.



Fotografía N° 3. Raleo del campo experimental.



Fotografía N° 4. Evaluación de altura de planta y longitud de peciolo.



Fotografía N° 5. Desarrollo del cultivo.



Fotografía N° 6. Trillado de granos



Fotografía N° 7. Prueba de viabilidad de semillas



Fotografía N° 8. Evaluación de contenido de saponina



DESCRIPTORES PARA QUINUA

CARACTERIZACIÓN

7.1 Densidad de siembra

- 3 Escasa
- 5 Intermedia
- 7 alta

7.2 Tipo de crecimiento

- 1 Herbáceo
- 2 arbustivo

7.3 Habito de crecimiento

- 1 Simple
- 2 ramificado hasta el tercio inferior
- 3 ramificado hasta el segundo tercio
- 4 ramificado con panoja principal no definida

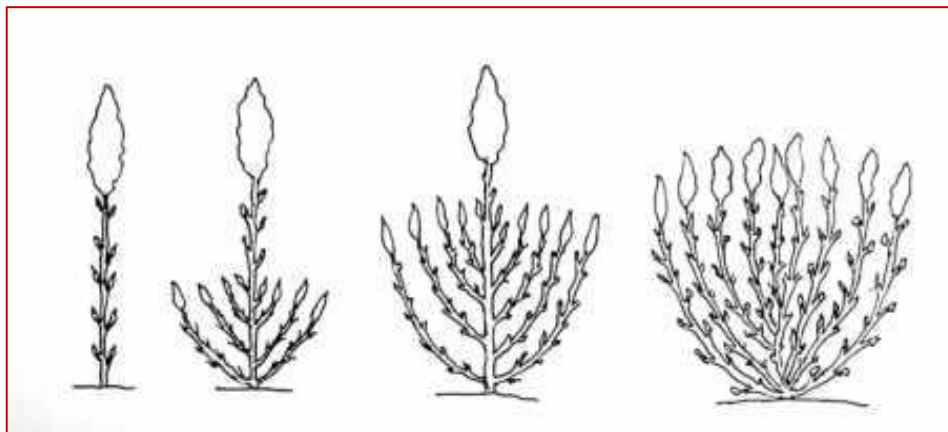


Figura N° 1. Hábito de crecimiento

7.4 Altura de la planta (cm)

Medida en la madurez fisiológica, desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la panoja. Promedio de 10 plantas.

Tallo

7.5.1 Forma de tallo principal

Vista transversal. Observado en el tercio inferior de la planta en la madurez fisiológica. Véase la Fig. 4.

- 1 Cilíndrico
- 2 Anguloso

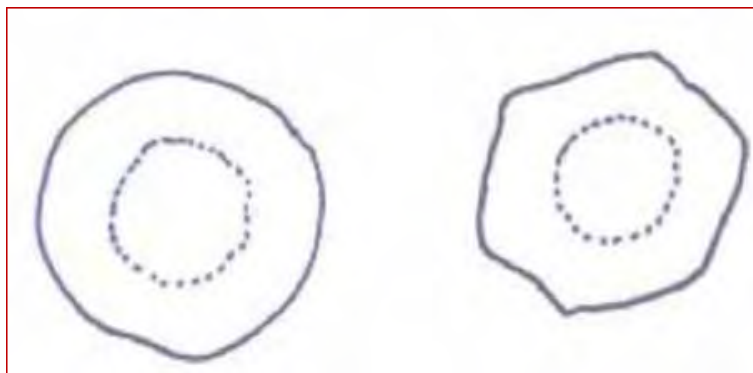


Figura N° 2. Forma de tallo principal

7.5.2 Diámetro del tallo principal [mm]

Medido en la parte media del tercio inferior de la planta en la madurez fisiológica.
Promedio de al menos 10 plantas.

7.5.3 Color del tallo principal

Registro del color predominante en el tallo principal en la madurez fisiológica.

- 1 Blanco
- 2 Púrpura
- 3 Rojo
- 4 Rosado
- 5 Amarillo
- 6 Anaranjado
- 7 Marrón
- 8 Gris
- 9 Negro
- 10 Verde
- 99 Otro (especificar en el descriptor 7.10 Notas)

7.5.4 Presencia de axilas pigmentada

Observado en la intersección entre el tallo principal y las ramas primarias, en la floración de la planta.

- 0 Ausentes
- 1 Presentes

No determinadas (por ej. aquellas plantas de tallo y ramas de color rojo, donde no se puede apreciar la presencia de axilas pigmentadas.)

7.5.5 Presencia de estrías

Observado en el tallo principal de la planta en floración.

- 0 Ausentes
- 1 Presentes

7.5.6 Color de las estrías

Observado en la parte media del tercio medio de la planta en plena floración.

1 Verdes

2 Amarillas

3 Rojas

4 Púrpura

99 Otro (especificar e el descriptor 7.10 Notas)

7.5.7 Porcentaje de plantas acamadas (%)

Registrado mediante la relación número de plantas acamadas sobre el número total de plantas de la accesión.

7.5.7.1 Fase fenológica

Indicar la fase fenológica en la que ha ocurrido.

Ramificación

Presencia de ramificación

0 Ausente

1 presente

Número de ramas primarias

Número de ramas desde la base hasta el segundo tercio de la planta, en la madurez fisiológica.

7.6.3 Posición de las ramas primarias

1 salen oblicuamente del tallo principal

2 salen de la base cierta curvatura

Hoja

Descripción de la hoja del tercio medio del tallo principal de la planta, seleccionadas en plena floración.

Forma de la hoja

1 Romboidal

2 triangular

Margen (borde) de la hoja

1 Entero

2 Dentado

3 Acerrado

7.7.3 Número de dientes en la hoja

Número total de dientes por hoja, media de la menos 10 hojas basales (una hoja por planta).

Longitud del peciolo (cm)

Medida de al menos 10 plantas (una hoja por planta). Véase la Fig. 5.

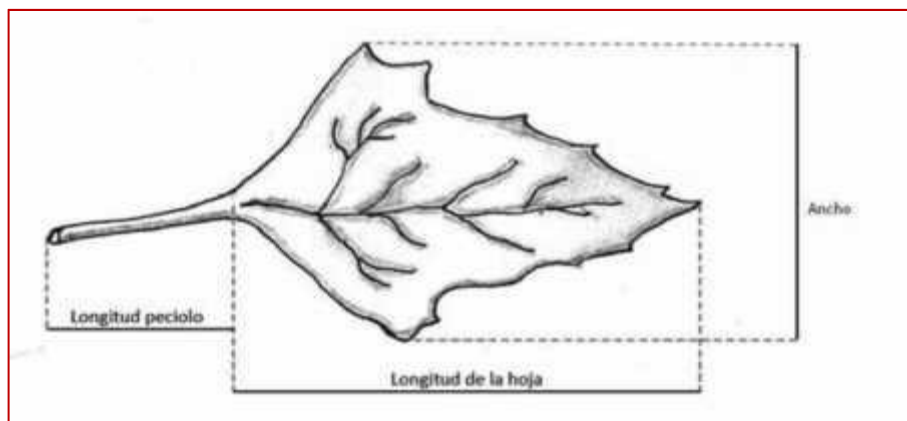


Figura N° 3. Medidas de la hoja

Longitud máxima de la hoja (cm)

Medida de al menos 10 plantas (una hoja por planta). Véase la Fig. 5.

Ancho máximo de la hoja (cm)

Medida de al menos 10 plantas (una hoja por planta). Véase la Fig.5.

Color del peciolo

1 Verde

2 Verde – Rojo (estriado/variegado)

3 Rojo

Color de lámina foliar

1 Verde

2 Verde – Rojo (estriado/variegado)

3 Rojo

Color de gránulos en las hojas. Observado en plena floración.

0 Ausente

1 Blanco

2 Blanco – Rojo (estriado/variegado)

3 Purpura

4 Rojo

Inflorescencia

7.8.1 Presencia de androesterilidad. Observado en plena floración.

0 Ausente (sobre crecimiento del estigma)

1 Presente (ausencia de anteras)

7.8.2 Color de la panoja en la floración

1 Verde

2 Púrpura

3 Rojo

4 Mixtura (púrpura y rojo)

7.8.3 Color de la panoja en la madurez fisiológica.

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1 Blanco | 9 Negro |
| 2 Púrpura | 10 Rojo y blanco |
| 3 Rojo | 11 Rojo y rosado |
| 4 Rosado | 12 Rojo y amarillo |
| 5 Amarillo | 13 Verde |
| 6 anaranjado | 14 Rojo y verde |
| 7 Marrón | |

99 Otros (especificar en el descriptor 7.10 Notas)

7.8.4 Forma de la panoja. Véase la Fig. 6.

- 1 Glomerulada (glomérulos están insertos en los ejes glomerulares y presenta una forma globosa).
- 2 Intermedia (apariencia de ambas formas)
- 3 Amarantiforme (glomérulos están insertos directamente en el eje secundario y presentan una forma alargada).

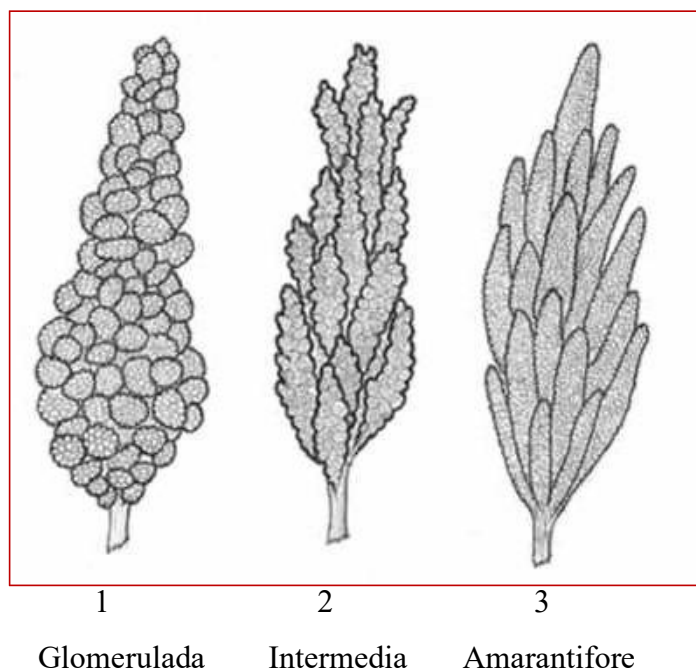


Figura N° 4. Formas de la panoja

7.8.5 Longitud de la panoja [cm]

Registrar en la madurez fisiológica, medir desde la base hasta el ápice de la panoja principal. Media de al menos 10 plantas.

7.8.6 Diámetro de la panoja [cm]

Registrar en la madurez fisiológica, registrar el diámetro máximo de la panoja principal. Media de al menos 10 plantas.

7.8.7 Densidad de la panoja

- 1 Laxa
- 2 Intermedia
- 3 Compacta

7.9 Características del grano

7.9.1 Color del perigonio

- 1 Verde
- 2 Blanco
- 3 Crema
- 4 Amarillo
- 5 Amarillo dorado
- 6 Rosado
- 7 Rojo
- 8 Anaranjado
- 9 Café claro
- 10 Café
- 11 Café oscuro
- 12 Café rojizo
- 13 Púrpura
- 14 Gris
- 15 Negro
- 99 Otro (especificar en el descriptor 7.10 Notas)

7.9.2 Diámetro del grano [mm]

Promedio de 20 granos sin considerar el perigonio.

7.9.3 Espesor del grano (mm)

Promedio de 20 granos sin considerar el perigonio.

7.9.4 Peso de 1000 granos [g] (5.5)

Registro del peso sin considerar el perigonio.

7.9.5 Rendimiento de semilla por planta (g)

Promedio de al menos 10 plantas.

7.9.6 Color de pericarpio

- 1 Crema
- 2 Amarillo
- 3 Amarillo dorado
- 4 Rosado
- 5 Rojo
- 6 Café claro
- 7 Café
- 8 Café oscuro
- 9 Café verdoso
- 10 Púrpura
- 99 Otro (especificar en el descriptor 7.10 Notas)

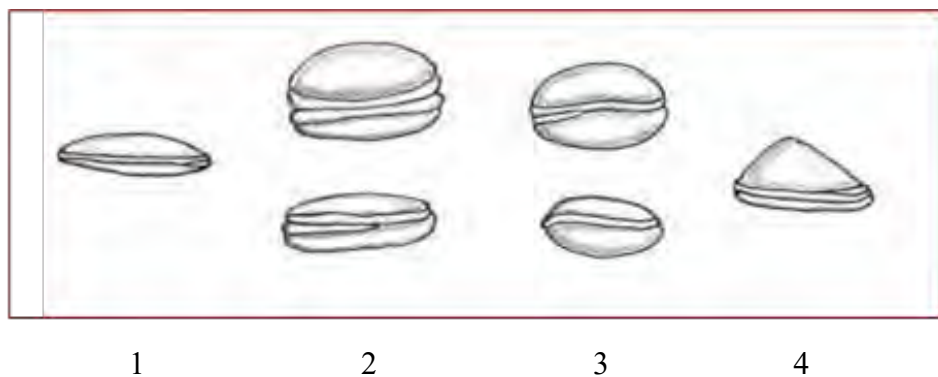


Figura N° 5. Forma del grano

7.9.13 Forma del grano. Véase Fig. 7.

- 1 Lenticular
- 2 Cilíndrico
- 3 Elipsoidal
- 4 Cónico

7.10 Notas del recolector

Indicar aquí la información adicional registrada por el recolector, o cualquier información específica sobre cualquiera de los estados de los descriptores antes mencionados.

EVALUACIÓN

8. Descriptores de la planta

8.1 Fecha de siembra [AAAAMMDD]

8.2 Vigor a la emergencia

El vigor es la suma total de aquellas propiedades que determinan el nivel de actividad y capacidad de la semilla durante la germinación y emergencia de plántulas.

- 1 Malo
- 2 Regular
- 3 Bueno

8.3 Número de días hasta la formación del botón floral [d]

Desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan formado el botón floral.

8.4 Número de días hasta el inicio de floración [d]

Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan iniciado la floración.

8.5 Número de días hasta el 50% de floración [d]

Desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan alcanzado el 50% de la floración.

8.6 Número de días hasta el final de floración [d]

Desde la siembra hasta que el 100% de las plantas presenten flores abiertas.

8.7 Número de días hasta grano lechoso [d]

Desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presenten granos que liberen líquido blanquecino cuando se someten a presión.

8.8 Número de días hasta grano pastoso [d]

Desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan alcanzado una apariencia de grano pastoso.

8.9 Número de días hasta el 50% de la madurez fisiológica [d]

8.10 Presencia de saponina

0 Ausente

1 Presente

8.11 Eflusión de saponina

Espuma producida en tubos de ensayo luego de agitar 0.5 g de muestra en ml de agua destilada.

0 Nada

3 Poca

5 Regular

7 Mucha

8.12 Índice de cosecha

$IC = (PG/PB + PG * 100)$

PG: Peso de Grano

PB: Peso de Broza

8.13 Contenido de proteínas en la semilla (% PS)

Porcentaje por 100 g de materia del peso de semillas secas.

8.14 Composición de la proteína de las semillas (mg/g de proteína)

8.14.1 Aminoácidos esenciales

- 3 Lisina
- 4 Leucina
- 5 Isoleucina
- 6 Valina
- 7 Metionina
- 8 Fenilalanina
- 9 Treonina
- 10 Triptófano
- 99 otro (especificar en el descriptor 8.15 Notas)

8.15 Notas

Indicar aquí información adicional sobre los estados de los descriptores antes mencionados.

9. Susceptibilidad al estrés abiótico

Registrada en condiciones naturales, que se deben especificar claramente. Están codificadas en una escala numérica de susceptibilidad del 1 al 9:

- 1 Muy baja o sin signos visibles de susceptibilidad
- 3 Baja
- 5 Intermedia
- 7 Alta
- 9 Muy alta

9.1 Reacción a heladas

Registrada en condiciones naturales durante la estación fría y/o cálida.

9.2 Reacción a altas temperaturas

Registrada en condiciones naturales durante la estación cálida.

9.3 Reacción a la sequía

Registrada en condiciones naturales durante el período diurno durante, por lo menos, cuatro semanas.

9.4 Reacción a la alta humedad del suelo

9.5 Reacción al granizo

9.6 Notas

Especificar aquí cualquier información adicional sobre la susceptibilidad al estrés abiótico.

10. Susceptibilidad al estrés biológico

En cada caso, es importante especificar el origen de la infestación o infección, es decir, natural, inoculación en el campo, laboratorio. Registre dicha información en el descriptor

10.4 Notas. La susceptibilidad está codificada en una escala numérica del 1 al 9:

- 0 Ausente
- 1 Muy baja o sin signos visibles de susceptibilidad
- 3 Baja
- 5 Intermedia
- 7 Alta
- 9 Muy alta

10.1 Plagas

- 10.1.1** *Helicoverpa gelatopoeon* Ticonas, ticuchis, rafaelito, almakepi
Helicoverpa atacamae, *Copitarsia incommoda*, *Agrotis andina*
Dargida acanthus, *Heliothis titicacae*, *Feltia andina*.
- 10.1.2** *Eurysacca quinoa* Polilla de la quinua, "Qhona qhona" "Qhaqo"
- 10.1.3** *Eurysacca melanocampta* Kepicha de la quinua, Pilipintu
- 10.1.4** *Liriomiza huidobrensis* Mosca minodera de las hojas
- 10.1.5** *Epicauta* sp. "Padre kuru" "Karhua"
- 10.1.6** *Epitrix* sp. Pulguilla, "Piki piki"
- 10.1.7** *Aphis* sp. - *Myzus* sp. Pulgones
- 10.1.8** *Frankiniella tuberosi* "Trips" "Llaja"
- 10.1.9** *Anacuerna centrolina* Tunku tunku

10.2 Enfermedades

10.2.1 Hongos

- 10.2.1.1** *Peronospora farinosa* Mildiu
- 10.2.1.2** *Ascochyta hyalospora* Mancha foliar

10.2.2 Bacterias

- 10.2.2.1** *Pseudomonas* sp. Mancha bacteriana

10.2.3 Nematodos

- 10.2.3.1** *Nacobbus* sp. Falsos nematodos del nudo
- 10.2.3.2** *Heterodera* sp. Nematodos de quiste

10.3 Daño provocado por aves

Indicar mediante la escala numérica el daño causado por pájaros o aves granífero.

Tablas de Resumen de Evaluaciones

		Tabla 1																								
BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Rendimiento de grano seco (t/ha).																								
I		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
	1	2.02	1.12	1.47	2.51	2.59	1.96	3.42	3.1	1.15	1.2	1.53	1.3	2.2	2.58	2.49	1.4	1.58	3.75	1.88	2.49	1.2	0.99	5.13	1.07	2.59
	2	1.9	1.02	1.24	2.7	2.68	2.49	3.79	2.95	1.8	1.14	2.71	1.25	2.8	2.12	2.16	1.44	1.43	3.79	1.34	2.88	2.1	1.62	3.24	1.06	3.5
	3	2.71	1.67	2.43	2.5	2.4	2.95	3.24	2.99	2.43	1.1	2.26	1.17	3.33	2.65	3.6	1.35	1.52	3.6	1.97	2.5	2.3	1.13	4.59	1.88	2.59
	4	2.6	1.94	3.6	2.23	1.6	2.55	3.5	2.98	2.5	1.5	2.3	0.9	2.26	2.34	2.25	1.61	1.44	3.34	1.06	1.42	1.26	1.88	3.96	2.16	2.97
	5	2.56	1.55	1.94	2.42	2.97	1.98	3.98	2.95	1.7	1.1	2.08	1.71	2.08	2.34	2.5	1.4	1.6	3.97	2.25	1.5	0.45	1.07	10.17	1.89	2.43
	6	1.33	1.18	1.86	2.42	1.87	1.8	3.7	2.98	1.35	1	1.89	1.35	1.4	2.15	3.51	2.1	1.52	3.52	2.52	2.86	2.3	1.05	4.14	1.75	2.84
	7	1.2	1.77	1.33	2.8	2.51	1.35	3.24	2.95	2.65	1.05	2.6	1.26	1.45	1.58	3.15	1.34	1.3	3.5	1.53	2.24	1.17	1.4	1.8	2.97	2.7
	8	2.55	1.01	2.25	2.6	1.04	2.45	3.97	2.99	1.58	1.07	2.89	1.5	1.99	2.25	3.42	1.2	1.25	3.72	2.4	1.3	0.81	1.44	2.07	2.2	2.97
	9	1.95	1.2	1.68	2.26	2.04	2.4	3.52	2.95	1.98	1.08	2.79	1.5	2.72	1.8	1.3	1.3	1.6	4.16	1.42	1.61	2.07	1.44	1.35	1.78	2.6
	10	1.4	1.38	1.31	2.31	2.95	2.46	3.8	2.96	1.78	1.2	2.16	1.98	2.9	2.88	2.9	1.24	1.24	4.95	1.12	2.05	1.4	0.9	2.16	1.34	2.45
	X	2.022	1.384	1.911	2.475	2.27	2.239	3.616	2.98	1.892	1.144	2.321	1.392	2.313	2.269	2.728	1.44	1.448	3.83	1.749	2.085	1.506	1.292	3.861	1.81	2.764
SUMA	20.22	13.84	19.11	24.75	22.65	22.39	36.16	29.8	18.92	11.44	23.21	13.92	23.13	22.69	27.28	14.38	14.48	38.3	17.49	20.85	15.06	12.92	38.61	18.1	27.64	
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	1.57	2.56	4.7	1.95	2.7	4.5	3.6	2.61	1.81	2.07	2.16	2.4	1.8	0.97	2.43	3.4	3.06	2.41	1.6	1.59	2.33	1.9	2.78	2.2	2.6
	2	1.15	1.77	4.78	1.89	2.1	4.39	2.35	1.8	1.46	2.7	2.88	2.3	1.07	0.6	2.3	3.7	2.78	1.63	1.47	1.2	2.34	2.6	2.88	2.9	2.12
	3	1.7	2.3	4.97	1.85	2.14	3.8	2.71	1.8	1.17	2.52	2.05	2.3	1.34	0.69	1.55	2.5	3.96	2.5	1.4	1.25	2.2	1.53	2.7	2.19	2.35
	4	1.75	1.48	4.8	1.79	2.15	3.71	2.35	1.25	1.51	2.2	2.31	2.7	1.34	0.51	1.6	3.26	2.25	2.5	1.3	1.5	2.23	2.9	2.33	2.61	1.2
	5	1.75	1.25	4.71	1.8	2.4	4.25	2.8	2.25	2.07	2.35	2.5	2.07	1.17	0.59	1.6	3.23	2.8	2.57	1.2	1.41	2.05	2.5	1.12	2.5	2.13
	6	2.7	2.5	4.96	1.9	2.6	4.7	3.69	2.06	1.69	2.24	1.42	2.07	1.8	1.52	1.22	3.06	2.79	1.22	1.71	1.32	1.8	2.72	2.79	2.9	2.4
	7	1.58	3.32	4.8	1.85	2.58	4.8	2.6	1.8	2.23	1.87	2.79	2.2	2.52	1.24	1.7	3.35	2.7	1.67	2.2	1.7	2.15	3.22	2.3	2.64	2.39
	8	1.32	2.07	4.78	1.9	2.69	3.87	3.15	2.25	1.62	1.24	2.79	2.07	1.81	1.06	1.72	3.25	2.34	1.92	1.42	1.33	2.33	2.43	2.5	2.5	2.31
	9	1.35	2.12	4.7	1.87	2.22	4.65	2.34	1.8	2.21	2.05	2.06	2.24	1.43	1.87	1.16	3.06	3.96	2.06	1.24	1.59	2.3	1.26	2.23	2.86	2.62
	10	1.57	2.16	4.69	1.65	2.84	3.9	2.58	1.24	1.05	2.6	2.13	2.07	2.4	0.32	2.88	3.07	2.04	2.58	1.3	1.15	2.39	2.25	2.31	1.25	2.3
	X	1.644	2.153	4.789	1.845	2.442	4.257	2.817	1.886	1.682	2.184	2.309	2.242	1.668	0.937	1.816	3.188	2.868	2.106	1.484	1.404	2.212	2.331	2.394	2.455	2.242
SUMA	16.44	21.53	47.89	18.45	24.42	42.57	28.17	18.86	16.82	21.84	23.09	22.42	16.68	9.37	18.16	31.88	28.68	21.06	14.84	14.04	22.12	23.31	23.94	24.55	22.42	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	2.3	1.14	1.15	1.95	1.95	1.8	2.4	2.61	2.05	2.25	4.85	2.2	2.65	0.12	1.15	4.6	1.6	1.1	3.5	1.06	1.4	2.05	2.88	1.1	2.75
	2	2.6	1.12	1.13	1.85	1.58	1.6	2.01	2.23	2.04	2.4	4.7	2.1	2.9	1.36	1.35	3.5	1.22	1.18	3.88	0.75	1.1	2.42	2.5	1.1	2.95
	3	2.35	1.12	1.15	1.85	1.68	2.7	2.05	2.35	1.02	2.4	4.8	2.1	2.98	1.1	1.12	2.25	2.8	1.1	3.75	0.56	1.21	2.5	2.7	0.6	2.67
	4	2.1	1.13	1.7	1.87	1.75	1.5	2.02	2.52	2.05	2.26	4.9	2.2	2.99	1.5	1.16	3.6	1.36	1.15	3.43	0.8	1.03	2.51	2.4	1.14	2.45
	5	1.7	1.5	1.1	1.96	1.65	1.13	2.1	2.2	2.35	2.07	4.4	2.1	2.75	1.4	1.1	3.26	2.34	1.2	3.54	0.63	1.6	2.1	2.7	1.1	2.9
	6	2.4	1.2	1.18	1.87	1.88	1.24	2.06	2.31	2.25	2.1	4.58	2.1	2.8	1.22	1.15	3.6	1.41	1.5	3.35	0.6	1.2	2.3	2.78	1.1	2.73
	7	1.3	1.11	1.1	1.87	1.78	1.23	2.1	2.56	2.1	2.7	4.8	2.1	2.74	1.1	1.2	3.4	1.58	1.15	3.61	0.94	1.3	2.15	2.48	1.08	2.49
	8	1.02	1.24	1.07	1.85	1.55	1.29	2.2	2.34	2.3	2.33	4.5	2.05	2.8	1.35	1.25	3.51	1.78	1.17	3.48	0.45	1.1	2.4	2.88	1.05	2.75
	9	2.24	1.04	1.12	1.9	1.55	1.9	1.1	2.45	2.1	1.53	4.6	2.1	2.85	1.15	1.11	4.5	1.68	1.07	3.55	0.59	1.2	1.58	3.78	1.1	3.65
	10	2.15	1.05	1.18	1.86	1.96	1.88	2.2	1.17	2.1	2.25	3.9	2.11	2.8	1.12	1.25	4.2	2.5	1.15	3.6	1.45	1.1	1.42	2.32	1.1	2.97
	X	2.016	1.165	1.188	1.883	1.733	1.627	2.024	2.274	2.036	2.229	4.603	2.116	2.826	1.142	1.184	3.642	1.827	1.177	3.569	0.783	1.224	2.143	2.742	1.047	2.831
SUMA	20.16	11.65	11.88	18.83	17.33	16.27	20.24	22.74	20.36	22.29	46.03	21.16	28.26	11.42	11.84	36.42	18.27	11.77	35.69	7.83	12.24	21.43	27.42	10.47	28.31	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	1.71	1.5	1.05	1.98	4.26	1.05	1.14	1.44	1.85	4.9	2.16	0.33	1.35	3.09	1.18	1.32	2.65	2.65	1.65	1.65	1.93	1.65	2.99	2.15	2.5
	2	1.6	1.08	1.1	2.6	4.14	1.08	1.06	2.08	1.8	4.88	2.35	1.52	1.44	2.8	1.76	2.88	2.7	2.77	1.15	1.68	1.65	1.75	2.98	2.12	2.91
	3	1.6	1.17	1	2.79	4.13	1.18	1.2	1.62	1.75	4.7	1.08	1.8	1.53	1.8	1.59	2.61	3.2	2.42	0.51	1.74	1.77	1.54	2.94	1.23	2.56
	4	1.42	1.24	1.06	1.62	3.66	1.07	1.1	2.9	1.89	4.3	2.9	1.35	1.55	2.61	1.89	2.6	2.75	2.67	0.9	1.65	1.58	1.96	2.9	2.4	2.65
	5	1.49	0.81	1.01	1.9	4.23	1.2	1.35	2.4	1.88	4.5	2.52	0.52	1.17	3.5	1.87	2.79	2.65	2.24	0.32	1.6	1.92	1.75	2.96	2.3	2.22
	6	1.7	1.07	1.12</																						

Tabla. 2

Tabla. 2																										
BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Rendimiento de grano de 10 plantas en (g/planta).																								
I		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
	1	55	68	63	50	25	44	38	22	35	31	50	29	30	59	61	50	45	75	32	75	40	56	30	33	51
	2	56	78	136	40	18	45	31	50	35	64	55	70	31	30	60	60	35	30	35	75	26	65	36	34	35
	3	77	63	61	55	20	55	36	35	40	37	65	35	20	35	55	40	23	73	45	67	50	57	40	32	51
	4	54	66	50	47	31	33	25	13	24	28	21	70	23	45	50	50	35	45	36	80	45	40	44	24	37
	5	56	50	55	38	25	40	22	30	30	53	50	65	28	50	55	40	35	33	45	68	50	48	45	26	27
	6	56	70	50	38	25	43	35	32	50	30	54	55	37	55	68	40	28	80	28	68	35	55	43	40	70
	7	72	53	30	65	30	50	36	45	25	35	60	56	25	90	65	60	50	55	54	78	30	65	20	33	27
	8	50	89	51	40	24	36	33	25	60	23	50	70	23	39	65	30	25	108	23	65	37	38	23	33	33
	9	85	31	53	48	56	31	28	31	40	20	51	45	24	54	61	29	44	24	38	78	23	65	15	42	48
	10	65	82	59	59	55	94	35	13	12	56	65	65	10	32	80	23	36	55	68	55	16	77	24	26	90
	X	62.60	65	60.80	48.00	30.90	47.10	31.90	29.60	35.10	37.70	52.10	56.00	25.10	48.90	62.00	42.20	35.60	57.80	40.40	70.90	35.20	56.60	32.00	32.30	46.90
SUMA	626	650	608	480	309	471	319	296	351	377	521	560	251	489	620	422	356	578	404	709	352	566	320	323	469	
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	73	25	24	50	42	23	40	29	90	30	30	65	58	33	75	60	34	49	44	51	37	65	42	30	40
	2	35	25	42	60	48	23	15	50	56	30	32	60	23	40	80	50	42	30	40	55	28	45	32	33	30
	3	30	20	33	56	46	20	19	40	56	50	45	40	45	41	55	48	44	32	51	76	32	70	30	25	20
	4	25	40	52	50	35	19	48	52	57	32	59	30	45	39	45	53	56	20	56	60	47	30	37	29	60
	5	50	33	19	66	43	25	20	25	69	41	25	70	50	51	33	47	40	40	28	75	45	55	25	54	54
	6	30	30	44	64	45	25	41	34	65	35	38	35	43	35	58	55	38	58	45	48	20	55	31	20	30
	7	40	23	20	70	62	20	30	45	60	43	45	45	50	36	70	50	30	63	33	60	32	50	30	25	50
	8	47	23	37	76	48	22	35	59	58	36	32	53	50	35	75	65	45	35	38	75	32	35	51	20	20
	9	40	20	23	52	57	20	21	67	69	45	34	45	60	43	60	35	45	33	36	79	50	45	47	54	41
	10	50	21	25	59	76	30	62	36	61	41	57	40	29	48	55	20	56	30	43	71	71	60	59	25	30
	X	42.00	26.00	31.90	60.30	50.20	22.70	33.10	43.70	64.10	38.30	39.70	48.30	45.30	40.10	60.60	48.30	43.00	39.00	41.40	65.00	39.40	51.00	38.40	31.50	37.50
SUMA	420	260	319	603	502	227	331	437	641	383	397	483	453	401	606	483	430	390	414	650	394	510	384	315	375	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	30	48	35	40	67	38	51	74	45	25	53	33	50	23	38	20	54	20	35	47	31	45	32	40	50
	2	35	42	42	51	50	46	69	33	20	45	42	45	30	49	25	58	25	32	64	26	38	35	42	65	
	3	23	51	35	45	55	30	31	59	55	23	52	50	56	25	29	25	48	27	37	50	48	48	32	45	57
	4	32	25	30	53	72	45	57	68	36	38	60	40	50	48	24	25	52	29	27	48	50	39	36	40	31
	5	30	50	62	44	50	48	44	65	34	23	46	34	40	34	22	16	58	20	37	50	32	30	30	54	57
	6	36	49	41	50	49	36	34	60	49	30	55	43	49	50	35	25	60	21	15	56	34	28	41	50	54
	7	27	15	44	43	52	35	26	67	50	30	50	37	39	40	45	20	62	23	29	66	26	35	30	42	50
	8	32	17	39	48	74	53	49	67	45	37	44	40	43	30	41	24	42	13	25	52	35	30	32	37	55
	9	36	56	40	56	60	50	25	72	56	38	59	37	50	45	30	26	52	23	35	51	35	40	42	40	60
	10	35	45	39	50	48	32	28	69	44	25	50	24	35	48	44	35	50	26	24	60	25	42	40	52	58
	X	31.60	39.80	40.70	48.00	57.70	40.70	39.10	67.00	44.70	28.90	51.40	38.00	45.70	37.30	35.70	24.10	53.60	22.70	29.60	54.40	34.20	37.50	35.00	44.20	53.70
SUMA	316	398	407	480	577	407	391	670	447	289	514	380	457	373	357	241	536	227	296	544	342	375	350	442	537	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	40	40	30	27	54	45	42	30	45	37	33	48	40	40	40	71	46	23	50	46	21	38	35	20	40
	2	42	45	26	24	46	47	34	26	55	20	30	50	50	22	64	60	34	53	55	30	45	35	49	20	30
	3	38	40	34	30	57	38	41	18	60	32	24	35	36	20	51	63	78	38	50	28	43	40	35	24	25
	4	38	43	30	24	40	39	43	35	45	20	28	65	30	29	45	62	35	60	48	42	30	44	40	17	22
	5	50	50	37	20	47	50	50	40	32	38	28	60	48	37	43	74	32	36	58	50	20	30	63	27	58
	6	54	30	30	26	59	40	38	20	20	34	30	48	50	34	44	68	50	68	60	32	25	26	58	18	40
	7	40	60	38	30	51	55	20	20	26	25	32	56	30	41	30	67	48	56	49	38	30	43	48	15	30
	8	59	56	45	32	57	33	38	25	36	30	40	60	55	40	53	69	45	40	50	30	54	30	40	23	29
	9	54	40	30	38	41	30	50	27	38	20	31	50	60	32	30	65	55	69	68	37	36	44	34	20	24
	10	40	49	50	40	50	60	30	26	45	27	39	42	31	20	50	70	64	46	58	40	56	30	64	22	98
	X	45.50	45.30	35.0	29.10	50.20	43.70	38.60	26.70	40.20	28.30	31.50	51.40	43.00	31.50	45.00	66.90	48.70	48.90	54.60	37.30	36.00	36.00	46.60	20.60	39.60
SUMA	455	453	350	291	502	437	386	267	402	283	315	514	430	315	450	669	487	489	546	373	360	360	466	206	396	

Tabla. 3

BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Altura de planta en (m) promedio de 10 plantas por parcela a la madurez fisiológica.																								
		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
I	1	1.9	1.98	1.9	1.6	1.8	2.22	1.48	1.52	1.6	1.05	1.51	1.58	1.47	1.72	1.5	1.5	1.4	1.94	1.49	1.8	1.45	1.73	1.6	1.17	1.4
	2	1.97	2.1	1.86	1.65	1.7	2.24	1.38	1.4	1.65	0.83	1.7	1.6	1.23	1.63	1.72	1.6	1.4	1.97	1.53	1.89	1.2	1.7	1.49	1.6	1.66
	3	1.98	2.05	1.88	1.68	1.78	2.25	1.46	1.54	1.55	0.8	1.38	1.52	1.25	1.66	1.78	1.35	1.28	1.9	1.77	1.8	1.28	1.76	1.65	1.55	1.7
	4	2	2.1	1.78	1.65	1.87	2.23	1.51	1.48	1.68	0.6	1.63	1.58	1.35	1.55	1.52	1.3	1.55	1.95	1.44	1.9	1.25	1.82	1.38	1.3	1.35
	5	1.99	2	1.89	1.6	1.84	2.25	1.5	1.5	1.6	0.8	1.54	1.49	1.4	1.6	1.56	1.45	1.3	1.92	1.37	1.9	Ene-00	1.85	1.56	1.43	1.5
	6	1.98	1.98	1.95	1.65	1.89	2.24	1.39	1.5	1.59	0.75	1.24	1.5	1.2	1.7	1.46	1.5	1.38	1.9	1.52	1.94	1.3	1.8	1.48	1.62	1.4
	7	1.96	1.99	1.92	1.59	1.82	2.25	1.5	1.52	1.73	0.9	1.52	1.65	1.15	1.74	1.65	1.55	1.4	1.85	1.31	1.9	1.332	1.7	1.55	1.61	1.38
	8	2	2	1.97	1.45	1.79	2.23	1.44	1.6	1.7	0.75	1.61	1.55	1.3	1.64	1.31	1.51	1.17	1.88	1.33	1.87	1.4	1.8	1.5	1.57	1.69
	9	1.97	2.05	1.98	1.76	1.75	2.24	1.44	1.12	1.68	0.8	1.54	1.5	1.4	1.75	1.61	1.35	1.93	1.9	1.46	1.95	1.1	1.79	1.37	1.7	1.35
	10	1.96	1.97	1.9	1.71	1.8	2.25	1.5	1.15	1.65	0.95	1.56	1.54	1.35	1.64	1.52	1.29	1.33	1.8	1.58	1.96	1.5	1.7	1.65	1.59	1.31
	X	1.97	2.02	1.90	1.63	1.80	2.24	1.46	1.43	1.64	0.82	1.52	1.55	1.31	1.66	1.56	1.44	1.41	1.90	1.48	1.89	1.3412	1.77	1.52	1.51	1.47
SUMA	19.71	20.22	19.03	16.34	18.04	22.4	14.6	14.33	16.43	8.23	15.23	15.51	13.1	16.63	15.63	14.4	14.14	19.01	14.8	18.91	13.412	17.65	15.23	15.14	14.74	
II	CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167	
	1	1.35	1.4	1.5	1.9	1.6	1.58	1.19	1.9	1.85	1.4	1.42	1.6	1.6	0.9	1.48	1.9	1.78	1.24	1.47	2.02	1.53	1.55	1.3	1.4	1.37
	2	1.54	1.3	1.51	2.05	1.55	1.5	1.2	1.85	1.88	1.28	1.5	1.7	1.63	0.73	1.5	1.85	1.75	1.43	1.75	2.1	1.5	1.6	1.42	1.5	1.35
	3	1.5	1.37	1.4	1.86	1.63	1.6	1.46	2	1.8	1.4	1.51	1.55	1.55	1.15	1.54	1.92	1.65	1.4	1.68	1.9	1.48	1.46	1.26	1.52	1.4
	4	1.46	1.3	1.45	1.73	1.5	1.65	1.46	1.99	1.82	1.34	1.35	1.58	1.65	0.8	1.56	1.94	1.78	1.41	1.47	2	1.45	1.56	1.44	1.6	1.5
	5	1.5	1.3	1.39	1.94	1.55	1.63	1.4	1.85	1.85	1.3	1.42	1.55	1.6	0.75	1.53	1.95	1.79	1.46	1.46	1.98	1.38	1.6	1.38	1.5	1.3
	6	1.54	1.28	1.6	1.88	1.57	1.51	1.59	1.95	1.85	1.4	1.3	1.6	1.53	0.8	1.55	1.89	1.75	1.55	1.31	2.05	1.4	1.5	1.4	1.35	1.4
	7	1.4	1.46	1.43	2.22	1.65	1.62	1.31	1.93	1.82	1.32	1.43	1.65	1.66	0.85	1.59	1.93	1.68	1.4	1.21	1.95	1.1	1.78	1.46	1.4	1.5
	8	1.32	1.25	1.43	1.87	1.6	1.68	1.6	1.79	1.79	1.3	1.35	1.7	1.58	1	1.58	1.99	1.8	1.38	1.07	2.12	1.31	1.44	1.6	1.35	1.3
	9	1.38	1.35	1.52	1.97	1.64	1.5	1.22	1.89	1.8	1.3	1.3	1.54	1.65	1.05	1.58	1.86	1.78	1.58	1.43	2.1	1.23	1.45	1.4	1.45	1.28
	10	1.43	1.43	1.5	1.91	1.68	1.46	1.5	1.85	1.75	1.5	1.54	1.65	1.65	1.2	1.45	1.87	1.75	1.48	1.17	2	1.55	1.58	1.55	1.48	1.3
X	1.44	1.34	1.47	1.93	1.60	1.57	1.39	1.90	1.82	1.35	1.41	1.61	1.61	0.92	1.54	1.91	1.75	1.43	1.40	2.02	1.39	1.55	1.42	1.46	1.37	
SUMA	14.42	13.44	14.73	19.33	15.97	15.73	13.93	19	18.21	13.54	14.12	16.12	16.1	9.23	15.36	19.1	17.51	14.33	14.02	20.22	13.93	15.52	14.21	14.55	13.7	
III	CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042	
	1	1.45	0.8	1.6	1.8	1.5	1.62	1.53	1.48	1.7	1.38	1.28	1.36	1.65	1.34	1.22	1.39	1.53	1.2	1.37	1.65	1.26	1.43	1.5	1.6	1.2
	2	1.7	0.9	1.63	1.6	1.2	1.65	1.54	1.43	1.75	1.24	1.35	1.22	1.4	1.5	1.25	1.42	1.6	1.05	1.25	1.3	1.24	1.45	1.4	1.56	1.35
	3	1.33	1	1.66	1.5	1.2	1.6	1.55	1.46	1.9	1.56	1.4	1.35	1.5	1.64	1.23	1.47	1.55	1.03	1.3	1.5	1.45	1.53	1.5	1.65	1.32
	4	1.49	0.72	1.55	1.45	1.3	1.45	1.54	1.53	1.95	1.52	1.4	1.38	1.35	1.45	1.25	1.38	1.45	1.02	1.32	1.35	1.33	1.47	1.55	1.69	1.32
	5	1.7	0.84	1.8	1.53	1.2	1.53	1.66	1.44	1.8	1.25	1.3	1.24	1.48	1.62	1.2	1.45	1.53	1.05	1.28	1.7	1.26	1.33	1.47	1.7	1.6
	6	1.48	0.78	1.82	1.6	1.22	1.56	1.72	1.42	1.77	1.18	1.25	1.27	1.38	1.2	1.23	1.48	1.57	1.05	1.3	1.36	1.67	1.42	1.65	1.5	1.5
	7	1.39	0.85	1.63	1.67	1.3	1.56	1.64	1.63	1.98	1.55	1.35	1.28	1.45	1.75	1.2	1.51	1.7	1.08	1.4	1.6	1.47	1.32	1.45	1.58	1.28
	8	1.65	0.9	1.52	1.6	1.3	1.53	1.5	1.43	1.85	1.54	1.3	1.5	1.75	1.43	1.16	1.5	1.65	1.15	1.32	1.6	1.5	1.38	1.44	1.65	1.3
	9	1.68	0.7	1.62	1.5	1.2	1.54	1.63	1.65	1.69	1.58	1.5	1.46	1.8	1.5	1.25	1.4	1.55	1.1	1.25	1.36	1.75	1.51	1.59	1.63	1.25
	10	1.67	1.74	1.71	1.75	1.5	1.47	1.73	1.44	1.93	1.23	1.4	1.55	1.75	1.4	1.15	1.53	1.2	1.09	1.43	1.6	1.8	1.48	1.58	1.65	1.3
X	1.55	0.92	1.65	1.60	1.29	1.55	1.60	1.49	1.83	1.40	1.35	1.36	1.55	1.48	1.21	1.45	1.53	1.08	1.32	1.50	1.47	1.43	1.51	1.62	1.34	
SUMA	15.54	9.23	16.54	16	12.92	15.51	16.04	14.91	18.32	14.03	13.53	13.61	15.51	14.83	12.14	14.53	15.33	10.82	13.22	15.02	14.73	14.32	15.13	16.21	13.42	
IV	CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260	
	1	1.52	1.44	0.8	1.46	1.96	1.8	1.66	1.6	1.53	1.17	1.2	1.97	1.11	1.46	1.64	1.75	1.5	1.2	1.32	1.71	1.2	1.62	1.6	1.5	1.25
	2	1.5	1.18	0.92	1.52	1.92	1.85	1.59	1.5	1.5	1.35	1.25	1.95	1.21	1.5	1.98	1.76	1.25	1.3	1.65	1.6	1.57	1.73	1.06	1.2	1.3
	3	1.5	1.52	0.85	1.51	1.85	1.8	1.5	1.47	1.62	1.15	1.23	1.94	1.1	1.36	1.59	1.35	1.45	1.5	1.62	1.4	1.2	1.5	1.37	1.2	1.4
	4	1.6	1.2	0.82	1.55	1.92	1.84	1.5	1.53	1.27	1.5	1.25	1.95	1.2	1.37	1.55	1.2	1.42	1.3	1.42	1.8	1.3	1.65	1.5	1.15	1.2
	5	1.6	1.18	0.95	1.51	1.8	1.75	1.57	1.69	1.58	1.36	1.35	1.94	1.23	1.36	1.54	1.32	1.68	1.28	1.67	1.4	1.35	1.6	1.37	1.2	1.53
	6	1.45	1.25	0.7	1.45	1.75	1.77	1.59	1.44	1.23	1.2	1.25	1.98	1.3	1.28	1.52	1.68	1.6	1.25	1.76	1.43	1.2				

Tabla. 4

		Tabla. 4																								
BLOQUES	N° DE PLANTAS	Diámetro de tallo en (cm) promedio de 10 plantas por parcela.																								
		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
I	1	1.9	1.5	2	1.9	1.5	1.5	1.4	1.3	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.7	1.9	1.5	1.8	1.4	1.7	1.6	1.5	1.6	1.4	1.6	
	2	2.1	2.1	2.4	1.5	1.5	1.6	1.3	1.2	1.1	1.5	1.4	1.3	1.2	1.6	1.3	1.6	1.5	2.5	1.5	1.8	1.5	1.6	1.7	1.4	1.5
	3	2.2	2	1.2	1.8	1.4	1.3	1.3	1	1.8	1.5	1.6	1.5	1.1	1.3	1.7	1.7	1.2	2.7	1.6	1.7	1.7	1.3	1.4	1.5	1.5
	4	1.3	1.4	1.9	1.7	1.6	2	1.5	1.4	1.4	1.3	1.1	1.8	1.6	1.8	1.5	1.2	1.5	1.8	1.3	1.8	1.4	1.7	1.5	1.4	1.6
	5	1.8	2	1.6	1.8	1.4	1	2	1.8	1.5	1.2	1.7	1.6	1.2	1.6	1.3	1	1.5	1.7	1.5	1.7	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6
	6	1.7	2	1.4	1.6	1.8	1.6	1.6	1.5	1.9	1.4	1.6	1.8	1.1	1.7	1.8	1.8	1.4	1.8	1.5	1.4	1.6	1.4	1.1	1.5	1.6
	7	1.9	1.3	1.6	1.6	1.5	1.1	1.1	1.6	1.4	1.6	1.8	1.4	1.3	1.4	1.7	1.4	1.3	1.9	1.3	1.3	1.3	1.6	1.9	1.1	1.5
	8	2.1	2.1	1.5	1.9	1.4	2.1	1.9	1.4	1.5	1.3	1.1	1.8	1.3	1.2	1.3	1.2	1.4	1.9	1.2	1.9	1.4	1.6	1.4	1.2	1.1
	9	2.3	2.3	1.6	1.8	1.3	2	1.8	1.3	1.2	1.6	1.1	1.1	1.5	1.9	1.7	1.2	1.3	1.8	1.3	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3
	10	2	2	1.8	2	2.2	2.6	1.9	1.7	1.7	1.3	1.7	1.4	1.7	1.2	1.6	1.1	1.4	2.1	1.4	1.6	1.6	1.8	1.5	1.5	1.1
	X	1.93	1.87	1.70	1.76	1.56	1.68	1.58	1.42	1.53	1.44	1.47	1.53	1.36	1.52	1.56	1.41	1.40	2.00	1.40	1.67	1.53	1.56	1.52	1.39	1.44
SUMA	19.3	18.7	17	17.6	15.6	16.8	15.8	14.2	15.3	14.4	14.7	15.3	13.6	15.2	15.6	14.1	14	20	14	16.7	15.3	15.6	15.2	13.9	14.4	
II	CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167	
	1	1.5	1.2	1.3	1.3	1.6	1.3	1.2	1.9	1.9	1.1	1.2	1.6	1.4	1.8	1.2	1.2	1.2	1.8	1.3	1.7	1.4	1.5	1.3	1.5	1.1
	2	1.3	1.4	1.8	1.7	1.7	1.2	1.3	1.9	1.9	1.2	1.1	1.2	1.2	1.9	1.6	1.9	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.7	1.3	1.7	1.2
	3	1.4	1.4	1.6	1.6	1.5	1.4	1.4	1.7	1.9	1.5	1.5	1.2	1.6	1.6	1.3	1.8	1.5	1.3	1.5	1.8	1.3	1.8	1.3	1.5	1.2
	4	1.5	1	1.4	1.7	1.9	1.2	1.3	1.8	1.8	1.1	1.6	1.4	1.7	1.7	1.4	1.7	1.7	1.3	1.5	1.3	1.7	1.2	1.1	1.1	
	5	1.5	1.1	1.8	1.6	1.5	1.1	1.4	1.9	1.9	1.6	1.5	1.9	1.3	1.6	1.6	1.8	1.2	1.1	1.7	1.3	1.4	1.1	1.6	1.2	1.1
	6	1.4	1.3	1.3	1.7	1.7	1.5	1.6	1.6	1.9	1.3	1.1	1.6	1.8	1.7	1.1	1.4	1.5	1.6	1.4	1.6	1.5	1.6	1.1	1.1	1.2
	7	1.5	1.2	1.4	1.6	1.9	1.3	1.7	1.8	1.9	1.2	1.2	1.4	1.9	1.6	1.7	1.8	1.3	1.9	1.3	1.4	1.2	1.5	1.1	1.7	1.5
	8	1.3	1.3	1.4	1.6	1.4	1.1	1.7	1.6	1.8	1.7	1.3	1.4	1.6	1.7	1.6	1.7	1.2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.7	1.3	1.7	1.2
	9	1.2	1.4	1.6	1.7	1.6	1.3	1.5	1.9	1.8	1.5	1.1	1.9	1.7	1.4	1.4	1.5	1.3	1.4	1.5	1.1	1.4	1.6	1.6	1.5	1.1
	10	1.3	1.5	1.3	1.3	1.8	1.1	1.7	1.4	1.9	1.6	1.6	1.7	1.5	1.8	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.2
X	1.39	1.28	1.49	1.58	1.66	1.25	1.48	1.75	1.87	1.38	1.32	1.53	1.57	1.68	1.45	1.64	1.37	1.50	1.39	1.42	1.34	1.55	1.32	1.44	1.19	
SUMA	13.9	12.8	14.9	15.8	16.6	12.5	14.8	17.5	18.7	13.8	13.2	15.3	15.7	16.8	14.5	16.4	13.7	15	13.9	14.2	13.4	15.5	13.2	14.4	11.9	
III	CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042	
	1	1.2	1.4	1.3	1.5	1.1	1.1	1.5	1.3	1.9	1.1	1.2	1.1	1.7	1.7	1.1	17.7	1.2	1.3	1.4	1.8	1.7	1.7	1.2	1.5	1.6
	2	1.7	1.5	1.9	1.4	1.2	1.3	1.5	1.7	1.3	1.2	1.3	1.2	1.8	1.8	1	13.9	1.1	1.1	1.2	1.7	1.8	1.3	1.3	1.7	1.9
	3	1.3	1.7	1.3	1.6	1.1	1.9	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	1.3	1.5	1.2	12.8	1.4	1.4	1.3	1.4	1.7	1.2	1.3	1.8	1.8
	4	1.2	1.4	1.3	1.5	1.4	1.2	1.4	1.4	1.4	1.1	1.4	1.2	1.6	1.7	1	8.6	1.3	1.2	1.5	1.7	1.8	1.4	1.7	1.4	1.7
	5	1.2	1.6	1.2	1.5	1.1	1.7	1.5	1.3	1.1	1.4	1.4	1.3	1.2	1.5	1.2	11	1.5	1.2	1.1	1.6	1.7	1.2	1.8	1.5	1.8
	6	1.2	1.6	1.6	1.6	1.2	1.3	1.1	1.4	1.8	1.2	1.2	1.2	1.5	1.8	1.1	19.4	1.2	1.1	1.2	1.6	1.8	1.7	1.8	1.4	1.6
	7	1.3	1.5	1.3	1.9	1.3	1.6	1.4	1.3	1.7	1.1	1.3	1.3	1.8	1.5	1	13.3	1.7	1.2	1.2	1.5	1.6	1.4	1.9	1.4	1.7
	8	1.5	1.4	1.3	1.5	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.9	1.2	20	1.5	1.3	1.1	1.4	1.9	1.1	1.3	1.6	1.8
	9	1.5	1.6	1.2	1.3	1.2	1.8	1.6	1.3	1.8	1.1	1.3	1.2	1.1	1.8	1.1	13.9	1.1	1.1	1.3	1.5	1.8	1.5	1.5	1.9	1.7
	10	1.2	1.5	1.4	1.4	1.1	1.6	1.4	1.6	1.7	1.4	1.3	1.3	1.7	1.7	1.8	19.1	1.8	1.2	1.2	1.3	1.7	1.7	1.2	1.6	1.9
X	1.33	1.52	1.38	1.52	1.20	1.48	1.40	1.40	1.54	1.20	1.28	1.23	1.49	1.69	1.17	14.97	1.38	1.21	1.25	1.55	1.75	1.42	1.50	1.58	1.75	
SUMA	13.3	15.2	13.8	15.2	12	14.8	14	14	15.4	12	12.8	12.3	14.9	16.9	11.7	149.7	13.8	12.1	12.5	15.5	17.5	14.2	15	15.8	17.5	
IV	CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260	
	1	1.4	1	1.4	1.4	1.9	1.7	1.2	2.1	1.7	1.6	1.2	1.7	1.7	1.1	1.5	1.9	1.3	1.2	1.6	1.3	1.1	1.2	1.4	1.1	1.2
	2	1.5	1	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.9	1.5	1.9	1.8	1.1	1.5	1	1.6	1.7	1.1	1.1	1.5	1.4	1.2	1.6	1.2	1	1.1
	3	1.3	1	1.4	1.3	1.4	1.7	1.2	2	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	1.2	1.2	1.8	1.5	1.5	1.8	1.2	1.5	1.4	1.1	1.2	1.2
	4	1.6	1	1.2	1.5	1.6	1.8	1.3	1.9	1.5	1.1	1.7	1.7	1.1	1.3	1.1	1.7	1.8	1.1	1.6	1.1	1.5	1.2	1.5	1.1	1.3
	5	1.7	1	1.4	1.1	1.5	1.5	1.2	2	1.9	1.9	1.5	1.2	1.5	1.3	1.5	1.8	1.5	1	1.9	1.3	1.6	1.4	1.1	1	1.4
	6	1.3	1	1.7	1.6	1.7	1.5	1.4	1.9	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6	1.1	1.6	1.7	1.3	1.2	1.5	1.6	1.3	1.5	1.4	1.2	1.5
	7	1.4	1	1.7	1.3	1.5	1.3	1.1	1.9	1.8	1.6	1.4	1.7	1	1.6	1.6	1.9	1.5	1.4	1.5	1.2	1.9	1.5	1.5	1.3	1.6
	8	1.6	1	1.2	1.6	1.6	1.6	1.2	2.1	1.7	1.5	1.3	1.8	1.1	1.5	1.7	1.9	1.9	1.2	1.9	1.3	1.6	1.2	1.5	1.2	1.5
	9	1.2	1	1.6	1.4	1.5	1.6	1.7	1.9	1.8	1.3	1.2	1.7	1.5	1.3	1.9	1.8	1.6	1.1	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1	1.4
	10	1.6	1	1.2	1.2	1.8	1.7	1	1.9	1.6	1.8	1.5	1.6	1.1	1.6	1.3	1.9	1.1	1.2	1.8	1.2	1.4	1.3	1.2	1.3	1.5
X	1.46	1.00	1.44	1.39	1.62	1.60	1.28																			

Tabla. 5

BLOQUE S		Nº DE PLANTAS	Longitud de peciolo en (cm) promedio de 10 plantas por parcela.																									
I		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260		
	1	6	5	5	5	5	6	5	5	5	7	7	6	5	4.5	6	4	6	7	7	6	6	7	8	6	6		
	2	7	5	5	7	4	6	5	4	7	5	7	5	6	5	4.8	6	8	5.5	6	6	8	5	7	6	5		
	3	7	4	4	6	6	4	6	5	7	7	6	5	5	6	5	7	7	5	5	6	7	8	5	7			
	4	6	5	5	6	4	5	6	6	7	7.5	6	6	5.5	6	6	5	5	6	6	5	7.4	6.8	8	6	6.2		
	5	7	4	5	3	7	6	6	7	6	6	7	5	6	5	5	6	6	7	7	6	8	7	7	6	8		
	6	5	5	4	6	6	8	7	5.1	6	7	5	6	5	5	6	7	7	6.4	6	4.3	7	8	8	7.7	5		
	7	7	4	5	5.5	4	6	5	6	7	5.5	8	5	5	4	5	7	7	6	6	5	5	6	7	5	5		
	8	6	4	4	4	4	5	5	7	5	7.5	6	5	6	4	6	7	6	7	6	5	8.4	5	7	6	7		
	9	7	6	5	5	3	9	5	8	3	6	6	6	5	6	6	6	7	6	6.4	5	5	6	8	5	6.9		
	10	6	4	4	7	4	5	6	6	7	7	7	5	5	5	6	5	8	7	7	6	7	5	7	6	6		
X	6.40	4.60	4.60	5.45	4.70	6.00	5.60	5.91	6.00	6.55	6.50	5.40	5.35	5.05	5.58	6.00	6.70	6.49	6.24	5.33	6.78	6.28	7.50	5.87	6.21			
SUMA	64	46	46	54.5	47	60	56	59.1	60	65.5	65	54	53.5	50.5	55.8	60	67	64.9	62.4	53.3	67.8	62.8	75	58.7	62.1			
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167		
	1	6	6	6	5	4	7	5	5	6	6	6	7	5	6	6	5	8	5	5	5	6	5	5	5	5		
	2	6	5.6	8	5	5	6	6	6	5	5	5	5	6	6	5	4.3	6	5	4	6	5	6	5	6	6		
	3	5	6	7	5	5	7	5	5	6	5	5.6	6	7	7	6	6	5	6	4	5	4	7	6	6	6		
	4	5	6	6	4	6	5	5	6	6	6	6	7	8	6	5	5	6	7	5	6	6	6	7	6	7		
	5	4	5	7	5	4	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5.6	6	4	6	4	6	5	5	6		
	6	7	5	6.5	4	5	5	4	4.5	5	7	7	8	5.4	4	6.1	4	8	5	5	4.5	6	5	6	6	5		
	7	5	6	7	6	4.5	7	6	5	6	6	6	7	7	6	6	5	6	6	5	5	6	5	5	5	6		
	8	6	5	8	5	4	6	5	6	5.8	6	5	6	6	6	6	6	7	6	4	4	6	6	6	5	8		
	9	5	6	6	6	5	5	6	4	6	8	6	8	7	6	5	7	6	6	5	6	4	6.5	5	4.5	5.5		
	10	5	5	7	6	4	6	4	6	5	6	6	6	5	5	6	4	6	5.5	6	5	5	6	6	6	6		
X	5.40	5.56	6.85	5.10	4.65	6.00	5.10	5.35	5.68	6.10	5.86	6.60	6.24	5.80	5.71	5.13	6.36	5.75	4.80	5.25	5.10	5.95	5.60	5.45	6.05			
SUMA	54	55.6	68.5	51	46.5	60	51	53.5	56.8	61	58.6	66	62.4	58	57.1	51.3	63.6	57.5	48	52.5	51	59.5	56	54.5	60.5			
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042		
	1	5	4	6.3	5	5	6	5	6	6	6	6	5.6	6	6	6	7	5	6	5	6	5	8	6	6	6		
	2	4	6	6	6	5	6	6	5.6	7	8	5	7	7	7	7	8	6	6	7	6	8	6	6	7	7		
	3	5	4.8	7	5	4	6	6	5	7	6	6	6	5	6	6	6	7	5	6	5	7	6	6	6	6		
	4	6	5	8	6	6	8	4.4	6	6	6	6	7	6	7	8	6	8	6	7	6	6	7	5.8	5.5	7		
	5	5	4	6	4	5	7	7	4	6.3	5.2	5	6	6	7	6	6	7.1	5	7	6	5.8	5	6	8	6		
	6	4.8	5	7	6	6	6	4	6	7	6	6	7	7	6	7	6	6	6	6	5	6	7	7	6	6		
	7	5	5	6	7	4	6.4	5	6	6	7	5.5	6	6	6	7	8	7	7	6	7	6	6	7	5.2			
	8	4	4	6	6	6	7	6	5	6	7	7	7	5.3	5.1	7	5	6	4	8	6	6	6	6	6	7		
	9	5	4	7	6	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6.8	6	8	6	7	7	7	6	5	7	6		
	10	6	5	6	6	5.5	7	5	6	6	7	6	6	6	6	8	7	7	6	7.5	6	6	5.7	6	6	8		
X	4.98	4.68	6.53	5.70	5.15	6.54	5.44	5.56	6.33	6.42	5.85	6.36	6.13	6.31	6.78	6.30	7.01	5.60	6.85	5.80	6.48	5.97	6.18	6.45	6.42			
SUMA	49.8	46.8	65.3	57	51.5	65.4	54.4	55.6	63.3	64.2	58.5	63.6	61.3	63.1	67.8	63	70.1	56	68.5	58	64.8	59.7	61.8	64.5	64.2			
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260		
	1	5.8	5	5	5	6	5	5	8	5	6	6	7	5	6	6	7	6	5.5	7	8	5	6	8	6	7.6		
	2	7	6	6	6	5.6	6	7	6	6	5.7	6	5	5	5	7	6	6	6	5	6	8	5.5	6	8	8		
	3	6	5	6	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5	5	7	6	8	6	7	6	5.4	6		
	4	7	6	6.7	5.4	6	6	5	5	5	5	6	7	5	6	8	6	6	5	6	6	6	7	6	7	7		
	5	6	4	5	6	5	6	5	6	4.7	6	5.6	6	5	4.1	5.1	5.3	6	7	6	7	5.7	7	6	7	8		
	6	7	6	6	5	6	5.2	6	5.1	6	4	6	6	5.8	6	7	6	5	6	6	8	7	6.6	7	6	7		
	7	7	5	7	5	6	5	6	6	6	5	6	5	6	5	6	6	5.7	7	5	5.3	6	7	6	6	6		
	8	6	6	6	6	7	6	5	7	5	6	5	8	5	6	8	7	6	6	5	5	6	7	5	8	8		
	9	8	6	5	7	6	6	5.5	6	6	5	6	6	5	6	7	6	7	6	7	7	6	7	8	6	7		
	10	6	5	6	5	6	5	6	6	6	6	6	7	4	5	6	5	6	5	6	6	7	5	7	7	6		
X	6.58	5.40	5.87	5.64	5.96	5.52	5.65	6.11	5.47	5.47	5.86	6.30	5.18	5.51	6.61	5.93	5.87	6.15	6	6.53	5.97	6.56	6.75	6.04	7.06			
SUMA	65.8	54	58.7	56.4	59.6	55.2	56.5	61.1	54.7	54.7	58.6	63	51.8	55.1	66.1	59.3	58.7	61.5	60	65.3	59.7	65.6	67.5	60.4	70.6			

Tabla. 6

		Tabla. 6																								
BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Longitud de hoja en (cm) promedio de 10 plantas por parcela.																								
I		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
	1	9	6	8.4	7	9	12	8	9	9	10	10	7	8	9	9	8	10	8	10	8	7.5	9	7	10	10
	2	10	5	9.6	6	9	10	9	9	8	9	9	9	7	9	8	9	9	9	7	8	9	8	8	9	9
	3	9	6.7	7.5	8	9	10	8	8	9	9	9	8	9	9	7	8	10	9	10	7	8	9	8	8	9
	4	9.5	7	7.9	8	8	9	8	9	6.5	9	10	7	9	9	9	8	8	8	9	8	9	7	6	10	8
	5	9	7.3	7.5	8	10	10	8	8	8	11	9	9	8.5	9	9	7	9	8	9	8	9	8	8	8	9
	6	8.5	6	6.5	9	9	10	9	9	7	9	11	8	8	9	9	8	9	9	10	7	9	9	8	9	8
	7	9	5	8	8	8	12	8	8	7	10	9	7	7	9	8	8	9	8	9	8	8	12	8	8	10
	8	10	6	6.8	8	8	10	7	7	9	9	10	9	9	9	9	6	10	9	8	8	9	10	7	9	8
	9	9	7	7.8	7	8.5	11	7	10	8	10	9	7	7	8.5	9	9	9	9	9	7	9	9	6	8	10
	10	9.5	5	7.5	9	7	10	9	9	9	9.5	10	8	9	9	9	8	10	9	11	8	9	8	8	10	9
X	9.25	6.10	7.75	7.80	8.55	10.40	8.10	8.60	8.05	9.55	9.60	7.90	8.15	8.95	8.60	7.90	9.30	8.60	9.20	7.70	8.65	8.90	7.4	8.90	9.00	
SUMA	92.5	61	77.5	78	85.5	104	81	86	80.5	95.5	96	79	81.5	89.5	86	79	93	86	92	77	86.5	89	74	89	90	
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	12	9	5	9	8	7	9	8	10	9	9	9	9	10	9	10	10	10	7	9	9	10	10	4	9
	2	10	7	5	9	9	8	7	8	8	8	10	9	10	8	10	9	7	12	8	8	7	12	9	7	7
	3	9	9	7	8	8	7	6	9	10	9	9	9	10	8.5	10	10	8	6	9	9	9	10	5	9	
	4	11	9	8	9	6	8	7	8	6	8	8.1	8	9	7	10	12	8.7	10	8	8	9	10	9	6	8.5
	5	9	8	4	7	8	6.3	10	7	10	9	9	10	8	8	10	9	10	9	7.4	9	8	9	10	8	9
	6	12	9	7	8	9	7	9	8	8	10	9	8	9	10	8	10	9	9	8	7.4	8	10	9	4.5	10
	7	10	9	6	9	9	8	7	7	9	12	11	9	10	8	11	11	10	12	8	9	10	11	8.5	5	9
	8	10	9	5	9	8.4	8	8	8	10	12	10	9	9	10	8	10	9	9	7	8	9	8.5	9	6	9
	9	12	8	5	8	9	7	10	7	9	10	9	8	8	8	9	12	8	10	8	7	8	10	10	5	9
	10	12	9	7	9	8	8	9	8	10	12	10	9	9	10	10	11	10	9	7	9	9	11	9	4	10
X	10.70	8.60	5.90	8.5	8.24	7.43	8.20	7.80	9.00	9.90	9.41	8.80	9.00	8.90	9.35	10.40	9.17	9.80	7.44	8.34	8.60	10.05	9.35	5.45	8.95	
SUMA	107	86	59	85	82.4	74.3	82	78	90	99	94.1	88	90	89	93.5	104	91.7	98	74.4	83.4	86	100.5	93.5	54.5	89.5	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	7	7	12	8	8	9	10	9	8.2	12	8.7	10	8	12	10	12	10	12	8	7	8.2	8	8	9	8
	2	7	8	9	10	9	10	12	8.6	9	8.9	10	10	10	7	8	5	9	8	8.7	9	10	6.3	9	10	10
	3	6	7	12	9	8	9	8	10	10	8	8	7.6	9	6	11	10	7	11	9	12	9	7	10	9	6
	4	7	6.4	6	10	9	11	10	9	9	10	12	12	8.3	10	6	11	8	9	10	10	9	9	8.4	10	9
	5	7	6	10	8.5	8	7	7.1	8	12	8	10	12	10	6	10	7.2	7	10	12	9	8	10	12	10	10
	6	7	7	7.6	9	9	9	10	8	9	8	9	11	6	11	6	10	9	9	9	10	10	10	9	9	7
	7	6.4	8	10	8	8	10	10	8	9	9	10	10	9	7	7	9	10	6	12	12	9	10	10	12	7.5
	8	7	6	10	10	7	9	8	9	10	8	12	9	10	6.5	9	10	8	12	9	7.5	12	12	9	9.4	9
	9	6	7	6	8	9	12	10	8	12	10	9	11	9	9	7	9	7	9	10	9	9	9	10	10	8
	10	9	7	9	9	8	6.6	9	10	9	9	10	10	10	10	10	9	9	10	11	10	10	10	9	12	9
X	6.94	6.94	9.16	8.95	8.30	9.26	9.41	8.76	9.72	9.09	9.87	10.26	8.93	8.45	8.40	9.22	8.40	9.60	9.87	9.55	9.42	9.13	9.44	10.04	8.35	
SUMA	69.4	69.4	91.6	89.5	83	92.6	94.1	87.6	97.2	90.9	98.7	102.6	89.3	84.5	84	92.2	84	96	98.7	95.5	94.2	91.3	94.4	100.4	83.5	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	8	9	9	10	10	9	8	10	10	9	9	10	9	10	9	9	9	8	11	10	10	12	7	9	9
	2	12	7	8	8	7.1	8	10	9	8.5	8	10	12	7	9	11	10	8	9	10	8	9	9	7.8	9	10
	3	7	8	9	10	10	8	12	12	9	8	8	10	7	9.6	10	6	8	10	9	9	10	10	8	9	9
	4	10	8	7	9	9	7	8	9	8	8	9	11	6.9	10	8.5	10	10	8	10	10	10	8	9	10	10
	5	8.8	7	7.2	9	12	8	9	10	7	7	9	10	8	9	11	8	9	8	10	9	9	10	10	9	9
	6	10	7	9	8	9	8	8.9	8.5	8	9	9	12	10	10	9	12	8	7	6.8	12	10	12	9	10	10
	7	12	8	7	10	12	7	11	10	9	7	8	10	6	9	10	8	8.1	6.9	9	8	9	7.6	10	11	9
	8	9	9	9	9	10	9	8	12	9	8	9	12	8	10	9	7.3	8	8	10	8.5	10	9	12	9	10
	9	10	8	7	10	11	8	10	8	8	9	8.1	11	10	9	10	8	9	9	9	9	8	12	9	10	7.6
	10	7	9	9	8.4	12	7	9	10	9	6.8	9	12	9	10	9	10	10	8	10	10	9	10	10	11.4	8
X	9.38	8.00	8.12	9.14	10.21	7.90	9.39	9.85	8.55	7.98	8.81	11.00	8.09	9.56	9.65	8.83	8.71	8.19	9.48	9.35	9.40	9.96	9.18	9.74	9.16	
SUMA	93.8	80	81.2	91.4	102.1	79	93.9	98.5	85.5	79.8	88.1	110	80.9	95.6	96.5	88.3	87.1	81.9	94.8	93.5	94	99.6	91.8	97.4	91.6	

Tabla.8

BLOQUES	N° DE PLANTAS	Longitud de panoja en (cm) promedio de 10 plantas.																								
	CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260	
I	1	75	94	54.9	60	60	70	50	50	65	35	60	52	38	52	58	60	46	70	40	85	50	78	56	42	58
	2	80	90	57	60	60	75	45	54	60	37	58	55	45	45.5	59	62	52	70	35	82	55	75	40	44	59
	3	83	90	56	66	58	70	50	50	68	40	60	60	34	55	67	65	48	68	40	87	50	80	48	34	60
	4	75	88	72	62	65	68	53	45	68	43	57	68	40	48	60	60	45	65	41	75	50	78	56	40	64.5
	5	80	90	60	58	60	70	50	50	60	35	58	60	28	50	58	60	55	69	41	79	45.8	73.9	45	29	55
	6	84	90	70	60	60	72	40	50	60	38	54	65	40	48	55	50	47	70	30	85	55	60	56	43	58
	7	85	88	52	65	63	70	48	55	52	49	65	55	45	52	55	62	40	73	39	88	45	70	42	42	60
	8	70	96	58	62	58	65	58	50	67	38	55	65	50	58	65	60	56	69	34	85	50	69	45	46	56
	9	75	90	58	65	50	75	50	45	65	40	61	58	49	50	60	65	40	74	42	90	54	80	45	42	64
	10	85	85	55	62	60	72	50	50	65	40	60	65	50	55	55	65	50	69	42	85	50	75	50	35	63
	X	79.20	90.10	59.29	62.00	59.40	70.70	49.40	49.90	63.00	39.50	58.80	60.30	41.90	51.35	59.20	60.90	47.90	69.70	38.40	84.10	50.48	73.89	48.30	39.70	59.75
SUMA	792	901	592.9	620	594	707	494	499	630	395	588	603	419	513.5	592	609	479	697	384	841	504.8	738.9	483	397	597.5	
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	60	47	50	85	63	40	38	70	66	40	40	81	40	35	54	58	57	48	44	92	65	85	42	50	40
	2	68	43	40	80	60	42	40	60	65	44	46	80	45	32	55	50	43	49	53	89	68	80	40	45	35
	3	65	52	50	80	65	40	42	65	70	43	38	85	50	38	50	55	44	38	48	85	60	78	40	40	40
	4	55	41	44	75	58	40	45	60	65	48	40	70	50	30	54	60	60	48	40	90	60	80	47	51	36
	5	60	45	42	80	60	38	54	68	69	35	47	65	56.5	35	55	55	34	42	45	85	59	79	42	40	40
	6	58	36	50	80	63	50	50	68	73	45	45	58	45	38	52	50	41	39	45	90	61	47	50	70	38
	7	60	42	42	82	60	40	44	70	80	39	48	75	55	35	55	57	50	37	48	95	65	70	40	40	40
	8	63	31	44	75	57	42	50	60	75	46	46	70	48	36	52	60	48	44	41	90	60	85	49	40	50
	9	60	42	32	88	60	40	45	70	70	40	45	47	51	35	50	55	47	40	48	95	70	75	40	51	45
	10	65	33	40	80	60	33	45	65	80	43	41	80	50	30	55	57	50	40	45	90	65	80	46	40	40
X	61.40	41.20	43.40	80.50	60.60	40.50	45.30	65.60	71.30	42.30	43.60	71.10	49.05	34.40	53.20	55.70	47.40	42.50	45.70	90.10	63.30	75.90	43.60	46.70	40.40	
SUMA	614	412	434	805	606	405	453	656	713	423	436	711	490.5	344	532	557	474	425	457	901	633	759	436	467	404	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	55	30	30	60	52	58	60	38	53	50	35	39	55	50	55	42	40	31	30	35	50	55	50	58	65
	2	60	25	28	62	53	62	65	47	58	40	32	40	58	57	60	40	40	30	43	43	42	43	58	50	65
	3	50	22	30	64	55	60	56	46	45	47	30	40	50	54	55	42	46	40	33	32	43	40	50	60	45
	4	54	28	32	58	53	50	60	40	65	40	30	42	60	55	65	37	43	30	34	30	40	30	55	60	42.5
	5	50	30	30	38	40	65	60	49	55	45	32	35	55	50	62	32	49	40	40	34	54	31	60	50	55
	6	60	30	32	62	50	60	55	42	50	50	32	45	58	60	55	46	50	43	28	40	44	50	58	56	40
	7	50	25	30	55	40	60	65	46	60	45	30	43	55	56	58	35	45	28	35	30	40	40	53	58	45
	8	50	30	30	60	40	64	58	45	50	50	30	39	54	55	60	55	55	35	40	32	54	60	60	57	40
	9	55	26	28.6	57	42	58	65	46	62	40	35	40	58	64	65	40	53	35	28	33	40	50	55	54.5	50
	10	51	25	30	58	30	65	60	47	50	45	30	38	52	59	63	40	50	30	30	35	45	63	56	60	40
X	53.50	27.10	30.06	57.40	45.50	60.20	60.40	44.60	54.80	45.20	31.60	40.10	55.50	56.00	59.80	40.90	47.10	34.20	34.10	34.40	45.20	46.20	55.50	56.35	48.75	
SUMA	535	271	300.6	574	455	602	604	446	548	452	316	401	555	560	598	409	471	342	341	344	452	462	555	563.5	487.5	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	60	58	52	38	50	50	45	55	52	58	50	40	48	65	35	55	40	50	40	49	45	50	40	30	60
	2	56	60	50	42	60	58	42	45	48	58	55	65	55	60	40	65	42	57	40	50	40	50	37	40	60
	3	60	58	58	40.2	48	48	50	40	46	55	58	60	50	65	45	60	45	60	38	50	40	45	38	37	45
	4	60	50	48	39	55	55	45	50	50	60	60	68	40	60	53	60	50	58	38	70	46	51	50	40	48
	5	65	60	58	40	50	50	48	45	48	50	40	62	45	65	50	60	48	65	45	50	40	50	48	42	50
	6	50	50	40	30	52	50	50	52	45	60	40	59	50	65	45	59	54	50	50	48	38	45	40	40	46
	7	66	60	45	30	50	58	50	50	50	65	45	60	55	62	45	60	50	60	50	53	40	40	40	39	60
	8	60	58	40	40	50	50	55	48	45	62	45	65	50	60	50	65	40	68	43	60	45	50	45	47	45
	9	58	60	50	38.1	48	50	45	46	50	58	55	60	55	58	45	60	40	50	47	65	40	43	45	45	48
	10	60	50	55	45	50	55	50	50	47	60	50	65	50	65	60	65	50	65	45	60	51	40	40	45	57
X	59.50	56.40	49.60	38.23	51.30	52.40	48.00	48.10	48.10	58.60	49.80	60.40	49.80	62.50	46.80	60.90	45.90	58.30	43.60	55.50	42.50	46.40	42.30	40.50	51.90	
SUMA	595	564	496	382.3	513	524	480	481	481	586	498	604	498	625	468	609	459	583	436	555	425	464	423	405	519	

Tabla. 9

BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Diámetro de panoja en (cm) promedio de 10 plantas.																								
		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
I	1	7	6	9	10	10	10	10	8	9	8	7	7	6	9	9	10	10	12	6.9	8	6	8	8	6	7
	2	7	5.2	7	7	7	8	11	6	7	7.5	7	5.2	5.4	8	7	10	7.3	10	7	10	5	7	8	6.8	6
	3	6	7	6	6	8	7	10.4	7	9	7	6	5	6	10	7.2	10	7	10	7.4	9	8	8	7.3	6	7
	4	8	6.2	5	5	5	7.2	11	9	8.1	6	5.9	6	7	8.3	8	10	7	12	8	8	5	8	7.2	6	6.5
	5	6.3	8	7	7	13	8	12	7	9	8.5	6	6	6	9	6	9	8	10	7.2	8.7	6	8	6	5	5.9
	6	7	8	5.5	5.2	9	8	10	7	8	7.2	7.5	5	7	7	8.2	10	7.6	10.5	7	9	5.5	7.1	6.2	6.5	7.2
	7	5	6	9	6	11	6.2	12	6	10	6	6	6	6	9	7	10	7.5	11	5.5	8.3	6	7	7	7.2	6
	8	6	8.4	9	8	9	8	10.4	6	7.2	5	8	6	6.3	8.5	6	10	8	10	6.5	9	5	8.6	6	7	7
	9	6	8	8	9	10	7	11	6.5	7	7	7.2	6.2	6	7	8	10	7	10	8	8	5.1	8	7.2	7	8
	10	8	9	7	7	9	8.2	12	6	8	6	8	7	7	8	7.4	10	8	12	8	10	6	7	8	5.9	7
	X	6.63	7.18	7.25	7.02	9.10	7.76	10.98	6.85	8.23	6.82	6.86	5.94	6.27	8.38	7.38	9.90	7.74	10.75	7.15	8.80	5.76	7.67	7.09	6.34	6.76
	SUMA	66.3	71.8	72.5	70.2	91	77.6	109.8	68.5	82.3	68.2	68.6	59.4	62.7	83.8	73.8	99	77.4	107.5	71.5	88	57.6	76.7	70.9	63.4	67.6
	II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003
1		10	8	9.2	14	8.3	4	6.4	8	6.9	8	5	6.8	6	7	12	9	10	7	7.1	6	8.1	4.6	7	5.3	6
2		10	6	10	13.3	9	4	6.2	7.5	6	7.2	5.2	5.5	6	8	7	10	8	6	13.2	8.1	6.5	8.2	6.3	5	5.2
3		5	7	11	14	9	3	6	9	6.9	7.5	5	5	6.2	7.2	7.3	9	8.2	6.2	8.2	9	6.2	7.2	7	6	6
4		5	6	9	13	8	5	8	7	7	9.1	5	7	7	7	8	10	9	6	7	8	7.1	6.5	7	5	5
5		5	5	10	12.4	10	4.2	6	9.5	7	7.2	6	8	8	8	7	10	8.2	5	6	7.2	6.2	7	6.2	5	5.4
6		6	6	12	14	9	5	6	8	7.1	8	5	6	9	6	8	9	5.1	6.2	8	5.5	6.2	7	6	7	
7		5.5	7.2	10	14	11	4	5	7	8.2	6.2	5	7.5	6.9	8	7.4	11	9	6	8.2	7	6.5	8.9	8	5	6.2
8		6	7	12	12.2	10.5	5	6	8.3	7	8	6	6.2	7.2	7	8	10	8.2	5	6	8	5.2	7.5	7	6.4	6
9		6	6	10.1	13	9	5	7.1	8	6.2	7.2	4.2	7.3	6	7	10.1	9	8	6	8.4	7	7.5	6.2	5.1	6	5
10		5	5	11	14	10	4	5	9	8.1	9.2	5	6	6.8	7.2	8	10	8.2	5	6.5	6.5	6	6.4	6	5	5
X		6.35	6.32	10.43	13.39	9.38	4.32	6.17	8.13	7.04	7.76	5.14	6.53	6.91	7.24	8.28	9.70	8.58	5.73	7.68	7.48	6.48	6.87	6.66	5.47	5.68
SUMA		63.5	63.2	104.3	133.9	93.8	43.2	61.7	81.3	70.4	77.6	51.4	65.3	69.1	72.4	82.8	97	85.8	57.3	76.8	74.8	64.8	68.7	66.6	54.7	56.8
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	5	9	8	9	10	10	8	8	10	8.5	5	7	6.9	9	9	4	8	4	5	8	6.3	5	6	7	7
	2	6	6	6	7.6	8	5	7	6	9.2	5	4.1	5	7.3	7	8	5	8	4	6	7	5	5.1	6.5	6	7
	3	4	7	8	7	6.3	5	7	8	10	5	6	6	7.5	6	9	5	4	5	5	6	4	6	10	7	6.3
	4	6	6	8	9	7	6	8	6	8	5	5	7	7.6	4	8	4.2	5	4.2	6	7	5	5	9	7.1	7
	5	5	5	6.1	7	7	6	6.3	7	8.3	5	4	6	7	5	7.1	4	5	5	4	7.3	5	6	6.4	7	7
	6	5	7	6	8	6	4	8	7	9	6	5	6	7.2	6	8	5	6	4	4	8	6	5.1	8.5	6	5.2
	7	5	6	7	8	7	5	7	8	9	5	4	6.1	6.8	5	7	4	8	4	4	8	6	5	8	8	7
	8	5	7	8	9	8	6	6	7	8	4	5	7	7.5	5	8	4	6	4	5	7	5.2	6	8	7	6
	9	5	6	6	8	6.4	5	6.4	6	9	5	6	5	8.4	4	8	5.2	7	4	6	6.4	6	5.1	7	7	8
	10	5	6	7	8	7	5	6	8	8	5	7	6	10.5	5	7	4	6	4	5	8	5	5	8	7	6
	X	5.10	6.50	7.01	8.06	7.27	5.70	6.97	7.10	8.85	5.35	5.11	6.11	7.67	5.60	7.91	4.44	6.30	4.22	5.00	7.27	5.35	5.33	7.74	6.91	6.65
	SUMA	51	65	70.1	80.6	72.7	57	69.7	71	88.5	53.5	51.1	61.1	76.7	56	79.1	44.4	63	42.2	50	72.7	53.5	53.3	77.4	69.1	66.5
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	8	7.5	5.1	8	12	8	6	9	9	8	6	12	7	6	7	9	10	8	7	8	8	10	7	6	6.3
	2	8	8.5	7	7	11	8	9	9	9	7.3	7	13	7	5	8	8.2	9	8.1	9	8	7	7.2	9	8	7
	3	7	7.2	6	7.5	11.1	8	7.2	10	10	7	6	10.3	5	5	7	8	9	6	6	7	6.3	8	7	6	8
	4	7	7	7	7	12	7	7	9	9	8	6	11	7	5	7	9	8	7	7	9	7	7	8	6	7
	5	9	7.4	6	7	10	8	7.3	10	9	7	5	13	5	4.3	8	8	9	7.3	8	8	6	7	8	6	6
	6	6	6.1	5	8	11	7	8.1	9	9	6.4	6	12	6	5	7	9	8	6	7	7	7	6	8	5.3	8
	7	7	7.5	6	7.1	12	8	5	9	10	7	6	12	7	6	6	8	8	8	6	6	6	5	8	7	7
	8	8	6	7	9.2	10	7	6.5	9	9	8	6	12	4.2	5.4	7	9	8	7	8	7	5	6.3	8	6	6
	9	7	6	6	8	10.5	8	7	10	9	7	6	11.2	7	8	8	8.2	7	6.2	7	8	7	6	7	5	5.2
	10	7	8.5	6	8	10	8	7.6	9	10	6	7.2	12	6	6	8	8	8	7	8	9	8	7	8	6	6
	X	7.40	7.17	6.11	7.76	10.96	7.70	7.07	9.30	9.30	7.17	6.12	11.85	6.12	5.57	7.30	8.44	8.40	7.06	7.30	7.70	6.73	6.95	7.80	6.13	6.65
	SUMA	74	71.7	61.1	77.6	109.6	77	70.7	93	93	71.7	61.2	118.5	61.2	55.7	73	84.4	84	70.6	73	77	67.3	69.5	78	61.3	66.5

Tabla. 10

|--|

Tabla. 11

BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Espesor de grano seco en (mm).																								
		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
I	1	1	0.8	1	1	1	0.7	1	1	0.8	0.8	1.2	1.2	1	1	1	1	1.4	1	1	0.9	1	2	1.3	0.9	1
	2	0.7	0.8	1	1	1.1	1	1.2	1.2	0.7	1	1	1	0.7	0.9	0.9	1.2	1	0.8	0.9	1	0.8	1.8	0.7	1	1
	3	0.7	1	0.7	0.7	1	0.8	1.2	0.8	1	0.7	1.2	0.8	0.9	0.7	0.8	1	1	0.8	1	1.3	0.9	2	0.9	1	0.9
	4	0.8	0.8	1	1	1	0.8	1.2	0.9	0.8	1	1	1.2	1	1	0.9	0.9	0.9	1	0.9	0.8	1	2	1.3	0.9	0.7
	5	1	1	0.9	1	1	0.9	1	0.9	0.9	1	1	1	0.7	1.3	1	1	1	0.7	1	1	1	1.9	0.9	0.8	1
	6	0.7	0.7	1	0.8	0.9	0.8	1	1	0.7	0.7	0.9	0.9	1	1	0.9	0.9	0.9	1	0.9	0.9	1.2	2	0.8	1.3	1
	7	1	0.9	1	1	1	1	1.1	1	1	0.8	1	1.2	0.8	0.8	1	1	1	0.8	0.8	1	1	1.9	1	1	0.7
	8	0.7	0.8	0.9	0.9	1.1	0.9	1.2	1	0.9	0.7	0.9	1	0.7	1	0.9	0.9	0.9	1	0.9	1.1	0.9	1.8	1	0.8	0.8
	9	1	1	0.7	1	1	1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	1.4	1	0.7	0.9	0.9	1	0.9	1	0.8	0.9	1.9	1	1	0.9
	10	0.9	0.8	1	0.7	1	0.8	1	1	0.8	0.8	0.9	1.2	0.7	0.9	0.6	1	1	1	1.3	0.9	1	2	0.9	1	0.7
	X	0.85	0.86	0.92	0.91	1.01	0.87	1.08	0.96	0.84	0.82	0.99	1.09	0.85	0.93	0.89	0.98	1.01	0.90	0.97	0.97	0.97	1.93	0.98	0.97	0.87
	SUMA	8.5	8.6	9.2	9.1	10.1	8.7	10.8	9.6	8.4	8.2	9.9	10.9	8.5	9.3	8.9	9.8	10.1	9	9.7	9.7	9.7	19.3	9.8	9.7	8.7
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	0.9	1	0.9	0.9	0.7	1	1.3	1	1.4	0.9	1	1	0.8	1	0.9	0.9	0.7	1	0.5	1	0.9	0.9	1.1	1	1.4
	2	1	0.9	1.4	0.9	0.9	0.7	0.9	1.1	0.9	1.3	1	0.9	0.7	0.8	0.9	1	0.9	1.1	0.5	0.7	0.7	0.8	1	1	1.2
	3	0.8	1	0.9	0.7	0.8	0.7	0.9	0.9	1	0.9	1	0.9	0.8	0.9	1.3	1	0.8	1	0.5	1	0.8	1	0.9	0.7	0.9
	4	0.9	0.9	0.9	1.1	0.7	0.9	1	0.8	0.9	1	0.8	1	0.7	1	1	0.9	1	0.7	1	0.8	1.4	0.7	0.9	1	1
	5	1	1.3	1	0.7	0.8	1	0.8	1	1	0.8	1	0.9	1	0.9	0.7	1	0.7	1.4	0.6	1	1	1	1	0.9	0.9
	6	0.9	0.9	0.9	0.8	1	0.8	0.9	1.2	1.4	1	0.7	1	0.9	1	1	0.8	1	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	0.7	1	1.2
	7	1.1	1	1.3	1	0.7	0.7	1	0.8	1	0.9	1.3	0.7	0.7	0.9	0.8	0.7	0.6	1	1	1	0.7	1	1	0.8	0.9
	8	0.8	0.9	1	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	1	0.7	1.2	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7	1.1
	9	1	1.3	0.9	1	0.7	0.8	0.9	1	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9	0.7	1.2	0.6	1	1.4	0.9	1	1	0.9
	10	0.9	1.1	1.2	0.9	0.9	0.9	1.1	0.9	1.3	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9	0.7	0.9	0.6	1	0.5	0.9	1.5	0.7	0.9	0.9	1.3
	X	0.93	1.03	1.04	0.87	0.81	0.83	0.96	0.96	1.08	0.99	0.96	0.92	0.81	0.92	0.89	0.91	0.77	1.05	0.65	0.91	1.01	0.87	0.93	0.90	1.08
SUMA	9.3	10.3	10.4	8.7	8.1	8.3	9.6	9.6	10.8	9.9	9.6	9.2	8.1	9.2	8.9	9.1	7.7	10.5	6.5	9.1	10.1	8.7	9.3	9	10.8	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	0.9	1.2	0.8	1.3	1.1	1.2	0.9	0.9	0.7	0.8	1	1	1.4	1	0.9	0.8	0.9	1	0.8	0.8	1.2	1	0.8	0.8	0.9
	2	1	1	0.9	0.7	1	0.8	1.2	1	0.9	0.9	0.8	0.9	1	0.9	1	0.9	1	1	0.9	0.8	0.9	0.7	1.2	0.8	0.8
	3	0.7	0.7	1	0.6	0.9	1.3	1	0.9	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6	0.7	0.8	0.9	0.8	1	1	1.1	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8
	4	0.9	0.6	0.9	1	0.8	0.9	0.9	1	0.7	0.9	0.8	1.1	0.7	0.7	1	0.7	0.7	1	0.9	1	0.7	1.2	0.8	0.8	1.2
	5	0.9	1	1	0.7	0.7	1	1.1	0.6	0.8	1	1	1.2	1	0.9	0.9	0.9	1.2	0.9	1.1	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8
	6	1.4	1	0.9	0.6	1	0.8	0.9	1.4	0.9	0.9	0.8	1	0.8	0.9	1	0.7	1	1.1	0.7	0.6	0.9	0.7	0.7	1.2	1
	7	1	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	1	1.2	0.7	1	0.7	0.9	0.8	1.2	0.9	1.2	0.8	1	0.9	0.7	1.2	1.2	1	0.9	0.9
	8	1	0.7	1	1	1	1	0.8	1.3	0.9	1.2	1	1.1	1	1.3	1	0.9	1	1	0.8	1	0.7	0.9	0.9	0.8	0.7
	9	0.9	0.6	0.8	0.8	0.6	0.9	1	1	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	1.4	0.8	0.8	0.8	1	1	0.8	1.3	1.1	1.3	0.9	1
	10	1.4	0.9	1.3	0.6	0.9	1	0.9	1.2	0.9	1.4	0.7	1	0.7	0.9	0.9	1	0.9	1	0.9	0.7	0.9	0.9	0.9	1.1	0.8
	X	1.01	0.85	0.93	0.80	0.87	0.98	0.97	1.05	0.81	0.98	0.83	1.00	0.88	0.99	0.92	0.88	0.91	1.00	0.90	0.83	0.93	0.93	0.93	0.91	0.89
SUMA	10.1	8.5	9.3	8	8.7	9.8	9.7	10.5	8.1	9.8	8.3	10	8.8	9.9	9.2	8.8	9.1	10	9	8.3	9.3	9.3	9.3	9.1	8.9	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	0.7	1.2	1	1.1	1.2	1	1	0.7	1.1	1.3	0.7	1	1.3	1.2	0.7	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1	1.1	0.9	0.8	1.2
	2	0.9	0.9	0.9	1	0.9	1.1	0.7	1	1.2	1	1	0.8	1	1	0.9	1.3	1	0.7	0.6	1.2	0.8	0.8	1	1	1
	3	1.2	1	0.8	0.6	1	1.2	0.9	0.6	0.9	1.3	0.8	0.7	0.8	0.9	1	0.8	0.8	1	0.9	1	1.2	0.9	0.8	0.9	0.7
	4	1.3	0.9	1	0.8	0.8	0.8	1	1	1	0.9	1.3	0.8	0.8	0.9	0.7	1	0.9	0.9	0.7	0.9	0.9	0.7	0.9	1	0.9
	5	0.9	1.3	1	0.7	1	1	0.9	0.6	0.9	1	0.7	1	1	1.3	0.7	0.7	0.7	1	0.6	1	1.2	1	1.3	0.7	1
	6	0.7	0.8	0.8	0.6	0.6	0.9	1	1.1	1	0.9	1	0.8	1	0.6	0.9	0.9	1	0.7	1	0.7	0.9	0.8	1.2	0.9	0.9
	7	0.9	1	0.7	1	0.7	1	0.7	0.9	0.9	1.2	0.9	0.6	0.9	1	0.8	1	0.8	1	0.7	0.9	1	0.7	1.1	1	1
	8	1	1	1	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	1	0.9	1	1	1	0.8	1	0.7	0.6	0.7	0.7	1	0.9	1	0.8	0.9	0.7
	9	0.8	0.8	0.8	0.7	1	1.1	1	0.9	0.9	1	0.8	0.7	0.9	1.3	0.6	1	1	1	1	0.9	1	0.8	1	1	1
	10	0.9	1	0.7	0.6	0.6	0.9	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	0.8	0.8	1.1	0.9	0.9	0.7	0.7	0.6	1	0.9	0.6	0.9	0.9	0.8
	X	0.93	0.99	0.87	0.79	0.85	0.98	0.91	0.88	1.01	1.07	0.94	0.82	0.95	1.01	0.82	0.95	0.88	0.89	0.80	0.99	0.98	0.84	0.99	0.91	0.92
SUMA	9.3	9.9	8.7	7.9	8.5	9.8	9.1	8.8	10.1	10.7	9.4	8.2	9.5	10.1	8.2	9.5	8.8	8.9	8	9.9	9.8	8.4	9.9	9.1	9.2	

Tabla. 12

Tabla. 12																										
BLOQUES	Nº DE PLANTAS	Contenido de saponina en (ml) de espuma formada.																								
		CQC-183	CQC-062	CQC-042	CQC-141	CQC-026	CQC-296	CQC-051	CQC-145	CQC-167	CQC-465	CQC-132	CQC-110	CQC-067	CQC-114	CQC-199	CQC-003	CQC-401	CQC-045	CQC-244	CQC-424	CQC-034	CQC-305	CQC-117	CQC-165	CQC-260
I	1	12	13	6	15	16	7	14	15	15	16	13	13	14	11	16	15	12	16	10	8	18.6	18	15	15	6
	2	12	13	7	13	16	6	14	14.2	15	16	14	13	15	12	15	15.2	11	16	14	12	18.7	17	13	14	6
	3	11	13	8	14	16.5	7	13	14	14.5	15	15	14	15	10	14	14.2	10	15	15	13	18	17	15	15	7
	4	10	13	6	15	15	8	14	15	6	15	14	13	15	12	16	15	10.3	16	14	14	18	18	13	15	6
	5	10.5	14	7	14	15.5	6	13	14	15	16	13	14	16	13	14.5	15	12	15	15	13	18.5	18	15	13.5	5
	6	11	13	5.3	13	16	8	13	15.3	14	17	14.3	13	15	12	15	14.2	11	15.5	15	14	18	18	15	15	6
	7	12	14	6	14	15	5.5	14	14	15	16	15	14	14	13	15	15	11	16	14.5	13.5	18.2	17	14	14	6
	8	13	13	7	15	16	6	14.5	15	14	17	15	15	15	12	15	15.2	10	15	15	12	18	18	13	14	4
	9	11	12.3	5	14	16	6	13	14	15	17	14	12	14	10	16	15	11	15	14	12	18	17	14	13	5
	10	12	13.5	6	15	15	7	14	15	15	16	15	14	15	12	15	15	10.2	16	15	13	18	18	15	14	5
	X	11.45	13.18	6.33	14.20	15.70	6.65	13.65	14.55	13.85	16.10	14.23	13.50	14.80	11.70	15.15	14.88	10.85	15.55	14.15	12.45	18.20	17.60	14.20	14.25	5.60
SUMA	114.5	131.8	63.3	142	157	66.5	136.5	145.5	138.5	161	142.3	135	148	117	151.5	148.8	108.5	155.5	141.5	124.5	182	176	142	142.5	56	
II		CQC-401	CQC-067	CQC-051	CQC-042	CQC-114	CQC-034	CQC-145	CQC-424	CQC-183	CQC-165	CQC-117	CQC-141	CQC-244	CQC-465	CQC-199	CQC-045	CQC-296	CQC-132	CQC-305	CQC-062	CQC-260	CQC-110	CQC-026	CQC-003	CQC-167
	1	12	16	12	6	12	15	10	13	12	17	15	12	13	16	19	11	7	14	14	10.3	8	14	12	15	17
	2	10	15	14	7	11	16	12	14	12	18	15	11	12	14	17	12	5	13	16	13	10	15	13	15	16
	3	11	15	15	5	12	15	10	14	11	17	14	10	10	16	18	10.2	5	12.5	12	13	12	16	12	15	16
	4	13	17	14	6	11	15	12	12	11	16	13	10	12	15.3	19	12	8	13	17	12	9	15	13	16	17
	5	12	15	14.5	5.2	13	16	10	13	10	16.5	14	12	13	15	18	10.4	5.5	12	14	14	10.3	14.5	12	15.3	17
	6	9	17	14	6	14	16	12	14	11	17	15	12	12	16	18	11	6	12	16	13	9	15	10	16	16
	7	11	15	15	5.3	10	14	10	13	12	17	14	14	13	15.2	19	12	5	13	12	14	10	15	12	15	17
	8	9	17	14	6	13	15	12	12	12	16	13	12	12	16	18	11	7	13	16	13	9	15	13	15	16
	9	10	16	14	5	11	15	11	14	11	17	14	13	13	15	19	12	6	14	15.5	12	10	15	12	16	16
	10	10	16	15	6	12	16	12	13	10	17	14	12	12	16	19	10.2	5	13	16	13	9.2	15	13	15	17
X	10.70	15.90	14.15	5.75	11.90	15.30	11.10	13.20	11.20	16.85	14.10	11.80	12.20	15.45	18.40	11.18	5.95	12.95	14.85	12.73	9.65	14.95	12.20	15.33	16.50	
SUMA	107	159	141.5	57.5	119	153	111	132	112	168.5	141	118	122	154.5	184	111.8	59.5	129.5	148.5	127.3	96.5	149.5	122	153.3	165	
III		CQC-145	CQC-465	CQC-165	CQC-305	CQC-183	CQC-110	CQC-244	CQC-199	CQC-296	CQC-026	CQC-045	CQC-260	CQC-114	CQC-141	CQC-401	CQC-034	CQC-424	CQC-067	CQC-051	CQC-062	CQC-003	CQC-167	CQC-132	CQC-117	CQC-042
	1	15	18	17	16	17	15	15	18	5	17	15	11	15	11	12	12	10	14	13	10	10	16	13	13	3
	2	12	17	15	15	16	14.5	16	18	5	16	13	9	16	10	10	12	11	12	13	12	12	15	12	12	4
	3	13	16.5	15.5	15	17	15	15	17	4	18	14	8	15.5	11	12	13	10	15	15	10	13	16	15	12	3.5
	4	14	17	15	16	16	16	15	16	4.3	17	15	9	16	12	11.5	12	10	13	14	9	12	14	15	13	4
	5	15	16	16	14	15	14	14	18	5	17	14	9	17	11	12	12.2	11	14	15	10	10.3	16	14	15	3
	6	14	17	15	15	17	15	16	17.3	4	16	15	10	15	13	10	13	10.5	13	14.5	9	12	16	14	12.5	3
	7	16	16	17	15	17	14	15	17	4	16	14	9	16	10	11	12.4	10	13	14	10	13	15	14	13	3
	8	14	18	15	16	17	15	15	18	4	17	15	9	16	12	10.3	13	12	13	12	11.7	14	17	13	12	4
	9	15	17	16	15	16	14	16	17	4	16	15	10	17	11	12	12	10	14	12	9	12	16	15	13	3
	10	14	16	15	16	15	16	15	18	5	17	14	9	16	12	11	11.2	10	13	14	10	13	15	14	12	3
X	14.20	16.85	15.65	15.30	16.30	14.85	15.20	17.43	4.43	16.70	14.40	9.30	15.95	11.30	11.18	12.28	10.45	13.4	13.65	10.07	12.13	15.60	13.90	12.75	3.35	
SUMA	142	168.5	156.5	153	163	148.5	152	174.3	44.3	167	144	93	159.5	113	111.8	122.8	104.5	134	136.5	100.7	121.3	156	139	127.5	33.5	
IV		CQC-183	CQC-132	CQC-465	CQC-165	CQC-045	CQC-424	CQC-244	CQC-026	CQC-003	CQC-034	CQC-117	CQC-296	CQC-110	CQC-051	CQC-305	CQC-199	CQC-042	CQC-141	CQC-062	CQC-145	CQC-167	CQC-401	CQC-114	CQC-067	CQC-260
	1	15	15.5	16	12	17	12	13	14	15	15	13	8	14	12	15	15.5	1	15	14.5	15	17	10	15	12	12
	2	12	15	14	15	15	10	12	14	16	15	14	5	12	14	13	15	2	17	15	14	15	12	14	11.5	12
	3	13.5	14	15	14	16	12	14	15	15	15	15	7	13	15	14	16	1	15	14	14	16	10	15	11	10
	4	12	13	16	14	15	10	13	15	15	14	14	10	14	14	15	14	1	14	14	15	15	10	14	13	11
	5	13	14	17	13	16.5	12	13	14	15	15	14	8	15	14	14	15	1	13	14	15	17	11	15.5	12	10
	6	16	16	17	14	15	12	10	14	16	14	15	11	13	14	14	15	1	14	12	14	15	10	14	10	10
	7	12	15	16	14	15	14	12	15	14	13.5	14	7	14	15	13	16	2	14	13	13.5	16	10	12	12	12
	8	14	14	15	16	15	12	12	14	15	15	14	6	13.5	14	15.5	15	1	15	14	15	15	9	14	12	9
	9	15	14	16	13	16	12	12	15	16	14	15	8	15	15	14	16	1	14	12	14	15.5	12	16	14	10
	10	13	15	17	14	15	12	12	14	15	15	14	7	14	14	15	17	1.5	15	13	12	16	10	14	12	10
X	13.55	14.55	15.90	13.90	15.55	11.80	12.30	14.40	15.20	14.55	14.20	7.7	13.75	14.10	14.25	15.45	1.25	14.60	13.55	14.15	15.75	10.40	14.35	11.95	10.60	
SUMA	135.5	145.5	159	139	155.5	118	123	144	152	145.5	142	77	137.5	141	142.5	154.5	12.5	146	135.5	141.5	157.5	104	143.5	119.5	106	