

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**RESPUESTA AGRO-MORFOLÓGICA DE 36 CULTIVARES DE
QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) ALTIPLANICAS,
CULTIVADAS A 2750 m.s.n.m. AYACUCHO**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

JUAN AROTINCO PALOMINO

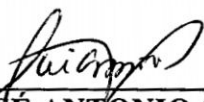
AYACUCHO – PERÚ

2013

tesis
Ag 1050
Aro

**“RESPUESTA AGRO-MORFOLÓGICA DE 36 CULTIVARES DE
QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd.*) ALTIPLANICAS,
CULTIVADAS A 2750 m.s.n.m. AYACUCHO”**

Recomendado : 03 de diciembre de 2013
Aprobado : 23 de diciembre de 2013



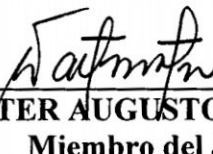
M.Sc. Ing. JOSÉ ANTONIO QUISPE TENORIO
Presidente del Jurado



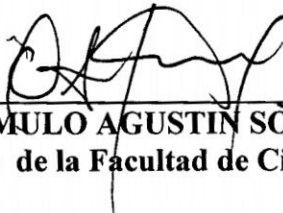
M.Sc. Ing. GERMAN FERNANDO DE LA CRUZ LAPA
Miembro del Jurado



Ing. GUILLERMO CARRASCO AQUINO
Miembro del Jurado



Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Miembro del Jurado



Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

*A mis padres Julián Arotinco y
Juliana Palomino, con mucha
admiración, agradecimiento infinito y
mucho orgullo por el constante aliento
que me brindaron, para encalar un
peldaño más en el camino del saber.*

*A todos mis hermanos con mucho aprecio y
respeto por ser las personas que no dejan ni
dejarán de brindarme su apoyo incondicional.*

*A Edit Nérida por ser la razón
de mi afán de superación.*

*A todos mis amigos y amigas con quienes
compartí gratos momentos de mi vida.*

Juan

ÍNDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1. CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.....	3
1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	4
1.3. SINONIMIA.....	4
1.4. IMPORTANCIA DEL CULTIVO.....	5
1.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	6
1.6. VARIABILIDAD GENÉTICA.....	10
1.7. VARIEDADES MÁS IMPORTANTES DE QUINUA.....	10
1.8. REQUERIMIENTO EDAFOCLIMÁTICO DEL CULTIVO.....	12
1.9. FASES FENOLÓGICAS.....	14
1.10. MANEJO AGRONÓMICO.....	18
1.11. DESCRIPTORES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE QUINUA.....	23
1.12. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN.....	26

1.13. ASPECTOS FITOGENÉTICOS Y GERMOPLASMA.....	28
1.14. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOLOGÍA	
2.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.....	38
2.1.1. Ubicación del experimento.....	38
2.1.2. Antecedentes del campo experimental.....	38
2.2. CARACTERÍSTICA DEL SUELO.....	39
2.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	40
2.4. CULTIVARES EN ESTUDIO.....	42
2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	42
2.6. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	44
2.7. PARÁMETROS EVALUADOS.....	47
2.7.1. Caracterización Morfológica.....	47
2.7.2. Identificación de duplicidades.....	47
2.7.3. Evaluaciones Agronómicas.....	48

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA.....	53
3.1.1. Datos pasaporte.....	53
3.1.2. Caracterización morfológica y evaluaciones preliminares.....	57
3.2.3. Reacción de enfermedades.....	74
3.2. IDENTIFICACIÓN DE DUPLICIDAD.....	76
3.2.1. Análisis de agrupamiento.....	76
3.2.2. Contribución de los componentes principales.....	78
3.2.3. Importancia de caracteres.....	80
3.3. EVALUACIONES AGRONÓMICAS.....	82
3.3.1. Caracteres de precocidad.....	82
3.3.2. Caracteres de productividad.....	98
3.4. CORRELACIÓN DE VARIABLES.....	125

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.....128

4.2. RECOMENDACIONES.....130

BIBLIOGRAFÍA.....131

ANEXOS.....134

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater, fuente de sabiduría y enseñanza, por brindarme la oportunidad de lograr mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y a sus docentes, quienes me brindaron los sabios conocimientos y enseñanzas durante mi formación profesional.

A todos mis profesores de la E.F.P de Agronomía, en especial al M. Sc. Germán De La Cruz Lapa, por su asesoramiento, aporte y colaboración en el desarrollo y conducción del presente trabajo de investigación.

Mi eterno agradecimiento a mis queridos padres Julián y Juliana; por su enorme sacrificio en el logro de mi profesión.

Mi eterna gratitud a mis hermanos Aurea, Eufemia, Percy V. Marleny y Rubén. A mis queridos sobrinas (os) por su abnegado apoyo y comprensión.

A mis amigos, y a todas las personas que directa e indirectamente contribuyeron en la materialización del presente trabajo.

RESUMEN

En el presente estudio se realizó en los campos de la estación experimental de Canaán de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, durante los meses enero 2012 a junio 2013. El objetivo del presente trabajo es evaluar morfológicamente la diversidad genética de quinua mediante el uso de los parámetros y descriptores morfológicos y evaluar la respuesta fenotípica de 36 cultivares de quinua procedentes de la región Puno; cultivadas en las condiciones ambientales de 2750 m.s.n.m. Ayacucho.

Se utilizó el Diseño Experimental Látice Balanceado Simple de 6x6, de 36 entradas de quinua. Seis bloques incompletos y con dos repeticiones tal como se encuentra en el croquis del campo experimental. Para el cálculo estadístico se manejó el análisis de varianza (ANVA), prueba de contraste DLS al nivel (0.05), Análisis de agrupamiento, Análisis de componentes principales, Correlación de variables. Se evaluaron 36 entradas de quinua Altiplánicas del banco de germoplasma de Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal de la Universidad Nacional de San

Cristóbal de Huamanga, donde se realizó la evaluación morfológica, caracterizaciones morfológicas en base de descriptores de la quinua.

Según la Organización de Naciones Unidas de la Alimentación y Agricultura (FAO, 2013) y la evaluación Agronómica: días a la emergencia; días al crecimiento vegetativo, días a la ramificación, días al Panojamiento, días a la floración, días al grano lechoso, días al grano pastoso, días a la madurez fisiológica, días a la madurez cosecha y la altura de planta, diámetro del tallo, longitud de panoja, diámetro de panoja, peso de grano por panoja, tamaño del grano, peso de mil semillas y el rendimiento de grano.

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento diferenciado entre los cultivares en estudio. La caracterización morfológica se realizó en base a 34 descriptores morfológicas para construir el Dendogramas de agrupamiento donde se logró agrupar en 12 grupos o morfotipos, las cuales mostraron características particulares semejantes y la contribución de cada uno de los componentes principales que la variabilidad fenotípica se deduce que los 15 primeros componentes explican el 87.3 % de la variabilidad siendo los restantes de menor grado. En el carácter de precocidad, los más precoces fueron las entradas T4; T33; T2; T17 y T30 con 4 días a la emergencia de promedio y las tardías fueron las entradas T22; T36 y T26 con 9.5 y 8.5 días a la emergencia de promedio. En cuanto a la madurez fisiológico los más precoces fueron las entradas T28 y T23 con promedios 107.4 y 109.2 días después de la siembra y los tardíos que integran las entradas T34; T33; T17; T1; T03; T05 y T06 con 125.3; 125.1; 124.9; 124.4; 124.1; 124.1 y 123.8 días después de la siembra de promedio. Y, el en factor de productividad, las entradas que tuvieron mayor

rendimiento potencial fueron T13 y T15, con promedio 12.1 y 11.95 Tn/ha, y las entradas de menor rendimiento son T25 y T23 con promedio 3.81 y 4.53 Tn/ha. Y, Las características agronómicas asociadas mayormente al rendimiento, pueden servir como criterio de selección son: Peso de 1000 semillas en 49.3%, peso de grano por panoja en 37.1%, longitud de panoja en 26.5%, altura de planta en 31.3%, y diámetro del tallo en 27.5%. Estos caracteres tuvieron un buen porcentaje de asociación y mayor significación estadística con respecto a la variación del rendimiento.

INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) es una planta que se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm y se cultiva desde Colombia hasta el norte de Argentina.

En la región andina del Perú, la quinua continúa siendo la base de la alimentación del poblador rural. Posee excelentes cualidades alimenticias cuyo valor proteínico del grano alcanza hasta un 16% y especialmente por su balance adecuado de la lisina, un aminoácido esencial y fundamental para una buena digestión y asimilación de nutrientes.

La quinua ha sido calificada como uno de los mejores alimentos del reino vegetal, por eso se le considera como un nutracéutico, alimento funcional, valor médico y los aminoácidos que se encargan del desarrollo de las células del cerebro. Además éste tiene minerales: calcio, magnesio, hierro y fitohormonas, (Mujica, 2008).

Considerando que el Perú tiene problemas graves de desnutrición y pobreza, es necesario incrementar el área de cultivo de la quinua y una de las formas de

lograrlo es mediante la revaloración de este cultivo desde el punto de vista nutritivo, agronómico y económico que conlleven a acrecentar su cultivo, (Gómez & Falcón, 2008).

La superficie cultivada a nivel Nacional es de 34069 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1141 kg.ha⁻¹ y una producción total de 38866 toneladas; la mayor extensión cultivada corresponde al departamento de Puno con 74.6%, mientras que el departamento de Ayacucho en los últimos años va ascenso con 7.3% del área cultivada a nivel Nacional con un rendimiento de 915 kg.ha⁻¹. (MINAG, 2010).

Por ello se condujo el presente trabajo de investigación con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar morfológicamente la diversidad genética de quinua, mediante el uso de los parámetros y descriptores morfológicos.
- ✓ Evaluar la respuesta Fenotípica del rendimiento de 36 cultivares de quinua procedentes de la región Puno cultivadas en las condiciones ambientales de 2750 m.s.n.m. Ayacucho.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN.

Pulgar (1954), cree que tanto los chibchas de la meseta Cundy - Boyacense (Colombia) cultivaron intensamente la quinua también se ha sugerido que los antiguos habitantes de Cuyumbe (actuales ruinas de San Agustín en el Huika, Colombia), tenían relaciones con los pobladores de las sabanas de Bogotá y ayudaron a la dispersión de la quinua que compartida con otras naciones explicaría su distribución en Ecuador. En el norte del Perú el cultivo de la quinua fue común, pero en asociación con el maíz, al sur esta alcanzó importancia tanto en el callejón de Huaylas como en el valle del Mantaro.

Zevallos (1984), señala que el lugar de origen de la quinua no es conocido exactamente, se cree que sea Sud-América, probablemente La Hoya del Titicaca (Perú Bolivia), ya que en esta zona se puede encontrar la mayor cantidad de variedades y escapes de esta especie.

León (2003), atribuye su origen a la zona andina del Altiplano Perú-Bolivia, por estar presente gran cantidad de especies silvestres y una gran variabilidad genética, principalmente en ecotipos, reconociéndose cinco categorías básicas: quinua de los valles, quinuas altiplánicas, quinuas de los salares, quinuas al nivel del mar y quinuas sub-tropicales.

1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Aguilar (1981) manifiesta que esta especie taxonómicamente se le ubica de la siguiente manera.

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas
Clase : Dicotiledóneas
Sub-clase : Angiospermas
Orden : Centrospermales
Familia : Chenopodiceas
Género : *Chenopodium*
Sección : Chenopodia
Subsección : Cellulata
Especie : *Chenopodium quinua* Willd.

1.3. SINONIMIA

León (2003), menciona los siguientes sinónimos:

Perú : quinua, Jiura, Quiuna
Colombia : Quinua, Suba, Supha, Pasca, Uba, Luba, Ubalá, Juba y Uca.
Bolivia : Quinua y algunas zonas la llaman Jura, Piura.
Chile : Quinua, Quínoa, Daule.

1.4. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

Constituye un aporte de nuestra cultura para todo el mundo, según estudiosos, este cultivo viene cobrando cada vez mayor importancia por su diversidad y utilidad en países con fragilidad de sus ecosistemas, sumando a sus bondades nutricionales que satisface las necesidades de alimentación básica (seguridad alimentaria); donde la quinua tiene un excepcional valor nutritivo, con grandes cantidades de **carbohidratos, proteínas vegetales** y un excelente balance de **aminoácidos esenciales**. Se le considera un producto natural y ecológico. Según FAO (2013).

1.4.1. Importancia nutricional.

La mayor importancia de la quinua radica en el contenido de aminoácidos que conforman su proteína (Lisina y Metionina), no siendo excepcionalmente alta en proteínas, aunque supera en este nutriente a otros cereales. Según FAO (2013). Las leguminosas presentan mayor contenido de proteínas, pero de baja calidad. Siendo la quinua un grano de alto valor biológico.

Según FAO (2013), Los valores nutricionales de granos de quinua, fluctúan en:

- Humedad : 10.2% a 12%
- Proteínas : 12.5% a 14%
- Grasas : 5.1% a 6.4%
- Cenizas : 3.3% a 3.4%
- Carbohidratos : 59.7% a 67.6%
- Fibra : 3.1% a 4.1%

Los valores nutricionales del grano de quinua, están en función a la variedad. Asimismo, el grano de quinua en el pericarpio contiene un glucósido de sabor amargo llamado saponina. Gandarillas (1979).

1.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

1.5.1. Planta

Mujica (1993), menciona que la planta es erguida, alcanza alturas variables desde 30 a 300 cm, dependiendo del tipo de quinua, de los ecotipos, de las condiciones ambientales donde crece, de la fertilidad de los suelos; las de valle tienen mayor altura que las que crecen por encima de los 4000 msnm y de zonas frías, en zonas abrigadas y fértiles las plantas alcanzan las mayores alturas, su coloración varía con los genotipos y fases fenológicas, está clasificada como planta C3.

Apaza y Delgado (2005), sostienen que el tipo de crecimiento es herbáceo, porte de planta erecta, de 100 a 142 cm. de altura, según las variedades y el medio ecológico donde se cultive.

1.5.2. Raíz

Tapia (1979), afirma que la raíz es pivotante se diferencia fácilmente la raíz principal de las secundarias que son en gran número y se originan en el periciclo. Generalmente alcanza poca profundidad en su desarrollo.

León (2003), manifiesta que el tipo de raíz varía de acuerdo a las fases fenológicas. Alcanza longitud de 25 a 30cm. Según el ecotipo, profundidad del suelo y altura de la planta.

1.5.3. Tallo

Gandarillas (1974), indica que en algunos ecotipos o razas las ramas son poco desarrolladas alcanzando unos pocos centímetros de longitud y en otras son largas y llegan hasta la altura de la panoja principal, terminando en otras panojas.

Tapia (1979), menciona que según su desarrollo de la ramificación se pueden encontrar plantas con solo tallo principal y ramas laterales muy cortas en los ecotipos del altiplano o plantas con todas las ramas de igual tamaño; en los ecotipos de valle, dándose todos los tipos intermedios.

León (2003), indica que el tallo es de sección circular cerca de la raíz transformándose en angular a la altura donde nacen las ramas y hojas. La corteza del tallo está endurecida, mientras la médula es suave cuando las plantas son tiernas, y seca con textura esponjosa cuando maduran.

1.5.4. Hojas

Mujica (1993), señala que las hojas de quinua, presentan un polimorfismo marcado, siendo las inferiores rómbicas, deltoides o triangulares, midiendo hasta 15 cm. de largo por 12 cm de ancho. Las hojas pueden ser dentadas, aserradas o lisas. Además del tamaño de las hojas va disminuyendo según se hace en la planta, hasta alcanzar a las hojas que sobresalen de la inflorescencia que son lineales o lanceoladas midiendo apenas 10 mm de largo por 2 mm de ancho. El color de las hojas es también variable dependiendo de la pigmentación. Ha observado que los pigmentos rojos y púrpura están constituidos por betacinina.

1.5.5. Flores

Mujica (1993), reporta que las flores de quinua son incompletas, sésiles y desprovistas de sépalos. Están constituidas por una corola formada de cinco piezas florales tepaloides, sepaloides. Pueden ser hermafroditas, pistiladas y androesteriles, lo cual indica que pueden tener hábito autógamo y alógamo. Asimismo ha determinado que generalmente, se produce la antesis de las flores en las primeras horas de la mañana y sucesivamente del ápice a la base en una rama

florífera. La primera en abrirse es la flor terminal hermafrodita y luego las pistiladas.

León (2003), indica que generalmente se encuentra 50 glomérulos en una planta y cada glomérulo está conformado por 18 a 20 granos aproximadamente. Las flores son pequeñas de 1 a 2 mm de diámetro como en todas las Quenopodiáceas. Hay un grupo intermedio como la blanca de Juli, originaria de Puno, en el cual el grado de cruzamiento depende del porcentaje de flores pistiladas.

1.5.6. Inflorescencia

Gandarillas (1974), reporta que algunas veces la inflorescencia, está claramente diferenciada del resto de la planta, siendo terminal y sin ramificaciones; pero en otras no existe una diferenciación clara, debido a que el eje principal tiene ramificaciones dándole una forma cónica a la panoja.

Tapia (1979), menciona que la inflorescencia ancestral es la glomerulada, la misma que es dominante sobre la amarantiforme, siendo esta última, por lo tanto un mutante.

Se denomina panícula, por tener un eje principal más desarrollado, del cual se originan ejes secundarios, varía según las razas. Según el tipo de panoja, Cárdenas (1969) citado por León (2003), agrupa todas las quinuas en amarantiforme, glomerulada e intermedia. Es glomerulada, cuando los glomérulos están insertos al raquis principal mediante ejes glomerulares presentando formas globosas. Es amarantiforme, cuando los glomérulos están insertos directamente a lo largo del raquis principal. Es intermedia, se caracteriza cuando los glomérulos insertos al raquis no están muy separados ni contiguos entre sí.

1.5.7. Fruto

Mujica (1993), afirma que el fruto es un aquenio, que se deriva de un ovario súpero unilocular. Está constituido por el perigonio que contiene una sola semilla, la cual se desprende con cierta facilidad siendo este fruto seco e indehisciente.

León (2003), manifiesta que el color del grano está dado por el perigonio y se asocia directamente con el color de la planta, el pericarpio del fruto se encuentra pegado a la semilla y es donde se encuentra la saponina que es un glucósido de sabor amargo; se ubica en la primera membrana.

1.5.8. Semilla

León (2003), menciona que tiene forma lenticelada, que se encuentra envuelta por el perisperma, el tamaño de la semilla (grano) se considera grande cuando el diámetro es mayor a 2mm. Ej. Var. Sajama, salcedo-INIA, Illpa-INIA; mediano de diámetro 1.8 a 1.9 mm. Ej. Var. Kancolla, tahuaco, chewecca y pequeño menos de 1.7mm., de diámetro. Ej. Choclo, Blanca de Juli.

Apaza y Delgado (2005), manifiesta que la semilla es el fruto maduro sin el perigonio, aproximadamente de 1.8 a 2.0 mm. de diámetro. Es de forma lenticular, elipsoidal, cónica o esferoidal. Presenta cuatro partes bien definidas que son: pericarpio, epispermo, embrión, perisperma. El que contiene la mayor cantidad de saponina es el pericarpio el embrión se enrolla por la parte central de la semilla, es variable dependiendo de la variedad, incluso dentro de la misma panoja varia, siendo general encontrar el tamaño más grande en la parte central del glomérulo.

1.6. VARIABILIDAD GENÉTICA

León (2003), menciona que la quinua es una especie tetraploide, constituido por 36 cromosomas somáticas, está constituido por 4 genómicos, con un número básico de 9 cromosomas ($4n = 4 \times 9 = 36$). El color de las plantas de quinua es un carácter simple; en cambio el color de los granos es por la acción de agentes complementarios, siendo el color blanco un carácter recesivo. En quinua el tipo de inflorescencia puede ser amarantiforme o glomerulada, siendo esta última dominante sobre la primera.

El contenido de saponina en quinua es heredable, siendo recesivo el carácter dulce. La saponina se ubica en la primera membrana. Su contenido y adherencia en los granos es muy variable y ha sido motivo de varios estudios y técnicas para eliminarla, por el sabor amargo que confiere el grano

1.7. VARIEDADES MÁS IMPORTANTES DE QUINUAS.

Mujica (1993), menciona que en el Perú existen más de 100 variedades que se agrupan según los colores en blancas, rosadas y amarillas y se identifican además según su localidad.

✓ Blanca Junín

Tapia (1979), señala que es propia de la región central del Perú, se cultiva intensamente en la zona del valle del Mantaro, presenta dos tipos: blanca y rosada, han sido mejoradas en la Estación Experimental del Mantaro, del ecotipo Blanco se ha efectuado una selección de panojas con granos dulces que representa un material de gran valor. Esta variedad es resistente al mildiu, su periodo vegetativo es largo de 180 – 200 días, con granos blancos, medianos con bajo contenido de

saponina. La panoja es glomerulada, laxa y la planta alcanza una altura de 1.60 a 2.00 m. el rendimiento es variable según el nivel de fertilización pudiendo obtenerse hasta 2500 kg.ha⁻¹ con niveles de 80-40-00 de NPK.

✓ **Salcedo-INIA**

Altamirano (2002), señala que esta variedad posee hábito de crecimiento erecto planta de color verde oscuro con altura de planta 1.29 m, panoja glomerulada con periodo vegetativo de 125 días (precoz), de tamaño de grano grande, libre de saponina, rendimiento promedio 3033 kg.ha⁻¹, tiene resistencia al vuelco, al mildiu y a las temperaturas bajas.

✓ **Illpa-INIA**

Altamirano (2002), señala que esta variedad es obtenida en 1997 de la cruce de sajama x blanca de Junín y por selección masal y panoja, surgió de la generación f8, posee hábito de crecimiento erecto, planta de color verde oscuro, con altura de planta de 1.07 m, panoja grande glomerulada, con un periodo vegetativo de 150 días (precoz) de tamaño de grano grande de color blanco, libre de saponina (dulce) rendimiento promedio de 3100 kg.ha⁻¹, tolerante a mildiu y a la helada.

✓ **Real Boliviana**

Altamirano (2002), señala que esta variedad, se caracteriza por ser una planta robusta, inflorescencia de color púrpura, la panoja compacta de tipo amarantiforme y buen rendimiento, es relativamente resistente al granizo y algo a las heladas. Es susceptible al mildiu, pero responde muy rápidamente al tratamiento con fungicida, sobre todo cuando su aplicación es efectiva al inicio del ataque.

✓ **Sajama**

Altamirano (2002), señala que esta variedad, se caracteriza por tener inflorescencia de color guinda, posee hábito de crecimiento erecto, planta de color verde oscuro con altura de planta 1.36 m, panoja grande amarantiforme laxa con periodo vegetativo de 118 días (precoz) de tamaño de grano grande, libre de saponina (dulce), rendimiento promedio 2865 kg.ha⁻¹, tolerante al mildiu y a la helada.

1.8. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL CULTIVO

✓ **Suelo**

Mujica (1993), señala que la quinua prefiere un suelo franco con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica con pendientes moderadas y un contenido medio de nutrientes puesto que la planta es exigente en Nitrógeno y Calcio, moderadamente en fosforo y poco en Potasio.

Apaza (2005), manifiesta que los mejores rendimientos se obtienen en suelos de ladera, fértiles, de texturas medias, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica (8 t.ha⁻¹ de estiércol de ovino). El pH óptimo para el cultivo de quinua fluctúa en un rango de 6.5 a 8, aunque tolera bien valores de 9, como también en condiciones de suelos ácidos, equivalentes entre 4.5 a 5.5 de pH.

Perú ecológico (2009), indica que la quinua puede crecer en una amplia variedad de suelos cuyo pH varía de 6 a 8.5; tolera la infertilidad, una salinidad moderada y un bajo nivel de saturación.

✓ **Radiación**

Perú ecológico (2009), indica que la quinua presenta varios fotoperiodos, desde requerimientos de días cortos para su florecimiento en Perú, Ecuador y Colombia, hasta la insensibilidad a la luz para su desarrollo en los países más sureños.

Mujica (1993), reporta que este cultivo muestra adaptación a varios fotoperiodos, desde requerimientos de días cortos para su florecimiento cerca del Ecuador hasta la insensibilidad a las condiciones de luz para su desarrollo en Chile.

✓ **Precipitación**

Tapia (1979), manifiesta que la precipitación en las áreas de cultivo varía mucho, de 600 a 800 mm en los andes ecuatorianos, 400 a 500 mm en el valle del Mantaro, 500 a 800 mm en la región del lago Titicaca, hasta 200 a 400 mm en regiones de producción al sur de Bolivia.

Suquilanda (2004), manifiesta que la precipitaciones anuales de 600 a 1000 mm son las más apropiadas para el cultivo de la quinua. La mínima precipitación para obtener un buen rendimiento es de 400 mm distribuidos durante el ciclo de cultivo, observándose que es un cultivo capaz de soportar sequia pero no en exceso.

✓ **Altitud**

Suquilanda (2004), concluye que la quinua prospera bien en zonas cuya altitud se encuentra en una franja que va desde los 2200 a 3000 msnm, con suelos franco limosos o franco arcillosos.

Perú ecológico (2009), señala que en Perú crece desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm con un rango mayor que otros países, debido a las numerosas

variedades que posee, en comparación con otros países de la región donde se desarrolla principalmente entre los 2500 y 4000 msnm.

✓ **Temperatura**

León (2003), la temperatura óptima para la quinua esta alrededor de 8 a 15 °C, puede soportar hasta -4°C, en determinadas etapas fenológicas, siendo más tolerante en la ramificación y las más susceptibles la floración y relleno de grano.

FAO (2008), señala que la temperatura media adecuada para la quinua esta alrededor de 15 a 20°C, sin embargo se ha observado que con temperaturas medias de 10°C se desarrolla perfectamente el cultivo. Se ha determinado que esta planta también posee mecanismos de escape y tolerancia a bajas temperaturas, pudiendo soportar hasta -8°C, en determinadas etapas fenológicas, siendo la más tolerante la ramificación y las más susceptibles la floración y llenado de grano.

1.9. FASES FENOLÓGICAS.

1.9.1. Emergencia.

León (2003), manifiesta que la emergencia es cuando la plántula emerge del suelo y extiende las hojas cotiledonales, pudiendo observarse en el surco las plántulas en forma de hileras nítidas; si el suelo está húmedo, la semilla emerge al cuarto día o sexto día de la siembra.

Apaza (2005), indica que esto sucede de 6 a 8 días de la siembra los cotiledones emergen a la superficie del suelo, la raíz empieza a desarrollarse, por el cual la plántula inicia a abastecerse de agua y nutrientes del suelo e inicia el proceso de fotosíntesis.

1.9.2. Dos hojas verdaderas

León (2003), señala que esta fase ocurre a los 10 a 15 días después de la siembra y muestra un crecimiento rápido en las raíces. En esta fase la planta también es resistente a la falta de agua, pueden soportar de 10 a 14 días sin agua.

Apaza (2005), menciona que esta fase ocurre de 16 a 20 días después de la siembra, las plántulas miden de 1.5 a 2 cm de altura, longitud de hoja 0.7 a 1.0 cm, ancho de hoja 0.3 a 0.6 cm y longitud de raíz 6.5 a 8.3 cm.

1.9.3. Cuatro hojas verdaderas

Mujica y Cahuana (1989,) indica que ocurre de los 25 a 30 días después de la siembra, en esta fase la plántula muestra buena resistencia al frío y sequía; sin embargo es muy susceptible al ataque de masticadores de hojas como *Epitrixsubcrinita* y *diabrotica* de color.

Apaza (2005), afirma que ocurre entre 38 a 42 días después de la siembra. Fase fenológica crítica en presencia de veranillos prolongados, competencia de malezas y ataque de gusanos cortadores.

1.9.4. Seis hojas verdaderas

Mujica y Cahuana (1989), señalan que en esta fase se observa tres pares de hojas verdaderas extendidas y las hojas cotiledonales se tornan de color amarillento, se notan hojas axilares, desde el estadio de formación de botones hasta el inicio de apertura de botones de ápice a la base. Esta fase ocurre de los 35-45 días de la siembra, en la cual se nota claramente una protección del ápice vegetativo por las hojas más adultas, especialmente cuando se presentan bajas temperaturas y al anochecer.

1.9.5. Ramificación

León (2003), señala que se observa ocho hojas verdaderas extendidas con presencia de hojas axilares hasta el tercer nudo, las hojas cotiledonales se caen y dejan cicatrices en el tallo, también se nota presencia de inflorescencia protegida por las hojas sin dejar al descubierto la panoja, ocurre aproximadamente a los 45 a 50 días después de la siembra. Durante esta fase se efectúa el aporque y fertilización complementaria.

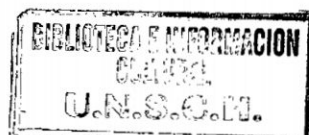
Desde la fase de cuatro hojas verdaderas hasta la fase de seis hojas verdaderas se puede consumir las hojas en reemplazo de la espinaca.

1.9.6. Inicio de Panojamiento

Mujica y Cahuana (1989), manifiestan que en esta fase la inflorescencia se nota que va emergiendo del ápice de la planta, observándose alrededor aglomeración de hojas pequeñas, las cuales van cubriendo la panoja en sus tres cuartas partes; ello puede ocurrir aproximadamente a los 55 a 60 días después de la siembra, así mismo se puede apreciar amarillamiento del primer par de hojas verdaderas y se produce una fuerte elongación del tallo, así como engrosamiento.

1.9.7. Panojamiento

León (2003), menciona que en esta fase la inflorescencia sobresale con claridad por encima de las hojas, notándose los glomérulos que la conforman; así mismo, se puede observar en los glomérulos de la base los botones florales individualizados, puede ocurrir aproximadamente a los 65 a 75 días después de la siembra, a partir de esta etapa hasta inicio de grano lechoso se puede consumir las inflorescencias en reemplazo de las hortalizas de inflorescencias tradicionales, como por ejemplo a la coliflor.



1.9.8. Inicio de floración

Apaza (2005), sostiene que la floración inicia en la parte apical de la panoja y continua hasta la base, se da a los 80 a 90 días después de la siembra.

Mujica y Cahuana (1989), afirman que la fase se da cuando la flor hermafrodita apical se abre mostrando los estambres separados, aproximadamente puede ocurrir a los 75 a 80 días después de la siembra, en esta fase es bastante sensible a la sequía con helada; se puede notar en los glomérulos las anteras protegidas por el perigonio de un color verde limón.

1.9.9. Floración o antesis

Apaza (2005), señala que la fase crítica para el ataque de mildiu, presencia de heladas, granizo y veranillos prolongados, que hacen infértil al polen. Es cuando para la evaluación de la incidencia de mildiu. La floración se da a los 95 a 132 días después de la siembra.

1.9.10. Grano lechoso

León (2003), refiere que el estado de grano lechoso es cuando los frutos que se encuentran en los glomérulos de la panoja, al ser presionados explotan y dejan salir un líquido lechoso, aproximadamente ocurre a los 100 a 130 días después de la siembra, en esta fase el déficit hídrico es sumamente perjudicial para el rendimiento disminuyéndolo drásticamente.

1.9.11. Grano pastoso

Mujica y Cahuana (1989), señala que el estado de grano pastoso es cuando los granos al ser presionados presentan una consistencia pastosa de color blanco, puede ocurrir aproximadamente a los 130 a 160 días después de la siembra, en esta fase el ataque, de Kcona-kcona (*Eurysacca quinoae*) y aves (gorriones,

palomas) causa daños considerables al cultivo, formando nidos y consumiendo el grano.

1.9.12. Madurez fisiológica

León (2003), indica que la madurez fisiológica es cuando el grano formado presenta resistencia a la penetración de las uñas por la presión, esto ocurre a los 160 180 días después de la siembra, el contenido de humedad del grano varía de 14 a 15%, el lapso comprendido de la floración a la madurez fisiológica viene a constituir el periodo de llenado del grano, asimismo en esta etapa ocurre un amarillamiento y defoliación completa de la planta. En esta fase la presencia de lluvia es perjudicial porque hace perder la calidad y sabor del grano.

1.10. MANEJO AGRONÓMICO

✓ Preparación del terreno

Mujica (1977), menciona las principales causas de los bajos rendimientos en los cultivos andinos (quinua) y algunos granos pequeños son: la mala preparación de los suelos, la no utilización de semilla seleccionada, desinfectada y la falta de fertilización. Se debe mencionar que una adecuada preparación del suelo facilita la germinación de las semillas y posterior emergencia de las plantas.

✓ Siembra

Mujica (2001), indica que la siembra debe realizarse cuando las condiciones ambientales sean las más favorables. Esto está determinado por una temperatura adecuada de 15 – 20°C, humedad del suelo por lo menos en $\frac{3}{4}$ de capacidad de campo, que facilitara la germinación de las semillas. La época más oportuna de siembra dependerá de las condiciones ambientales del lugar, generalmente en la zona andina, en el altiplano y en la costa, la fecha optima es del 15 de septiembre

al 15 de noviembre, lógicamente se puede adelantar o retrasar un poco de acuerdo a la disponibilidad de agua y a la precocidad o duración del periodo vegetativo de los genotipos a sembrarse, en zonas más frías se acostumbra adelantar la fecha de siembra sobre todo si se usan genotipos tardíos.

Para la siembra directa se utiliza 10 kilogramos de semilla procedente de semilleros básicos o garantizados, los cuales han sido producidos bajo control y supervisión de un técnico y con condiciones especiales de fertilización, control de plagas y enfermedades, labores culturales estrictas y de cosecha sobre todo Rouging de plantas atípicas, extrañas y eliminación de ayaras (plantas con semillas de color negro, pardo o amarillentas, del mismo fenotipo que la variedad cultivada), la siembra directa puede efectuarse en surcos distanciados de 0.40 hasta 0.80 m, dependiendo de la variedad a utilizar. En costa se recomienda 0.50 m entre surcos, con una densidad de 5 Kg.ha⁻¹.

✓ **Abonamiento**

Antes de aplicar fertilizantes siempre es recomendable hacer un análisis de suelo previo a la siembra para poder determinar la cantidad de nutrientes disponibles para el cultivo.

✓ **Aporque**

Mujica (1993), señala que los aporques son necesarios para sostener la planta sobre todo en los valles interandinos donde la quinua crece en forma bastante exuberante y requiere acumulación de tierra para mantenerse de pie y sostenerse las enormes panojas que se desarrollan, evitando de este modo el tumbado o vuelco de las plantas. Asimismo le permite resistir los fuertes embates de los vientos sobre todo en las zonas ventosas y de fuertes corrientes de aire.

Generalmente se recomienda un buen aporque antes de la floración y junto a la fertilización complementaria, lo que le permitirá un mayor enraizamiento y por lo tanto mayor sostenibilidad.

✓ **Riegos**

Mujica (1993), manifiesta que el cultivo requiere de 300 a 1000 mm por año con régimen de lluvias en verano; las condiciones pluviales varían según la especie o país de origen. Las variedades del sur de Chile necesitan mucha lluvia, mientras que la del altiplano muy poca. En general crece bien con una buena distribución de lluvia, durante la maduración y cosecha. La quinua, cuando es sembrada en lugares con disponibilidad de agua para regadío, se utiliza como complemento a las precipitaciones pluviales o solas cuando déficit de humedad. Los riegos deben ser ligeros y distanciados cada 10 a 15 días. En la floración y llenado de grano debe suministrarse en forma más abundante y menos distanciada en su frecuencia.

✓ **Raleo**

Mujica (1997), indica que esta labor se realiza con la finalidad de evitar el aislamiento y competencia por los nutrientes y dar el espacio vital necesario para su desarrollo normal. Debe eliminarse las plántulas más pequeñas, raquílicas, débiles y enfermas, siendo lo ideal tener de 10 a 15 plantas como máximo por metro lineal, esta labor se realiza juntamente con el deshierbo.

✓ **Control de malezas**

Tapia (1979), indica esta labor se realiza forzosamente en forma manual debido a que no existe herbicidas específicos para la quinua. Si bien es cierto que en las zonas rurales, donde se siembra la quinua en pequeñas extensiones resulta

conveniente el control manual, tanto por la extensión del terreno como por el mejor uso de la mano de obra, en extensiones más grandes resultaría adecuado el uso de herbicidas que puede abaratar el costo de esta operación.

Mujica (1997), señala que el deshierbo sirve para liberar a la planta de la competencia que le ocasionan las malezas por los nutrientes suelo, agua y luz fundamentalmente. Se conoce que las malas hierbas tienen ciertas adaptaciones para captar con mayor vivacidad y avidez estos elementos. El número de deshierbo depende de la población de malezas que se encuentran en el cultivo.

Recomendándose realizar el primer deshierbo, cuando las plantas tengan 20 cm. de altura (45 días después de siembra).

✓ **Control fitosanitario**

Mujica (1977), menciona que la enfermedad de mildiu es probablemente las más importante y generalizada de la quinua y se encuentra presente en Bolivia, Colombia y Perú. En las enfermedades; muestra una admirable adaptación para su desarrollo y propagación en condiciones donde se cultiva la quinua (baja humedad ambiental y temperaturas bajas con la media anual de 6 a 10°C).

Zanabria y Mujica (1977), indican que la quinua sufre el ataque de una serie de insectos dañinos durante todo el ciclo vegetativo, desde que las plantas emergen en el campo hasta la madurez, aun en ciertos casos en los depósitos donde se almacenan las cosechas.

Salís (1985), señala que entre las principales plagas están; insectos cortadores de plantas tiernas (tizonas y gusanos de tierra); insectos masticadores y defoliadores (*epicauta*) e insectos picadores u chupadores como los pulgones: insectos minadores y destructores de grano (*konakona*), polilla etc.

La principal enfermedad de la quinua es el mildiu y otras de menor importancia son: la podredumbre marrón del tallo, la mancha ojival del tallo y la mancha bacteriana. Existen variedades resistentes al mildiu y también fungicidas de comprobada eficacia.

✓ **Cosecha**

Mujica (1977), indica que se realiza cuando las plantas llegan a la madurez fisiológica, la cual se reconoce por que las hojas inferiores se ponen amarillentas y caedizas, dando una apariencia amarillo pálido característica a toda la planta. Por otro lado el grano al ser presionado por las uñas presenta resistencia que dificulta su penetración. Para llegar a esta fase transcurre de 5 a 8 meses dependiendo de ciclo vegetativo de las variedades.

Tapia (1979), indica que la cosecha es una de las causas por la cual muchos agricultores no se dediquen a cultivar la quinua por la dificultad que conlleva hacerlo.

Apaza y Delgado (2005), mencionan que la decisión de cuando iniciar la cosecha está determinado principalmente por la humedad del grano, cuando estos alcanzan una humedad de 18 -22 %, se produce la madurez fisiológica. En este estado de los granos la planta empieza a secarse, produciéndose una rápida pérdida de humedad, cuando llega a 14% de humedad, la planta está completamente amarilla se considera como madurez de cosecha.

✓ **Rendimiento**

Mujica (1993), señala que los rendimientos varían de acuerdo a las variedades, fertilización y otras labores culturales realizadas durante el cultivo. Generalmente se obtienen de 600 a 800 kg.ha⁻¹ de grano en las variedades tradicionales

(Kankolla y Blanca de Juli), en la sajjama se ha obtenido hasta 3000 kg.ha⁻¹, siendo general obtener 1500 kg.ha⁻¹. Los rendimientos en broza varían también de acuerdo a la fertilización, obteniéndose en promedio 5000 kg de broza (kiri) y 200 Kg de hojuela pequeña formada por perigonios y partes menudas de hojas y tallos. León (2003), menciona que los rendimientos varían en función a la variedad, fertilidad, drenaje, tipo de suelo, manejo del cultivo en el proceso productivo, factores climáticos, nivel tecnológico, control de plagas y enfermedades, obteniéndose entre 800 kg.ha⁻¹ a 1400 kg.ha⁻¹ en años buenos. Sin embargo según el material genético se puede obtener hasta 3000 kg.ha⁻¹.

1.11. DESCRIPTORES PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd)

✓ Definición de descriptores.

Según FAO (2013), los descriptores son marcas, señas o características propias de cada especie ya sean estas morfológicas, anatómicas o botánicas de carácter permanente, de fácil identificación y medición, que permiten identificar, caracterizar o describir una determinada especie o genotipo en condiciones de cultivo ya sea como cultivo único o asociados a otros cultivos como lo que ocurre con las principales Chenopodiáceas andinas como son la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y la kañiwa (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Existen diferentes tipos de caracterización, los que utilizamos en el campo desde el punto de vista agronómico son las caracterizaciones morfológicas, anatómicas y botánicas, sin embargo existen otros tipos de caracterización: fisiológica, genética, molecular, agroindustrial etc., los cuales también tienen descriptores adecuados y propios.

✓ **Importancia del uso de descriptores consensuados con el conocimiento campesino**

Según FAO (2013), En la actualidad se disponen de descriptores tanto para la quinua como para la kañiwa, sin embargo estos han sido efectuados hace mucho tiempo y no se han incluido algunos caracteres de importancia que recientemente han sido estudiados e identificados, tampoco han sido consensuados con el saber y experiencia de los agricultores conservacionistas que poseen conocimientos amplios y profundos al respecto y que no han sido aún interpretados ni entendidos en muchos casos, adecuadamente por los técnicos. También algunos descriptores por el uso cotidiano, desde hace mucho tiempo y experiencia propia se ha observado que no muestran mucha utilidad, por ello es necesario cambiarlos, modificar e incrementar con caracteres de mayor heredabilidad, de fácil observación y que estén menos influenciados por el ambiente; así como aquellos que tengan algún tipo de correlación tanto positiva como negativa entre caracteres o con el rendimiento.

La quinua y la kañiwa por ser cultivos ancestrales de la zona andina, originarios de la hoya del Titicaca y tener la mayor diversidad genética cultivada y silvestre en ella, se dispone y cuenta con saberes, conocimientos y experiencias campesinas bastas sobre descriptores morfológicos, agronómicos y otros que aún no han sido contrastados ni consensuados con los técnicos y profesionales que se dedican a la caracterización de material genético tanto en los bancos de germoplasma In situ como ex situ, por ello es importante y necesario efectuar el trabajo de consensuar conocimientos y experiencias para disponer de descriptores de mayor utilidad y de

fácil uso tanto por el campesino conservacionista como por los técnicos dedicados a la conservación y utilización de la diversidad genética.

✓ **Cómo utilizar los descriptores.**

Según FAO (2013), Para utilizar adecuadamente los descriptores es necesario tener un conocimiento adecuado la fenología y morfología de la planta a la que se desea caracterizar, así mismo, se debe tener cierta experiencia en el manejo del cultivo en campo y en otras condiciones, pues la quinua y kañiwa son cultivos muy plásticos y sufren ciertas modificaciones con los diferentes ambientes donde son cultivados.

La caracterización de la quinua y kañiwa, mediante el uso de descriptores, se puede efectuar tanto de caracteres **cualitativos como cuantitativos**, para ello es necesario tener en cuenta en qué fase fenológica efectuar esta caracterización. Con la experiencia adquirida se determina que la caracterización debe efectuarse en dos fases fenológicas importantes para estos dos cultivos y ellas son la fase fenológica de floración y la fase fenológica de madurez fisiológica, debido a que en estas etapas, ocurren cambios morfológicos y fisiológicos importantes de fácil observación y determinantes para el cultivo; aunque para casos específicos puede utilizarse otras fases fenológicas sobre todo para usos experimentales e investigación sobre factores climáticos y edáficos adversos.(Helada, sequía, granizada, salinidad).

Para caracterizar una planta de quinua o kañiwa de un determinado cultivar, genotipo, accesión, variedad o en una Aynoka o cultivo asociado, intercalado o policultivo es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales que son la competencia completa y la estratificación, conceptos claramente utilizados por el

investigador y también por el saber campesino, para evitar errores en la caracterización por modificaciones netamente ambientales que no son propias del genotipo y que tampoco son transmitidas a las generaciones sucesivas, por no ser caracteres de orden genético. La competencia completa indica que las plantas utilizadas para caracterizar deben estar creciendo junto a las demás sin recibir ninguna ventaja adicional como mayor espacio y por lo tanto beneficiada por la mayor disponibilidad de nutrientes, humedad, luz y no tener competencia por estos y otros factores que le permitirán un mayor crecimiento y desarrollo, así mismo por estar sola sufrirá mayor ramificación y otras modificaciones morfológicas propias de la especie.

1.12. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN.

Painting (1993), dice que la caracterización es el registro de aquellos descriptores que son altamente heredables, se ven a primera vista y se expresan en todo sus ambientes.

- ✓ **Carácter**, cualidad o atributo reconocible que resulta de la interacción de un grupo de genes con el ambiente.
- ✓ **Descriptor**, característica que se puede identificar y medir, utilizada para simplificar la clasificación, almacenamiento, recuperación y uso de datos.
- ✓ **Lista de descriptores**, un cotejo de todos los descriptores individuales que se utilizan para una especie o cultivo en particular.
- ✓ **Estado del descriptor**, una condición claramente determinable que puede tomar un descriptor.
- ✓ **Evaluación**, registro de aquellos descriptores cuya expresión es afectada frecuentemente por los factores ambientales.

- ✓ **Evaluación preliminar**, consiste en registrar un número de limitado de características adicionales, consideradas por aquellos que van a utilizar el germoplasma.
- ✓ **Sistema de documentación**, cualquier forma de almacenar y conservar datos. Se puede utilizar métodos manuales (tales como registro manuales) y/o métodos completamente computarizados para el almacenamiento mantenimiento de datos.

Gómez (2000), define de la siguiente manera:

- ✓ **Morfología.-** Estudio e interpretación de las formas y colores de los tejidos, órganos y estructuras (expresiones), y el desarrollo durante el ciclo vital de las plantas.
- ✓ **Caracterización.-** Conversión de los estados de un carácter en términos de dígitos, datos o valores, mediante el uso de descriptores. Todos los estados de un mismo carácter deben ser homólogos.
- ✓ **Descriptores, codificadores o marcadores.-** Son características que se expresan más o menos estables bajo la influencia de diferentes condiciones de medio ambiente, permiten identificar los individuos.
- ✓ **Carácter.-** Cualquier propiedad o evidencia taxonómica que varía entre las entidades estudiadas o descritas. Ejemplo: *Forma de las alas del tallo*.
- ✓ **Estados.-** Los posibles valores que ese carácter pueda presentar. (Sneath y Sokal, 1973). Ejemplo para forma de las alas del tallo: *ausente, recto, ondulado y dentado*.

- ✓ **Valores o Datos.**- Valor registrado que codifica el estado de un carácter.
Ejemplo: Cada uno de los valores: 0, 1, 2 o 3 que describen cada uno de los estados de las Formas de las alas del tallo.

1.13. ASPECTOS FITOGENÉTICOS Y GERMOPLASMA.

a. Términos genética

- ✓ **Genotipo.**

Stansfield (1995), define que todos los genes que posee un individuo constituyen su genotipo (**AA**: homocigota dominante, **Aa**: heterocigota y **aa**: homocigota recesivo).

De la Cruz (2000), el genotipo son particularidades hereditarias de una planta y/o animal que depende de la acción de los genes y que son transmisibles de generación en generación. Es la capacidad hereditaria por la planta.

- ✓ **Fenotipo.**

De La Cruz (2000), resume y explica que fenotipo viene a ser el resultado de la interacción entre genotipo con el medio ambiente. Son los caracteres externos de la planta y/o animal que puede ser cuantificable o no cuantificable.

b. Banco de germoplasma

Puldón (2006), menciona de los Bancos de Germoplasma poseen colecciones de material vegetal con el objeto de preservar sus características para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente. Los Bancos de Germoplasma son llamados también "Centros de Recursos Genéticos", pues se le da gran importancia al hecho de que las plantas son fuente de características genéticas, fuentes de diversidad.

Painting (1993), dice que el banco de germoplasma es el centro de recursos genéticos donde se conserva germoplasma en una o más colecciones. Así como las bibliotecas son centros donde se recurre para obtener información, los bancos de germoplasma de plantas poseen colecciones de material vegetal con objetivo de mantenerlas vivas y preservar sus características para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente.

✓ **Germoplasma.**

Painting (1993), dice que es el material que realmente se mantiene ya sean semillas, cultivo de tejido o plantas en crecimiento activo. Se llama germoplasma al material genético responsable de las características de una planta, que se transmite de generación a otra.

✓ **Conservación "In situ".**

Según FAO (1997), significa conservar en el lugar. Tradicionalmente los programas de conservación "in situ" han sido importantes sobre todo para la conservación de los bosques y los lugares valiosos por su flora silvestre y fauna o su interés ecológico (1).

✓ **Conservación "Ex situ".**

Según FAO (1997), significa conservar fuera del lugar de colecta. El principal método de conservación de los recursos fitogenéticos ha sido el uso de los Bancos de Germoplasma "Ex situ" (almacenamiento de semillas a bajas temperaturas y humedad).

1.14. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

a. La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd), es una planta alimenticia que fue ampliamente utilizada y cultivada en la zona andina y zonas subtropicales desde hace unos 5000 años incluso es utilizada por habitantes prehistóricos mucho antes del proceso de domesticación. En las regiones frías y subtropicales era una planta importante de recolección por su excelente calidad nutritiva y amplia adaptación, incluso en ambientes desfavorables, presente en la dieta de los pobladores tanto de los valles interandinos, zonas altas y frías de los altiplanos que se extienden a lo largo de la cadena montañosa de los Andes sudamericanos, tales como Lupacas y Tiahuanaco en el sur de Perú y Bolivia; Mapuches en Chile; Chipchas, Andaki, Inganos en Colombia; Diaguitas y Colchaquies en la Argentina, Mucuchies en Venezuela y los Incas en toda la región andina.

Como consecuencia de un largo proceso de domesticación y selección, actualmente las plantas presentan una mayor dehiscencia de sus semillas. A pesar de ello aún mantiene la falta de dormancia y amplia variabilidad fenotípica y genética (Mujica y Jacobsen, 2001) que otorga una mayor capacidad de sobrevivencia a la especie, frente a las drásticas y constantes adversidades climáticas donde se la cultiva. Otorgando mayor seguridad al momento de la cosecha.

Torres *et al* (2000); Los resultados del trabajo permitieron observar diferencias entre los cultivares provenientes de Europa y América del Sur. Las diferencias en precocidad fueron muy notorias, observándose en los cultivares de Inglaterra RU-2 y RU-5, la de Holanda NL-6 y los de Dinamarca E-DK-4 y G-205-95, los de mayor precocidad, llegando a la madurez fisiológica entre los 138-148 días

después de siembra (dds). Estos resultados fueron muy cercanos a los obtenidos por Mamani (1.999), quien realizó la misma prueba en el Altiplano de Bolivia y obtuvo precocidad y baja altura de planta en los materiales de Inglaterra y Dinamarca. Los cultivares de ciclo más tardío fueron los de Perú Cica-127 y Cica-17 y el de Ecuador Ecu-420, llegando a su madurez fisiológica entre los 204-216 dds. La altura de planta varió de 40 a 120 cm en los cultivares precoces, en tanto que los cultivares tardíos alcanzaron hasta 200 cm.

En cuanto a rendimiento de grano, se destacaron dos cultivares de Dinamarca, el E-DK-4 y el G-205-95, con producciones entre 2.808 y 2.083 kg/ha, respectivamente. Se destacaron También, los peruanos Cica-17 y Amarilla de Maranganí, con producciones de 2.283 y 2.157 kg/ha respectivamente. Sin embargo, entre estos dos grupos se presentaron grandes diferencias en cuanto a producción de biomasa (Figura 3), ya que, mientras las americanas alcanzaron valores entre 13.630 y 14.256 kg/ha, las europeas tan sólo alcanzaron producciones entre 8.463 y 9.216 kg/ ha. Estas diferencias pueden determinar el uso final que se le asigne a un cultivar específico, ya para producción de grano o como forraje, o de doble uso. Se observó que todos los cultivares presentaron algún grado de infección por «mildeo» (*Peronospora* sp.), principalmente entre los 40 y 60 días después de siembra. Este ataque coincidió con la época de mayor pluviosidad durante el ciclo del cultivo. Sin embargo, no se observó un efecto de trimental sobre las plantas. De igual forma, se presentó ataque de los Lepidópteros *Spodoptera frugiperda* y *Agrotisipsilon*, principalmente durante los primeros 45 días del cultivo y en todos los materiales estudiados. De las cuarenta y nueve variables evaluadas, siete no se consideraron para conocer variabilidad de la

colección en razón de que sus calificaciones fueron constantes, y otras siete fueron analizadas aparte por ser de carácter binario. Las variables que mostraron valor constante para la prueba fueron: el porte de planta fue erecto; el color del tallo fue verde; el color de hojas basales también fue verde; la formación del tallo se presentó prominente; las estrías siempre estuvieron presentes; el borde de las hojas inferiores fue dentado, y para todos los cultivares, los hipocotilos estuvieron pigmentados.

La matriz de correlación, mostró que 47 valores fueron estadísticamente significativos, señalando alta correlación entre las características evaluadas. En este cuadro, se pudo observar relación positiva entre las variables rendimiento de grano y biomasa; entre el diámetro del tallo principal y la duración de las etapas fenológicas de los cultivares; entre las variables que muestran el comportamiento de las dimensiones de las hojas: longitud máxima de pecíolo, longitud máxima de hoja y ancho máximo de hoja y finalmente, entre la variable intensidad en el color de la panoja y el color de las estrías en el tallo principal de la planta. Los resultados del análisis de correlación indican que, en la colección, existieron variables de mayor y menor participación. Entonces se recurrió a un estudio más detallado para conocer la diversidad de la colección, y para tal efecto se realizó un análisis de componentes principales sobre la matriz de correlación. A través de este análisis se encontró que los ocho primeros componentes, cuyos valores fueron superiores a 1, explican el 88.12% de la varianza total, siendo mayor la contribución de los cuatro primeros componentes. De la misma forma, los resultados mostraron que de las variables en consideración, las que más aportaron a la variación total fueron, para el primer componente: días a grano lechoso, días a

grano pastoso y días a madurez fisiológica; para el segundo: número de plantas cosechadas, biomasa y días a 6 hojas verdaderas; para el tercero: tamaño de grano y dientes en hojas basales; para el cuarto: plagas e intensidad de la pigmentación del hipocótilo; para el quinto: intensidad del color del tallo y longitud de los cotiledones; para el sexto: número de ramas primarias y forma de hojas inferiores; para el séptimo: plagas y forma de hojas superiores y para el octavo: color del grano y tamaño de panoja , Por 10 anterior, los componentes primero, segundo, tercero y octavo pueden considerarse más relacionados con rendimiento y los componentes cuarto, quinto, sexto y séptimo, más asociados a caracteres provenientes de la etapa vegetativa del cultivo. El análisis de conglomerados se realizó con los ocho primeros componentes principales utilizando la distancia euclidiana. El Dendogramas resultante permitió reconocer nueve grupos, los cuales se formaron según la similitud entre los genotipos (Figura 4) y que quedaron conformados así:

El agrupamiento por conglomerados permitió la conformación de nueve grupos diferentes, y el Dendogramas estableció alta variabilidad entre los cultivares en estudio, lo que constituye una buena fuente básica para futuros programas de mejoramiento. Se pudo apreciar que los cultivares E-DK-4 y G-205-95, son los materiales más promisorios agronómicamente para la región, principalmente por su precocidad y alto rendimiento en grano y biomasa.

Muñoz y Acevedo, 2002 (Laboratorio de relación suelo-agua-planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile). Los dos años los genotipos se ubicaron perpendicularmente a una línea de aspersores que determinaron los distintos tratamientos hídricos por el gradiente de precipitación, de modo tal que

hubo segmentos de cada genotipo que recibieron más riego (los más cercanos a la línea de aspersores, indicadas como Parcelas 1, y otros menos riego (los más alejados a la línea de aspersores, indicados como Parcelas 5. Los tratamientos se dispusieron en un diseño alfa- látice (LE CLERG *et. Al.*, 1966; BARRETO ET. AL., 1992) con dos repeticiones (BLUM, 1988), una repetición a cada lado de la línea de aspersores. Cada genotipo constó de 4 hileras separadas entre sí a 40 cm y de 9 m de largo. Distribución en campo de las Repeticiones I y II; de la línea de aspersores y de la ubicación de las parcelas 1 (sin déficit hídrico) y 5 (con déficit hídrico). A: cada genotipo constó de 4 hileras separadas entre sí a 0.4 m y de 9 m de largo.

Manejo Agronómico:

✓ Variables Evaluadas

Se midieron y registraron por ensayo y tratamiento los parámetros días de emergencia a antesis (D.D.E.), biomasa, peso seco de los 1000 granos, granos por metro cuadrado, índice de cosecha y rendimiento en grano.

Los datos para la determinación de los parámetros del rendimiento de la quinua se registraron en una ficha (Anexo 1), y se realizaron de acuerdo a la siguiente pauta:

1° La superficie cosechada correspondió a una parcela de un metro cuadrado, ubicada en las hileras centrales.

2° Se cosechó todo a ras de suelo (este correspondió al manajo) y se sacaron 10 tallos con panoja que fueron pesados y se guardaron encartucho.

3° Luego se pesó y trilló el manajo,

4° Se pesaron sus granos, de estos granos se sacaron 50 para ser secados a 70°C por 48 horas, luego se pesaron y se guardaron en cartucho.

5° Los cartuchos con las 10 panojas y los 50 granos de quinua se llevaron a estufa (a 70°C por 48 horas), y posteriormente se obtuvieron los pesos secos.

✓ **Datos Experimentales para el cálculo del rendimiento de la quinua:**

Superficie cosechada (ha) m²

1. Peso fresco de 10 tallos con panoja (fs) g
2. Peso seco de 10 tallos con panoja (ds) g
3. Peso de los granos después de trillar las panojas (tg) g
4. Peso muestra de 50 granos húmedos (wg) g

Se analizaron la estabilidad del rendimiento, de acuerdo a Finlay y Wilkinson (1963). Se calcularon el Índice de Respuesta al Estrés sobre la base de la ecuación descrita por Bidinger et al. (1987A, 1987B). Para el análisis estadístico se utilizaron el software MSTAT-C (Michigan State university, 1988).

En los dos años estudiados los 11 genotipos de quinua disminuyeron su rendimiento notablemente en condiciones de déficit hídrico (alrededor de un 60%). El rendimiento bajo estrés de los genotipos se asoció principalmente a su capacidad de producir en un medioambiente óptimo (rendimiento potencial) y no estuvo relacionado con la fenología.

El índice de respuesta al estrés (DRI), no permitió establecer una selección de genotipos resistentes y sensibles al estrés hídrico. Ya que varió considerablemente de un año otro, existiendo una alta interacción genotipo x año para DRI.

El cálculo de éste índice, sin embargo, mostró una muy alta proporción del rendimiento (%), no explicado por los factores considerados en este estudio.

Existió, además, una notable variación genotípica dentro de la especie quinua en rendimiento medio y estabilidad. Los genotipos chilenos se caracterizaron, a

diferencia de los extranjeros, por ser más estables y por presentar mejores rendimientos promedio.

Huancahuari(1996) de acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones en que se condujo el presente experimento, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

1. Diez características morfológicas fueron homogéneas (habito de crecimiento, angulosidad de la sección del tallo principal, tipo de inflorescencia, forma del grano, etc.), estas obedecen a características generales de la especie: 14 características morfológicas fueron variables (porte de la planta, forma de las hojas superiores, color de la panoja, color del perigonio, tamaño del grano, etc.) que distinguen los cultivares.
2. Las características biométricas son muy variables entre cultivares, corresponden al componente genético de los cultivares y la influencia del medio ambiente.
3. Los cultivares precoces fueron CH-25-91 y CH-06-91 con promedios de 106.34 y 105.59 DDS a la madurez fisiológica; los intermedios CH-14-91, CH-07-91, CH-18-91, CH-20-91, CH-31-91 y CH-28-91 con promedios 123.01, 121.65, 120.97, 120.54, 118.69 y 116.64 DDS; los tardíos fueron Mantaro, CH-22-91, Ch-15-91, amarillo marangani, CH-27-91 y Cheweca con promedios de 133.10, 132.42, 132.06, 131.63, 131.35 y 129.02 DDS. En general fueron más precoces que en condiciones de cultivos alto andinos.
4. El cultivar Mantaro ocupó el primer lugar en rendimiento de grano con 8721.10 Kg/ Ha.; seguido los cultivares Cheweca, CH-15-91, CH-27-91, CH-20-91, CH-22-91, CH-18-91, CH-14-91, CH-07-91, amarillo Marangani y

- CH-28-91 con promedios de 5280.40, 4925.70, 4882.40, 4617.90, 4451.60, 4439.50, 4234.70, 4204.80, 4156.30 y 3825.40 Kg/Ha.
5. El peso hectolitrito varia de 75.51 a 67.01 Kg/HL. Para los cultivares CH-28-91 y CH-27-91. Existe una relación directa entre el tamaño y peso del grano con el peso hectolitrito.
 6. El índice de cosecha varia de 50.04 a 25.85% para los cultivares CH-28-91 y CH-22-91. No se encontró una relación directa entre Índice de cosecha y Rendimiento.
 7. La biomasa varia de 290.67 a 159.62 gr. Para los cultivares Amarillo Marangani y CH-20-91. No existe una relación directa entre Biomasa y Rendimiento.
 8. El rendimiento está asociada positivamente a las características de precocidad, los cultivares tardíos rinden más y los precoces menos, debido a que los cultivares tardíos tienen un mayor desarrollo de ramas y Panojas en comparación a los precoces.
 9. El costo de producción de Quinoa asciende a s/. 1789.97 nuevo soles/Ha., la utilidad en promedio es de s/. 7150.33 nuevo soles. Los cultivares que alcanzaron una mejor rentabilidad, fueron Mantaro, Cheweca, CH-15-91, CH-27-91, con 874.44%, 450.37%, 445.53% respectivamente.

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO

2.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos del Centro Experimental de Canaán de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga a una altitud de 2750 m.s.n.m. Geográficamente se encuentra con coordenadas; 13° 08'05" Latitud Sur y 74° 32'00" Longitud Oeste en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga-Ayacucho.

Cornejo (1983), señala que esta zona de vida está calificada como Espinoza-Montano Bajo Subtropical.

2.1.2. Antecedentes del campo experimental.

En la parcela destinado para el experimento se ha cultivado Cebada (*Hodium vulgare*) en la campaña agrícola (2011- 2012).

2.2. CARACTERÍSTICA DEL SUELO

La toma de muestra de suelo se realizó de acuerdo al método convencional, teniendo en cuenta la capa arable de 30 cm de profundidad y tomando 5 muestras bien distribuidas en el campo experimental, las mismas que se mezclaron uniformemente para obtener una muestra representativa de 2 Kg.

Posteriormente se llevó a cabo el análisis de fertilidad en el laboratorio de AGROLAB tal como se muestra en el Cuadro 2.1.

CUADRO 2.1: Características Físico-Químico del suelo de Canaán 2750 m.s.n.m. Ayacucho.

Textura	pH	C.E. dS.m ⁻¹	CaCO ₃ (%)	Nt (%)	M.O (%)	P (ppm)	K (ppm)	C.I.C. Cmol(+).kg ⁻¹
Franco- Arcillo- Arenoso	7.75	0.19	1.28	0.14	2.89	10.55	205	32.2
Interpretación				Medio	Medio	Bajo	Muy alto	

Según. AGROLAB (2013).

Luego, en base a los resultados obtenidos se realizó la interpretación respectiva; llegando a determinar como un suelo con pH neutro (7.75), el contenido de materia orgánica nivel medio (2.89%), Nitrógeno total de nivel Medio (0.14%), Fósforo disponible de nivel Bajo (10.55 ppm) y Potasio disponible de nivel Muy alto (205 ppm).

Agrolab (2013), reporta que la textura del suelo del Centro Experimental Canaán, de acuerdo a sus componentes de arena (56%), limo (24%) y Arcilla (21%) corresponde a la clase textural Franco-Arcilloso-Arenoso.

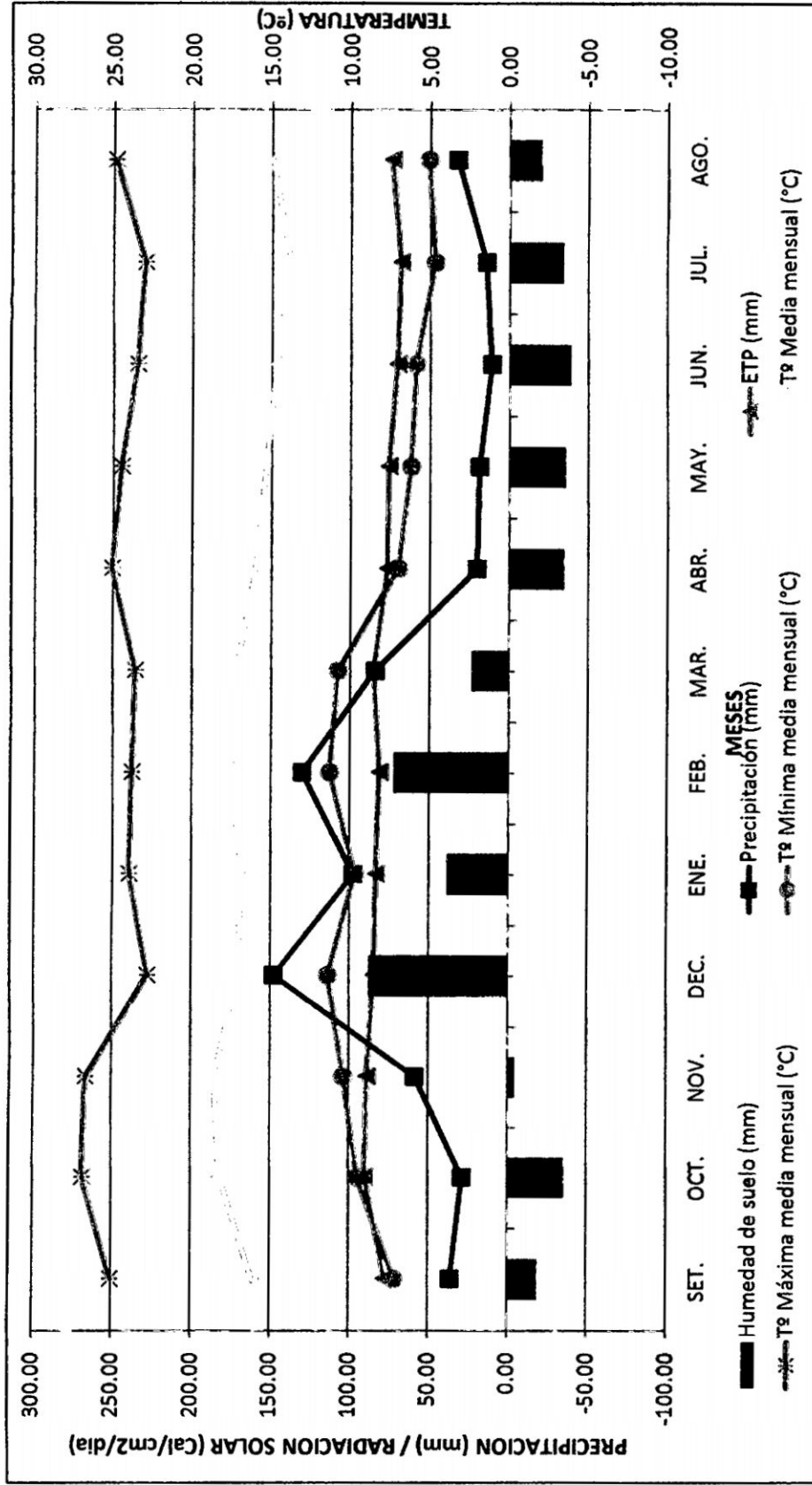
2.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Los datos meteorológicos fueron registrados en el observatorio climatológico de Pampa del Arco, propiedad de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga ubicado a una altitud de 2772 m.s.n.m., situado entre las coordenadas de 74°13'06'' longitud oeste y 13°08'00'' latitud sur. Los datos se utilizaron para la elaboración del balance hídrico de acuerdo a la metodología propuesto por la ONERN (1980); cuyos resultados se presentan en el **Cuadro 2.2 y Grafico 2.1**

La precipitación y la temperatura máxima, media, mínima durante el periodo setiembre 2012 a agosto del 2013 se presentan en el **Cuadro 2.2** y en el **Gráfico 2.1**. Durante este periodo, la precipitación total alcanzó los 682.10 mm. Y, las condiciones de temperatura máxima, media y mínima anual fueron de 24.95; 8.27 y 16.38°C, respectivamente.

Según el balance hídrico las condiciones húmedas se presentan en los meses de Diciembre del 2012 a Marzo de 2013, y un déficit de humedad en los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre del 2012 y Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto del 2013 (**Cuadro 2.2 y Gráfico 2.1**).

GRAFICO 2.1 : Temperaturas (Máxima, Mínima, Promedio), Precipitación y Balance Hídrico promedio mensual de Setiembre 2012 - Agosto 2013, Estación Meteorológicas Pampa del Arco 2735 msnm – Ayacucho



Según estación meteorológico del Pampa del Arco -- UNSCH.

2.4. CULTIVARES EN ESTUDIO

Se trabajó con 36 entradas (Tratamientos) de Quinua (*Chenopodium quinua* W.) del banco de germoplasma INIA ILLPA-Puno. Los cuales fueron colectados con el Proyecto CONCYTEC.

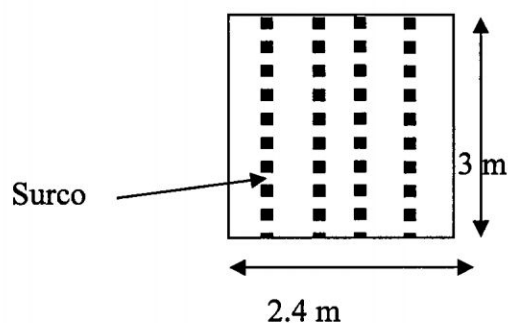
T12(31053)	T1(30141)	T35(31111)	T27(31177)	T20(30050)	T13(30047)
T5(30117)	T36(31197)	T17(30070)	T15(30073)	T26(31102)	T32(31147)
T18(30059)	T21(30077)	T2(30147)	T10(31057)	T7(30901)	T4(31026)
T25(31121)	T19(30080)	T14(30048)	T11(31044)	T9(30230)	T28(31176)
T3(31025)	T24(31052)	T31(31148)	T23(31050)	T8(30231)	T30(30248)
T16(30054)	T34(31224)	T33(31129)	T29(31153)	T22(30079)	T6(31022)

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño Experimental Láti-ce Balanceado Simple de 6x6, con 36 cultivares de quinua (tratamientos) con dos repeticiones y 6 bloques incompletos, tal como se encuentra en el croquis del campo Experimental.

Para el análisis estadístico en cuanto a evaluaciones agronómicas se utilizó la metodología indicada por Calzada, (1970), donde se maneja el análisis de varianza (ANVA), la Prueba de DLS al nivel (0.05), la Matriz de correlación lineal simple y los componentes principales.

La unidad experimental estuvo conformada por una parcela de 3.0 m de largo y 2.40 m de ancho por entrada distanciados por 0.6 m entre surcos. Se evaluó dos surcos centrales de cada unidad experimental descartando los surcos de los bordes. Luego del desahije con una densidad de 12 a 15 plantas por metro lineal.



Características de las parcelas:

a. Campo experimental

- Largo de la parcela : 3m
- Ancho de la parcela : 2.4m
- Área de la parcela por entrada : 7.2 m²
- Largo del bloque : 20.5 m
- Ancho del bloque : 14.4 m
- Área del bloque : 295.2 m²
- Ancho de calles : 0.5 m

Croquis de campo de cultivo

REPETICIÓN I

V	T23	T24	T26	T31	T01	T16
VI	T29	T28	T08	T02	T18	T14
I	T13	T35	T19	T10	T21	T33
III	T30	T06	T17	T07	T36	T05
IV	T11	T03	T04	T34	T22	T32
II	T27	T12	T15	T25	T09	T20

REPETICIÓN II

VI	T23	T29	T13	T30	T11	T27
III	T24	T28	T35	T06	T03	T12
II	T26	T08	T19	T17	T04	T15
IV	T31	T02	T10	T07	T34	T25
I	T01	T18	T21	T36	T22	T09

2.6. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El experimento se condujo agronómicamente de acuerdo a revisiones bibliográficas de varios autores, en base a las siguientes labores:

✓ **Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realizó el 15 de Enero del 2013 con la ayuda de un tractor agrícola dejando el terreno suelto, mullido y nivelado para la siembra. El orden de preparación fue: el arado de discos, la rastra y finalmente el surcado.

✓ **Demarcación y estacado del campo experimental**

La demarcación y el estacado se realizaron el 20 de Enero del 2013 de acuerdo al croquis del experimento; utilizando cordel, wincha y estacas con los que se procedió a demarcar las unidades experimentales de las parcelas.

✓ **Surcado del terreno**

Se realizó con la tracción mecánica teniendo en cuenta el espaciamiento de 0.60 m. entre surcos.

✓ **Abonamiento**

El abonamiento se realizó el 26 de Enero del 2013, de acuerdo a los tratamientos establecidos. La aplicación de fertilizantes se distribuyó a chorro continuo al fondo de los surcos para luego cubrirlo con una capa de tierra para evitar su arrastre.

✓ **Siembra**

La siembra se llevó a cabo el 26 de Enero del 2013 después. Las semillas se depositaron en el costillar del surco a chorro continuo a una profundidad aproximada de 2 cm. La densidad fue de 12 kg.ha⁻¹ de semilla. Previamente se desinfecto a la semilla con Carboxin a la dosis de 2 g.kg⁻¹ de semilla para evitar el ataque de enfermedades fungosas en los primeros días de emergencia.

✓ **Riegos**

Se han efectuado riegos durante la conducción del experimento. El primer riego se realizó a los cinco días después de la siembra (dds), el segundo riego a los 12 días (dds), el tercer riego a los 20 días (dds) cuando la planta se encontraba en plena crecimiento vegetativo, el cuarto riego en pleno Panojamiento, el Quinto riego en pleno Floración y el Sexto riego en pleno Grano Lechoso.

✓ **Control de malezas**

El control de las malezas se realizó a partir de la segunda semana después de la siembra (sds), habiendo efectuado cuatro deshierbas durante todo el periodo vegetativo del cultivo.

✓ **Raleo**

Esta labor se realizó a los 40 días después de la siembra, cuando la planta obtuvo una altura de 30 cm aproximadamente, dejando una densidad de 12 a 15 plantas por metro lineal de cada entrada en estudio.

✓ **Aporque**

El aporque se realizó a los 40 días cuando las plantas alcanzaron una altura de 25 – 30 cm. con la finalidad de darle mayor estabilidad al cultivo, airear el suelo y así provocar mejor desarrollo del cultivo. Y, el segundo aporque se realizó cuando la planta se encontraba en pleno Panojamiento.

✓ **Control fitosanitario**

La chupadera fungosa (*Chupadera fungosa*), y el Mildiu (*Peronospora farinosa*) fueron las enfermedades que se presentaron con mayor incidencia; para lo cual se realizaron aplicaciones de Mancozeb + Metalaxil (Ridomil Gold 68WP) a la dosis de 1.92 kg.ha⁻¹ a los 58 y 78 días, respectivamente. La plaga que atacó al cultivo fue el masticador de hojas: el “lorito” (*Diabrotica viridula*). Éste se controló con 3 aplicaciones de chlorpyrifos (Olympk, 0.7 l.ha⁻¹ o 15 ml/mochila de 20 L.) a los 15 y 72 días respectivamente.

✓ **Cosecha**

Se realiza cuando las plantas llegan a la madurez fisiológica, la cual se reconoce por que las hojas inferiores se ponen amarillentas y caedizas, dando una

aparición amarillo pálido característica a toda la planta. Por otro lado el grano al ser presionado por las uñas presenta resistencia que dificulta su penetración. La cosecha se realizó en forma escalonada cuando el cultivo obtuvo la madurez de cosecha. Luego, se procedió al secado, trillado y venteado de los granos.

2.7. PARÁMETROS EVALUADOS

2.7.1. Caracterización Morfológica.

La caracterización y las evaluaciones preliminares del rendimiento se efectuaron a cada entrada (tallos, ramas, hojas, inflorescencia y fruto) tomando en cuenta la lista de descriptores morfológicos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd), según fuente de FAO (2013). Ver **Anexo 01**.

Se evaluaron 02 características de la planta en pleno periodo vegetativo (dds), 10 características del tallo, 03 características de ramas, 07 características de las hojas, 10 características de inflorescencia, 07 características de fruto y semilla (ddc) y 03 características de plántulas (dds),

2.7.2. Identificación de duplicidades

Para la identificación de duplicidades, las entradas se agruparon de acuerdo al descriptor y a la similitud de sus características mediante la cual se construyeron los Dendogramas.

- 1.- Construcción de una matriz de 36x43 (entradas x caracteres).
- 2.- Estandarización de los datos
- 3.- Formación de grupos (Clúster Análisis - Análisis de Agrupamiento)
- 4.- Obtención de una matriz de correlación entre Caracteres (carácter x carácter)
- 5.- Análisis de componentes principales

2.7.3. Evaluaciones Agronómicas.

Se hizo la evaluación agronómica de precocidad y productividad

a.- Caracteres de precocidad.

Se hizo las observaciones de las características de precocidad en días después de la siembra (dds).

✓ Emergencia (dds).

Este parámetro se evaluó a los 4 a 10 días de siembra cuando el 50% de plántulas emergieron sobre la superficie del suelo, y extendiéndose las hojas cotiledonales, pudiendo observarse en el surco las plántulas en forma de hileras nítidas.

✓ Crecimiento vegetativo (dds).

Se evaluó a los 20 a 30 días de siembra cuando el 50% de plántulas se encontraban con cuatro y seis hojas verdaderas. En esta fase la plántula muestra buena resistencia al frío y sequía; sin embargo es muy susceptible al ataque de masticadores de hojas como *Epitrix subcrinita* y *diabrotica* de color.

✓ Ramificación (dds).

Se evaluó a los 35 a 50 días cuando el 50% de plántulas se encontraban en plena ramificación. Donde se observó ocho hojas verdaderas extendidas con presencia de hojas axilares hasta el tercer nudo, las hojas cotiledonales se caen y dejan cicatrices en el tallo, también se nota presencia de inflorescencia protegida por las hojas sin dejar al descubierto la panoja. Durante esta fase se efectúa el aporque y fertilización complementaria.

✓ **Inicio Panojamiento (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más de 50% de las plantas iniciaron la formación de panoja. En esta fase la inflorescencia se notó que va emergiendo del ápice de la planta, observándose alrededor aglomeración de hojas pequeñas, las cuales van cubriendo la panoja en sus tres cuartas partes, así mismo se puede apreciar amarillamiento del primer par de hojas verdaderas y se produce una fuerte elongación del tallo, así como engrosamiento.

✓ **Panojamiento (dds).**

Se registró el número de días cuando más del 50% de las plantas se encontraba en plena formación de panoja. En esta fase la inflorescencia sobresalió con claridad por encima de las hojas, notándose los glomérulos que la conforman; así mismo, se observó en los glomérulos de la base los botones florales individualizados.

✓ **Inicio de floración (dds).**

Se registró el número de días cuando iniciaron a florecer cada entrada. En esta fase la flor hermafrodita apical se abrió mostrando los estambres separados, es bastante sensible a la sequía con helada; se puede notar en los glomérulos las anteras protegidas por el perigonio de un color verde limón.

✓ **Plena floración (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más del 50% de las plantas presentaron panojas con flores abiertas (Antesis). Señalando que la fase crítica para el ataque de mildiu, presencia de heladas, granizo y veranillos prolongados, que hacen infértil al polen. Es cuando para la evaluación de la incidencia de mildiu.

✓ **Grano lechoso (dds).**

Se registró el número de días después de siembra, cuando más del 50% de plantas presentaron grano lechoso. Donde los frutos se encontraban en los glomérulos de la panoja, estos al ser presionados explotan y dejan salir un líquido lechoso, en esta fase el déficit hídrico es sumamente perjudicial para el rendimiento.

✓ **Grano pastoso (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más de 50% de las de plantas presentaron grano pastoso. En esta fase los granos al ser presionados presentaron una consistencia pastosa de color blanco, el ataque, de *Kona-kona* (*Eurysacca quinoae*) y aves (gorriones, palomas) causa daños considerables al cultivo, formando nidos y consumiendo el grano.

✓ **Madurez fisiológica (dds).**

Se registró el número de días después de siembra cuando más del 50% de plantas llegaron a la madurez fisiológica. Donde el grano formado presentó resistencia a la penetración de las uñas por la presión. El lapso comprendido de la floración a la madurez fisiológica viene a constituir el periodo de llenado del grano, asimismo en esta etapa ocurrió un amarillamiento y defoliación completa de la planta. En esta fase la presencia de lluvia es perjudicial porque hace perder la calidad y sabor del grano.

✓ **Madurez de cosecha (dds).**

Se registró los días transcurridos a partir de la siembra cuando más del 50% de plantas comienzan a secar. Las hojas y los granos caen y el contenido de humedad del grano con 12 – 14 % de humedad.

b.- Carácter de Productividad.

Para evaluar todos los caracteres de productividad se tomó 10 plantas al azar de los surcos centrales, las cuales se identificó previamente en cada entrada.

✓ **Altura de planta a la madurez fisiológica (cm).**

La altura de planta a la madurez fisiológica se midió con una wincha desde el cuello de la planta hasta el inicio de la panoja.

✓ **Diámetro de tallo (mm).**

Se procedió a medir el diámetro del tallo de las muestras considerando para su medida a 15 cm del nivel del suelo.

✓ **Longitud de la panoja (cm).**

La medida fue hecha desde la base de la panoja hasta el ápice de la panoja.

✓ **Diámetro de panoja (mm).**

Se sometieron a medir la parte más ancha de la panoja de cada entrada.

✓ **Longitud central de glomérulo (cm).**

La medida se efectuó desde la terminación de ramas primarias de la panoja hasta el ápice de la panoja.

✓ **Diámetro de glomérulo (mm).**

Se procedió a medir la parte del tercio medio de la panoja tomando un glomérulo de cada entrada.

✓ **Número de ramas primarias (unid).**

Para obtener el número de ramas primarias se cuantificaron desde la aparición de primera rama primaria hasta la última rama primaria de la planta.

✓ **Peso de grano por panoja (gr).**

Después del trillado de las panojas se procedió al pesado de los granos de cada entrada (madurez de cosecha) en una balanza analítica.

✓ **Peso de 1000 semilla (gr).**

Se procedió a pesar 100 granos de quinua de cada entrada de las 02 repeticiones con una balanza analítica. Luego, se infirió al peso de 1000 semillas.

✓ **Diámetro del grano (mm).**

Con la ayuda de un material vernier se procedió a medir el diámetro del grano de las 10 muestras tomadas al azar de cada entrada de quinua.

✓ **Rendimiento (kg/ha).**

Se cosechó todo los bloques incompletos con un área de 7.2m² por entrada de cada una de las repeticiones.

✓ **Peso hectolitrico (kg/HL).**

Se tomó el peso y Volumen respectivo de la muestra de granos por tratamiento haciendo uso de una balanza analítica y una probeta de 100ml. El mismo se extrapoló a Kg/HL.

✓ **Biomasa (gr/planta).**

Se procedió a pesar una muestra representativa de una planta por unidad experimental a la madurez fisiológica, luego se expresó en gr/planta (peso seco).

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUCIONES

3.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA.

3.1.1. Datos pasaporte:

El presente trabajo se ejecutó con una muestra del germoplasma de quinua de INIA ILLPA- Puno, el laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal recibió 36 entradas de quinua, codificado con un dato de pasaporte. Tal como se muestra en el **Cuadro 3.1.**

En el Banco de germoplasma del Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal – EFPA-FCA-UNSCH se le estableció el número de **entrada** siguiendo la numeración correlativa del Banco de Germoplasma regional de Quinua, se ordenó desde UNSCHLGBV60405-136-13 hasta UNSCHLGBV60405-171-13, donde: 604 código del país, 05 código del departamento de Ayacucho, 136 a 171 códigos de entradas y 13 el año correspondiente.

El nombre del donante es INIA ILLPA- Puno. El lugar de colección es la localidad de Paucarcolla – Puno y los datos de Altitud, Latitud y Longitud se

tomó de la carta nacional. La fuente de colección fue principalmente en INIA ILLPA- Puno. El estatus de la muestra se determinó como cultivar primitivo porque no se han hecho trabajos de mejoramiento. El material viviente colectado fue en grano considerado semilla vegetativa. **Cuadro 3.2**

Los datos de pasaporte se registraron en una ficha de colecta de recursos fitogenéticos basados en la recomendación y la lista de descriptores de quinua propuesto por la FAO (2013). **Anexo 01.**

Cuadro 3.1 Datos pasaporte (Colección) del Banco de germoplasma de Laboratorio Genética y Biotecnología Vegetalquina (Chenopodium quinoa)

N° de colección	Nombre común	Fecha de colección	Localidad de colección								Fuente de colección	Status de la muestra	Material viviente colectado
			País	Depert.	Provincia	Distrito	Localidad	Altitud m.s.n.m	Latitud	Longitud			
INIA-ILLPA(30141)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30147)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31025)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31026)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31017)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31022)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30901)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30231)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30230)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31057)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31044)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31053)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30047)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30048)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30073)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30054)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30070)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30059)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30080)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30050)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30077)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30079)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31050)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31052)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31121)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31102)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31177)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31176)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31153)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(30248)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31148)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31147)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31129)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31224)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31111)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano
INIA-ILLPA(31197)	Quinoa	100113	PERÚ	PUNO	PUNO	Paucarcolla	Paucarcolla	3,815	15°10'45"	70°04'25"	INAI-ILLPA-PUNO	Cult.primitivo	Grano

Cuadro 3.2 Datos pasaporte (Entrada) del Banco de Germoplasma Laboratorio de Genética y Biotecnología Vegetal Quinoa (*Chenopodium quinoa* W.)

N° de Entrada	Nombre Científico:		Fecha de última multiplicación	Nombre del donante	N° del donante	Tipo de mantención
	Género	Especie				
UNSCHLGBV60405-136-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30141)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-137-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30147)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-138-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31025)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-139-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31026)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-140-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30117)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-141-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31022)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-142-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30901)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-143-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30231)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-144-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30230)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-145-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31057)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-146-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31044)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-147-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31053)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-148-13	Cenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30047)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-149-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30048)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-150-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30073)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-151-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30054)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-152-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30070)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-153-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30059)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-154-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30080)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-155-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30050)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-156-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30077)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-157-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30079)	Sem. Botán
UNSCHLGBV60405-158-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31050)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-159-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31052)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-160-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31121)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-161-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31102)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-162-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31177)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-163-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31176)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-164-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31153)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-165-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(30248)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-166-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31148)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-167-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31147)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-168-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31129)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-169-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31224)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-170-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31111)	Sem. Botáni
UNSCHLGBV60405-171-13	Chenopodium	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	270113	INIA-ILLPA-PUNO	INIA-ILLPA(31197)	Sem. Botáni

3.1.2. Caracterización morfológica y evaluaciones preliminares.

a. Características de la planta

Se registraron 2 características de la planta (se evaluó cuando la planta se encontraba en plena madurez fisiológica). Los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores. Según FAO (2013) del **Anexo 01**. El cuadro de distribuciones de frecuencias

Cuadro 3.3

Cuadro 3.3: Características de la planta

1. Tipo de crecimiento (a la madurez fisiológica)		
	Cant.	%
Herbáceo (1)	33	91.67
Arbustivo (2)	3	8.33
	36	100.00

2. Hábito de Crecimiento		
	Cant.	%
Ramificación hasta tercio inferior (2)	36	100.00

1. Tipo de crecimiento (a la madurez fisiológica)

Se evaluaron 02 características tipo de crecimiento. Según FAO (2013). El más frecuente el tipo de crecimiento Herbáceo (1) representado en un 91.67% (33 entradas) T1; T2; T3; T4; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; T35 y T36. Y, el menos frecuente el tipo de crecimiento Arbustivo (2) representado en un 8.33 % (3 entradas) T5; T19 y T34 respectivamente.

2. Hábito de crecimiento

Se evaluaron 04 características de hábito de crecimiento. Según FAO (2013), representado en un 100 % la ramificación hasta tercio inferior (2) las 36 entradas (se evaluó al momento en plena floración).

b. Características del tallo

Se evaluaron 08 características del tallo de la planta (cuando la planta se encontraba en plena madurez fisiológica). Los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores. Según FAO (2013) se observa en **Anexo 01**. Ver cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.4**

Cuadro 3.4: Características del tallo

<p>1. Formación de tallo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tallo principal prominente (1)</td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Tallo principal prominente (1)	36	100.00	<p>2. Angulosidad del tallo principal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cilindrico (1)</td> <td>5</td> <td>13.89</td> </tr> <tr> <td>Anguloso (2)</td> <td>31</td> <td>86.11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Cilindrico (1)	5	13.89	Anguloso (2)	31	86.11		36	100.00																		
	Cant.	%																																			
Tallo principal prominente (1)	36	100.00																																			
	Cant.	%																																			
Cilindrico (1)	5	13.89																																			
Anguloso (2)	31	86.11																																			
	36	100.00																																			
<p>3. Presencia de axilas pigmentadas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ausente (0)</td> <td>8</td> <td>22.22</td> </tr> <tr> <td>Presente (1)</td> <td>24</td> <td>66.67</td> </tr> <tr> <td>No determinado (2)</td> <td>4</td> <td>11.11</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Ausente (0)	8	22.22	Presente (1)	24	66.67	No determinado (2)	4	11.11		36	100.00	<p>4. Color de axilas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rojo(2)</td> <td>12</td> <td>33.33</td> </tr> <tr> <td>Purpura (3)</td> <td>8</td> <td>22.22</td> </tr> <tr> <td>Rosado (4)</td> <td>4</td> <td>11.11</td> </tr> <tr> <td>Crema (6)</td> <td>12</td> <td>33.33</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Rojo(2)	12	33.33	Purpura (3)	8	22.22	Rosado (4)	4	11.11	Crema (6)	12	33.33		36	100.00			
	Cant.	%																																			
Ausente (0)	8	22.22																																			
Presente (1)	24	66.67																																			
No determinado (2)	4	11.11																																			
	36	100.00																																			
	Cant.	%																																			
Rojo(2)	12	33.33																																			
Purpura (3)	8	22.22																																			
Rosado (4)	4	11.11																																			
Crema (6)	12	33.33																																			
	36	100.00																																			
<p>5. Presencia de estrías en el tallo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presentes (1)</td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Presentes (1)	36	100.00	<p>6. Color de las estrías</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amarillo (2)</td> <td>2</td> <td>5.56</td> </tr> <tr> <td>Rojo(3)</td> <td>9</td> <td>25.00</td> </tr> <tr> <td>Purpura (4)</td> <td>19</td> <td>52.78</td> </tr> <tr> <td>Crema (5)</td> <td>6</td> <td>16.67</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Amarillo (2)	2	5.56	Rojo(3)	9	25.00	Purpura (4)	19	52.78	Crema (5)	6	16.67		36	100.00												
	Cant.	%																																			
Presentes (1)	36	100.00																																			
	Cant.	%																																			
Amarillo (2)	2	5.56																																			
Rojo(3)	9	25.00																																			
Purpura (4)	19	52.78																																			
Crema (5)	6	16.67																																			
	36	100.00																																			
<p>7. Color de tallo principal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amarillo(2)</td> <td>10</td> <td>27.78</td> </tr> <tr> <td>Rojo (5)</td> <td>1</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Purpura (6)</td> <td>6</td> <td>16.67</td> </tr> <tr> <td>Rosado (7)</td> <td>1</td> <td>2.78</td> </tr> <tr> <td>Crema (8)</td> <td>18</td> <td>50.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Amarillo(2)	10	27.78	Rojo (5)	1	2.78	Purpura (6)	6	16.67	Rosado (7)	1	2.78	Crema (8)	18	50.00		36	100.00	<p>8. Intensidad de color de tallo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cant.</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Claro (1)</td> <td>10</td> <td>27.78</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> <td>19</td> <td>52.78</td> </tr> <tr> <td>Oscuro (3)</td> <td>7</td> <td>19.44</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table>		Cant.	%	Claro (1)	10	27.78	Medio (2)	19	52.78	Oscuro (3)	7	19.44		36	100.00
	Cant.	%																																			
Amarillo(2)	10	27.78																																			
Rojo (5)	1	2.78																																			
Purpura (6)	6	16.67																																			
Rosado (7)	1	2.78																																			
Crema (8)	18	50.00																																			
	36	100.00																																			
	Cant.	%																																			
Claro (1)	10	27.78																																			
Medio (2)	19	52.78																																			
Oscuro (3)	7	19.44																																			
	36	100.00																																			

3. Formación de tallo

Se encontraron 02 tipos de formación de tallo. Según FAO (2013) la lista de descriptor morfológico representado en un total de 100 % del tallo principal prominente (1), en 36 entradas respectivamente.

4. Angulosidad del tallo principal

Se encontraron 02 tipos de angulosidad del tallo. En el que fue observado en la parte central del tercio medio del tallo principal. El más frecuente el carácter anguloso (2) representado en un 86.11 % (31 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9;; T11; T12; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T28; T29; T30; T31; T33; T34 y T36.Y, el menos frecuente el carácter cilíndrico (1) representado en un 13.89 % (5 entradas) T10; T13; T27; T32 y T35.

5. Presencia de axilas pigmentadas

Se encontraron 3 tipos de presencia de axilas pigmentadas. Donde fue observado en el tallo principal. El más frecuente el carácter presente (1)representado en un 66.67% (24 entradas) T3; T7; T10; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T29; T31; T32; T33; T34 y T36. El carácter Ausente (0) representado en un 22.22 % (8 entradas)T2; T4; T5; T11; T12; T28; T30 y T35. Y, el menos frecuente el carácter No Determinado (2) representado en un 11.11 % con 4 entradas T1; T6; T8 y T9.

6. Color de axilas

Se encontraron 4 colores de axilas. En el que fue observado en las axilas del tallo principal. El más frecuente es el color rojo (2) representado en un 33.33% (12 entradas) T3; T10; T13; T17; T18; T21; T23; T24; T29; T32; T33 y T34.El color Crema (6) representado en un 33.33 % (12 entradas) T1; T2; T4; T5; T6; T8, T9;

T11; T12; T28; T30 y T35. El color púrpura (3) representado en un 22.2 % con 8 entradas T7; T15; T16; T19; T20; T22; T26 y T27. Y, el menos frecuente el color rosado (4) representado en un 11.11 % (4 entradas) T14; T25; T31 y T36.

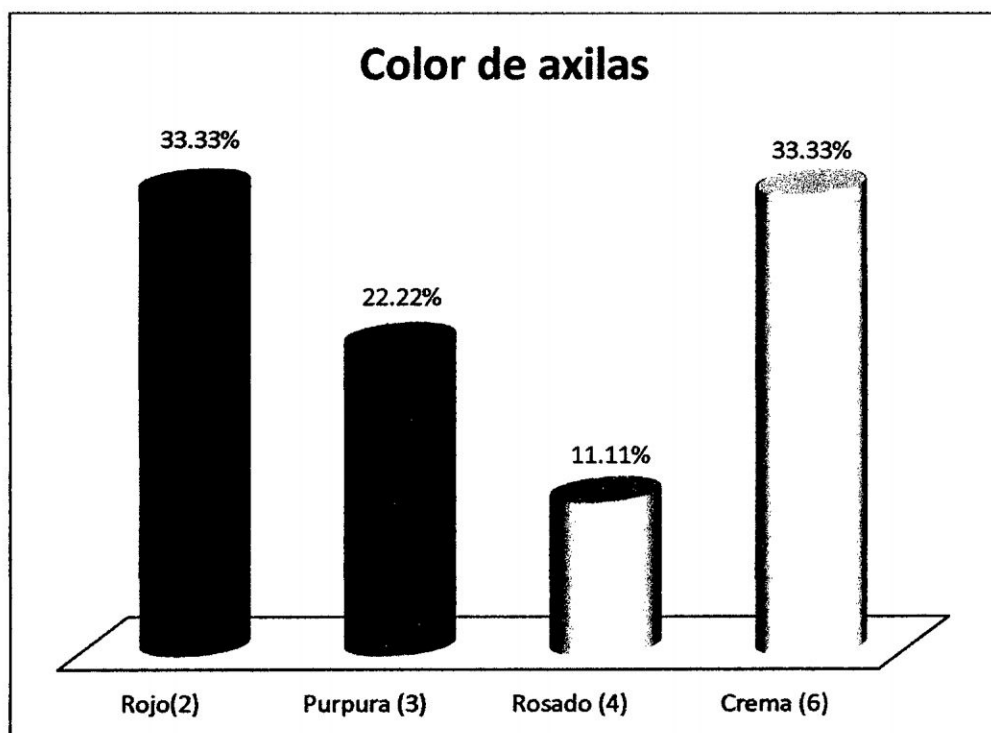


Grafico 3.1 color de Axilas

7. Presencia de estrías en el tallo

Se encontraron 2 tipos de presencias de estrías del tallo. Según la lista de descriptor morfológico, donde representa en un 100 % de estrías en el tallo (1) las 36 entradas.

8. Color de las estrías

Se encontraron 4 colores de Estrías. En el que fue observado en tallo principal de la planta cuando alcanza a la madurez fisiológica. El más frecuente es el color púrpura (4) representado en un 52.78% (19 entradas) T3; T7; T10; T13; T15; T16; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T26; T27; T29; T33 y T34. El color rojo

(3) representado en un 25 % (9 entradas) T1; T6; T8, T10; T17; T24; T31; T32 y T36.

El color Crema (5) representado en un 16.67 % (6 entradas) T4; T5; T11; T12; T28 y T30. Y, el menos frecuente el color Amarillo (2) que representa en un 5.56 % (2 entradas) T16 y T26.

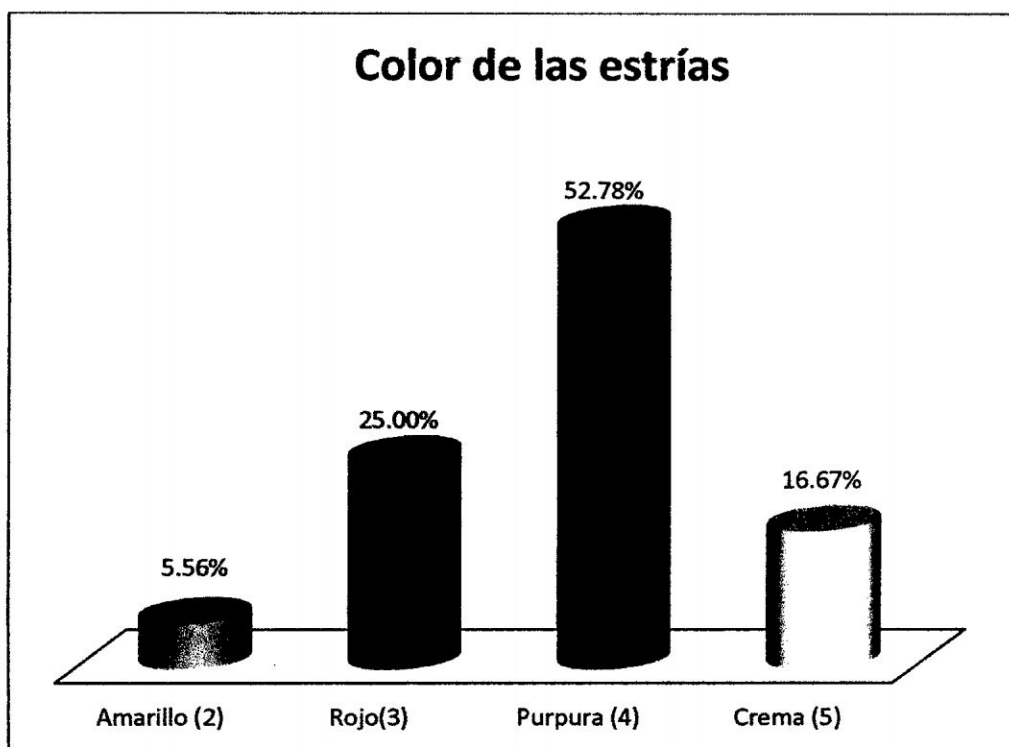


Grafico 3.2 color de Estrías

9. Color de tallo principal

Se encontraron 5 colores diferentes de tallo principal. En el que fue observado cuando la planta está en la madurez fisiológica. El más frecuente es el color crema (8) representado en un 50% (18 entradas) T3; T4; T7; T11; T12; T13; T15; T16; T18; T19; T21; T24; T25; T26; T27; T30; T35 y T36. El color Amarillo (2) representado en un 27.78 % (10 entradas) T2; T10; T8, T14; T20; T22; T23; T28; T31; T32 y T33. El color Púrpura (6) representado en un 16.67 % (6 entradas) T1; T5; T6; T9; T17 y T34.

Y, el menos frecuente es el color rojo (5) representado en un 2.78 % con 1 entrada T8 y el color rosado (7), que representa en un 2.78 % (1 entrada) T29.

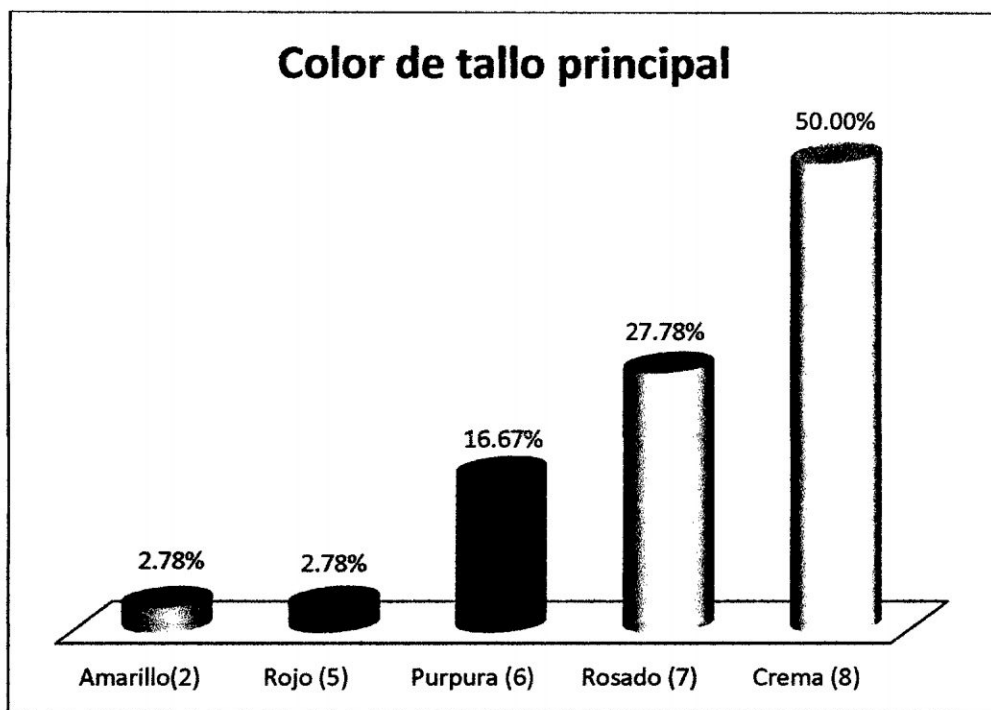


Grafico 3.3 color de tallo principal

10. Intensidad de color de tallo

En este carácter, se encontraron 3 tipos de intensidad de color de tallo. El más frecuente la intensidad medio (2) representado en un 52.78 % (19 entradas) T1; T3; T4; T5; T7; T13; T14; T15; T18; T19; T21; T24; T25; T26; T27; T29; T31; T32 y T33. La intensidad claro (1) representado en un 27.78% (10 entradas) T11; T12; T16; T20; T22; T23; T28; T30; T35 y T36. Posteriormente la intensidad oscuro (3) representado con menos frecuencia en un 13.89 % (7 entradas) T2; T6; T8; T9; T10; T17 y T34.

a. Características de las ramas

Se evaluaron 2 características de ramificación (se evaluó cuando la planta se encontraba en plena Panojamiento). Los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores.

Según FAO (2013). Se observa en **Anexo 01**. Ve el cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.5**

Cuadro 3.5: Características de las ramas

11. Presencia de ramificación		12. Posición de ramas primarias			
	Cant.	%			
Presentes (1)	36	100.00			
			Cant. %		
			Ramificación oblicua(1)	32	88.89
			Ramificación con curvatura (2)	4	11.11
				36	100.00

11. Presencia de ramificación

Se encontraron 2 tipos de presencia de ramificación en la lista de descriptor morfológico representado en un 100 % de ramificación (1), con las 36 entradas.

12. Posición de ramas primarias

En este carácter se encontraron 2 formas de posición de ramas primarias donde fue observada la planta. El más frecuente el carácter de ramificación oblicua (1) representado en un 88.89 % (32 entradas) T1; T2; T3; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T17; T18; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; T34; y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter de ramificación con curvatura (2) que representa en un 11.11% (4 entradas) T4; T16; T19 y T35.

b. Características de las hojas

Se evaluaron 5 características de hoja (se evaluaron cuando la planta se encontraba en plena Panojamiento). Los resultados de la caracterización se

muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores, Según FAO (2013). Se observa en **Anexo 01**. Ver el cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.6**.

Cuadro 3.6: Características de las hojas

13. forma de hojas inferiores		
	Cant.	%
Romboidal (1)	35	97.22
Triangular (2)	1	2.78
	36	100.00

14. Forma de hojas superiores		
	Cant.	%
Lanceolada (1)	36	100.00

15. Borde de hojas inferiores		
	Cant.	%
Dentado (2)	36	100.00

16. dientes en las hojas inferiores		
	Cant.	%
Pocos dientes(1)	18	50.00
Tres a doce dientes (2)	18	50.00
	36	100.00

17. color de las hojas inferiores		
	Cant.	%
Verde (1)	36	100.00

13. Forma de hojas inferiores

En este carácter se encontraron 2 formas de hojas inferiores en el que fue observado en la parte inferior de la planta. El más frecuente el carácter romboidal (1) representado en un 97.22 % (35 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; T34; T35 y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter triangular (2) representado en un 2.78 (1 entrada) T7.

14. Forma de hojas superiores

En este carácter se encontraron 2 formas de hojas superiores donde fue observado en la parte superior de la planta. El más frecuente el carácter lanceolada (1) representado en un 100 % las 36 entradas.

15. Borde de hojas inferiores

En este carácter se encontraron 3 formas de borde de hojas, en el que fue observado en la parte inferior de la planta. El más frecuente el carácter dentado (2) representado en un 100 % las 36 entradas.

16. Dientes en las hojas inferiores

En este carácter se encontraron 3 formas de dientes de hojas inferiores, donde fue observado en la parte inferior de la planta. El más frecuente el carácter pocos dientes (1) representado en un 50% (18 entradas) T1; T3; T4; T5; T6; T8; T9; T10; T11; T15; T17; T23; T25; T28; T30; T31; T33 y T35. Y la frecuencia del carácter Tres a doce dientes (2) representado en un 50% (18 entradas) T2; T7; T12; T13; T14; T16; T18; T19; T20; T21; T22; T24; T26; T27; T29; T32; T34; y T36.

17. Color de las hojas inferiores

En este carácter se encontraron 7 formas de color de hojas en el que fue observado en la planta. El más frecuente es el color verde (1) representado en un 100 % las 36 entradas respectivamente.

e. Características de inflorescencia

Se evaluaron 6 características de la inflorescencia (se evaluaron cuando la planta se encontraba en plena Inflorescencia). Los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores Según FAO (2013). Se observa en **Anexo 01**. Ver el cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.7**

Cuadro 3.7: Características de inflorescencia

18. Color de la panoja a la floración			19. Color de la panoja a la mad.		
	Cant.	%		Cant.	%
Blanco (1)	6	16.67	Blanco (1)	5	13.89
Rojo (2)	6	16.67	Purpura (3)	15	41.67
Purpura (3)	18	50.00	Amarillo (4)	10	27.78
Roja y Verde (9)	6	16.67	Marron (6)	3	8.33
	36	100.00	Gris (7)	3	8.33
				36	100.00

20. intensidad de color de la panoja a la mad. Fisiol			21. Diferenciación de la panoja		
	Cant.	%		Cant.	%
Tenue (1)	14	38.89	Diferenciada y Terminal (1)	36	100.00
Intenso (2)	22	61.11			
	36	100.00			

22. forma de la panoja			23. Densidad de la Panoja		
	Cant.	%		Cant.	%
Glumerulada (1)	34	94.44	Laxa (1)	15	41.67
Amarantiforme (2)	2	5.56	Intermedia (2)	18	50.00
	36	100.00	Compacta (3)	3	8.33
				36	100.00

18. Color de la panoja a la floración

En este carácter se encontraron 4 colores distintos de panoja a la floración. Donde fue observado con mayor frecuencia el color Púrpura (3), en un 50 % (18 entradas) T1; T3; T4; T7; T8; T11; T17;T19; T21; T22; T23; T25; T26;T28; T31;T32; T33; y T36. Y, con menor frecuencia el color blanco (1), color rojo (2) y color rojo y verde (9) representado en un 16.67% (6 entradas) T2; T5; T6; T9; T10; T12; T13; T14; T15; T16; T18; T20; T24; T27; T29; T30; T34; y T35.

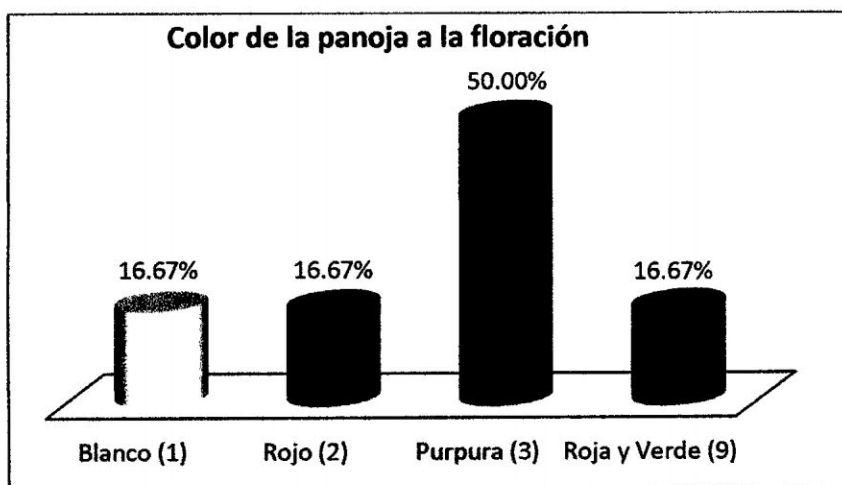


Grafico 3.4 color de panoja a la floración

19. Color de la panoja a la madurez fisiológica

En este carácter se encontraron 5 colores distintos de panoja a la floración. Se presentó con mayor frecuencia el color púrpura (3) representado en un 41.67% (15 entradas) T7; T11; T13; T14; T15; T18; T19; T20; T21; T22; T28; T30; T34; T35 y T36. El color amarillo (4) representado en un 27.78% (10 entradas) T1; T2; T8; T10; T24; T25; T26; T29; T31 y T32. Luego, el color blanco (1) T12; T16; T17; T23 y T27; en un 13.89% (5 entradas). Y, el de menor frecuencia el color Marrón (6) (3 entradas) y el color Gris (7) en un 8.33% (3 entradas); T9; T33; y T3; T4; T5.

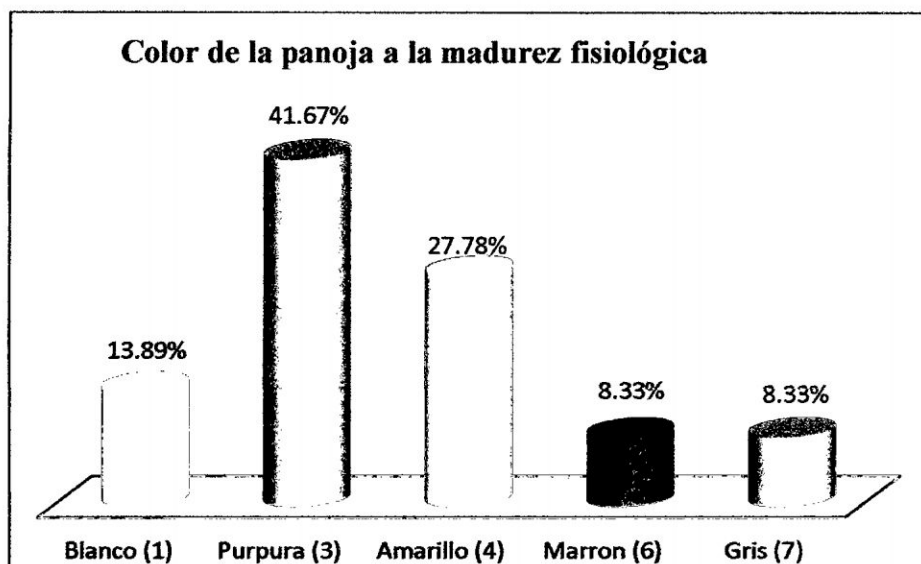


Gráfico 3.5 color a la Madurez Fisiológica

20. Intensidad del color de la panoja a la madurez fisiológica

En este carácter se encontraron 2 formas de intensidad de color de la panoja a la Madurez Fisiológica. El de mayor frecuencia el carácter tenue (1) representado en un 61.11 % (22 entradas) T1; T5; T7; T10; T14; T15; T17; T19; T20; T21; T22; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T32; T33; T3 y T36. Y, el de menor

frecuencia es el carácter Intenso (2) en un 38.89% (14 entradas) T2; T3; T4; T6; T8; T9; T11; T12; T13; T16; T18; T23; T31.

21. Diferenciación de la panoja

En este carácter se encontraron 2 formas de diferenciación de la panoja. El más frecuente diferenciado y terminal (1) en un 100 % las 36 entradas respectivamente.

22. Forma de la panoja

En este carácter se encontraron 2 formas de panoja a la Madurez Fisiológica. El de mayor frecuencia el carácter glomerulada (1) representado en un 94.44 % (34 entradas) T1; T2; T3; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T18; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; T34; T35; y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter amarantiforme (3) representado en un 5.56 % (2 entradas) T17; T19.

23. Densidad de la Panoja

En este carácter se encontraron 3 formas de densidad de la panoja a la Madurez Fisiológica. El de mayor frecuencia el carácter intermedia (1), representado en un 50 % (18 entradas) T1; T6; T7; T11; T13; T18; T17; T19; T21; T22; T25; T27; T30; T31; T32; T35; y T36. El carácter Laxa (1) representado en un 41.67 % (15 entradas) T2; T3; T8; T9; T10; T12; T14; T15; T23; T24; T26; T28; T29; T33 y T34. Y, el de menor frecuencia el carácter compacta se representa en un 8.33% (3 entradas) T5; T16 y T20.

a. Características de fruto y semilla

Se evaluaron 7 características de Fruto y Semilla. Los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista

de descriptores. Según FAO (2013). Se observa en **Anexo 01**. Ver el cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.8**

Cuadro 3.8: Características de fruto y semilla

24. Color del perigonio		
	Cant.	%
Rojo(2)	6	16.67
Purpura (3)	19	52.78
Amarillo (4)	4	11.11
Crema (5)	7	19.44
	36	100.00

25. Facilidad de desprendimiento del perigonio		
	Cant.	%
Aderido (1)	8	22.22
No Aderido (2)	28	77.78
	36	100.00

26. Color del pericarpio		
	Cant.	%
Blanco (2)	6	16.67
Blanco Opaco (4)	11	30.56
Amarillo (5)	5	13.89
Amarillo Intenso (6)	6	16.67
Rojo Bermellon (9)	4	11.11
café (11)	1	2.78
Gris (12)	3	8.33
	36	100.00

27. Color del episperma		
	Cant.	%
Trasnparente (1)	2	5.56
Blanco (2)	30	83.33
Negro Brillante (5)	3	8.33
Negro opaco (6)	1	2.78
	36	100.00

28. Aspectos del perispermal		
	Cant.	%
Opaco (1)	35	97.22
Translucido hialino (chullpi) (2)	1	2.78
	36	100.00

29. Forma del borde del fruto		
	Cant.	%
Afilado (1)	7	19.44
Redondeado (Ajaras) (2)	29	80.56
	36	100.00

30. Forma del fruto		
	Cant.	%
Elipsoidal (3)	36	100.00

24. Color del perigonio

En este carácter se encontraron 4 colores distintos del perigonio donde fue evaluado en la madurez cosecha de la planta. El mayor frecuencia es el color púrpura (3) representado en un 52.78 % (19 entradas) T5; T6; T7; T9; T11; T13; T14; T15; T17; T18; T19; T21; T22; T25; T26; T27; T28; T34; T35, y T36. El color crema (5) representado en un 19.44 % (7 entradas) T3; T4; T12; T16; T20 y

T24. El color rojo representado en un 16.67 % (6 entradas) T1; T8; T10; T29; T31 y T33. Y, el de menor frecuencia es el color amarillo (4) representado en un 11.11% (4 entradas) T2; T23; T30 y T32.

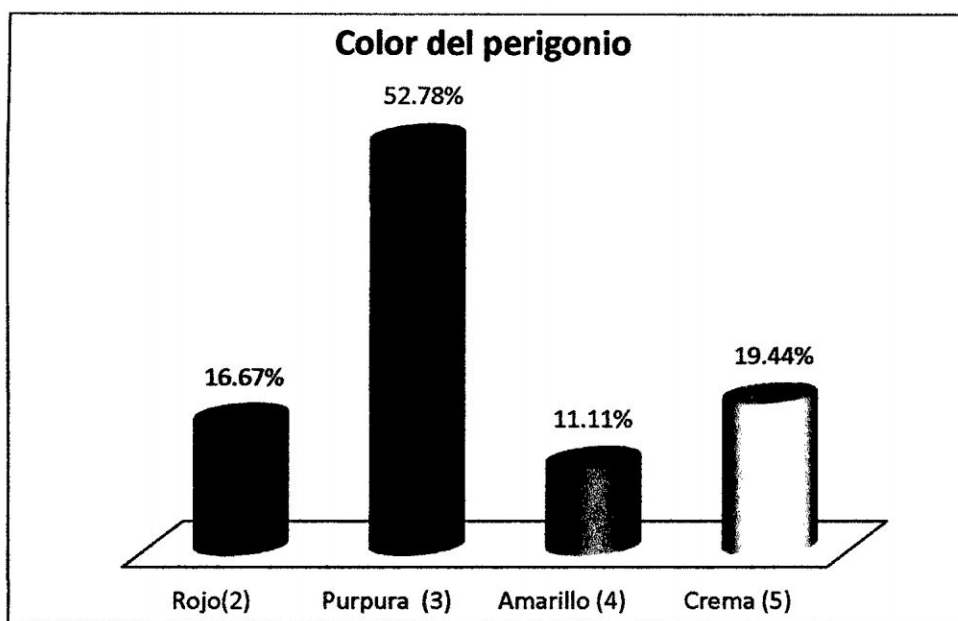


Grafico 3.6 color del Perigonio

25. Facilidad de desprendimiento del perigonio

En este carácter se encontraron 2 formas de facilidad de desprendimiento del perigonio. El más frecuente el carácter no adherido (2) representado en un 77.78 % (28 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T15; T16; T17; T18; T20; T21; T22; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T31; T32; T33; T34; T35 y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter adherido (1), representado en un 22.22 % (8 entradas) T6; T9; T13; T14; T19; T23; y T30.

26. Color del pericarpio

En este carácter se encontraron 7 colores distintos de pericarpio. En el que fue observado en la madurez cosecha de la planta. El más frecuente es el color blanco opaco (4) representado en un 830.56 % (11 entradas) T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T21; T22; T25; T26. Posteriormente el color blanco (2) y amarillo

intenso (6) con un 16.67% (6 entradas) T11; T12; T20; T34; T35; T36 y T2; T10; T30; T31; T32; T33. El color amarillo (5) en un 13.89 % (5 entradas) T7; T23; T24; T27 y T28. El color rojo bermellón (9) en un 11.11 % (4 entradas) T6; T8; T9; T29. El color gris (12) representado en un 8.33 % (3 entradas) T3; T4; T5. Y, el de menor frecuencia el color café (11) representado en un 2.78 % (1 entrada) T1.

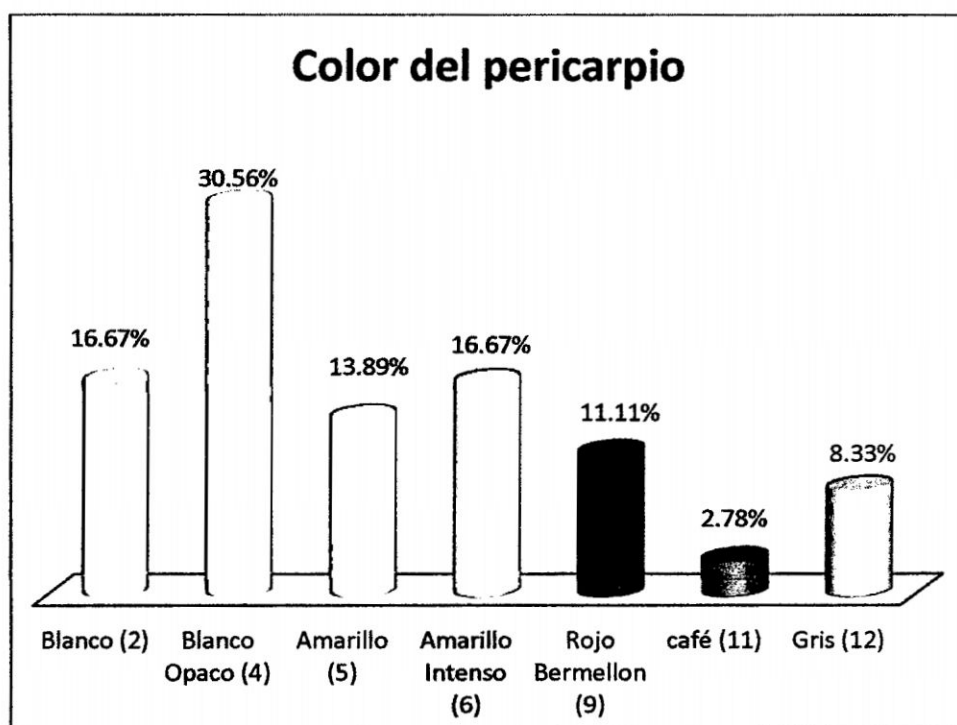


Grafico 3.7 color de pericarpio

27. Color del episperma

En este carácter se encontraron 2 colores distintos del episperma. El más frecuente el color blanco (2) representado en un 83.33% (30 entradas) T1; T2; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; y T36. El color negro brillante (5) representado en un 8.33% (3 entradas) T3; T4; T6. El color transparente (1)

representado en un 5.56% (2 entradas) T34; T35. Y, el de menor frecuencia el color negro opaco (6) representado en un 2.78 % (1 entrada) T5.

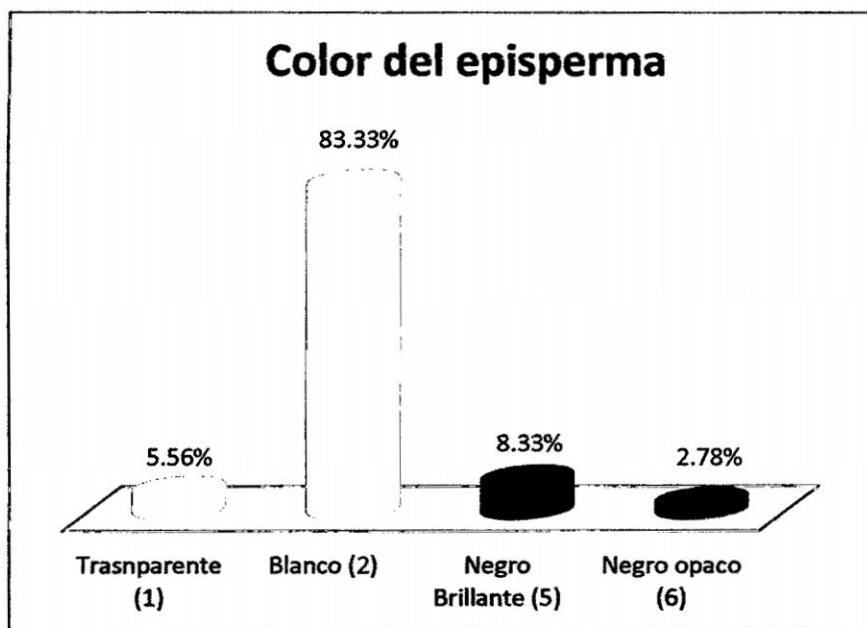


Grafico 3.8 color de Episperma

28. Aspectos del episperma

En este carácter se encontraron 2 formas de Aspectos de episperma. Donde fue observado en Granos de la planta. El mayor frecuente el carácter opaco (1) observado en Granos de la planta. El mayor frecuente el carácter opaco (1) representado en un 97.22 % (35 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; T35 y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter de Translucido hialino (chullpi) (2) representado en un 2.78 % (1 entrada) T34.

29. Forma del borde del fruto

En este carácter se encontraron 2 formas de borde del fruto. En el que fue observado en granos de la planta. El más frecuente el carácter Redondeado (Ajaras) (2) representado en un 80.56 % (29 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6;

T7; T9; T10; T15; T17; T16; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T30; T31; T32; T33; y T36. Y, el de menor frecuente el carácter Afilado (1) representado en un 19.44% (7 entradas) T8; T11; T12; T13; T14; T34 y T35.

30. Forma del fruto

En este carácter se encontraron 3 formas de fruto. Lo cual fue observado en los granos de la planta. El mayor frecuente es Elipsoidal (3), representado en un 100 % las 36 entradas.

g. características de la plántula

Se evaluaron 2 características de características de la plántula donde los resultados de la caracterización se muestran en el **Anexo 02**, con codificación de acuerdo a la lista de descriptores. Según FAO (2013). Se observa en **Anexo 01**.

Ver el cuadro de distribuciones de frecuencias **Cuadro 3.9**

CUADRO 3.9: Características de la plántula

31. Pigmentación en los cotiledones			32. Pigmentación en el hipocotilo		
	Cant.	%		Cant.	%
No Pigmentados (1)	5	13.89	No Pigmentados (1)	1	2.78
Pigmentados (2)	31	86.11	Pigmentados (2)	35	97.22
		100.00			100.00

31. Pigmentación en los cotiledones

En este carácter se encontraron 2 grados de Pigmentación en los cotiledones. En el que fue observado en días a la Emergencia de la plántula. El más frecuente el de pigmentados (2) representado en un 86.11 % (31 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T16; T17; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T31; T32; T33; T34; T35 y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter de no pigmentado (1) representado en un 13.89 % (5 entradas) T14; T15; T18; T19 y T30.

32. Pigmentación en el hipocotilo

En este carácter se encontraron 2 grados de pigmentación en los hipocotilos. En el que fue observado en días a la Emergencia de la plántula. El más frecuente el de pigmentados (2) representado en un 97.22 % (35 entradas) T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; T10; T11; T12; T13; T14; T15; T16; T17; T18; T19; T20; T21; T22; T23; T24; T25; T26; T27; T28; T29; T31; T32; T33; T34; T35 y T36. Y, el de menor frecuencia el carácter no pigmentado (1) representado en un 2.78 % (1 entrada) T30.

Huancahuari (1996), de acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones en que se condujo el presente experimento, Diez características morfológicas fueron homogéneas (habito de crecimiento, angulosidad de la sección del tallo principal, tipo de inflorescencia, forma del grano, etc.), estas obedecen a características generales de la especie: 14 características morfológicas fueron variables (porte de la planta, forma de las hojas superiores, color de la panoja, color del perigonio, tamaño del grano, etc.) que distinguen los cultivares.

3.1.3. Reacción de enfermedades

Respecto a las enfermedades más importantes y comunes que se notó en las 36 entradas se evaluaron el porcentaje de severidad de Mildiu (*Peronospora sp*).

Los resultados de evaluación se muestran en **Cuadro 3.10 y Anexo 05.**

La incidencia de una enfermedad indica el porcentaje de plantas afectadas, mientras que la severidad indica el grado de la enfermedad, generalmente expresado como el porcentaje del área foliar afectada de todo o de una parte del follaje. La sintomatología difiere en las distintas variedades y estados de desarrollo de la planta. Habitualmente, la enfermedad se le reconoce porque las

hojas afectadas presentan manchas amarillas o rojizas. Estas manchas se observan en la cara superior de las hojas (haz), pero en la cara inferior (envés) crece una pelusilla de color plomo. Las manchas van creciendo en tamaño y número.

Los datos de severidad se tomaron en 20 plantas al azar en cada entrada, para lo cual se utilizó la escala de evaluación de área foliar afectada por Mildiu (*Peronospora sp.*).

Donde:

$$\% S = \frac{\sum G1 (n1) + \sum G1 (n2) + \dots + \sum G1 (nn)}{N}$$

En el Cuadro 3.10 se muestra el porcentaje de severidad de las 36 entradas de quinuas altiplánicas en las diferentes entradas, el grado de la enfermedad generalmente expresado como el porcentaje del área foliar afectada de todo o de una parte del follaje de la planta de quinua.

Cuadro 3.10: Porcentaje severidad de 36 entradas de quinuas altiplánicas.

Canaán 2750 msnm - Ayacucho

ENTRADAS	% SEVERIDAD Mildiu	ENTRADAS	% SEVERIDAD Mildiu
T1	26.3	T19	8.2
T2	18.9	T20	50.7
T3	11.6	T21	29.1
T4	41.9	T22	20.5
T5	21.2	T23	57.5
T6	11.7	T24	21.8
T7	21.9	T25	21.1
T8	22.9	T26	23.7
T9	11.0	T27	40.0
T10	19.6	T28	62.6
T11	47.5	T29	11.4
T12	19.5	T30	72.6
T13	13.5	T31	23.5
T14	22.9	T32	9.3
T15	17.7	T33	16.7
T16	22.2	T34	14.6
T17	19.1	T35	27.0
T18	8.2	T36	28.7

Torres et al (2000); observó que todos los cultivares presentaron algún grado de infección por «mildeo» (*Peronospora* sp.), principalmente entre los 40 y 60 días después de siembra.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE DUPLICIDAD

3.2.1. Análisis de agrupamiento

Considerando las 43 características descritas se ha organizado una matriz básica de los datos de caracterización morfológica y agronómicas de la evaluación de 36 entradas de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) del banco de germoplasma de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – PICA. (**Anexo 02**) lo cual se utilizó para confeccionar el Dendogramas.

En el Dendogramas del **Figura 3.1**. El análisis de agrupamiento por conglomerados permitió la formación de doce grupos diferentes con alta variabilidad entre los cultivares en estudio lo que constituye una buena base para futuros programas de mejoramiento genético de la quinua. Donde se tomó de acuerdo al criterio para un buen agrupamiento que consista en no formar muchos grupos ni pocos. Se tomó un número medio.

Entonces de acuerdo al Dendogramas se puede deducir que al acercarnos a menor distancia formaremos menos grupos y se nos alejamos formaremos más grupos.

El grupo (1) está formado por las entradas T18; T13; T21; T19; T7; T26; T36; T25 y T17, El grupo (2) está las entradas T27 y T16. El grupo (3) está las entradas T35; T11 y T12. El grupo (4) está la entrada T1. El grupo (5) esta las entradas T9; T6; T4; T5 y T8. El grupo (6) está la entrada T3. El grupo (7) está la entrada T33; T10; T31 y T32. El grupo (8) está la entrada T22; T14; T28 y T2. El grupo

(9) está la entrada T23. El grupo (10) está la entrada T34; T15; T24 y T30. El grupo (11) está la entrada T29. Y, por el último grupo (12) está la entrada T20.

Torres *et al* (2000) el análisis de agrupamiento por conglomerados permitió la conformación de nueve grupos diferentes, y el Dendogramas estableció alta variabilidad entre los cultivares en estudio, lo que constituye una buena fuente básica para futuros programas de mejoramiento. Se pudo apreciar que los cultivares E-DK-4 y G-205-95, son los materiales más promisorios agronómicamente para la región, principalmente por su precocidad y alto rendimiento en grano.

Grafico 3.9. Dendogramas de 36entradas de quinuas altiplánicas de acuerdo a 43 caracteres. Canaán 2750 msnm, Ayacucho.

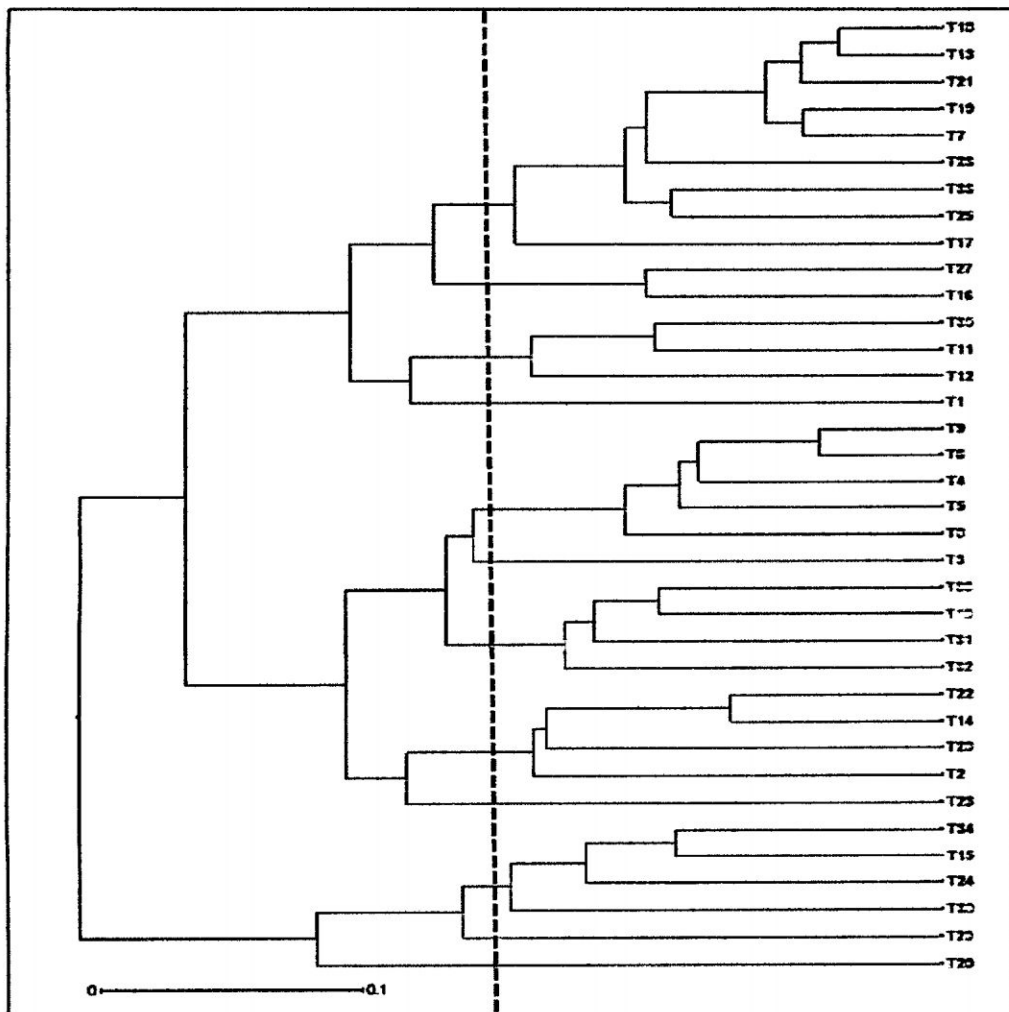
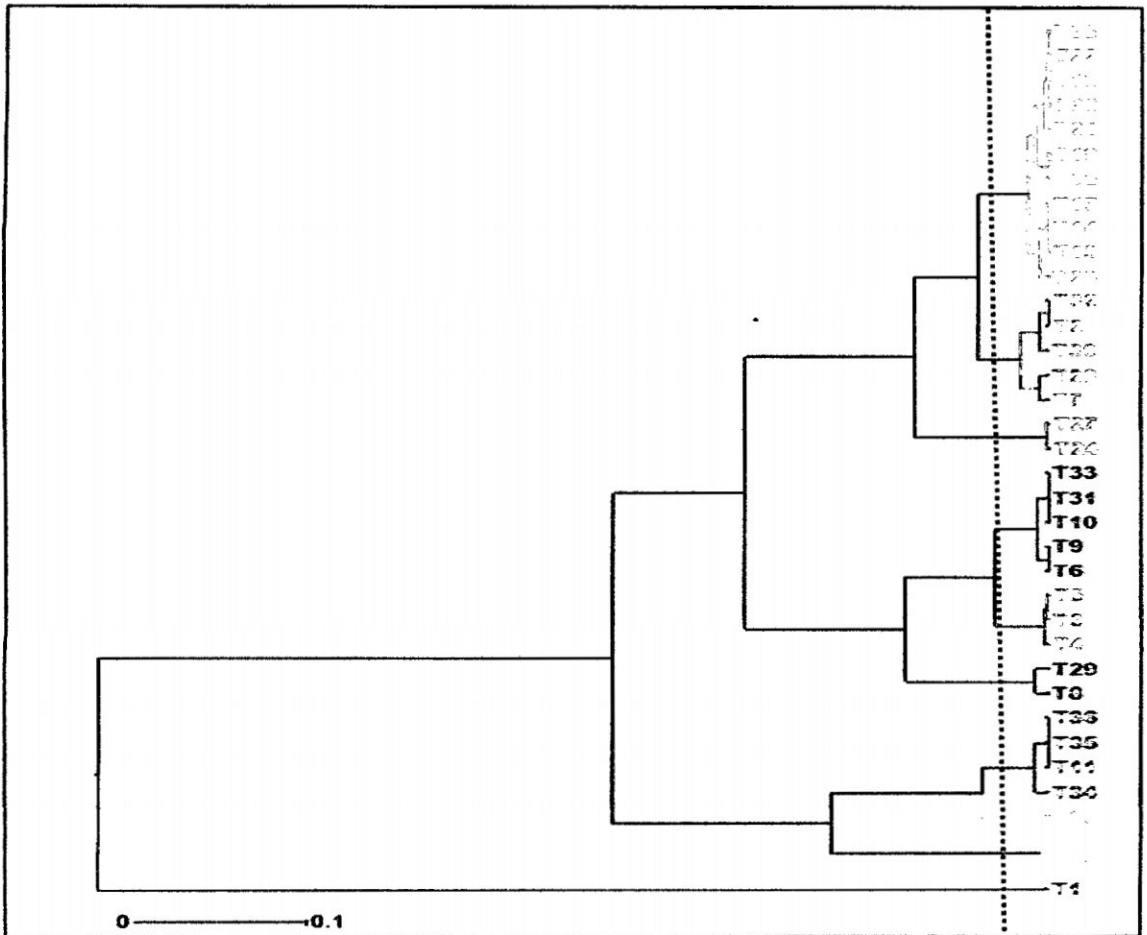


Grafico 3.10. Dendogramas de 36 entradas de quinuas altiplánicas de acuerdo a color del perigonio y episperma. Canaán 2750 msnm, Ayacucho.



3.2.2. Contribución de los componentes principales

En el Cuadro 3.11 se observa los resultados del análisis de correlación indican que, en la colección, existieron variables de mayor y menor participación. A través de este análisis se encontró que los 15 primeros componentes, cuyos valores fueron superiores a 1, explican el 87.3% de la varianza total, siendo mayor la contribución de los 5 primeros componentes. Entonces se recurrió a un estudio más detallado para conocer la diversidad de la colección, y para tal efecto se realizó un análisis de componentes principales sobre la matriz de correlación

Cuadro 3.11. Eigen valor de 15 componentes principales, porcentaje de variación total expresado por el Eigen valor y acumulación porcentual, en la caracterización de 36 entradas de altioplánicas a 2750msnm. Ayacucho.

Componente principal	Eigenvalor	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Y _i	$\sigma^2_{Y_i}$	%	%
CP1	4.93	14.5	14.5
CP2	3.26	9.6	24.1
CP3	3.19	9.4	33.5
CP4	2.52	7.4	40.9
CP5	2.19	6.4	47.3
CP6	2.09	6.2	53.5
CP7	1.87	5.5	59.0
CP8	1.71	5.0	64.0
CP9	1.63	4.8	68.8
CP10	1.31	3.8	72.6
CP11	1.24	3.6	76.3
CP12	1.10	3.2	79.5
CP13	0.97	2.9	82.4
CP14	0.91	2.7	85.1
CP15	0.77	2.3	87.3

Torres *et al* (2000); De los 35 descriptores utilizados para el análisis de componentes principales, 18 fueron seleccionados en los ocho componentes principales resultantes, lo que manifiesta la variabilidad de los genotipos. El 88,12% de la variabilidad de la colección está explicada por ocho componentes principales, de los cuales los cuatro primeros tienen mayor contribución a la variabilidad total.

3.2.3. Importancia de caracteres

En el Cuadro 3.12 se muestra la importancia de cada uno de los caracteres en los 5 primeros componentes principales.

Cuadro 3.12. Contribución de los 34 caracteres a los cinco primeros componentes principales, expresado por el coeficiente de correlación en la caracterización de 36 entradas de quinuas altiplánicas a 2750msnm.

Ayacucho

Carácter Xi	Componente principal				
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
1	0.466	0.362	0.170	0.297	0.137
4	0.216	0.338	0.122	0.266	0.089
5	0.774	-0.020	-0.055	0.161	0.033
6	0.666	0.268	0.104	-0.319	0.015
7	0.290	0.006	-0.633	-0.082	0.094
8	-0.271	0.401	0.298	0.014	0.045
10	-0.207	0.334	0.559	0.247	-0.160
11	0.067	0.126	0.346	-0.295	-0.030
12	0.232	0.344	-0.693	0.190	-0.100
14	0.488	0.191	0.222	-0.496	-0.192
15	0.043	0.145	0.355	-0.335	0.159
16	0.170	-0.035	-0.002	-0.213	0.218
17	0.541	0.387	0.110	0.047	0.000
18	0.626	0.368	0.264	-0.040	0.182
21	0.430	-0.442	0.093	-0.074	-0.005
23	0.157	-0.017	0.241	0.382	-0.351
24	-0.349	0.682	-0.349	0.235	0.163
25	0.051	0.438	-0.140	-0.265	-0.514
27	0.459	0.070	0.087	-0.079	0.281
28	0.574	0.202	-0.052	-0.517	0.115
29	0.607	-0.146	-0.456	0.149	0.025
30	-0.016	-0.014	0.330	-0.334	0.456
31	0.552	0.042	-0.027	0.202	-0.153
32	0.372	0.057	0.122	0.430	0.038
33	-0.255	0.005	0.308	-0.354	-0.226
34	-0.139	-0.291	-0.127	0.155	0.003
35	-0.344	0.737	-0.279	0.091	0.106
36	-0.356	0.710	-0.129	-0.033	0.264
37	0.381	0.005	-0.072	0.341	-0.476
38	-0.275	0.057	-0.179	-0.055	0.496
40	-0.264	-0.065	-0.471	-0.343	-0.144
41	-0.116	0.200	-0.309	-0.498	-0.537
42	0.259	-0.069	-0.549	-0.289	0.049
43	-0.141	0.296	0.237	-0.023	-0.563

Cuadro 3.13 Características de mayor capacidad explicaría de los cinco primeros componentes principales, según los 27 caracteres de quinuas altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Componente principal	Porcentaje	Caracteres	Coefficiente de correlación
Y _i	%	X _i	r _{X_iY_i}
CP1	14.5	5 Diámetro de tallo principal (mm)	0.774
		6 Longitud de tallo principal (cm)	0.666
		18 Ancho máximo de hojas inferiores (cm)	0.626
		29 Diámetro de panoja (mm)	0.607
		28 Longitud de panoja (cm)	0.574
		31 Longitud de glomérulo central (cm)	0.552
		Longitud máxima de hojas inferiores	
		17 (cm)	0.541
		1 Tipo de crecimiento	0.466
		27 Forma de la panoja	0.459
CP2	9.6	35 Color de pericarpio	0.737
		36 Color de episperma	0.710
		24 Color de panoja a la madurez fisiológica	0.682
		21 Dientes en las hojas inferiores	0.442
		8 Color de axilas	0.401
CP3	9.4	12 Intensidad de color de tallo	0.693
		7 Presencia de axilas pigmentadas	0.633
		10 Color de las estrías	0.559
		42 Pigmentación en el hipocotilo	0.549
		40 Pigmentación en los cotiledones	0.471
CP4	7.4	14 Número de ramas primarias	0.496
		32 Diámetro del glomérulo central (mm)	0.430
CP5	6.4	43 Longitud de hipocotilo	0.563
		41 Longitud de los cotiledones	0.537
		25 Intensidad de color de panoja a la M F	0.514
		38 Forma de borde del fruto	0.496
		37 Aspecto del perisperma	0.476
		30 Densidad de la panoja	0.456

3.3.EVALUACIONES AGRONÓMICAS

3.3.1. Caracteres de precocidad

Se evaluaron 08 características de factores de precocidad: días a la emergencia, días a crecimiento vegetativo, días a la ramificación, días al inicio de Panojamiento, días al Panojamiento, días inicio de floración, días a la floración o anthesis, días al grano lechoso, días al grano pastoso, días al madurez fisiológica y días a la madurez de cosecha. Se muestran en **Cuadro 14**.

Cuadro 14. Carácter precocidad

DESCRIPTOR	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESV. ST.
Días a la emergencia (dds)	4.00	9.50	5.78	1.48
Días al crecimiento vegetativo (dds)	20.00	26.00	22.93	1.90
Días a la ramificación (dds)	35.00	47.00	38.36	2.97
Días al inicio de Panojamiento (dds)	47.00	62.50	50.58	3.26
Días al Panojamiento (dds)	58.00	71.50	61.99	3.05
Días al inicio de floración (dds)	68.00	77.00	72.00	2.34
Días a la floración (dds)	77.00	88.00	81.92	3.14
Días a la Grano Lechoso (dds)	83.50	98.00	89.88	3.50
Días al Grano Pastoso (dds)	95.00	110.00	101.97	4.46
Días a la Madurez Fisiológica (dds)	108.00	125.00	117.17	4.68
Días a la cosecha (dds)	132.00	164.00	145.36	10.57

Cuadro 3.15. Cuadros medios del análisis de variancia de los caracteres de precocidad en 36 cultivares de quinuas altiplánicas. Canaán 2750 msnm – Ayacucho

Fuente de Variación	G	Cuadros Medios									
		Germinación	Crecimiento vegetativo	Ramificación	Inicio de Panojamiento	Inicio de floración	Floración	Grano lechoso	Grano pastoso	Madurez fisiológica	
Replicaciones	1	0.056	0.681	3.556 **	4.500 *	1.681	10.889 **	6.125 *	58.681 **	8.000	0.889
Bloques (Eliminando tratamientos)	10	0.706	2.097	0.189	0.783	20.964	0.422	2.025	3.547 *	3.200	2.106 *
Componente B	10	0.706	2.097	0.189	0.783	20.964	0.422	2.025	3.547	3.200	2.106
Tratamientos (Ignorando bloques)	35	4.527 **	7.433 **	18.103 **	20.713 **	33.290	11.227 **	18.014 **	25.376 **	36.029 **	45.029 **
Error intra bloques	25	0.436	0.994	0.382	1.227	20.047	0.476	1.085	1.534	3.080	0.962
Error de bloque completo aleatorio	35	0.513	1.309	0.327	1.100	20.309	0.460	1.354	2.109	3.114	1.289
Total	71	2.485	4.319	9.135	10.816	26.446	5.915	9.634	14.375	19.409	22.845
Eficiencia relativa respecto al DBCA		106.11	114.51	85.55	89.67	100.06	96.80	110.14	118.32	100.04	115.96
Promedio		5.78	22.93	38.36	50.47	61.43	71.97	81.74	89.93	102.17	117.17
CV (%)		11.42	4.35	1.61	2.19	7.29	0.96	1.27	1.38	1.72	0.84

En el **Cuadro 3.15** se observa los Cuadrados Medios del ANVA de 36 entradas de Quinoa (*Chenopodium quinoa. W.*) de todos los parámetros de precocidad. Se muestra alta significación estadística en todos los tratamientos ignorando los bloques, esto nos indica que las entradas tienen diferentes respuestas en las características evaluadas. Además no se justifica el ajuste de los promedios por el diseño látice simple; estos promedios se debe expresar como valores obtenidos dentro del DBCR.

La fuente de variación de entradas de quinoa reporto una alta significación estadística. Por lo cual fue necesario efectuar el análisis de comparación de medias DLS (P: 0.05) para todos los parámetros.

Los coeficientes de variación (C.V.) están en el rango de 0.84 % (madurez fisiológica) a 11.42% (días a la emergencia); donde indica buena precisión del experimento a excepción de la variable emergencia que muestra una regular precisión que resalta la fuerte interacción de las entradas con la viabilidad de la semilla. Estos valores nos permitan una buena confianza en los resultados obtenidos. Los datos se encuentran entre 8% a 15% (calzada, 1972); lo cual indica que los datos tomados son aceptables.

A. Días a la Emergencia

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días a la Emergencia (dds) de las 36 entradas de Quinoa del germoplasma de Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad nacional de San Cristóbal de Huamanga se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días a la emergencia, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 16**.

Se formó el presente factor 07 grupos jerárquicos (I a VII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El rango de variación desde 9.5 a 4 en las entradas T22 y T4 con un promedio de Días a la emergencia de 6.75 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman las entradas T22; T36 y T26 con 9.5; 8.5 y 8.5 (dds) de promedio. Los Medianos forman grupo jerárquico II a VI que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico VII conformadas por las entradas T30; T17; T2; T33 y T4 con 4.0 (dds) de promedio.

Apaza (2005), indica de 6 a 8 días de la siembra los cotiledones emergen a la superficie del suelo, la raíz empieza a desarrollarse, por el cual la plántula inicia a abastecerse de agua y nutrientes del suelo e inicia el proceso de fotosíntesis.

Torres et al (2000); evaluó estadísticas descriptivas 7 a 16 días a la emergencia evaluadas en 19 entradas de quinua.

Cuadro 3.16 Prueba de DLS de días a la Emergencia de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho.

Tratamiento	Emergencia dds	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER. (F)
t22	9.5	a	I	TARDIO
t36	8.5	a b		
t26	8.5	a b		
t12	8.0	b	II	INTERMEDIO
t9	7.5	b c		
t19	7.5	b c		
t13	7.5	b c		
t27	7.5	b c		
t34	7.5	b c		
t31	6.5	c d	III	
t14	6.5	c d		
t10	6.5	c d		
t1	5.5	d e	IV	
t5	5.5	d e		
t23	5.5	d e		
t8	5.5	d e		
t25	5.5	d e		
t6	5.5	d e		
t35	5.5	d e		
t21	5.5	d e		
t15	5.5	d e		
t11	5.5	d e		
t32	5.0	e	V	
t7	5.0	e f		
t20	4.5	e f	VI	
t24	4.5	e f		
t18	4.5	e f		
t28	4.5	e f		
t29	4.5	e f		
t16	4.5	e f		
t3	4.5	e f		
t30	4.0	f	VII	PRECOZ
t17	4.0	f		
t2	4.0	f		
t33	4.0	f		
t4	4.0	f		

B. Días al Panojamiento

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días al Panojamiento (dds) de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días al Panojamiento, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 17**.

Se formó el presente factor 04 grupos jerárquicos (I a IV) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El rango de variación desde 71.5 a 45.5 en las entradas T2 y T36 con promedio de días al Panojamiento de 58.5 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman la entrada T12 con 71.5 (dds) de promedio. Los medianos forman grupo jerárquico II, III que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico IV conformada por la entrada T36 con 45.5 (dds) de promedio.

Cuadro 3.17 Prueba de DLS de días al Panojamiento de quinua
(Chenopodium quinoa W.) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Panojamiento	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER. (F)
	Dds			
t12	71.5	a	I	TARDIO
t1	67.0	a b	II	INTERMEDIO
t5	67.0	a b		
t34	65.0	a b		
t31	64.5	a b		
t13	64.5	a b		
t35	64.0	a b		
t6	63.5	a b		
t32	63.5	a b		
t9	63.5	a b		
t10	63.0	a b		
t17	63.0	a b		
t29	63.0	a b		
t8	62.5	a b		
t19	62.5	a b		
t30	62.0	b	III	INTERMEDIO
t2	62.0	b		
t26	62.0	b		
t7	62.0	b		
t27	62.0	b		
t23	62.0	b		
t33	62.0	b		
t3	61.5	b		
t24	59.0	b		
t16	59.0	b		
t18	59.0	b		
t25	59.0	b		
t11	59.0	b		
t4	58.5	b		
t20	58.5	b		
t14	58.5	b		
t28	58.0	b		
t21	58.0	b		
t22	58.0	b		
t15	58.0	b		
t36	45.5	c	IV	PRECOZ

C. Días a la floración

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días a la floración (dds) de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días a la floración, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 18**.

Se formó el presente factor 09 grupos jerárquicos (I a IX) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El rango de variación desde 88 a 77 en las entradas T33 y T24 con promedio de Días a la floración de 82.5 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman las entradas T33 y T5 con 88 (dds) de promedio. Los medianos forman grupo jerárquico II a VIII que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico IX conformada por la entrada T24 con 77 (dds) de promedio.

Cuadro 3.18 Prueba de DLS de días a la floración de quinua
(Chenopodium quinoa W.) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Floración Dds	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER. (F)
t33	88.0	a	I	TARDIO
t5	88.0	a		
t34	87.5	a b	II	INTERMEDIO
t1	87.0	a b		
t12	85.5	b c	III	
t6	84.5	c d		
t16	83.0	d e	IV	
t14	83.0	d e		
t22	83.0	d e		
t15	82.5	d e		
t36	82.5	d e		
t35	82.0	e	V	
t27	82.0	e		
t13	82.0	e		
t19	82.0	e		
t8	82.0	e		
t17	82.0	e		
t10	82.0	e		
t29	82.0	e		
t32	82.0	e		
t2	82.0	e		
t26	82.0	e		
t20	81.5	e f	VI	
t30	81.5	e f		
t7	81.0	e f		
t31	81.0	e f		
t9	81.0	e f		
t3	79.5	f g	VII	
t21	78.5	g h		
t28	77.5	g h	VIII	
t23	77.5	g h		
t4	77.5	g h		
t25	77.5	g h		
t18	77.5	g h		
t11	77.5	g h		
t24	77.0	h	IX	PRECOZ

D. Días al grano lechoso

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días al grano lechoso (dds) de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días al grano lechoso, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 19**.

Se formó el presente factor 09 grupos jerárquicos (I a IX) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El rango de variación desde 98 a 83.5 en las entradas T6 y T28 con promedio de Días al grano lechoso de 90.75 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman las entradas T6; T5; T12; T34; T1 y T33 con 98; 97; 96 y 96 (dds) de promedio. Los medianos forman grupo jerárquico II a VIII que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico IX conformada por las entradas T28 y T18 con 83.5 y 85 (dds) de promedio.

Cuadro 3.19 Prueba de DLS de días al grano lechoso de quinua
(Chenopodium quinoa W.) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Grano lechoso dds	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER. (F)
t6	98.0	a	I	TARDIO
t5	97.0	a		
t12	96.5	a		
t34	96.5	a		
t1	96.0	a		
t33	96.0	a		
t16	92.5	b	II	INTERMEDIO
t29	91.5	b c	III	
t31	91.0	b c d		
t14	91.0	b c d		
t17	91.0	b c d	IV	
t2	90.5	b c d e		
t15	90.5	b c d e	V	
t36	90.0	b c d e f		
t19	89.5	c d e f g		
t22	89.5	c d e f g		
t11	89.0	c d e f g		
t8	89.0	c d e f g		
t35	89.0	c d e f g	VI	
t26	89.0	c d e f g		
t27	88.5	d e f g h		
t20	88.5	d e f g h		
t30	88.5	d e f g h		
t13	88.0	e f g h		
t24	88.0	e f g h	VII	
t10	88.0	e f g h		
t9	87.5	f g h i		
t7	87.5	f g h i		
t23	87.5	f g h i		
t32	87.5	f g h i	VIII	
t3	87.5	f g h i		
t21	87.0	h i		
t4	86.0	h i j	VIII	
t25	86.0	h i j		
t18	85.0	i j	IX	PRECOZ
t28	83.5	j		

E. Días al grano pastoso

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días al grano pastoso (dds) de las 36 entradas de Quinua, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días al grano pastoso, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 20**.

Se formó el presente factor 08 grupos jerárquicos (I a VIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El jerarquía de variación desde 100 a 95 en las entradas T6 y T28 con promedio de Días al grano pastoso de 97.5 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman las entradas T5; T6; T12 y T33 con 100 y 109 (dds) de promedio. Los medianos forman grupo jerárquico II a VII que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico VIII conformada por las entradas T23 y T28 con 95 (dds) de promedio.

Cuadro 3.20 Prueba de DLS de días al grano pastoso de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Grano pastoso dds	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER. (F)
t5	110.0	a	I	TARDIO
t6	110.0	a		
t12	110.0	a		
t33	109.0	a		
t34	107.5	a b	II	INTERMEDIO
t19	105.0	b c		
t7	105.0	b c	III	
t2	105.0	b c		
t9	105.0	b c		
t14	105.0	b c		
t27	105.0	b c		
t13	105.0	b c		
t17	105.0	b c		
t29	105.0	b c		
t1	105.0	b c		
t16	102.5	c d	IV	
t10	102.5	c d		
t35	102.5	c d		
t15	101.5	c d e	V	
t32	101.0	d e f		
t4	100.0	d e f g	VI	
t36	100.0	d e f g		
t30	100.0	d e f g		
t11	100.0	d e f g		
t3	100.0	d e f g		
t22	99.0	d e f g		
t8	98.0	e f g h	VII	
t26	98.0	e f g h		
t21	98.0	e f g h		
t18	98.0	e f g h		
t31	98.0	e f g h		
t25	98.0	e f g h		
t20	97.5	f g h		
t24	97.0	g h		
t23	95.0	h	VIII	PRECOZ
t28	95.0	h		

F. Días a la Madurez Fisiológica

Debido a la alta variabilidad en el carácter de días a la Madurez fisiológico (dds) de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05); para agrupar los valores de días a la Madurez fisiológico, estadísticamente similares y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 21**.

Se constituyó el presente factor 08 grupos jerárquicos (I a VIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: tardío intermedio y precoz.

El rango de variación desde 125.3 a 107.4 en las entradas T34 y T28 con promedio de Días a la Madurez fisiológico de 116.35 (dds).

Las tardías formadas por grupo jerárquico I que forman las entradas T34; T33; T17; T1; T3; T5 y T6 con 125.3; 125.1; 124.9; 124.4 y 123.8 (dds) de promedio.

Los medianos forman grupo jerárquico II a VII que están constituidas por la mayor cantidad de entradas y que no están consideradas tanto como tardías ni precoces. Y, en el grupo de precoz se coloca el grupo jerárquico VIII conformada por las entradas T23 y T28 con 107.4y 109.2 (dds) de promedio.

León (2003), indica que la madurez fisiológica es cuando el grano formado presenta resistencia a la penetración de las uñas por la presión, esto ocurre a los 160 180 días después de la siembra, el contenido de humedad del grano varia de 14 a 15%, la madurez fisiológica viene a constituir el periodo de llenado del grano, asimismo en esta etapa ocurre un amarillamiento y defoliación completa de la planta. En esta fase la presencia de lluvia es perjudicial porque hace perder la calidad y sabor del grano.

Torres *et al* (2000); evaluó estadísticas descriptivas 104 a 216 días a la madurez fisiológica evaluadas en 19 entradas de quinua.

Cuadro 3.21 Prueba de DLS de días a la Madurez Fisiológica de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Madurez fisiológica dds	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t34	125.3	a	I	TARDIO
t33	125.1	a		
t17	124.9	a		
t01	124.4	a		
t03	124.1	a		
t05	124.1	a		
t06	123.8	a		
t31	120.0	b	II	MEDIO
t14	119.7	b c		
t15	119.6	b c		
t12	119.6	b c		
t29	118.8	b c d		
t13	118.7	b c d e		
t02	118.6	b c d e f	III	
t11	117.5	c d e f g		
t07	117.0	d e f g h		
t19	116.8	d e f g h		
t35	116.8	d e f g h		
t09	116.6	e f g h		
t18	116.5	f g h	IV	
t27	116.0	g h		
t10	116.0	g h		
t22	115.7	g h		
t32	115.4	g h	V	
t36	115.4	h		
t30	115.2	h		
t16	115.1	h		
t20	114.9	h		
t26	114.9	h	VI	
t04	112.7	i		
t24	111.8	i j	VII	
t08	110.5	j k		
t21	110.3	j k		
t25	109.8	j k	VIII	
t23	109.2	k l		
t28	107.4	l	PRECOZ	

Mujica y Canahua (1989), sostienen que siendo la emergencia la etapa fenológica de mayor importancia, se relaciona directamente con el clima, ya que el déficit de

humedad, puede incidir en la germinación, debido a que los granos se hinchan y desplazan a los cotiledones y a la radícula con cierta cantidad de agua.

Rea y Tapia (1979), señalan que la emergencia ocurre de los 7 a 10 días de la siembra, datos que concuerdan con los obtenidos en la presente investigación.

Astrid (2005), La emergencia de los diferentes ecotipos en las localidades de Suesca y de Puente Piedra, ocurrió en un periodo promedio de 7 días después de la siembra.

Huancahuari (1996) Los cultivares precoces fueron CH-25-91 y CH-06-91 con promedios de 106.34 y 105.59 DDS a la madurez fisiológica; los intermedios CH-14-91, CH-07-91, CH-18-91, CH-20-91, CH-31-91 y CH-28-91 con promedios 123.01, 121.65, 120.97, 120.54, 118.69 y 116.64 DDS; los tardíos fueron Mantaro, CH-22-91, Ch-15-91, amarillo marangani, CH-27-91 y Cheweca con promedios de 133.10, 132.42, 132.06, 131.63, 131.35 y 129.02 DDS. En general fueron más precoces que en condiciones de cultivos alto andinos.

Rea *et al* (1979) la quinua en este periodo presenta susceptibilidad al déficit de humedad y a las altas temperaturas, mostrado en casos severos una disminución del 20% en el rendimiento de grano.

Mujica (1988), que en su trabajo determinó, que es la duración de cada etapa fenológica, la que determina la precocidad sin o el número de días a la madurez fisiológica.

La baja precipitación presentada, en la localidad Puente Piedra, influyó en la aceleración del ciclo del cultivo, al observarse una disminución estadística en la variable días a madurez fisiológica. Astrid (2005).

3.3.2. Caracteres de productividad

Para los factores de productividad se evaluaron 15 características de productividad: Altura de planta, diámetro del tallo, longitud de panoja d, diámetro de panoja, longitud de glomérulo central, diámetro de glomérulo, número de ramas primarias, peso de grano por panoja, peso de 1000 semillas, diámetro de grano, rendimiento potencial por hectárea, peso hectolitrico, índice de cosecha y biomasa. Se muestran en **Cuadro 22**.

Cuadro 22: Carácter de productividad

ENTRADA	MIN.	MAX.	PROMEDIO	DESV. ST.
Altura de la planta	66.00	127.50	100.53	14.29
Diámetro del tallo (mm)	6.50	19.00	13.67	4.01
Longitud de panoja (cm)	41.00	82.50	65.47	11.40
Diámetro de panoja (mm)	104.00	253.00	173.53	33.78
Longitud de Glomérulo (cm)	13.40	25.40	18.17	3.38
Diámetro de Glomérulo (mm)	21.00	52.00	36.14	8.37
Nº de ramas secundarias (unid)	12.50	27.00	20.88	3.22
Peso de granos por panoja (g)	16.71	65.91	32.81	9.68
Peso de 1.000 gr	1.38	3.22	2.10	0.45
Diámetro del Grano (mm)	1.66	1.96	1.81	0.09
Rendimiento por hectárea (Kg/Ha)	589.73	2851.50	1729.27	496.16
Rendimiento potencial por hectárea (Tn/Ha)	3.81	12.11	8.10	2.12
peso hectolitrico (Kg/Hl)	58.57	73.41	65.67	3.19
Índice cosecha (%)	9.60	24.56	16.39	3.85
biomasa (gr/planta)	19.32	84.49	43.33	15.75

Cuadro 3.23. Cuadrados medios del análisis de variancia de los caracteres de productividad en 36 cultivares de quinas altiplánicas. Canaán 2750 msnm - Ayacucho

Fuente de Variación	G	Cuadrados Medios												Rendimiento potencial por hectárea
		Díametro de tallo	Altura de la planta	Longitud de panoja	Díametro de panoja	Longitud de glomérulo	Díametro de glomérulo	Número de ramas primarias	Peso de grano por panoja	Peso de 1000 semillas	Díametro de grano	Rendimiento por hectárea	Rendimiento potencial por hectárea	
Replicaciones	1	1.389 ns	22.2 **	29.8 **	56.9 *	0.55 *	13.3 **	11.7 **	50.8 *	0.1449 **	0.0025 **	0.0125 **	0.462 ns	
Bloques (Eliminando tratamientos)	10	0.806	7.1	4.0	32.7	0.34	4.9	2.0	26.7	0.0086	0.0006	0.0028	0.280	
Componente B	10	0.806	7.1	4.0	32.7	0.34	4.9	2.0	26.7	0.0086	0.0006	0.0028	0.280	
Tratamientos (Ignorando bloques)	35	33.086 **	420.4 **	266.8 **	2346.9 **	23.49 **	143.8 **	21.4 **	192.6 **	0.4173 **	0.0163 **	0.5064 **	8.880 **	
Error intra bloques	25	1.622	7.0	4.9	24.5	0.24	1.6	2.9	21.9	0.0084	0.0009	0.0011	0.488	
Error de bloque completo aleatorio (A)	35	1.389	7.1	4.6	26.9	0.27	2.6	2.6	23.2	0.0084	0.0008	0.0016	0.429	
Total	71	17.014	211.0	134.2	1171.0	11.72	72.3	12.0	107.1	0.2119	0.0085	0.2506	4.595	
Eficiencia relativa respecto al DBCA		85.62	100.01	95.19	102.21	103.57	132.83	91.92	101.07	100.02	89.88	122.81	87.82	
Promedio		13.67	100.53	65.33	173.53	18.17	36.18	20.88	32.81	2.10	1.81	1.729	8.072	
CV (%)		9.32	2.63	3.37	2.85	2.69	3.53	8.09	14.26	4.36	1.69	1.90	8.65	

El **Cuadro 3.23**, se observa los Cuadrados Medios del ANVA de 36 entradas de Quinoa (*Chenopodium quinoa W.*). Donde muestra la alta significación estadística en todo los tratamientos excluyendo bloques en todas las variables de productividad.

La fuente de variación de tratamientos reporto una alta significación estadística, lo que significa que existe una variabilidad en las características de productividad en las 36 entradas evaluadas. Por lo cual fue necesario efectuar el análisis de comparación de medias DLS (0.05) para todos los parámetros de productividad.

Los coeficientes de variación (C.V.) están en el rango de 1.69% (diámetro de grano) a 14.26% (peso de grano por panoja); los datos se encuentran entre 8% a 15% (Calzada, 1982); lo cual indica que los datos tomados son aceptables.

A. Altura de planta (cm)

Al resultar altamente significativo el carácter de altura de la planta de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de altura de la planta, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 24**.

Se formó el presente factor por 13 grupos jerárquicos (I a XIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de variación va de 66.0 a 127.5 cm. para las entradas T03 y T17 con promedio de altura de planta de 96.75 cm.

Las plantas de mayor altura están constituidas por el grupo jerárquico I: por las entradas T17y T9 con 127.5 y 124cm de promedio. El grupo mediana altura formado por los grupos jerárquicos de II a XII quienes integran la mayor parte de

las entradas de germoplasma. Y, el de baja altura está formada por el grupo jerárquico XIII: entradas T03 con 66.0 cm. de promedio.

Iñeros (1987), un parámetro para evaluar en una caracterización agronómica, es la altura de las plantas, para lo cual propone tres rangos de clasificación: enanas (0.9 m), medianas (0.91.35m) y alta (1.35m). Investigaciones en el Departamento de Nariño, añaden que las alturas de la quinua oscilan entre 90 y 1.40 m (Cerón, 2002).

Trucios (2007), en su trabajo realizado en Yauli – Huancavelica, observo que el cultivar Mariño muestra una altura de planta con 156cm y los cultivares Real Bolivia y Jujuy, alcanzan menores alturas de planta con 62 y 72 cm. Respectivamente.

Mujica (1997) la quinua crece generalmente de 0.8 a 3 m de alto, característica que depende del genotipo y de agentes externos.

Apaza y Delgado (2005), sostienen que el tipo de crecimiento es herbáceo, porte de planta erecta, de 100 a 142 cm. de altura, según las variedades y el medio ecológico donde se cultive.

Cuadro3.24 Prueba de DLS de Altura de la planta de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Altura de la planta cm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t17	127.5	a	I	ALTO
t9	124.0	a b		
t7	121.0	b c	II	MEDIANO
t13	119.5	b c		
t15	116.5	c	III	
t32	116.0	c e		
t34	114.0	e f	IV	
t11	112.5	e f g		
t6	111.0	e f g		
t16	111.0	e f g		
t22	110.0	f g	V	
t5	110.0	f g		
t8	109.0	f g		
t19	108.5	g		
t12	103.0	h	VI	
t36	102.5	h		
t24	101.5	h i		
t29	99.0	h i j		
t18	98.5	h i j	VII	
t26	97.0	i j		
t4	97.0	i j k		
t30	96.0	j k	VIII	
t28	96.0	j k		
t1	95.0	j k		
t21	94.5	j k l		
t31	94.0	j k l		
t33	93.0	k l	IX	
t2	92.5	k l m		
t35	90.5	l m	X	
t20	90.0	l m		
t23	88.5	m		
t14	88.0	m		
t27	79.0	n	XI	
t25	74.5	n		
t10	72.5	o	XII	
t3	66.0	p	XIII	BAJO

B. Diámetro del tallo (mm)

Al resaltar altamente significativo el carácter de diámetro del tallo de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de diámetro del tallo, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 25**.

Se formó el presente factor por 10 grupos jerárquicos (I a X) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El nivel de variación va de 6.5 a 19 mm. para las entradas T4 y T5 con promedio de diámetro del tallo de 12.75 mm.

Las plantas de tallo grande están formadas por el grupo jerárquico I: por las entradas T5; T26; T11 y T22 con 19 mm de promedio. El grupo mediano diámetro formado por los grupos jerárquicos de II a IX quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de pequeño diámetro está formada por el grupo jerárquico X: entradas T4; T25; T30 y T36 con 6.5; 7 y 7.5 mm. de promedio. Respectivamente.

Huamán (2011), obtiene en su trabajo de investigación diámetros de tallo en la variedad Blanca Junín 9.0 y 10.2 mm, cuando se abona con 5 y 10 t.ha⁻¹ de estiércol de ovino. Este resultado obtuvo en la localidad de Puccuhuilca–Ayacucho a 3200 msnm.

Torres et al (2000); obtiene en su trabajo de investigación de 6 a 24 mm de Diámetro de tallo evaluadas en 19 entradas de quinua en la Sabana de Bogotá.

Sulca, (1989), afirma que el diámetro del tallo está influenciado por la duración del ciclo vegetativo, en el presente experimento no se aprecia esta relación, siendo

este un carácter genético más su interacción con el medio ambiente. Por lo que se indica que el diámetro del tallo depende de cada cultivar y de las condiciones medioambientales.

Cuadro 3.25 prueba de DLS (0.05) de diámetro del tallo de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Diámetro de tallo mm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t05	19.0	a	I	GRANDE
t26	19.0	a		
t11	19.0	a		
t22	19.0	a		
t15	18.5	a b	II	MEDIANO
t34	18.0	a b		
t19	18.0	a b		
t12	17.5	a b c	III	
t16	17.5	a b c		
t17	17.0	a b c d		
t08	17.0	a b c d		
t14	17.0	a b c d		
t18	17.0	a b c d	IV	
t21	16.5	b c d		
t13	15.5	c d e		
t07	15.0	d e f	V	
t10	14.0	e f g		
t33	13.5	e f g h		
t31	13.5	e f g h		
t02	13.5	e f g h	VI	
t01	13.0	f g h		
t20	13.0	f g h i		
t29	13.0	f g h i		
t24	12.5	g h i	VII	
t06	11.5	h i		
t27	11.0	i		
t09	11.0	i j	VIII	
t32	9.0	j		
t23	9.0	j k	IX	
t28	8.5	k l		
t03	8.5	k l		
t35	8.5	k l	X	PEQUEÑO
t36	7.5	k l		
t30	7.5	k l		
t25	7.0	k l		
t04	6.5	l		

C. Longitud de la panoja (cm)

Al resaltar altamente significativo el carácter de longitud de la panoja de las 36 entradas de quinua, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de longitud de la panoja, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 26**.

Se formó el presente factor por 11 grupos jerárquicos (I a XI) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de variación va de 41 a 82.5 cm. para las entradas T03 y T7 con promedio de longitud de la panoja de 61.75 cm.

El longitud más largo de panoja están integradas por el grupo jerárquico I: por las entradas T7; T24 y T9 con 82.5 y 80.3 cm de promedio. El grupo mediano longitud formado por los grupos jerárquicos de II a X quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de corto longitud de panoja está formada por el grupo jerárquico XI: entradas T03; T20; T10 y T25 con 41; 46; 46.8 y 47.3 cm. de promedio.

Torres *et al* (2000); obtiene en su trabajo de investigación de 20 a 68 cm de longitud de panoja evaluadas en 19 entradas de quinua en la Sabana de Bogotá.

La longitud de la panoja es variable, dependiendo de los genotipos, alcanzando de 30 a 80 cm. de longitud por 5 a 30 cm. de diámetro, el número de glomérulos por panoja varía de 80 a 120 y el número de semillas por panoja de 100 a 3.000, encontrándose panojas grandes que rinden hasta 500 gramos de semilla por inflorescencia (**Gallardo, 1996; Mujica, 2001**).

Cuadro 3.26 prueba de DLS de longitud de la panoja de quinua
(Chenopodium quinoa W.) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Longitud de panoja cm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t7	82.5	a	I	LARGO
t24	82.5	a		
t9	80.3	a b		
t32	79.5	a b c	II	MEDIANO
t19	77.5	b c d		
t31	77.5	b c d		
t15	77.0	b c d		
t17	76.0	b c d e		
t16	75.5	c d e	III	
t6	75.3	c d e f	IV	
t12	75.0	d e f		
t1	72.5	e f	V	
t11	71.0	f g h		
t36	71.0	f g h		
t21	69.5	g h i		
t13	69.0	g h i j		
t26	68.0	h i j k		
t23	65.5	i j k l	VI	
t5	65.3	i j k l		
t34	65.0	j k l		
t33	64.5	k l	VII	
t28	64.0	k l		
t29	64.0	k l		
t14	62.5	l	VIII	
t4	62.3	l m		
t18	59.0	m	IX	
t8	59.0	m n		
t22	57.0	n		
t27	53.0	o	X	
t35	52.4	p		
t2	49.0	p		
t30	49.0	p q		
t25	47.3	q	XI	CORTO
t10	46.8	q		
t20	46.0	q		
t3	41.0	q		

D. Diámetro de panoja (mm)

Al resultar altamente significativo el carácter de diámetro de panoja de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de diámetro de panoja, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 27**.

Se formó el presente factor por 12 grupos jerárquicos (I a XII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El nivel de variación va de 104 a 253 mm. para las entradas T30 y T17 con promedio de diámetro de panoja de 178.5 mm.

El mayor diámetro de panoja están formadas por el grupo jerárquico I: por la entrada T17 con 253 mm de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a XI quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de menor diámetro de panoja está formada por el grupo jerárquico XII: entradas T30; T4 y T28 con 104; 121 y 123 mm. de promedio.

Respectivamente

Apaza (2005), en su libro indica sin especificar la variedad que el diámetro de la panoja varía entre 5.99 a 12.40 cm

Dipaz (2010), en su trabajo experimental, en condiciones de Canaán, muestra que el cultivar CQA-07 alcanza mayor diámetro de panoja con 87 mm. Así mismo **Fernández (1987)**, en su trabajo realizado en Allpachaca observo que la variedad Sajama obtuvo el mayor diámetro de panoja 3.24cm, inferiores a los cultivares en estudio.

Cuadro 3.27 prueba de DLS de diámetro de la panoja de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Diámetro de panoja mm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t17	253.0	a	I	GRANDE
t14	237.5	b	II	MEDIANO
t34	236.5	b		
t2	222.5	c	III	
t22	222.5	c		
t7	209.5	d	IV	
t13	207.0	d		
t16	193.0	e	V	
t10	191.0	e		
t6	186.5	e		
t21	185.0	e f		
t15	184.0	e f g		
t26	184.0	e f g		
t27	183.0	e f g		
t18	175.0	f g h	VI	
t9	174.0	g h		
t31	174.0	g h		
t8	174.0	g h		
t19	172.0	h	VII	
t5	169.0	h		
t29	168.0	h i		
t1	165.5	h i j		
t3	159.0	i j k	VIII	
t24	158.0	j k l		
t23	158.0	j k l m		
t20	156.5	k l m	IX	
t33	154.0	l m		
t32	151.5	l m		
t12	148.0	m		
t25	140.5	n	X	
t35	140.0	n o		
t11	135.0	o	XI	
t36	132.0	o		
t28	123.0	p	XII	PEQUEÑO
t4	121.0	q		
t30	104.0	q		

E. Longitud de Glomérulo (cm)

Al resultar altamente significativo el carácter de longitud de glomérulo de las 36 entradas de Quinua, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de longitud de glomérulo, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 28**.

Se formó el presente factor por 08 grupos jerárquicos (I a VIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de variación va de 13.4 a 25.4 cm. para las entradas T18 y T17 con promedio de longitud de glomérulo de 19.4 cm.

El mayor longitud de glomérulo están integradas por el grupo jerárquico I: por las entradas T17 y T16 con 25.4 y 25.1 cm de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a VII quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de menor longitud de glomérulo está constituida por el grupo jerárquico VIII: entradas T18; y T9 con 13.4 y 13.5 cm. de promedio.

Cuadro 3.28 prueba de DLS de longitud de glomérulo de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Longitud de glomérulo cm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t17	25.4	a	I	LARGO
t16	25.1	a b		
t34	24.2	b c	II	MEDIANO
t15	23.3	c d		
t8	23.0	d	III	
t14	22.5	d		
t19	22.5	d		
t29	22.3	d		
t3	19.8	e	IV	
t26	19.8	e		
t28	19.7	e		
t22	18.5	f	V	
t6	18.5	f g		
t20	18.4	f g		
t5	18.3	f g		
t36	18.3	f g		
t33	18.0	f g h		
t24	18.0	f g h		
t12	18.0	f g h		
t2	17.8	f g h		
t11	17.4	g h	VI	
t32	17.1	h i		
t35	16.5	i j		
t13	16.3	j k		
t23	16.2	j k l		
t4	15.7	k l		
t10	15.4	l m	VII	
t31	14.8	m n		
t1	14.7	m n o		
t27	14.6	m n o		
t25	14.5	n o		
t21	14.5	n o p		
t30	14.5	n o p		
t7	14.2	o p		
t9	13.5	p q	VIII	CORTO
t18	13.4	q		

F. Diámetro de Glomérulo (mm)

Al resaltar altamente significativo el carácter de diámetro de glomérulo de las 36 entradas de Quinoa, se ha ejecutado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de diámetro de glomérulo, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 29**.

Se formó el presente factor por 11 grupos jerárquicos (I a XI) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El nivel de variación va de 21 a 52 mm. para las entradas T3 y T20 con promedio de diámetro de glomérulo de 36.5 mm.

El mayor diámetro de glomérulo están formadas por el grupo jerárquico I: por la entrada T20; T2 y T19 con 52; 51.5 y 51 mm de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a X quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de menor diámetro de glomérulo está constituida por el grupo jerárquico XI: entradas T3 y T24 con 21 y 21.5 mm. de promedio.

Cuadro 3.29 prueba de DLS de diámetro de glomérulo de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Diámetro de glomérulo mm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t20	52.0	a	I	GRANDE
t2	51.5	a		
t19	51.0	a		
t29	47.5	b	II	MEDIANO
t15	46.5	b		
t22	46.0	c	III	
t33	46.0	c		
t8	45.0	c d		
t18	43.0	c d	IV	
t12	42.5	d e		
t5	42.0	d e f		
t34	41.0	e f		
t7	39.0	e f g	V	
t1	39.0	f g		
t9	37.5	g h		
t30	36.5	g h i		
t26	36.0	g h i j	VI	
t35	34.5	h i j k		
t27	33.5	i j k		
t16	33.5	i j k l		
t31	33.0	j k l		
t6	33.0	j k l m	VIII	
t28	32.5	k l m		
t13	32.0	k l m n		
t14	32.0	k l m n		
t17	31.0	l m n		
t4	31.0	l m n o	IX	
t32	30.0	m n o		
t36	29.5	n o p		
t10	28.0	o p q	X	
t21	27.5	p q r		
t25	26.5	q r s		
t23	26.0	r s		
t11	24.5	s	XI	PEQUEÑO
t24	21.5	t		
t3	21.0	u		

G. Número de ramas primarias (und.)

Al resultar altamente significativo el carácter de número de ramas primarias de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de número de ramas primarias, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 30**.

Se formó el presente factor por 10 grupos jerárquicos (I a X) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de diferenciación va de 12.5 a 27und.para las entradas T22 y T19 con promedio de número de ramas primarias de 36.5und.

El mayor cantidad de número de ramas primarias están formadas por el grupo jerárquico I: por la entrada T19 y T15 con 27 y 26und. de promedio. El grupo mediana cantidad formado por los grupos jerárquicos de II a IX quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de menor cantidad de número de ramas primarias está formada por el grupo jerárquico X: entradas T22 y T3 con 12.5 y15.5 und. de promedio.

Torres et al (2000); obtiene en su trabajo de investigación de 0 a 24 unid. de ramas primarias evaluadas en 19 entradas de quinua en la Sabana de Bogotá.

**Cuadro 3.30 Prueba de DLS de número de ramas primarias de quinua
(*Chenopodium quinoa W.*) altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho**

Tratamiento	Número de ramas primarias	DLS 0.05	ORD.JER	INTER (F)
t19	27.0	a	I	ABUNDANTE
t15	26.0	a b		
t20	25.5	a b c	II	MEDIANO
t9	25.0	a b c d		
t23	25.0	a b c d		
t11	24.5	a b c d e	III	
t6	24.0	a b c d e f		
t16	24.0	a b c d e f		
t13	23.5	b c d e f g	IV	
t17	23.0	b c d e f g h		
t7	22.5	c d e f g h i		
t12	22.0	d e f g h i j	V	
t28	22.0	d e f g h i j		
t29	22.0	d e f g h i j		
t33	22.0	d e f g h i j		
t8	21.5	e f g h i j k	VI	
t21	21.5	e f g h i j k		
t31	21.5	e f g h i j k		
t26	21.0	f g h i j k		
t14	20.5	g h i j k		
t27	20.5	g h i j k l		
t25	20.0	h i j k l		
t5	20.0	h i j k l		
t18	19.5	i j k l	VII	
t24	19.5	i j k l m		
t4	19.0	j k l m		
t36	19.0	j k l m n		
t34	18.5	k l m n	VIII	
t32	18.5	k l m n o		
t35	18.5	k l m n o		
t30	17.5	l m n o		
t2	16.5	m n o	IX	
t1	16.5	m n o		
t10	16.0	n o		
t3	15.5	o	X	POCO
t22	12.5	p		

H. Peso de grano por panoja (gr)

Al resaltar altamente significativo el carácter de peso de grano por panoja de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de peso de grano por panoja, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 31**.

Se formó el presente factor por 08 grupos jerárquicos (I a VIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de variación va de 16.71 a 65.91 gr. para las entradas T8 y T22 con promedio de peso de grano por panoja de 41.31 gr.

El alto peso de grano por panoja están formadas por el grupo jerárquico I: por la entrada T22 con 65.91gr de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a VII quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de bajo peso de grano por panoja está constituida por el grupo jerárquico VIII: entradas T8; T25 y T23 con 16.71; 16.81 y 18.70 gr. de promedio.

Por lo que se indica el peso de grano por panoja depende de cada entrada y de las condiciones medioambientales que condujo.

CERÓN (2002) se observó que existe similitud en el rendimiento en gr /planta, dado que para la presente investigación el promedio fue de 31.64gr /planta.

Cuadro 3.31 prueba de DLS de peso de grano por panoja de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Peso de grano por panoja g	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t22	65.91	a	I	ALTO
t15	48.39	b	II	MEDIANO
t13	47.49	b		
t17	43.79	b c	III	
t11	42.86	b c d		
t16	40.81	b c d e		
t34	40.53	b c d e f		
t4	39.77	b c d e f g		
t32	39.24	b c d e f g h		
t6	37.09	c d e f g h i	IV	
t7	36.37	c d e f g h i j		
t35	35.75	c d e f g h i j		
t19	35.72	c d e f g h i j		
t14	34.82	c d e f g h i j k		
t18	34.33	c d e f g h i j k		
t36	33.67	d e f g h i j k	V	
t20	32.62	e f g h i j k l		
t10	31.39	e f g h i j k l		
t9	30.76	f g h i j k l		
t5	30.47	g h i j k l m	VI	
t12	30.40	g h i j k l m		
t1	29.88	h i j k l m		
t21	29.16	i j k l m		
t2	29.11	i j k l m		
t29	28.81	i j k l m		
t33	28.59	i j k l m		
t27	27.26	j k l m		
t31	26.62	j k l m n	VII	
t26	25.43	k l m n		
t3	25.42	k l m n o		
t30	23.85	l m n o		
t24	21.48	m n o		
t28	21.06	m n o		
t23	18.70	n o	VIII	BAJO
t25	16.81	o		
t8	16.71	o		

I. Peso de 1000 semillas (gr)

Al resultar altamente significativo el carácter de peso de 1000 semillas de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de peso de 1000 semillas, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 32**.

Se formó el presente factor por 12 grupos jerárquicos (I a XII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El rango de variación va de 1.375 a 3.215 gr. para las entradas T24 y T11 con promedio de peso de 1000 semillas de 2.295 gr.

El alto peso de 1000 semillas están formadas por el grupo jerárquico I: por la entrada T11 con 3.215 gr de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a XI quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de bajo peso de 1000 semillas está integrada por el grupo jerárquico XII: entradas T24 y T30 con 1.375 y 1.380 gr. de promedio.

Oriundo (2010), Canaán 2750msnm, en la variedad Blanca Junín, registró un valor de 3,002 g en peso de mil semillas, ésta como respuesta al abonado con 2500 kg.ha-1 de Guano de Isla incubado durante 20 días en microorganismos efectivos.

**Cuadro 3.32 prueba de DLS de peso de 1000 semillas de quinua
(*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho**

Tratamiento	Peso de 1000 semillas g	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t11	3.215	a	I	ALTO
t16	3.000	b	II	MEDIANO
t29	2.780	c	III	
t8	2.775	c	III	
t14	2.585	d	IV	
t13	2.535	d		
t34	2.525	d e		
t7	2.490	d e	V	
t22	2.430	d e f		
t20	2.420	d e f		
t21	2.340	e f g		
t19	2.280	f g h	VI	
t17	2.270	f g h		
t6	2.220	g h i	VII	
t15	2.220	g h i		
t9	2.200	g h i		
t3	2.145	h i j	VIII	
t5	2.140	h i j		
t1	2.060	i j		
t26	2.005	j k		
t36	1.990	j k l		
t35	1.905	k l m	IX	
t32	1.905	k l m n		
t2	1.875	k l m n		
t23	1.830	l m n		
t31	1.810	m n		
t33	1.760	n o	X	
t10	1.640	o p		
t25	1.630	o p q		
t27	1.625	o p q		
t12	1.615	p q	XI	
t18	1.585	p q		
t28	1.565	q		
t4	1.560	q r		
t30	1.380	r s	XII	BAJO
t24	1.375	s		

J. Diámetro del grano (mm)

Al resultar altamente significativo el carácter de diámetro del grano de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de diámetro del grano, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 33**.

Se formó el presente factor por 10 grupos jerárquicos (I a X) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: mayor, mediano y menor.

El nivel de variación va de 1.660 a 1.960 mm. para las entradas T6 y T11 con promedio de diámetro del grano de 1.810 mm.

El diámetro grande del grano están constituidas por el grupo jerárquico I: por la entrada T11 con 1.960 gr de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a IX quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de pequeño diámetro del grano está constituida por el grupo jerárquico X: entradas T6; T3 y T31 con 1.660 y 1.675 gr. de promedio. Respectivamente.

Torres *et al* (2000); obtiene en su trabajo de investigación de 1.5 a 2.4 mm de Diámetro de grano evaluadas en 19 entradas de quinua en la Sabana de Bogotá.

Apaza y Delgado (2005), manifiesta que la semilla es el fruto maduro sin el perigonio, aproximadamente de 1.8 a 2.0 mm. de diámetro.

Los datos encontrados, se aproximan a lo indicado por QUISPE citado por (TAPIA, 1979), puesto que los granos grandes se consideró a aquellos q tenían un diámetro mayor 2.0mm y los medianos con diámetro 1.8mm.

Cuadro 3.33 prueba de DLS (0.05) de diámetro del grano de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Díametro de grano mm	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t11	1.960	a	I	GRANDE
t17	1.950	a b	II	MEDIANO
t7	1.950	a b		
t35	1.945	a b c		
t29	1.925	a b c d		
t16	1.915	a b c d		
t12	1.895	b c d e	III	
t26	1.890	c d e		
t2	1.890	c d e		
t25	1.890	c d e		
t34	1.875	d e f	IV	
t13	1.875	d e f		
t28	1.870	d e f g		
t30	1.850	e f g h	V	
t19	1.840	e f g h		
t18	1.840	e f g h		
t22	1.825	f g h i	VI	
t8	1.820	f g h i		
t36	1.815	g h i		
t23	1.810	h i j	VII	
t21	1.800	h i j		
t14	1.800	h i j		
t4	1.780	i j		
t5	1.760	j k	VIII	
t15	1.760	j k l		
t33	1.730	k l		
t9	1.730	k l m		
t20	1.730	k l m		
t27	1.715	l m	IX	
t10	1.715	l m n		
t32	1.710	l m n		
t1	1.705	l m n		
t24	1.700	m n		
t31	1.675	m n	X	PEQUEÑO
t3	1.660	n		
t6	1.660	n		

K. Rendimiento de grano por hectárea Tn/ha

Al resultar altamente significativo el carácter de rendimiento de grano por hectárea de las 36 entradas de Quinoa, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de rendimiento de grano por hectárea, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 34.**

Se formó el presente factor por 13 grupos jerárquicos (I a XIII) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: alto, mediano y bajo. El rango de variación va de 0.590 a 2.852 Tn/ha. para las entradas T1 y T15 con promedio de rendimiento de grano por hectárea de 1.721 Tn/ha. El alto rendimiento de grano por hectárea están constituidas por el grupo jerárquico I: por la entrada T15 y T21 con 2.852 y 2.780Tn/ha. de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a XII quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de bajo rendimiento de grano por hectárea está formada por el grupo jerárquico XIII: entradas T1 y T3 con 0.590 y 0.644Tn/ha. de promedio.

Fernández (1996), afirma que el mayor rendimiento, se debe a la adaptación a la zona de ensayo o tal vez por su carácter genético, también depende de la longitud y diámetro de panoja.

León (2003), menciona que los rendimientos varían en función a la variedad, fertilidad, drenaje, tipo de suelo, manejo del cultivo en el proceso productivo, factores climáticos, nivel tecnológico, control de plagas y enfermedades, obteniéndose entre 800 kg.ha⁻¹ a 1400 kg.ha⁻¹ en años buenos. Sin embargo según el material genético se puede obtener hasta 3000 kg.ha⁻¹.

Torres *et al* (2000); obtiene en su trabajo de investigación de 200 a 1120 Kg/ha.

Evaluadas en 19 entradas de quinua en la Sabana de Bogotá.

**Cuadro 3.34 prueba de DLS de rendimiento por hectárea de quinua
(*Chenopodium quinoa*W.) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho**

Tratamiento	Rendimiento tn/ha	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t15	2.852	a	I	ALTO
t21	2.780	a		
t22	2.374	b	II	MEDIANO
t04	2.283	c	III	
t34	2.252	c		
t18	2.049	d	IV	
t27	2.048	d		
t06	2.019	d e		
t28	2.018	d e		
t32	2.000	d e f		
t26	1.953	e f g	V	
t07	1.948	e f g h		
t17	1.931	f g h		
t20	1.910	g h i		
t12	1.882	g h i j	VI	
t19	1.869	h i j		
t08	1.841	i j		
t10	1.831	i j		
t33	1.816	j k		VII
t30	1.806	j k l		
t09	1.742	k l		
t13	1.731	l		
t14	1.640	m	VIII	
t31	1.628	m n	IX	
t29	1.550	n o		
t11	1.530	o	X	
t02	1.432	p		
t35	1.324	q	XI	
t25	1.277	q r		
t24	1.243	r		
t36	1.235	r	XII	
t23	1.151	s		
t16	1.136	s		
t05	0.944	t	XIII	BAJO
t03	0.644	u		
t01	0.590	u		

L. Rendimiento potencial de grano por hectárea Tn/ha

Al resaltar altamente significativo el carácter de rendimiento potencial de grano por hectárea de las 36 entradas de Quinua, se ha realizado la prueba de DLS (P: 0.05) para agrupar los valores de rendimiento potencial de grano por hectárea, estadísticamente similares, y determinar el orden jerárquico. Se observa en el **Cuadro 35.**

Se formó el presente factor por 10 grupos jerárquicos (I a X) que corresponden a genotipos diferentes. Donde se agruparon en 3 categorías fenotípicas como: alto, mediano y bajo.

El rango de variación va de 3.815 a 12.110 Tn/ha. para las entradas T25 y T13 con promedio de rendimiento potencial de grano por hectárea de 7.962 Tn/ha.

El alto rendimiento potencial de grano por hectárea están constituidas por el grupo jerárquico I: por la entrada T13 y T15 con 12.110 y 11.950 Tn/ha. de promedio. El grupo mediano formado por los grupos jerárquicos de II a IX quienes integran la mayor parte de las entradas de germoplasma. Y, el de bajo rendimiento potencial de grano por hectárea está integrada por el grupo jerárquico X: entradas T25 y T23 con 3.815 y 4.535 Tn/ha. de promedio.

Huancahuari (1996), El cultivar Mantaro ocupó el primer lugar en rendimiento de grano con 8721.10 Kg/ Ha.; seguido los cultivares Cheweca, CH-15-91, CH-27-91, CH-20-91, CH-22-91, CH-18-91, CH-14-91, CH-07-91, amarillo Marangani y CH-28-91 con promedios de 5280.40, 4925.70, 4882.40, 4617.90, 4451.60, 4439.50, 4234.70, 4204.80, 4156.30 y 3825.40 Kg/Ha.

Cuadro 3.35 prueba de DLS de rendimiento potencial por hectárea de quinua (*Chenopodium quinoa W.*) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

Tratamiento	Rendimiento potencial tn/ha	DLS 0.05	ORD. JER.	INTER (F)
t13	12.110	a	I	ALTO
t15	11.950	a		
t22	11.590	a b	II	MEDIANO
t17	11.435	a b c		
t11	10.815	a b c d		
t34	10.370	b c d e	III	
t16	10.175	c d e		
t04	10.030	d e		
t32	9.550	d e f	IV	
t07	9.340	e f g		
t06	9.245	e f g h		
t14	9.190	e f g h i		
t35	9.175	e f g h i j		
t18	8.310	f g h i j k	V	
t20	8.220	g h i j k		
t10	7.960	h i j k l	VI	
t09	7.915	i j k l m		
t36	7.855	j k l m n		
t12	7.660	k l m n	VII	
t05	7.600	k l m n		
t29	7.560	k l m n		
t01	7.455	k l m n		
t02	7.365	k l m n		
t21	7.150	k l m n		
t33	7.135	k l m n o		
t26	6.720	l m n o	VIII	
t31	6.705	l m n o p		
t03	6.590	m n o p		
t19	6.575	n o p q		
t27	6.550	n o p q r		
t30	5.950	o p q r	IX	
t08	5.435	p q r		
t24	5.290	q r s		
t28	5.250	r s		
t23	4.535	s		X
t25	3.815	t		

3.4. CORRELACIÓN DE VARIABLES

En el Cuadro 3.36, se puede observar que el rendimiento potencial del grano (Y12) está asociada en un 19.8% con el diámetro del grano (Y10), este parámetro nos indica el aumento en el rendimiento de grano (Y12) con un buen manejo agronómico; con relación al peso de 1000 semillas (Y9) presenta una asociación de 49.3% indicando que existe alta significación estadística para el incremento del rendimiento del grano (Y12); con el peso de grano por panoja (Y8) muestra una correlación de 37.1% y 85.2% indicando que esta medida interviene de manera formidable para el incremento en el rendimiento de grano (Y11 y Y12); con el diámetro de panoja (Y4) y longitud de panoja (Y3) indica una correlación de 45.4 % y 26.5%, esto nos muestra que a mayor diámetro y longitud de panoja consta mayor incremento de rendimiento potencial del grano; con la altura de planta (Y2) presentan una correlación de 31.3% y 57%, indicando que este parámetro interviene con alta significación estadística para el incremento de rendimiento de grano (Y11 y Y12); con el diámetro del tallo (Y1) presenta una correlación de 27.5% y 39.1% mostrando que esta variable interviene para el aumento de rendimiento de grano.

Torres et al (2000), La matriz de correlación, mostró que 47 valores fueron estadísticamente significativos, señalando alta correlación entre las características evaluadas. Donde se pudo observar relación positiva entre las variables rendimiento de grano y la duración de las etapas fenológicas de los cultivares; entre las variables que muestran el comportamiento de las variables intensidad en el color de la panoja y el color de las estrías en el tallo principal de la planta.

En donde:

Y1 = Diámetro del tallo (mm)

Y2 = Altura de planta (cm)

Y3 = Longitud de panoja (cm)

Y4 = Diámetro de panoja (mm)

Y5 = Longitud de glómérulo (cm)

Y6 = Diámetro de glómérulo (mm)

Y7 = Número de ramas primarias (und.)

Y8 = peso de grano por panoja (gr)

Y9 = Peso de 1000 semillas (gr)

Y10 = Diámetro del grano (mm)

Y11 = Rendimiento por hectárea (Tn/ha)

Y12 = Rendimiento potencial por hectárea (Tn/ha)

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos, discusión realizada y teniendo en cuenta las condiciones en que se condujo el presente experimento, se concluye en:

1. Se ha logrado caracterizar agro-morfológicamente las 36 entradas de quinua altiplánicas cultivadas en Ayacucho, con el cual se elaboró Dendogramas de agrupamiento jerárquico logrando formar 12 grupos o morfotipos de quinua de caracteres similares, lo que constituye una buena fuente básica para futuros programas de mejoramiento de dichos cultivares.
2. Las entradas más precoces a días a la emergencia fueron: T4; T33; T2; T17 y T30 con 4 (dds) y las tardías las entradas T22; T36 y T26 con 9.5 y 8.5 (dds). respectivamente. En la madurez fisiológica más precoces fueron las entradas T28 y T23 con 107.4 y 109.2 días después de la siembra y los tardíos las entradas T34; T33; T17; T1; T03; T05 y T06 con 125.3 125.1, 124.9, 124.4, 124.1, 124.1 y 123.8 días después de la siembra. respectivamente

3. Las entradas de mayor rendimiento de grano por hectárea fueron: T15 y T21, con 2.852 y 2.780 tn/ha; las entradas con menores rendimiento fueron T1 y T3, con 0.590 y 0.644 tn/ha. respectivamente.
4. De la contribución de cada uno de los componentes principales que explica la variabilidad fenotípica de la quinua, se deduce que los 15 primeros componentes principales explican el 87.3% de la variabilidad, o sea con el mayor porcentaje, siendo los restantes de menor grado.
5. Las características agronómicas asociadas mayormente al rendimiento, pueden servir como criterio de selección son: Peso de 1000 semillas en 49.3%, peso de grano por panoja en 37.1%, longitud de panoja en 26.5%, altura de planta en 31.3%, y diámetro del tallo en 27.5%. Estos caracteres tuvieron un buen porcentaje de asociación y mayor significación estadística con respecto a la variación del rendimiento.

4.2. RECOMENDACIONES

En base de las conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación se recomienda los siguientes:

1. Continuar recolectando más cultivares de quinuas para disponer de material genético con el fin de implementar un banco de germoplasma de quinua en la región de Ayacucho.
2. Promover las investigaciones sobre cultivos como la quinua con la finalidad de revalorar, rescatar y difundir nuestros cultivos autóctonos para su consumo como alternativa alimentaria y economía para los agricultores de la región de Ayacucho.
3. Elaborar trabajos de investigación con los cultivares seleccionadas evaluando los niveles de fertilización, extracción de nutrientes, resistencia y/o susceptibilidad a enfermedades y sus características cualitativa para disponer de un banco de germoplasma.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- ARCE 2008. Caracterización de germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) de ecotipos utilizados por productores de sudoeste de Potosí.
- BIOVERSITY INTERNACIONAL, FAO, PROINPA, INIAF y FIDA. Descriptores para Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y sus parientes silvestres, 2013.
- CALZADA, B. 1970 métodos estadísticos para la investigación editorial jurídica. Lima – Perú
- CORTÉS 2000. Caracterización de tres ecotipos de Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) Mediante Técnicas Agroecológicas, en dos zonas agro climatológicamente diferentes del Departamento de Cundinamarca.
- DE LA TORRE, J. 1999. Experiencias, Uso Actual y Potencial de la Quinoa en Chile. Libro de Resúmenes 1999. Primer Taller Internacional sobre Quinoa. La Molina, Lima-Perú.
- DE LA TORRE, J., ARENAS, J., CAMPOS H. 1995. Comparación Morfológica de nueve genotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa W*), recolectados en el altiplano de la Provincia de Iquique. Iquique, Universidad Arturo Prat. Revista de Agricultura del Desierto (1):5-7.
- EDMEADES, CHAPMAN, y CROSSA, J. 1992. El Diseño Alfa-Látice en Fito mejoramiento y Agronomía: Generación y Análisis. Síntesis de Resultados Experimentales del PRM. Vol.4; 273-283p.
- FAO. Plan de acción mundial para la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, 1997.

- FRANCO S. 1997. Estrategias para la Conservación In-situ, de especies nativas de la sierra norte del Perú, Estación Experimental de Cajamarca. 1990. INIAA.
- FRANCO S. 1997. Los recursos fitogenéticos y la propiedad intelectual, Resumen IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cuzco, 1997.
- JACOBSEN, S. E. y MUJICA, A. 2002. Genetic resources and breeding of the Andean grain crop quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Plant Genetic Resources Newsletter, 2002: N° 130: 54-61. Roma, Italia.
- JACOBSEN, STOLEN, 1993. Quinoa-Morphology, Phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. Eur. J. Agron, 1993, 2 (1), 19-29.
- LEÓN, 2003. origen a la zona andina del Altiplano Perú-Bolivia, por estar presente gran cantidad de especies silvestres y una gran variabilidad genética, principalmente en ecotipos, reconociéndose cinco categorías básicas: quinua de los valles, quinuas altiplánicas, quinuas de los salares, quinuas al nivel del mar y quinuas sub-tropicales. MUJICA, A. ORTIZ, R. ROSSEL, J., CANAHUA, A. RUIZ, E. y APAZA, V. 2004. Diversidad genética de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. En: XI Congreso Internacional de Cultivos Andinos. "Patrimonio Andino para la Alimentación del Mundo". Libro de Resúmenes. Cochabamba, Bolivia, 3-6 febrero 2004. Bolivia. pp. A33.
- MUJICA, A. y S. E. JACOBSEN. 1998. Resistencia a sequía de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). Escuela de Postgrado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 6p.
- MUJICA, A., IZQUIERDO, J. y MARATHEE, J. P. 2001. Origen y descripción de la quinua. En: Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Ancestral cultivo andino,

alimento del presente y futuro. Editores. Mujica, A., Jacobsen, S. E., Izquierdo, J., Marathee, J. P.).

MUJICA, A., ORTIZ, R. y JACOBSEN, S. E. 2000. Uso potencial de *Chenopodium carnosolum* Moq. En zonas áridas. En: Resúmenes II Congreso Internacional de Zonas Áridas, Iquique, Chile. pp.16-21.

MUJICA, A.; JACOBSEN, S.; IZQUIERDO J.; MARATHEE J. 1998. Libro de Campo Prueba Americana y Europea de la Quinoa. Red de Cooperación Técnica en Producción de Cultivos Alimenticios de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Puno, Perú. pp 19-21.

ORTEGA, L. 1992. Usos y valor nutritivo de los cultivos Andinos. Instituto Nacional de Investigación Agraria, Programa Nacional de Cultivos Andinos. INIA, PICA. Puno, Perú. pp. 15-96.

ORTIZ, R., MADSEN, S., RUIZ-TAPIA, E., JACOBSEN, S. E., MUJICA-SANCHEZ, A. CHRISTIANSEN, J.L., and STOLEN, O. 1999. Validating a core collection of Peruvian quinoa germplasm. Genetic Resources and Crop evolution 46: 285-290.

RIVERA, M^aE. 1997. Evaluación Agronómica de Ecotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el Sur de Chile. Tesis Universidad Austral de Chile.

TORRES M.I, VARGAS C.I CORREDOR S. 2 Y REYES C.2 2000. Morpho-agronomic characterization of nineteen cultivars of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) under Bogota's savanna conditions. 17: 60-68.

ANEXOS

ANEXO 01: LISTA DE DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd.*) ACTUALIZADOS Y CONSENSUADOS PARCIALMENTE CON EL SABER CAMPESINO

Para la caracterización de los cultivares de quinua y parientes silvestres se utilizan descriptores que permiten identificar características peculiares de fácil observación y medición que pueden ser empleados por los diferentes investigadores y conservacionistas en zonas agroecológicas variadas. Los caracteres deben medirse en un mínimo de 10 plantas tomadas al azar con competencia completa del surco central y de la parte media del surco, evitando los bordes o extremos. Para los caracteres cuantitativos se utilizará el promedio del número de plantas Observadas en las fases fenológicas de floración cuando se efectúe una sola caracterización y en la madurez fisiológica cuando sean dos.

1. PLANTA

Tipo de planta

1. Arbustivo
2. Herbáceo

Hábito de la planta

1. Simple
2. Ramificado hasta el tercio inferior
3. Ramificado hasta el segundo tercio
4. Ramificado con panoja principal no definida

2. TALLO

Formación del tallo

1. P Tallo principal prominente
2. NP Tallo principal no prominente

Angulosidad del tallo principal (figura A).

Observada en la parte central del tercio medio

1. C Cilíndrico
2. A Anguloso

Diámetro del tallo principal

Medido en milímetros en la parte central del tercio medio, observación efectuada en 10 plantas del surco central.

Longitud del tallo principal

Medido en centímetros desde el cuello de la planta al ápice.

Presencia de axilas pigmentadas.

1. A Ausentes
2. P Presentes
3. No determinado

Color de axilas.

1. Amarillo
2. Rojo
3. Púrpura
4. Rosado
5. Anaranjado

Presencia de estrías en el tallo

1. P Presentes

2. A Ausentes

Color de las estrías

1. Amarillas

2. Rojas

3. Verdes

4. Cremas

5. Púrpuras

6. Otros colores (especifique)

Color del tallo principal

1. Blanco

2. Amarillo

3. Verde

4. Gris

5. Rojo

6. Púrpura

7. Rosado

8. Crema

9. Negro

10. marrón

11. Otros colores (especifique)

INTENSIDAD DE COLOR DE TALLO

1. Claro
2. Medio
3. Oscuro

3. RAMAS.

Presencia de ramificación

1. A Ausente
2. P Presente

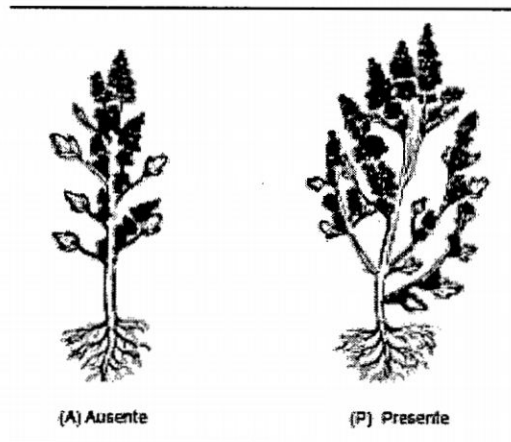


Figura 2. Presencia de ramificación.

Ramas primarias: Número por planta.

Posición de las ramas primarias

1. Ramificación oblicua
2. Ramificación con curvatura

4. HOJAS

Las hojas presentan polimorfismo marcado en la misma planta y puede variar para los distintos tipos de quinua (figura C), existiendo seis tipos de quinuas: De valles interandinos, de Altiplano, de los salares, del nivel del mar (costa), de zonas altas y frías y de Ceja de selva.

Forma de las hojas inferiores

1. Romboidal
2. Triangular
3. Típica
4. Atípica

Longitud y ancho de hojas inferiores.

Relación Longitud /Ancho de la hoja, promedio de 10 plantas, tomada en la parte central del tercio medio de la planta a floración.

Forma de las hojas superiores

1. Lanceolada
2. Otra

Longitud y ancho de hojas superiores.

Relación Longitud/Ancho de la hoja superior.

Promedio de 10 plantas, tomada en la parte media del tercio superior de la planta.

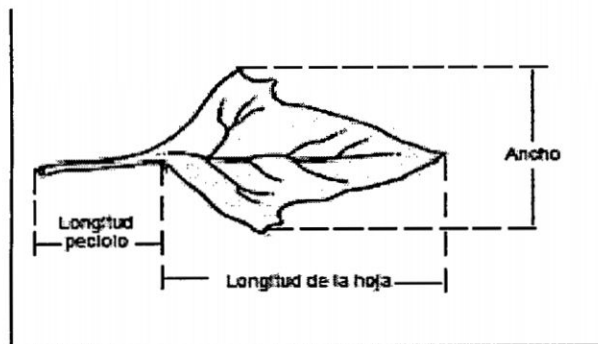


Figura 3. Medidas de la hoja.

Borde de las hojas inferiores

1. Liso (sin dientes en el borde de las hojas)
2. Dentado (dientes presentes)
3. Aserrado

Dientes en las hojas Inferiores

Número de dientes en las hojas inferiores.

Promedio de 10 plantas evaluadas en la parte media del tercio medio de la planta.

1. Pocos dientes
2. Tres a doce dientes
3. Más de doce dientes

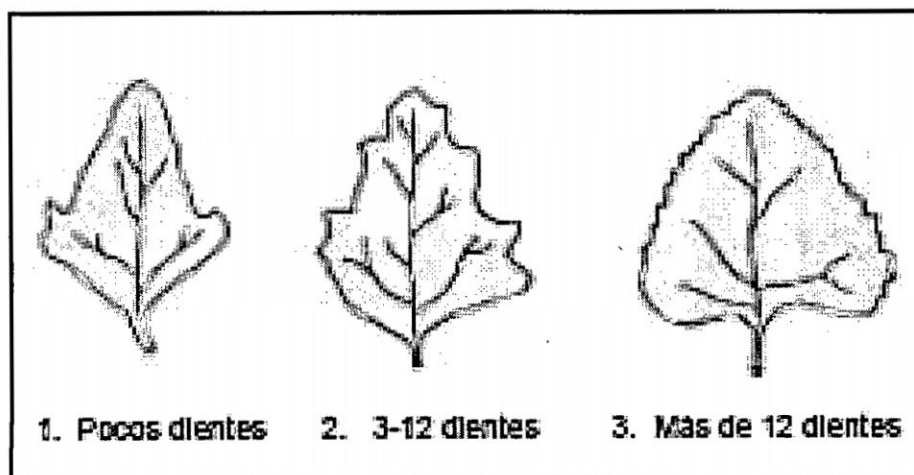


Figura 4. Dientes de las hojas

Color de las hojas inferiores

Registrada en la fase de floración, en la parte media del tercio medio de la planta.

1. Verde
2. Amarillo
3. Naranja
4. Rojo
5. Púrpura
6. Rosado
7. Otros (especifique)

5. INFLORESCENCIA

Color de la panoja a la floración.

Cuando más del 50% de flores de la panoja principal están abiertas, ocurre de los 90-100 días después de la siembra).

1. Blanca
2. Roja
3. Púrpura
4. Amarilla
5. Anaranjada
6. Marrón
7. Gris
8. Negra
9. Roja y verde
10. Otros (especifique)

Color de la panoja a la madurez Fisiológica. Cuando los granos impidan la penetración de las uñas, ocurriendo de los 160-180 días de la siembra.

1. Blanca
2. Roja
3. Púrpura
4. Amarilla
5. Anaranjada
6. Marrón
7. Gris
8. Negra

9. Roja y verde

10. Misa (colores intercalados o con un patrón)

11. Otros (especifique).

Intensidad del color de la panoja en la madurez fisiológica

1 tenue

2 Intenso

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

1. DT Diferenciada y terminal

2. ND No diferenciado.

Forma de la panoja. La panoja es de forma amarantiforme cuando sus glomérulos están insertos en el eje secundario y presentan formas alargadas y delgadas, mientras que es glomerulada cuando los glomérulos están insertos en los ejes glomerulares, presentando forma globosa y gruesa, intermedia cuando son una transición entre ambas.

1. G Glomerulada

2. A Amarantiforme

3. I Intermedia

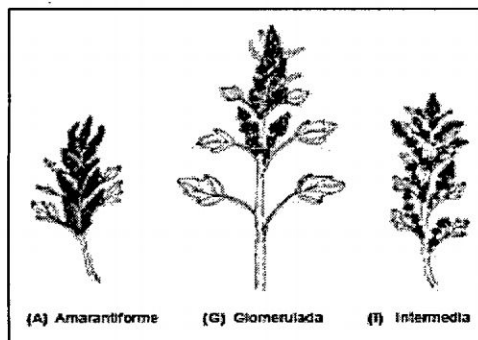


Figura 5. Forma de la panoja.

Longitud de panoja. Medida de la base de la panoja al ápice (se reconoce la base de la panoja cuando del eje principal salen tres ramas florales casi juntas).

Diámetro de panoja. Medida en la parte media del tercio medio de la panoja.

Densidad de la Panoja

1. L Laxa
2. I Intermedia
3. C Compacta

Longitud del glomérulo central. Desde la base del glomérulo al ápice, sin considerar el pedicelo, medidos en la parte central del tercio medio de la panoja.

Diámetro del glomérulo central. Medido en la parte media del glomérulo central del tercio medio de la panoja.

6. FRUTO Y SEMILLA

La quinua tiene fruto en aquenio, cuya estructura comprende cuatro partes denominados del exterior al interior: Perigonio, pericarpio, episperma y semilla compuesta de embrión (radícula y cotiledones) y perisperma.

Color del perigonio

1. Verde
2. Rojo
3. Púrpura
4. Amarillo
5. Crema
6. Anaranjado
7. Rosado
8. Otros (especifique).

Facilidad de desprendimiento del perigonio

1. A Adherido
2. N No adherido.

Color del pericarpio

1. Transparente
2. Blanco
3. Blanco sucio
4. Blanco opaco
5. Amarillo
6. Amarillo intenso
7. Anaranjado
8. Rosado
9. Rojo bermellón
10. Púrpura
11. Café
12. Gris
13. Negro
14. Otros (especifique)

Color del episperma

1. Transparente
2. Blanco
3. Café
4. Café oscuro
5. Negro brillante

6. Negro opaco

7. Otros (especifique).

Aspectos del episema

1. O Opaco

2. T Translucido hialino (Chullpi)

Forma del borde del fruto

1. A Afilado

2. R Redondeado (Ajaras)

Forma del fruto

1. Cónico

2. Cilíndrico

3. Elipsoidal

7. PLANTULA

Medidos en las hojas cotiledonales.

Pigmentación en los cotiledones

1. NP No pigmentados

2. P Pigmentados

Longitud de los cotiledones. Media de 10 plantas en mm.

Pigmentación en el hipocotilo

1. NP No pigmentados

2. P Pigmentados

Longitud del hipocotilo. Desde el nivel del suelo hasta la base de los cotiledones, media de 10 plantas en mm.

Anexo 02: Matriz básico de la caracterización morfológicas y agronómicas de quinuas (Chenopodium quinoa) Atiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

ENTRADAS	PLANTA		TALLO										RAMAS				HOJAS				INFLORESCENCIA										FRUTO Y SEMILLA				PLANTULA								
	tipo de crecimiento de la planta	habito de crecimiento	formación de tallo	anguladad de tallo principal	diámetro del tallo principal (mm)	longitud de tallo principal (cm)	presencia de axilas	presencia de estrías en el tallo	color de las estrías	color de tallo principal	intensidad de color de tallo	presencia de ramificación	Número de ramas primarias	posición de ramas primarias	forma de hojas	inflorescencias	longitud max. de hojas	Ancho max. de hojas	Forma de hojas superiores	Borde de hojas inferiores	dientes en las hojas inferiores	color de las hojas inferiores	Color de la panoja a la floración	Color de la panoja a la madurez fisiológica	Intensidad del color de la panoja a la madurez	Maternación de la panoja	Forma de la panoja	Longitud de panoja (cm)	Diámetro de panoja (mm)	Densidad de la Panoja central (cm)	Longitud del glómerulo central (cm)	Diámetro del glómerulo central (mm)	Color del perigonio	Forma de desprendimiento	Color del perigonio	Aspectos del perisperma	Forma del borde del fruto	Forma del fruto	Figuración en las costillones	Longitud de las costillones	Figuración en el hipocotilo		
T1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
T2	1	2	1	2	14.0	98.0	2	611	1	316	615	2	1	18	1	1	4.8	4.1	1	2	1	1	111	423	2	1	1	70.0	165	2	14.8	38	236	2	11	2	1	2	3	2	8.0	2	4.6
T3	1	2	1	2	14.0	90.0	0	611	1	416	212	3	1	17	1	1	4.9	4.6	1	2	2	1	111	423	2	1	1	50.0	225	1	18.0	55	433	2	633	2	1	2	3	2	7.7	2	4.9
T4	1	2	1	2	8.0	67.0	1	216	1	435	821	2	1	14	1	1	6.7	3.5	1	2	1	1	315	719	2	1	1	42.0	162	1	19.4	22	521	2	1229	5	1	2	3	2	7.7	2	4.2
T5	2	2	1	2	7.0	98.0	0	611	1	521	811	2	1	18	2	1	5.4	4.6	1	2	1	1	325	719	2	1	1	62.5	126	2	15.8	30	521	2	1219	5	1	2	3	2	8.3	2	5.3
T6	1	2	1	2	18.0	108.0	0	611	1	521	615	2	1	21	1	1	6.1	6.8	1	2	1	1	112	719	1	1	1	66.0	174	3	18.6	42	315	2	1219	6	1	2	3	2	6.0	2	4.4
T7	1	2	1	2	12.0	114.0	2	611	1	316	615	3	1	23	1	1	6.5	4.0	1	2	1	1	226	637	2	1	1	78.0	185	2	18.4	32	337	1	937	5	1	2	3	2	8.0	2	4.2
T8	1	2	1	2	16.0	124.0	1	325	1	425	821	2	1	22	1	1	6.2	6.8	1	2	2	1	325	315	2	1	1	84.4	205	2	14.4	38	335	2	927	2	1	2	3	2	7.3	2	4.0
T9	1	2	1	2	18.0	108.0	2	611	1	337	516	3	1	22	1	1	7.0	4.5	1	2	1	1	327	424	2	1	1	58.0	174	1	24.0	48	226	2	927	2	1	2	3	2	6.7	2	4.3
T10	1	2	1	2	13.0	75.0	1	216	1	336	233	3	1	15	1	1	7.5	5.0	1	2	1	1	216	424	1	1	1	82.0	176	1	13.5	38	337	1	937	2	1	2	3	2	7.3	2	4.5
T11	1	2	1	2	20.0	115.0	0	611	1	531	811	1	1	26	1	1	8.3	7.2	1	2	1	1	315	315	2	1	1	72.0	136	2	17.8	26	315	2	221	2	1	2	3	2	8.0	2	3.9
T12	1	2	1	2	18.0	106.0	0	611	1	521	821	1	1	24	1	1	6.5	5.0	1	2	2	1	111	111	2	1	1	74.0	148	1	18.4	42	531	2	221	2	1	2	3	2	7.3	2	4.4
T13	1	2	1	2	16.0	120.0	1	236	1	435	821	2	1	27	1	1	6.8	4.7	1	2	1	1	937	315	1	1	1	68.0	212	2	16.0	32	335	1	421	2	1	2	3	2	8.3	2	5.3
T14	1	2	1	2	18.0	112.0	1	317	1	232	821	1	1	26	2	1	6.5	6.0	1	2	2	1	111	111	2	1	1	78.0	184	1	24.5	48	315	2	421	2	1	2	3	1	6.7	2	4.7
T15	1	2	1	2	16.0	130.0	1	236	1	336	625	3	1	22	1	1	4.6	4.2	1	2	1	1	335	111	1	1	1	77.0	196	3	25.2	34	521	2	421	2	1	2	3	2	7.7	2	4.4
T16	1	2	1	2	16.0	98.0	1	236	1	416	821	2	1	21	1	1	6.6	5.4	1	2	2	1	216	315	2	1	1	58.0	180	2	13.8	44	325	2	421	2	1	2	3	1	7.3	2	4.6
T17	2	2	1	2	17.0	110.0	1	335	1	415	821	2	1	28	2	1	9.5	7.8	1	2	2	1	327	315	1	1	1	80.0	176	2	22.4	52	315	1	421	2	1	2	3	2	7.3	2	5.2
T18	1	2	1	2	17.0	93.0	1	236	1	425	811	2	1	25	1	1	6.7	5.2	1	2	2	1	937	315	1	1	1	48.0	155	3	18.2	52	521	2	221	2	1	2	3	2	6.3	2	4.4
T19	1	2	1	2	20.0	108.0	1	327	1	435	212	1	1	12	1	1	7.0	6.4	1	2	2	1	315	315	1	1	1	56.0	225	2	18.5	45	325	2	421	2	1	2	3	2	5.3	2	2.7
T20	1	2	1	2	8.0	87.0	1	237	1	425	212	1	1	26	1	1	6.1	5.2	1	2	1	1	325	121	2	1	1	66.5	158	1	16.4	27	433	1	532	2	1	2	3	2	8.3	2	4.5
T21	1	2	1	2	12.0	103.0	1	236	1	336	821	2	1	21	1	1	5.5	4.0	1	2	1	1	937	434	1	1	1	84.4	146	1	18.0	21	534	2	532	2	1	2	3	2	7.7	2	4.4
T22	1	2	1	2	18.0	96.0	1	315	1	232	821	2	1	20	1	1	5.8	3.6	1	2	2	1	335	432	1	1	1	48.0	135	2	14.5	27	325	2	421	2	1	2	3	2	6.0	2	4.1
T23	1	2	1	2	10.0	80.0	1	315	1	425	821	2	1	22	1	1	3.9	3.1	1	2	2	1	112	121	1	1	1	69.0	184	1	19.5	36	325	2	422	2	1	2	3	2	7.0	2	4.1
T24	1	2	1	2	8.0	97.0	0	611	1	521	212	1	1	22	1	1	5.3	4.2	1	2	1	1	937	434	1	1	1	52.0	186	2	14.2	34	521	2	522	2	1	2	3	2	7.7	2	3.5
T25	1	2	1	2	14.0	98.0	1	236	1	417	725	2	1	23	1	1	6.1	5.0	1	2	2	1	937	434	1	1	1	68.0	122	1	19.4	34	335	2	532	2	1	2	3	2	7.7	2	4.3
T26	1	2	1	2	7.0	77.0	1	425	1	435	821	2	1	19	1	1	6.1	4.6	1	2	1	1	937	315	1	1	1	48.0	108	2	14.5	38	424	1	634	2	1	2	3	1	6.3	1	5.3
T27	1	2	1	2	15.0	96.0	1	425	1	326	223	2	1	23	1	1	5.2	5.0	1	2	1	1	327	434	2	1	1	80.0	178	2	14.6	34	236	2	634	2	1	2	3	2	7.0	2	3.4
T28	1	2	1	2	8.0	114.0	1	216	1	336	213	2	1	20	1	1	7.0	4.4	1	2	2	1	325	434	1	1	1	81.0	145	2	17.2	30	434	1	634	2	1	2	3	2	7.7	2	3.8
T29	1	2	1	2	14.0	90.0	1	237	1	427	234	2	1	22	1	1	5.5	3.5	1	2	2	1	315	634	1	1	1	64.0	156	1	17.5	47	236	2	634	2	1	2	3	2	7.7	2	4.1
T30	2	2	1	2	19.0	113.0	1	226	1	425	617	3	1	20	1	1	7.0	6.1	1	2	2	1	927	335	2	1	1	68.0	235	1	24.0	40	325	2	221	1	2	3	2	7.3	2	4.5	
T31	1	2	1	2	9.0	89.0	0	611	1	415	821	1	1	19	2	1	4.2	3.8	1	2	1	1	112	315	1	1	1	52.2	140	2	16.5	32	315	2	221	1	1	2	3	2	6.3	2	4.5
T32	1	2	1	2	8.0	105.0	1	425	1	316	821	1	1	18	1	1	4.8	3.8	1	2	2	1	325	315	1	1	1	71.4	136	2	18.5	28	315	2	221	2	1	2	3	2	5.7	2	3.7

Anexo 03: Matriz básico de caracter productividad de quinuas (Chenopodium quinoa) Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

ENTRADA	Alura de la planta	Diametro del tallo (mm)	Longitud de panoja (cm)	Diametro de panoja (mm)	Longitud de Glumerulo (cm)	Diametro de Glumerulo (mm)	N° de ramas secundarias (unidad)	Peso de granos por panoja (g)	Peso de 1.000 gr	Diametro del Grano (mm)	Rendimiento por hectárea (Kg/Ha)	Rendimiento potencial por hectárea (T/Ha)	peso hectolitrico (Kg/Hl)	Índice cosecha (%)	biomasa (gr/planta)
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15
T1	95.0	13.0	72.50	165.5	14.65	39.0	16.5	29.879	2.060	1.705	589.725	7.46	63.670	19.096	39.06
T2	92.5	13.5	49.00	222.5	17.75	51.5	16.5	29.110	1.875	1.890	1431.680	7.36	66.701	10.506	42.65
T3	66.0	8.5	41.00	159.0	19.80	21.0	15.5	25.420	2.145	1.660	643.800	6.59	67.577	19.220	25.44
T4	97.0	6.5	62.25	121.0	15.65	31.0	19.0	39.766	1.560	1.780	2283.435	10.03	67.691	17.091	53.25
T5	110.0	19.0	65.25	169.0	18.30	42.0	20.0	30.466	2.140	1.760	944.180	7.60	68.374	16.042	50.32
T6	111.0	11.5	75.25	186.5	18.45	33.0	24.0	37.088	2.220	1.660	2019.240	9.25	73.413	13.349	42.41
T7	121.0	15.0	82.50	209.5	14.20	39.0	22.5	36.373	2.490	1.950	1947.680	9.34	67.227	15.292	33.02
T8	109.0	17.0	59.00	174.0	23.00	45.0	21.5	16.706	2.775	1.820	1841.310	4.15	65.536	12.250	26.51
T9	124.0	11.0	80.25	174.0	13.50	37.5	25.0	30.760	2.200	1.730	1742.355	7.91	69.572	22.064	29.91
T10	72.5	14.0	46.75	191.0	15.35	28.0	16.0	31.395	1.640	1.715	1831.140	7.96	66.841	20.526	44.20
T11	112.5	19.0	71.00	135.0	17.40	24.5	24.5	42.860	3.215	1.960	1529.410	10.81	69.921	9.605	50.80
T12	103.0	17.5	75.00	148.0	17.95	42.5	22.0	30.398	1.615	1.895	1881.240	7.66	60.089	17.829	43.06
T13	119.5	15.5	69.00	207.0	16.25	32.0	23.5	47.495	2.535	1.877	1730.820	12.11	66.506	14.616	83.78
T14	88.0	17.0	62.50	237.5	22.50	32.0	20.5	34.816	2.585	1.800	1640.190	9.19	67.560	13.300	54.63
T15	116.5	18.5	77.00	184.0	23.25	46.5	26.0	48.392	2.220	1.760	2851.500	11.95	63.295	21.507	51.47
T16	111.0	17.5	75.50	193.0	25.10	33.5	24.0	40.810	3.000	1.915	1136.195	10.18	63.020	14.351	59.08
T17	127.5	17.0	76.00	253.0	25.40	31.0	23.0	43.788	2.270	1.950	1930.490	11.43	66.695	17.106	61.45
T18	98.5	17.0	59.00	175.0	13.40	43.0	19.5	34.335	1.585	1.840	2048.350	8.31	63.591	12.114	43.73
T19	108.5	18.0	77.50	172.0	22.45	51.0	27.0	35.720	2.280	1.840	1868.160	9.00	62.427	19.928	74.41
T20	90.0	13.0	46.00	156.5	18.35	52.0	25.5	32.625	2.420	1.730	1909.430	8.22	64.959	18.055	42.02
T21	94.5	16.5	69.50	185.0	14.50	27.5	21.5	29.160	2.340	1.800	2780.165	7.15	62.528	12.875	40.08
T22	110.0	19.0	57.00	222.5	18.50	46.0	12.5	65.906	2.430	1.825	2373.835	11.59	67.768	17.731	50.19
T23	88.5	9.0	65.50	158.0	16.20	26.0	25.0	18.696	1.830	1.810	1150.655	4.54	61.815	12.087	19.32
T24	101.5	12.5	82.45	158.0	18.00	21.5	19.5	21.476	1.375	1.700	1242.750	5.29	67.616	12.212	42.36
T25	74.5	7.0	47.25	140.5	14.50	26.5	20.0	16.810	1.630	1.890	1276.770	3.81	62.291	14.173	19.62
T26	97.0	19.0	68.00	184.0	19.75	36.0	21.0	25.426	2.045	1.890	1952.710	6.72	61.393	17.439	32.23
T27	79.0	11.0	53.00	183.0	14.60	33.5	20.5	27.265	1.625	1.715	2047.920	6.55	70.507	19.336	26.38
T28	96.0	8.5	69.00	123.0	19.70	32.5	22.0	21.063	1.565	1.870	2017.935	5.25	63.674	9.863	25.91
T29	99.0	13.0	64.00	168.0	22.25	47.5	22.0	28.806	2.780	1.925	1550.430	7.56	66.680	17.355	40.20
T30	96.0	7.5	49.00	104.0	14.50	36.5	17.5	23.853	1.380	1.850	1805.400	5.95	65.869	23.867	35.38
T31	94.0	13.5	77.50	174.0	14.80	33.0	21.5	26.618	1.810	1.675	1628.430	6.70	65.855	11.317	19.76
T32	116.0	9.0	79.50	151.5	17.10	30.0	18.5	39.243	1.905	1.710	1999.960	9.55	60.823	24.557	54.09
T33	93.0	13.5	64.50	154.0	18.00	46.0	22.0	28.588	1.760	1.730	1815.740	7.13	58.569	17.414	41.05
T34	114.0	18.0	65.00	236.5	24.20	41.0	18.5	40.528	2.525	1.875	2252.465	10.37	69.501	19.940	84.49
T35	90.5	8.5	52.35	140.0	16.50	33.0	18.5	35.750	1.905	1.945	1323.755	9.17	67.429	19.416	43.41
T36	102.5	7.5	70.95	132.0	18.25	29.5	19.0	33.670	1.990	1.815	1234.580	7.85	67.127	16.777	33.97
MIN.	66.0	6.5	41.0	104.0	13.4	21.0	12.5	16.7	1.4	1.7	589.7	3.8	58.6	9.6	19.
MAX.	127.5	19.0	82.5	253.0	25.4	52.0	27.0	65.9	3.2	2.0	2851.5	12.1	73.4	24.6	84.
PROMEDIO	100.5	13.7	65.5	173.5	18.2	36.1	20.9	32.8	2.1	1.8	1729.3	8.1	65.7	16.4	43.
DESV. ST.	14.29	4.01	11.4	33.78	3.379	8.371	3.224	9.68	0.45	0.09	496.16	2.12	3.19	3.85	15.7

Anexo 04: Matriz básico de caracter de Precocidad de quinuas (Chenopodium quinoa)

Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho

ENTRADA	Días a la germinación (dds)	Días al crecimiento vegetativo	Días a la ramificación (dds)	Días al inicio de panojamiento	Días al panojamiento (dds)	Días al inicio de floración (dds)	Días a la floración (dds)	Días a la Grano Lechoso (dds)	Días al Grano Pastoso (dds)	Días a la Madurez Fisiológica	Días a la cosecha (dds)
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
T1	5.5	26.0	42.5	55.0	67.0	75.0	87.0	96.0	105.0	124.0	143.0
T2	4.0	22.5	37.5	51.0	62.0	72.0	82.0	90.5	105.0	119.0	152.0
T3	4.5	23.5	38.5	50.0	61.5	71.0	81.0	87.5	100.0	124.0	164.0
T4	4.0	21.0	35.5	48.0	58.5	68.5	77.5	86.0	99.0	112.5	132.0
T5	5.5	22.0	42.5	54.0	67.0	75.5	88.0	97.0	110.0	124.0	152.0
T6	5.5	24.0	42.5	55.0	63.5	75.0	87.5	98.0	110.0	124.0	143.0
T7	5.0	22.5	37.5	49.0	62.0	70.0	81.0	87.5	105.0	117.0	132.0
T8	5.5	21.0	38.5	50.5	62.5	71.0	82.0	89.0	98.0	111.0	152.0
T9	7.5	24.5	42.0	54.0	63.5	70.5	81.0	87.5	105.0	116.5	143.0
T10	6.5	21.0	38.5	49.5	63.0	73.0	82.0	88.0	100.0	116.0	143.0
T11	5.5	21.0	35.0	47.5	59.0	69.0	77.5	89.0	100.0	117.0	152.0
T12	8.0	26.0	47.0	62.5	71.5	77.0	87.5	96.5	110.0	120.0	152.0
T13	7.5	25.5	42.5	54.0	64.5	71.0	82.0	88.0	105.0	118.5	143.0
T14	6.5	20.0	35.5	47.0	58.5	73.0	83.0	91.0	105.0	120.0	164.0
T15	5.5	22.5	36.0	47.5	58.0	72.0	82.5	90.5	105.0	120.0	152.0
T16	4.5	20.0	35.0	47.5	59.0	72.0	83.0	91.0	99.0	115.0	164.0
T17	4.0	25.0	38.0	49.5	63.0	72.0	82.0	91.0	105.0	125.0	164.0
T18	4.5	22.5	35.5	47.5	59.0	68.5	77.5	85.0	98.0	116.5	143.0
T19	7.5	22.5	37.5	50.0	62.5	72.0	82.0	89.5	105.0	117.0	143.0
T20	4.5	20.5	36.0	47.5	58.5	73.0	81.5	88.5	97.5	115.0	143.0
T21	5.5	22.0	35.5	47.5	58.0	69.0	78.5	87.0	98.0	110.0	132.0
T22	9.5	22.5	35.0	48.0	58.0	72.5	83.0	89.5	99.0	115.0	152.0
T23	5.5	22.5	38.5	50.0	62.0	71.0	77.5	87.5	95.0	109.0	132.0
T24	4.5	20.5	35.0	47.5	59.0	69.0	77.0	87.5	97.0	112.0	132.0
T25	5.5	20.5	35.5	48.0	59.0	69.0	77.5	86.0	97.0	110.0	143.0
T26	8.5	25.5	38.5	50.5	62.0	72.5	82.0	89.0	98.0	115.0	152.0
T27	7.5	24.0	38.5	50.0	62.0	73.5	82.0	88.5	105.0	116.0	143.0
T28	4.5	22.5	35.0	47.0	58.0	68.0	77.5	83.5	95.0	108.0	132.0
T29	4.5	22.5	37.5	51.0	63.0	73.0	82.0	91.5	105.0	119.0	152.0
T30	4.0	24.0	38.0	51.0	62.0	71.5	81.5	88.5	100.0	115.0	132.0
T31	6.5	25.0	38.0	50.0	64.5	70.0	81.0	91.0	99.0	120.0	143.0
T32	5.0	21.0	37.5	50.5	63.5	73.5	82.0	87.5	97.5	115.0	132.0
T33	4.0	22.0	38.0	50.0	62.0	76.0	88.0	96.0	109.0	125.0	152.0
T34	7.5	26.0	42.5	54.0	65.0	77.0	87.5	96.5	110.0	125.0	164.0
T35	5.5	25.5	42.5	55.0	64.0	73.0	82.0	89.0	100.0	117.0	132.0
T36	8.5	26.0	42.0	54.5	65.5	72.5	82.5	90.0	100.0	115.0	132.0
MIN.	4.0	20.0	35.0	47.0	58.0	68.0	77.0	83.5	95.0	108.0	132.0
MAX.	9.5	26.0	47.0	62.5	71.5	77.0	88.0	98.0	110.0	125.0	164.0
PROMEDIO	5.8	22.9	38.4	50.6	62.0	72.0	81.9	89.9	102.0	117.2	145.4
DESV. ST.	1.483	1.901	2.9665	3.259	3.047	2.342	3.137	3.499	4.461	4.679	10.573

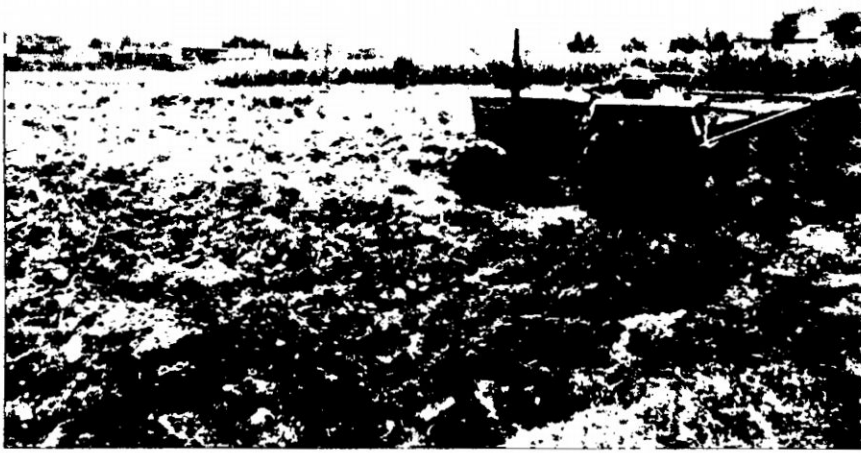
Anexo 05: Evaluación de Mildiu (*Peronospora sp*) de 36 cultivares de quinuas altiplánicas. Canaán 2750 msnm - Ayacucho

		1	5	10	20	40	60	80	100											
ENTRADA	N° PLANTAS	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	ENTRADA	N° PLANTAS	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
T1	1	0	0	0	14	0	0	0	0	T11	1	0	0	0	6	0	0	0	0	
	2	0	4	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	7	0	0	0	0	
	3	0	3	0	0	0	0	0	0		3	0	0	0	0	16	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0		4	0	0	0	0	0	7	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0		5	0	0	0	0	9	0	0	0	0
	6	0	0	0	6	0	0	0	0		6	0	0	0	0	0	5	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0		7	0	0	0	0	6	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	9	0	0	0		8	0	0	0	0	8	0	0	0	0
	9	0	0	13	0	0	0	0	0		9	0	0	0	0	0	17	0	0	0
	10	2	0	0	0	0	0	0	0		10	0	0	0	0	0	12	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	9	0	0		11	0	0	0	0	0	9	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0		12	0	0	0	0	0	0	17	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0		13	0	0	0	0	11	0	0	0	0
	14	0	0	0	3	0	0	0	0		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	10	0	0	0		15	0	0	0	0	0	13	0	0	0
	16	0	0	0	0	5	0	0	0		16	0	0	0	7	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	12	0	0	0		17	0	0	0	0	0	17	0	0	0
	18	0	0	8	0	0	0	0	0		18	0	0	0	15	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	11	0	0	0	0		19	0	0	0	4	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	7	0	0	0	0		20	0	0	0	4	0	0	0	0	0
TOTAL		2	7	21	41	36	9	0	0	TOTAL		0	0	0	43	50	80	17	0	
%S = 26.27		%S = 47.47																		

		1	5	10	20	40	60	80	100											
ENTRADA	N° PLANTAS	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	ENTRADA	N° PLANTAS	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	
T2	1				8					T12	1									
	2			9							2									
	3			5							3									
	4		13								4									
	5					4					5									
	6					5					6				6					
	7			6							7						5			
	8				4						8									
	9				9						9						3			
	10			13							10			20						
	11				4						11						5			
	12				6						12					7				
	13			7							13					7				
	14				18						14		4							
	15			6							15			15						
	16			9							16			14						
	17			7							17				4					
	18										18						7			
	19										19							7		
	20							12			20					6				
TOTAL		0	13	62	49	9	12	0	0	TOTAL		0	18	47	26	20	7	0	0	
%S = 18.93		%S = 19.49																		

ANEXO 06: PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01: Preparación del terreno con maquinaria agrícola



Fotografía 02: Surcado la parcela del experimento



Fotografía 03: Demarcación para cada bloque incompleto según el diseño



Fotografía 05: Siembra a chorro continuo para cada entrada



Fotografía 06: Germinación de las 36 entradas de quinuas Altiplánicas a 2750msnm. Ayacucho a los 15 días después de la siembra



Fotografía 07: Cuando la planta se encontraba en crecimiento vegetativo



Fotografía 08: Evaluación de carácter de precocidad



Fotografía 09: Control fitosanitario para las 36 entradas de quinua



Fotografía 10: Riego correspondiente para las 36 entradas de quinua y manejo agronómico



Fotografía 11: Diferenciación de colores de panoja en cada cultivar de quinua



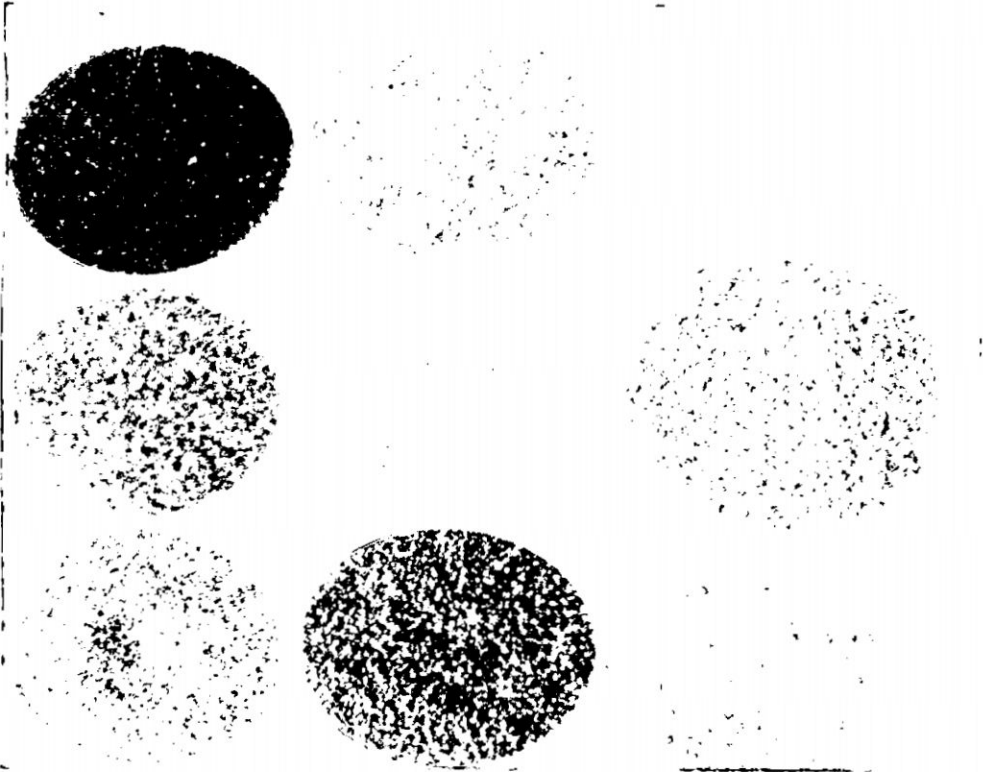
Fotografía 12: Cuando la planta está ya en madurez fisiológica



Fotografía 13: Cuando la planta se encuentra en la Madurez de cosecha



Fotografía 14: Muestras de banco de germoplasma de quinua.



Fotografía 15: Muestras de banco de germoplasma etiquetado.



**CUANDRO DE RELACIÓN DE BANCO DE GERMOPLASMA DE
QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd)**

T1 = UNSCHLGBV60405-136-13

T2 = UNSCHLGBV60405-137-13

T3 = UNSCHLGBV60405-138-13

T4 = UNSCHLGBV60405-139-13

T5 = UNSCHLGBV60405-140-13

T6 = UNSCHLGBV60405-141-13

T7 = UNSCHLGBV60405-142-13

T8 = UNSCHLGBV60405-143-13

T9 = UNSCHLGBV60405-144-13

T10 = UNSCHLGBV60405-145-13

T11 = UNSCHLGBV60405-146-13

T12 = UNSCHLGBV60405-147-13

T13 = UNSCHLGBV60405-148-13

T14 = UNSCHLGBV60405-149-13

T15 = UNSCHLGBV60405-150-13

T16 = UNSCHLGBV60405-151-13

T17 = UNSCHLGBV60405-152-13

T18 = UNSCHLGBV60405-153-13

T19 = UNSCHLGBV60405-154-13

T20 = UNSCHLGBV60405-155-13

T21 = UNSCHLGBV60405-156-13

T22 = UNSCHLGBV60405-157-13

T23 = UNSCHLGBV60405-158-13

T24 = UNSCHLGBV60405-159-13

T25 = UNSCHLGBV60405-160-13

T26 = UNSCHLGBV60405-161-13

T27 = UNSCHLGBV60405-162-13

T28 = UNSCHLGBV60405-163-13

T29 = UNSCHLGBV60405-164-13

T30 = UNSCHLGBV60405-165-13

T31 = UNSCHLGBV60405-166-13

T32 = UNSCHLGBV60405-167-13

T33 = UNSCHLGBV60405-168-13

T34 = UNSCHLGBV60405-169-13

T35 = UNSCHLGBV60405-170-13

T36 = UNSCHLGBV60405-171-13

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE QUINUA

VARIEDAD : VARIETADES
CLASE DE SEMILLA : COMUN
SISTEMA DE SIEMBRA : DIRECTO
NIVEL TECNOLÓGICO : MEDIO
PERÍODO VEGETATIVO : 5 MESES
FECHA DE COSTEO : JUNIO-2013

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.- COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra:				
1.1 Preparación de terreno				
- Limpieza terreno	Jor.	2	30.00	60.00
1.2 Siembra				
- Distribución y tapado de semilla	Jor.	4	30.00	120.00
1.3 Abonamiento				
- 1er. Abonamiento	Jor.	1	30.00	30.00
- Abonamiento Foliar	Jor.	6	30.00	180.00
1.4 Labores Culturales				
- Primer aporque	Jor.	10	30.00	300.00
- Riegos	Jor.	4	30.00	120.00
1.5 Control Fitosanitario				
1.6 Cosecha				
- Corte de follaje	Jor.	12	30.00	360.00
- limpieza de grano	Jor.	8	30.00	240.00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA		47		1410.00
2. Maquinaria Agrícola:				
2.1 Aradura (disco)	hm	6	40.00	240.00
2.3 Mullido (Rastra)	hm	2	120.00	240.00
2.4 Surcado	hm	2	50.00	100.00
SUB-TOTAL DE MAQUINARIA		10		580.00
3. Insumos:				
3.1 Semilla	Kg.	10	15.00	150.00
3.2 Fertilizantes (140-180-150)				
- Urea agrícola	Saco	1	75.00	75.00
- Fosfato Di Amónico	Saco	3	95.00	285.00
- Cloruro de Potasio	Saco	1	90.00	90.00
3.3 Guano de isla	Saco	10	70.00	700.00
3.4 Pesticidas				
- Regent	Lt.	2	320.00	640.00
- Curzate	Kg.	2	60.00	120.00
- Acrobat	Kg.	3	70.00	210.00
- Absolute	Lt.	1	130.00	130.00
- Adherente Triple AAA	Lt.	1	120.00	120.00
3.5 Otros				
- Costales	Ciento	1	120.00	120.00
- Rafia	Rollo	1	12.00	12.00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				2652.00

B. GASTOS GENERALES			
1. Imprevistos (10% gastos de cultivo)			464.20
SUB-TOTAL DE GASTOS GENERALES			464.20
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS			5106.20
II.- COSTOS INDIRECTOS			
A. Costos Financieros (1.92% C.D./mes)			588.23
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS			588.23
III.- COSTO TOTAL DE PRODUCCION			5694.43
IV.- VALORIZACION DE LA COSECHA			
A. Rendimiento Probable (kg./ha.)			2000
B. Precio Promedio de Venta (S/.x kg.)			7.50
C. Valor Bruto de la Producción (S/.)			15000.00
V.- DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION			
A. Pérdidas y mermas (5% producción)	Kg.	100	750.00
B. Producción Vendida (95% producción)	Kg.	1900	14250.00
C. Utilidad Neta Estimada			8555.57
VI.- ANALISIS ECONOMICO			
Valor Bruto de la Producción			15000.00
Costo Total de la Producción			5694.43
Utilidad Bruta de la Producción			9305.57
Precio Promedio Venta Unitario			1.50
Costo de Producción Unitario			2.85
Margen de Utilidad Unitario			-1.35
Utilidad Neta Estimada			8555.57
Indice de Rentabilidad (%)			150

Fecha : 30-06-13

* No se considera Leyes Sociales porque en la Región Huánuco no efectúan dicho pago.

** Mano de obra no incluye alimentación.

*** El precio promedio de venta es el precio en chacra al mes del costeo.

**** En costos financieros se considera la tasa de interés de AGROBANCO (23% anual).

