

**“UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA”**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMA**  
**ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO AGRONOMO:**

**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE**  
**KIWICHA (*Amaranthus caudatus L.*) EN DOS DENSIDADES DE**  
**SIEMBRA EN SANTA, ANCASH.**

**BACHILLERES** : HUAMANCHUMO CADILLO, Karla Yessenia.

MARIN REYES, Andy Edizon.

**ASESORA** : QUISPE SILVA, Gloria Patricia.

**LUGAR DE EJECUCIÓN** : FUNDO SANTA ROSA- SANTA.

**Ancash – Perú**

**2020**

**“UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA”**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMA**  
**ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**CARTA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR DE TESIS**

Damos la conformidad del presente informe, desarrollando el cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al reglamento general para obtener el Título profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.N°121-2020-UNS-FI);intitulado:


**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGRONOMO:**

**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE KIWICHA  
(*Amaranthus caudatus L.*) EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA EN SANTA,  
ANCASH.**


**BACHILLERES**

**: HUAMANCHUMO CADILLO, Karla Yessenia.**

**MARIN REYES, Andy Edizon.**

  
Ms. Juan Francisco Pérez Poémape  
PRESIDENTE

  
Ms. Wilmer Aquino Minchán  
SECRETARJO

  
Ing. Gloria Patricia Quispe Silva  
INTEGRANTE

## ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL INFORME FINAL DE TESIS


Siendo las 7:00 p.m. del día ocho de setiembre del año dos mil veinte, el Jurado Evaluador integrado por los docentes: Ms. Juan Francisco Pérez Poémape (Presidente), Ms. Wilmer Aquino Minchán (Secretario), Ing. Gloria Patricia Quispe Silva (Integrante), en cumplimiento a la Resolución N°086-2020-UNS-CFI y Resolución Decanal N° 198-2020-UNS-FI, mediante la plataforma virtual ZOOM, en concordancia con la Directiva N° 003-2020-UNSVRAC, aprobada con Resolución N° 306-2020-CU-R-UNS de fecha 12.06.2020, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada : "COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L.) EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA EN SANTA, ANCASH", presentado por los Bachilleres: **HUAMANCHUMO CADILLO KARLA YESENIA, con código de matrícula N° 0201015019** y **MARÍN REYES ANDY EDINZON, con código de matrícula N° 0201015027**, quienes fueron asesorados por la Ing. Gloria Patricia Quispe Silva, según Resolución Decanal N° 240-2019-UNS-FI.

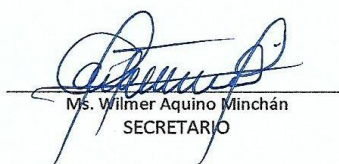
El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
<b>HUAMANCHUMO CADILLO KARLA YESENIA</b>	16	<b>BUENO</b>

Siendo las 8:00 p.m. del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, setiembre 08 de 2020

  
Ms. Juan Francisco Pérez Poémape  
PRESIDENTE

  
Ms. Wilmer Aquino Minchán  
SECRETARIO

  
Ing. Gloria Patricia Quispe Silva  
INTEGRANTE

## ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL INFORME FINAL DE TESIS


Siendo las 7:00 p.m. del día ocho de setiembre del año dos mil veinte, el Jurado Evaluador integrado por los docentes: Ms. Juan Francisco Pérez Poémape (Presidente), Ms. Wilmer Aquino Minchán (Secretario), Ing. Gloria Patricia Quispe Silva (Integrante), en cumplimiento a la Resolución N°086-2020-UNS-CFI y Resolución Decanal N° 198-2020-UNS-FI, mediante la plataforma virtual ZOOM, en concordancia con la Directiva N° 003-2020-UNSVRAC, aprobada con Resolución N° 306-2020-CU-R-UNS de fecha 12.06.2020, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada : "COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L.) EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA EN SANTA, ANCASH", presentado por los Bachilleres: **HUAMANCHUMO CADILLO KARLA YESENIA, con código de matrícula N° 0201015019** y **MARÍN REYES ANDY EDINZON, con código de matrícula N° 0201015027**, quienes fueron asesorados por la Ing. Gloria Patricia Quispe Silva, según Resolución Decanal N° 240-2019-UNS-FI.

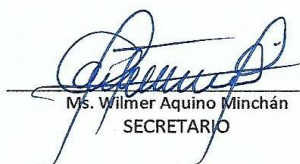
El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MARÍN REYES ANDY EDINZON	16	BUENO

Siendo las 8:00 p.m. del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, setiembre 08 de 2020

  
Ms. Juan Francisco Pérez Poémape  
PRESIDENTE

  
Ms. Wilmer Aquino Minchán  
SECRETARIO

  
Ing. Gloria Patricia Quispe Silva  
INTEGRANTE

## **Dedicatoria**

A Dios, porque él es mi guía e ilumina mi sendero. A él principalmente le dedico todos mis logros en esta vida. Mi protector y mi soporte que en mí representa el amor de Dios.

A mis padres Alicia y Alberto, que con su dedicación y esfuerzo me permitieron culminar mi carrera profesional, no fue fácil, pero gracias a su tenacidad y perseverancia lograron que me forme como una buena profesional, jamás olvidare cada una de sus enseñanzas.

A mi hijo Leonardo, por ser mi motor y mi motivo para crecer siempre como profesional y como ser humano, para él todas mis alegrías y mis victorias, siempre para mi niño adorado.

**(Karla Huamanchumo Cadillo)**

## Dedicatoria

A mi padre:

Pedro Marín Campos por su tenacidad, esfuerzo y dedicación en brindarme la confianza para culminar la carrera y ser mi gran motivo para seguir adelante con este proyecto.

A mis hermanos

por su gran apoyo incondicional en todo momento, y por ser los motores que me motivaron a seguir adelante y alcanzar mis metas.

A todas las personas que nos han apoyado a lo largo de nuestra carrera, grandes profesionales y grandes amigos que siempre comparten sus experiencias y que nos impulsan a seguir adelante

**(Andy Edizon Marín Reyes)**

## **Agradecimiento**

A una mujer muy especial para mí porque siempre me ha apoyado en todo lo que me he propuesto hacer, jamás olvidare todo tu sacrificio y entrega, Mi madre Alicia Consuelo.

A mi familia por todo el sacrificio que hicieron para brindarme una carrera profesional, que a pesar de los percances económicos hicieron hasta lo imposible para que culminara mi carrera.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma por la gran educación brindada a todos los jóvenes que anhelamos ser ingenieros agrónomos

A la Ing. Patricia Quispe por brindarnos su tiempo, apoyo, conocimiento y experiencia para desarrollar esta tesis, siempre le estaré agradecida.

**(Karla Huamanchumo Cadillo)**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por la salud y la oportunidad de seguir avanzando en este proyecto y permitirme terminar la carrera.

También quiero agradecer a un gran hombre, mi padre, por el gran esfuerzo que hizo para seguir con mis estudios y por confiar en mí en todo momento.

A mis hermanos, que me apoyaron cuando más lo necesitaba, en lo emocional y económicamente.

A los docentes de la escuela de Ingeniería Agrónoma de la Universidad Nacional Del Santa, en especial a mí asesora, la Ing. Patricia Quispe Silva, por su paciencia y motivación en la culminación del presente proyecto de tesis.

**(Andy Edizon Marín Reyes)**



## Resumen

La investigación se llevó a cabo en el fundo Santa Rosa, ubicado en el valle del Santa, teniendo como objetivo determinar el rendimiento de dos variedades de Kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) (Centenario – Oscar Blanco) con dos diferentes densidades de siembra en condiciones de costa, para esta investigación se utilizó un Diseño completamente al azar (DCA), con un factor de 2 X 2, teniendo un total de 04 tratamientos (T1: Centenario a una densidad de 142.857 pl/ha; T2: Centenario a una densidad de 71.428 pl/ha; T3: Oscar Blanco a una densidad de 142.857 pl/ha; T4: Oscar Blanco a una densidad de 71.428 pl/ha). Los parámetros evaluados fueron: Días a la emergencia, días al panojamiento, días a la maduración, altura de plantas a la cosecha, longitud de panoja, numero de granos por gramo, rendimiento por planta y rendimiento total por tratamiento y rendimiento proyectado por hectarea.

Finalmente se obtuvo que el mejor rendimiento fue en el T2: Centenario a una densidad de 71.428 plantas/ha, con un rendimiento de 2.5 kg/parcela y 1.56 Tn/ha proyectado, 953 granos por gramo, 50.6 gr/planta, 3, días a la emergencia, 46 días al panojamiento y 88 días a la maduración, 144.4 cm de altura de plantas a la cosecha y por último 54.8 cm de longitud de panoja .

Palabras claves: distanciamiento, rendimiento.

### Abstract

The research was carried out in the Santa Rosa farm, located in the Santa Valley, with the objective is to determine the yield of two varieties of Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) (Centenario - Oscar Blanco) with two different planting densities under coastal conditions, for this research a completely random design (DCA) was used, with a factor of 2 X 2, having a total of 04 treatments (T1: Centennial at a density of 142,857 pl / ha; T2: Centennial at one density of 71,428 pl / ha; T3: white Oscar at a density of 142,857 pl / ha; T4: white Oscar at a density of 71,428 pl / ha). The parameters were evaluated: Days emergence, days panning, days maturation, height of plants at harvest, length of panicle, number of grains per gram, yield per plant and total yield per treatment.

Finally, it was obtained that the best yield was in T2: Centennial a density of 71,428 plants / ha, with a yield of 2.5 kg / plot and 1.56 Tn / ha projected, 953 grains per gram, 50.6 gr / plant, 3 days emergence, 46 days apanning and 88 days maturation, 144.4 cm height of plants harvest and finally 54.8 cm panicle length.

Key words: distancing, performance.

## Índice

I. INTRODUCCION .....	1
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Formulación del problema .....	6
1.3. Objetivos .....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivo Especifico .....	7
1.4. Formulación de la hipótesis .....	7
1.5. Justificación .....	7
II. MARCO TEORICO.....	9
2.1. Origen de la kiwicha ( <i>Amaranthus caudatus</i> L.) .....	9
2.2. Clasificación taxonómica y descripción de la kiwicha .....	9
2.3. Requerimiento climáticos y edafológicos .....	11
2.4. Etapas fenológicas .....	12
2.5. Valor Nutricional .....	13
2.6. Adaptabilidad de la kiwicha ( <i>Amaranthus caudatus</i> L.).....	14
2.7. Variedades mejoradas de kiwicha.....	15
2.8. Plagas y enfermedades de la kiwicha.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
3.1. Ubicación experimento .....	19
3.2. Materiales.....	19
3.2.1. Equipos .....	19
3.2.2. Herramientas.....	19
3.2.3. Materia prima e insumos .....	20
3.2.4. Análisis de suelo:.....	21
3.3. Toma de datos y definición de variables.....	23
3.3.1. Variables Independientes.....	23

3.3.2. Variables Dependientes: .....	23
3.4. Población o universo .....	26
3.5. Muestra .....	26
3.6. Parámetros evaluados.....	26
3.7. Metodología .....	28
3.7.1. Preparación del terreno .....	28
3.7.2. Siembra .....	30
3.7.3. Labores culturales .....	32
3.8. Análisis de datos .....	47
IV. RESULTADOS .....	48
4.1. Días a la emergencia .....	48
4.2. Días al panojamiento.....	50
4.3. Días a la maduración.....	51
4.4. Altura de planta.....	52
4.5. Longitud de panoja .....	55
4.1. Numero de granos en un gramo: .....	59
4.2. Rendimiento grano/planta(gramos) .....	62
4.3. Rendimiento grano/parcela .....	66
4.4. Análisis Económico .....	70
V. DISCUSIONES:.....	72
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
6.1. Conclusiones .....	75
6.2. Recomendaciones: .....	76
VII. REFRENCIAS .....	77
VIII.APENDICE .....	80

## Índice de tablas

Tabla 1 Fertilización de la Kiwicha.....	11
Tabla 2 Composición química de la semilla de Kiwicha .....	13
Tabla 3 Características principales de las variedades de kiwicha .....	16
Tabla 4 Análisis mecánico y fisicoquímico del suelo .....	21
Tabla 5 Interpretación de resultados de análisis de suelo.....	22
Tabla 6 Distribución de los Tratamientos de las variedades .....	25
Tabla 7 Días a la emergencia.....	48
Tabla 8 Días al panojamiento .....	50
Tabla 9 Días a la maduración .....	51
Tabla 10 Longitud media del tallo (cm) .....	52
Tabla 11 Análisis de varianza para altura de planta .....	54
Tabla 12 Longitud de panoja (cm) .....	56
Tabla 13 Análisis de varianza para longitud de panoja .....	57
Tabla 14 Número de granos por gramo .....	59
Tabla 15 Análisis de varianza para número de granos por gramo.....	60
Tabla 16.Rendimiento de grano /planta (gramos) .....	62
Tabla 17 Análisis de varianza para rendimiento de grano/planta (gramos) .....	63
Tabla 18 Rendimiento de grano/parcela (kg/parcela).....	66
Tabla 19 Proyección de rendimientos (Tn/ha) .....	68
Tabla 20 Costo de producción de la kiwicha variedad Centenario .....	70
Tabla 21 Resumen costo de produccion .....	71
Tabla 22 Análisis Económico.....	71

## Índice de grafico

Grafico 1. Días a la emergencia.....	49
Grafico 2. Días al panojamiento .....	51
Grafico 3. Días a la maduración .....	52
Grafico 4. Longitud de tallo (cm).....	55
Grafico 5: Altura de panoja (cm).....	58
Grafico 6:Rendimiento de grano/planta (gramos).....	65
Grafico 7: Rendimiento por parcela (kg/parcela).....	66
Grafico 8:Proyección de rendimiento por tratamiento (Tn/ha) .....	69

## Índice de figuras

Figura 1. Croquis de la distribución de los tratamientos .....	24
Figura 2. Limpieza de terreno .....	28
Figura 3. Machaco del terreno .....	29
Figura 4. Labranza de la parcela.....	29
Figura 5. Delimitación y surcado .....	30
Figura 6. Siembra de la kiwicha ( <i>Amaranthus caudatus</i> L.) .....	31
Figura 7. Desahije a los 20cm de altura de la planta. ....	32
Figura 8. Fertilización al voleo.....	33
Figura 9. Aporque del cultivo en la segunda fertilización.....	33
Figura 10. Primer riego después de la germinación .....	34
Figura 11. Desmalezado después de cada fertilización .....	35
Figura 12. A la Izquierda a pocos días a la emergencia y a la derecha iniciando el panojamiento .....	35
Figura 13. Altura de la planta .....	36
Figura 14. Longitud de inflorescencia.....	36
Figura 15. Aplicación contra Mildiu ( <i>Peronospora variabilis</i> ).....	38
Figura 16. Signo de podredumbre marrón del tallo.....	38
Figura 17. Pegador de hoja ( <i>Eurysacca media</i> ) .....	39
Figura 18. Barrenador de tallo ( <i>Agrotis ípsilon</i> ) .....	39
Figura 19. Mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> ) .....	40
Figura 20. Daño de gusano de tierra ( <i>Agrotis Ipsilon</i> ) .....	40

Figura 21:Presencia de nematodos en la raíz principal y raíces secundarias .....	41
Figura 22. Cosecha de la variedad Centenario .....	42
Figura 23. Cosecha de la variedad Oscar Blanco .....	42
Figura 24. Secado de la variedad Oscar Blanco .....	43
Figura 25. Secado de la variedad Centenario .....	43
Figura 26. A la derecha y a la izquierda el azote y venteo después de secar la kiwicha.....	44
Figura 27. A la derecha y a la izquierda la limpieza y venteo de la kiwicha .....	44
Figura 28. Pesado de la variedad centenario .....	45
Figura 29. Pesado de la variedad Oscar blanco .....	45
Figura 30. pesado de los 4 tratamientos en kg/parcela.....	46
Figura 31.Conteo de semillas en un gramo por tratamiento.....	46



## Índice de apéndice

Apéndice 1. Variación de temperaturas y humedades relativas al largo del desarrollo del cultivo. ....	80
Apéndice 2. Grafico de T° Y H.R VS Fenología del cultivo .....	81
Apéndice 3. Características fenológicas de las dos variedades cultivadas.....	81
Apéndice 4. Características morfológicas de las dos variedades cultivadas .....	82
Apéndice 5. Estadísticos descriptivos para tamaño de planta .....	83
Apéndice 6. Estadísticos descriptivos para tamaño de la panoja .....	83
Apéndice 7. Estadísticos descriptivos para número de granos por gramo .....	84
Apéndice 8. Rendimiento de granos por planta.....	84
Apéndice 9. Producción nacional de Kiwicha (Tm).....	85
Apéndice 10. Producción departamental de Kiwicha (Tm) año 2013.....	85
Apéndice 11: Cercado con papel metálico para ahuyentar las aves .....	86
Apéndice 12: Desmalezado variedad Centenario .....	86
Apéndice 13: Aplicación de Confidor 70 WG .....	87
Apéndice 14: Cebo tóxico .....	87
Apéndice 15: Panojas-estado grano lechoso .....	88
Apéndice 16: Nematodos en la raíz principal y secundaria de la kiwicha .....	88
Apéndice 17. Cuadro de aplicaciones fitosanitarias.....	89

## I. INTRODUCCION

El “amaranto” o “kiwicha” es una especie originaria de América, donde fue domesticado. Desde la época colonial ha sido notable la disminución de la superficie cultivada de Amaranto, aunque su cultivo sin embargo se mantiene en Ecuador, Perú, Chile, Bolivia y Argentina debido a la perseverancia de los agricultores andinos (Sánchez, 1980).

Los estudios agronómicos de esta especie en el Perú se iniciaron en la Universidad Nacional del Cusco, Facultad de agronomía (Granja k'aira) desde 1973, a cargo del Ing. Agr. Oscar Blanco y recibieron mayor impulso en la década del ochenta gracias a la dedicación del Ing. Agr. Luis Sumar, emprendiéndose una intensa campaña para su fomento en 1986.

Es importante indicar que durante la campaña agrícola de 1979-80 se evaluó en los campos experimentales de la Universidad del Cusco, una colección de 18 ecotipos de amaranto, que fueron coleccionados por Mario Tapia en Tarija, Bolivia, y que probablemente están relacionados con la especie *A. edulis*. La mayoría de las accesiones, originarias de aquellas muestras, presentan la característica poco conocida en el sur del Perú, de una inflorescencia erecta y que además se relaciona con una buena producción de grano.

La kiwicha es una de las 12 especies del género *Amaranthus* que viven en Perú, y fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. En los últimos años, y luego de valiosos descubrimientos, el cultivo de kiwicha esta resurgiendo y su valor nutricional es cada vez más conocido, por lo cual se está realizando investigaciones y la necesidad de conservar el material genético de la especie

en estaciones especializadas como la de K'ayra en Cusco, Canáan en Ayacucho, Baños del Inca en Cajamarca, Santa Ana en Huancayo y Tingua en Huaraz (Martineau, 1989).

### **1.1. Antecedentes**

Las variedades comerciales más recomendadas son "Centenario" y "Oscar Blanco" (Gómez & Romero 2004). El Gobierno Regional de Apurímac, (2009) indica que las empresas agroexportadoras demandan la variedad "Centenario" en un 100 por ciento, debido al color, buena consistencia, precocidad productiva, volumen productivo, siendo su rendimiento muy atractivo en Talavera-Apurímac, llegando a 2.5 t/ha.

La mayor producción de kiwicha proviene de estas variedades y son las de mayor nivel de exportación, como es el caso de empresas como Green Sur foods que trabaja con "Oscar Blanco" y "Centenario" (Green Sur Peruvian Foods 2014) También la empresa INTERAMSA Agroindustrial promociona la variedad "Centenario" refiriéndose a ella como la variedad con la que trabajan por ser la más blanca de todas. (INTERAMSA 2014)

En el Perú el amaranto ha tenido apoyo gubernamental en el pasado para su investigación, producción y promoción. Recientemente se ha retomado lo concerniente a la investigación, mientras que la extensión de las siembras comerciales no alcanza las 2000 ha con rendimientos que varían de 800-3500 kg/ha. Se observa que la localidad tiene una importante influencia en el potencial de rendimiento que puede alcanzar este cultivo, además el cultivo tiene un potencial enorme de adaptación, no sólo en la zona andina, sino también en zonas más templadas, cálidas y costa de los países americanos, tanto para la producción de grano, hortaliza o como productora de materia verde para la alimentación del ganado. El amaranto tiene un amplio rango de adaptación que va desde el nivel del mar hasta los 3200 msnm, se desarrolla adecuadamente con precipitaciones que varían de 400-

2000 mm de lluvia anual, resistiendo adecuadamente períodos de déficit hídrico (Mujica, 1992).

La densidad de siembra es uno de los factores más importantes en el establecimiento de un buen campo de producción. Las experiencias efectuadas muestran que usar en la siembra entre 4 a 10 kg/ha dan buenos resultados. La diferencia depende de la pureza y poder germinativo de la semilla, así como la preparación del suelo y el grado de humedad (INIAA, 1987).

Huillca (2013) en su trabajo de investigación, en donde variedad Oscar Blanco presentó los días emergencia, días al panojamiento y días a la maduración a los 8 días, 105 días y 200 días respectivamente.

Miñano (2015) en su "estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) bajo distintos sistemas de cultivo" realizado en el área experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina manifiesta que las variedades "Oscar Blanco" y "Centenario" presentaron una altura de 173.3 cm y 191.7 cm en promedio

Castelo (2012) en su estudio", reportó en siembras de octubre en la localidad de Chilliqpampa un número de granos para la variedad Oscar Blanco de 1087.06 y para la variedad CICA 2006 de 1194.39.

En amaranto se ha podido encontrar variedades: estables en el rendimiento, con buena respuesta en todos los ambientes, pero inconsistentes, con mejor respuesta en ambientes desfavorables y consistentes, observando también variedades deseables (Espitia et al, 1991).

En la prueba regional de cultivares de amaranto conducida por FAO-INIA, Perú, se observó diferentes respuestas de los genotipos utilizados en los ambientes ensayados, encontrando que los ambientes de Cusco, Huancayo, Arequipa, Huánuco, y Chapingo,

México son favorables para el cultivo del amaranto; determinando que el cultivar INIAP-Ataco se comportó como genotipo estable y consistente; Oscar Blanco e ICTA-01-0012 como genotipos de mejor respuesta a ambientes pobres pero inconsistentes; Noel Vietmeyer, 41-F y Selección Durango-HI con buena respuesta a ambientes favorables pero inconsistentes. En base a estos resultados podemos considerar como genotipos promisorios para las condiciones ambientales de América a: Oscar Blanco, 41-F, INIAP-ATACO e ICTA-01-0012 porque sus rendimientos promedio superan a los rendimientos promedio de la prueba americana.

Espitia (1991) en su trabajo sobre el cultivo de kiwicha determinó los siguientes principios básicos para la determinación del rendimiento: días a floración, número de hojas, diámetro del tallo, altura de planta a madurez fisiológica, tasa del rendimiento económico, e índice de llenado de las semillas; por lo tanto, es fundamental el seguimiento de estos principios para la determinación del rendimiento por ser sencillos y fáciles de medición. También Huaptli (1977) coincidió con los principios básicos para la determinación de rendimiento del amaranto, en los cuales menciona; días a floración, altura de planta, longitud de inflorescencia, ramificación e índice de maduración – cosecha, por lo tanto para efectuar la selección indirecta para rendimiento se debe utilizar dichos parámetros por ser los más adecuados y por ser de fácil medición y prácticos. “En algunos campos experimentales se han alcanzado a producir hasta 7200 kg/ha de grano, significativamente mayor que el promedio mundial que va de los 1000 a los 3000 kg/ha” (Paredes, 2002). “El rendimiento promedio de la kiwicha es de 700 kg de grano/ha en zonas semidesérticas y 900 kg de grano/ha en temporal” (Suarez & Calles, 1978).

Miñano, (2015) en su "estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicha (*Amarantillus caudatus* L.) bajo distintos sistemas de cultivo" realizado en el área

experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina manifiesta que las variedades "Oscar Blanco" y "Centenario" de 1812.5 kg/ha 2156.3kg/ha respectivamente.

El cultivo de la kiwicha hasta la última década se realizaba mayormente en áreas muy pequeñas en asociación con el maíz. La revalorización del cultivo se puede apreciar en el incremento del área cultivada en el año 1990 donde se reportó un área de 495 has, con una producción de 332 TM, que corresponde a un rendimiento promedio de 671 Kg/ha. Para 1998 se observa un incremento a 1696 hectáreas, con una producción de 201 TM, y un rendimiento promedio de 1180 Kg. /ha. Las áreas productoras de kiwicha están localizadas en los Departamentos de Arequipa, Ancash, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac. La producción de kiwicha por departamentos de acuerdo a la OÍA (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL AGROPECUARIA), se lleva a cabo en 8 departamentos de ellos Arequipa, Ancash y Cusco son los departamentos de mayor producción de este cultivo, concentrando un gran porcentaje de lo producido el territorio nacional. En la Provincia de Andahuaylas este cultivo ha ido evolucionando notablemente a partir del 2004 como producto alternativo a la papa, con la formación de organizaciones de productores dedicados a este rubro, siendo la producción del distrito de Talavera para el año 2009, 53 Has cultivadas, con una producción de 110 TM, y un rendimiento promedio de 2500 a 3000 kg/ha. En la actualidad el producto se encuentra en la etapa de crecimiento en distintas regiones del país (MINAG, 2011).

El consumo del amaranto en Perú es una tradición milenaria que decayó por mucho tiempo; sin embargo, en años recientes se ha dado un nuevo realce a la investigación de la planta y a su reintroducción. Perú cuenta con dos de las colecciones de germoplasma de amaranto más importantes del mundo y es el país donde se han logrado los mayores rendimientos (Barros, C. 1.997).

## 1.2. Formulación del problema

En la actualidad, en el departamento de Áncash, el 48.82 % de los niños menores de tres años y el 33.8 % de las mujeres gestantes en la región Áncash padecen de anemia, así lo ha revelado la coordinadora del Programa Articulado Nutricional (PAN); se podría hacer frente a la desnutrición infantil mediante la difusión del consumo de la kiwicha ya que contiene una buena cantidad de calcio, potasio, zinc, cobre y selenio, está compuesta de 13 y 19 por ciento de proteína, mejorar el rendimiento promovería a que los agricultores del valle del Santa siembren este cereal sustituyendo al cultivo masivo del arroz (Fries, 1993).

El cultivo de kiwicha es poco exigente y rico en nutrientes y se ha obtenido buenos rendimientos en la sierra sin embargo en la costa su producción es muy diferente. Son muy pocos los productores que se animan a sembrar este cereal debido principalmente al desconocimiento de sus cualidades tanto en su manejo técnico como a su contenido nutricional, sumado a la falta de compromiso de los programas sociales en la adquisición de la producción para la alimentación de la población escolar infantil y la difusión de sus bondades alimenticias. Con el fin de conocer más acerca de este cultivo y de su adaptación en la costa nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuál será el rendimiento de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) (Centenario – Oscar blanco) en dos densidades de siembra en Santa-Ancash?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar el rendimiento de dos variedades de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) (Centenario – Oscar blanco) en dos densidades de siembra en Santa-Ancash

-

#### **1.3.2. Objetivo Especifico**

- Evaluar las características fenotípicas de cada variedad de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) en condiciones de costa.
- Determinar el rendimiento de la variedad Centenario a una densidad de 142 857 plantas/ha y a 71 428 plantas / ha.
- Determinar el rendimiento de la variedad Oscar Blanco a una densidad de 142 857 plantas/ha y a 71 428 plantas / ha.
- Determinar el análisis económico por hectárea de la variedad que presente mayor rendimiento.

### **1.4. Formulación de la hipótesis**

La densidad de 71 428 plantas tendrá un mayor rendimiento para las dos variedades (Oscar Blanco y centenario) en el Valle del Santa.

### **1.5. Justificación**

La kiwicha está compuesta de 13 y 19 por ciento de proteína, es decir mucho más porcentaje de proteína que otros cereales como el arroz, el sorgo y el centeno. Así como



varios tipos de aminoácidos esenciales en los cuales destacan la lisina, un amino ácido que no aparece en la mayoría de granos). Además, es fundamental que sea consumido por madres gestantes e infantes, ya que este cereal provee: calcio, fósforo y hierro, tanto para los dientes, huesos y sangre, por lo tanto, el consumo de este cereal permitirá hacer frente a la desnutrición que vive actualmente nuestro departamento (Gomez & Huapaya, 1992).

Los pocos productores que llegan a sembrar este cereal reportan un bajo rendimiento de este cultivo debido al desconocimiento del manejo agronómico. Existe pocas investigaciones sobre el rendimiento de Kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) en la zona costera. Es por ello que es de vital importancia proporcionar información relevante sobre el control de plagas y enfermedades, densidad de siembra, fertilización, etc (Sumar, 1986).

### **Limitación del trabajo de investigación**

La limitación que se tuvo durante la ejecución del proyecto fue la falta de mano de obra calificada para poder realizar los trabajos de labores culturales.

La influencia de los pájaros en la zona de ejecución, causando perjuicios y disminuyendo los granos de las panojas.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. Origen de la kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)

Al género *Amaranthus* pertenecen hasta cuatro especies que fueron cultivadas en América antes de la llegada de los españoles, así; en Mesoamerica: *A. hypochondriacus*, *A. cruentus*, y en los Andes: *A. caudatus*. Algunos autores consideran al *A. edulis* como sinónimo de *A. caudatus*. El cultivo Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), crece desde el nivel del mar hasta los 4,500 msnm, prefiere suelos francos - arenosos, con alto contenido de materia orgánica, tolera suelos alcalinos con pH hasta 8.5. El amaranto en los andenes se le consideraba como un cultivo menor, en muchos casos se le confundió con la quinua (Suquilanda, 2011, p.36).

El cronista Jesuita Fray Bernabe Cobo (1953), hizo una referencia al amaranto y lo distinguió claramente de la quinua Huamanga (Ayacucho).

Coons (1982,p. 55) menciona que: “El *Amaranthus caudatus* L no sería *A.hibridus*, sino una especie semidoméstica de amaranto de color oscuro que crece en el Ecuador”.

Se sabe que hoy en día existe en el Cusco un Banco de germoplasma de amaranto, donde se almacenan 270 ecotipo recolectados entre 1981-1982 en Ecuador, Perú, Bolivia. En donde se cuenta con 800 accesiones de este importante grano. A partir de esta colección ex situ se ha podido distribuir materiales de esta especie en todo el mundo.

### 2.2. Clasificación taxonómica y descripción de la kiwicha

La clasificación taxonómica de *Amaranthus caudatus* L.citado por Chagaray (2005) es:

Reino: Vegetal

División: Fanerógama

Clase: Dicotiledoneae

Orden: Centrospermales

Familia: Amaranthaceae

Género: *Amaranthus*

Especies: *caudatus*, *cruentus* e *hypochondriacus*

Suquilanda (2011, p.37) menciona que: “La kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) amaranto es una planta perteneciente a la familia de las amarantáceas”.

La descripción botánica de *Amaranthus caudatus* L. citado por Chagaray (2005) es:

- Raíz: La raíz es pivotante con abundante ramificación y múltiples raicillas delgadas, la raíz principal sirve de sostén a la planta, permitiendo mantener el peso de la panoja.

- Tallo: El tallo es cilíndrico y anguloso con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanza de 0.4 a 3 m de longitud, cuyo grosor disminuye de la base al ápice.

- Hojas: Las hojas son pecioladas, sin estípulas de forma oval, elíptica, opuesta o alterna con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes presentando borde entero, de tamaño variable de 6.5-15 cm.

- Inflorescencia: La inflorescencia del amaranto corresponde a panojas amarantiformes o glomeruladas muy vistosas; el tamaño varía de 0.5-0.9 m pudiendo presentar diversas formas incluso figuras caprichosas y muy elegantes.

- Fruto: El fruto es una cápsula pequeña que botánicamente corresponde a un pixidio unilocular, la que a la madurez se abre transversalmente, dejando caer la parte superior llamada opérculo.

### 2.3. Requerimiento climáticos y edafológicos

- Suelo y altitud: La kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) se adapta bien a suelos francos de buen drenaje y soporta un pH del suelo desde 6.2 hasta 7.8, con buen rendimiento. Se le considera como un cultivo tolerante a la salinidad.
- Temperatura: La kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) se desarrolla en climas que van de templado a frío con temperaturas de 15 -20°C.
- Luminosidad: Se le considera como un cultivo de días cortos, usualmente florecen y forman frutos cuando la longitud del día está entre 10 y 11 horas.
- Precipitaciones: este cultivo requiere de áreas con precipitaciones no menores de 600mm/ ciclo de cultivo. En caso de zonas más secas se requiere riegos suplementarios.
- Fertilización inorgánica:

En la Tabla 1 se detalla las unidades de fertilización necesarias para el cultivo de kiwicha en la costa y en la sierra.

Tabla 1  
*Fertilización de la Kiwicha*

Fertilizante	Sierra	Costa
<b>Nitrógeno (N)</b>	<b>40-100</b>	<b>100-200</b>
<b>Fosforo (P)</b>	<b>40-80</b>	<b>100-150</b>
<b>Potasio (K)</b>	<b>0*</b>	<b>50-80</b>

\*No es necesario aplicar potasio por la disponibilidad de este elemento en el suelo.

Fuente: Programa de Cereales UNALM

- Fertilización orgánica: Una alternativa de abonamiento es el uso de materia orgánica a la dosis de 2 a 5TM/Ha. De manera complementaria, para contribuir al mejor desarrollo y productividad del cultivo, se recomienda la aplicación de aspersiones foliares

a base de BIOL. Se deben hacer tres aplicaciones de Biol al 2%. (4 Litros diluidos en 200 litros de agua / ha).

#### **2.4. Etapas fenológicas**

Las etapas fenológicas de *Amaranthus caudatus* L. citado por Chagaray (2005) son:

Emergencia (VE): Es la fase de la cual las plántulas emergen del suelo y muestran sus dos cotiledones extendidos y en el curso se observa por lo menos un 50 % de la población en este estado. Todas las hojas verdaderas sobre los cotiledones tienen un tamaño menor a 2 cm de largo. Este estado puede durar de 8 a 21 días dependiendo de las condiciones agroclimáticas.

Fase vegetativa: (V1.....Vn): Esta se determinan contando el número de nódulos en el tallo principal donde las hojas se encuentran expandidas por lo menos 2 cm de largo. El primer nudo corresponde al estado V1 el segundo es V2 y así sucesivamente. A medida que las hojas basales senescen la cicatriz dejada en el tallo principal se utiliza para considerar el nudo que corresponde. La planta comienza a ramificar en estado V 4.

Fase reproductiva:

- Inicio de panoja (R1): El ápice de la inflorescencia es visible en el extremo del tallo. Este estado se observa entre 50 y 70 días después de siembra.
- Panoja (R2): La panoja tiene al menos 2 cm de largo.
- Término de la panoja (R3): La panoja tiene al menos 5 cm de largo. si la antesis ya ha comenzado cuando se ha alcanzado esta etapa, la planta debiera ser clasificado en la etapa siguiente.
- Llenado del grano. (R5): La antesis se ha completado en al menos el 90% del eje central de la panoja.

- Grano lechoso: Las semillas al ser presionadas entre los dedos, dejan salir un líquido lechoso.
- Grano pastoso: La semilla al ser presionada entre los dedos presenta una consistencia pastosa de color blanquecino.
- Madurez fisiológica (R6): Un criterio definitivo para determinar madurez fisiológica aún no ha sido establecido
- Madurez de cosecha (R7): Las hojas senescente y caen, la planta tiene un aspecto seco de color café. Generalmente se espera que caiga una helada d otoño para que disminuya la humedad de la semilla.

## 2.5. Valor Nutricional

El valor nutritivo de kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) es similar al de la quinua (Tabla 2), ambos contienen una alta cantidad de aminoácidos esenciales. Sin embargo la kiwicha se diferencia de la quinua en que no contiene saponinas, por lo que no requiere del proceso de desaponificación, no existe ningún tipo de riesgo en consumo.

Tabla 2

*Composición química de la semilla de Kiwicha (Amaranthus caudatus) (100g de parte comestible y en base seca.)*

Componentes	Contenido
Proteínas	<b>12 – 19 g</b>
Carbohidratos	<b>71.8 g</b>
Lípidos	<b>6.1 – 8.1 g</b>
Fibra	<b>3.5 – 5.0 g</b>
Cenizas	<b>3.0 – 3.3 g</b>

Energía	<b>391 kcal</b>
Calcio	<b>130 – 164 mg</b>
Fosforo	<b>530 mg</b>
Potasio	<b>800 mg</b>
Vitamina C	<b>1.5 mg</b>

Fuente: Valdivieso (2011)

## 2.6. Adaptabilidad de la kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*)

La adaptabilidad de la kiwicha a zonas agroecológicas no similares, le permite que se cultiven desde el nivel del mar hasta los 3500 m.s.n.m. En el Perú se cultiva en la zona agro ecológica quechua, valles interandinos de Cajamarca, Ancash, Ayacucho, Huancavelica, en el valle de Urubamba y en el valle de Majes de Arequipa (entre 1500 y 3500 m.s.n.m) en lugares donde también se siembra maíz.

Prefiere días cortos, se adapta muy bien a diferentes condiciones climáticas y puede florecer con días de 12-16 horas de duración. Los requerimientos de humedad varían de 400-800 mm, incluso se obtienen buenas producciones con 250 mm; requieren muy buena humedad para que la semilla pueda germinar y para la floración, una característica importante es que puede tolerar periodos de sequía, después del establecimiento de la planta. Es tolerable a periodos de frio y humedad.

Prefiere suelos francos, arenosos, con alto contenido de nutrientes y buen drenaje, aunque puede adaptarse a diferentes condiciones de suelo. El pH ideal es de 6-7, existen reportes en suelos alcalinos de pH 8.5 y suelos ácidos en donde ha mostrado tolerancia a la toxicidad de aluminio.

## 2.7. Variedades mejoradas de kiwicha.

En la zona andina y centro América son pocas las variedades mejoradas obtenidas por los programas de mejoramiento de los países e instituciones de investigación. Mayormente se a estandarizado los cultivares nativos tanto por sus características agronómicas, periodo vegetativo, rendimiento de grano y otras de importancia; los cuales debidamente seleccionados y establecidos han sido difundidos como variedades mejoradas (Mujica, 2000, p.47).

Gómez (2006) menciona al cultivar Centenario que se liberó el año 2006 que fue obtenido a partir de la “Selección Ancash” por inducción a mutaciones empleando rayos gamma. El cultivar Centenario presenta una raíz pivotante con muchas ramificaciones secundarias y terciarias. El tallo es cilíndrico en la parte basal y anguloso en la zona de inserción de las hojas. Ese color verde claro la altura varia de 1.25 – 2.4, dependiendo de ambientes donde se cultiva. No tiene ramificaciones, las hojas tienen peciolo largos de color verde claro, son grandes y aplanadas, sin pubescencia. La inflorescencia es terminal, erecta, amarantiforme y su tamaño varia de 50 a 80 cm, es de color verde. Los granos son de color crema, tienen peso promedio de mil granos igual a 1.13 g. y de buen tamaño. Los diversos experimentos realizados han permitido determinar que se adapta desde el nivel mar hasta los 3000 m de altura.

Alcanza madurez a los 135 días, es semi-precoz. Tolera muy bien sequía y salinidad, presenta tolerancia/ resistencia a enfermedades, como tizón del amaranto (*Alternaria* sp), a la mancha negra del tallo (*Macrophoma* sp) y la sclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum*). El 92.67 % de los granos revientan en el proceso de industrialización.

Según (Pérez, 2010) la variedad Oscar Blanco, es una variedad desarrollada por la Universidad San Antonio Abad del Cusco, se caracteriza por su abundante follaje, las



hojas y los tallos son de color verde intenso, las panojas son de color rosado semi erectas y de tipo amarantiforme. Los granos son de color crema con una ligera tonalidad rosácea. La altura de la planta es muy variada, dependiendo de las condiciones climáticas puede alcanzar de 1 a 2,50 m de altura. Se adapta muy bien a la sierra peruana, los rendimientos en condiciones óptimas fluctúan entre los 2500 a 3800 kg/ha. De grano blanco y usado como hortaliza. El cultivo de la variedad Oscar Blanco es el que más se ha difundido, puesto que es el que ha presentado mayor adaptación. (Álvarez 2010, p.85).

*Tabla 3*  
*Características principales de las variedades de kiwicha*

<b>Características</b>	<b>Oscar blanco</b>	<b>Noel Vietmeyer</b>	<b>Ecotipo 2009</b>
Adaptación (msnm)	1900 – 3200	1900 – 3320	1900 - 3200
Ciclo vegetativo (días)	150 -160	170 – 180	170 – 180
Altura de plantas (cm)	140	130	120
Color de inflorescencia	Rosado claro	Crema	Verde amarillento
Tipo de panoja	Erecto	Erecto	decumbente
Longitud de panoja (cm)	50	45	50 – 60
Color de panoja	Blanco cremoso	Blanco cremoso	blanco cremoso
Diámetro de grano (mm)	0.9	0.8	0.7
Tipo de grano	Amiláceo	Cristalino	amiláceo
Rendimiento (kg/ ha)	2500	1500	2000 - 2500

Información recuperada de la revista: El cultivo de kiwicha, publicada por Gomes,2004.

Gómez (2006, p. 48) afirma que: “Es más recomendable la siembra de las variedades: óscar blanco y centenario, ya que son tolerantes a la sequía, salinidad y al ataque de plagas y enfermedades”.

## **2.8. Plagas y enfermedades de la kiwicha.**

### **Principales Plagas:**

Mujica (2000, p.46) menciona que: “La kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) es una planta atractiva a las plagas especialmente si se cultiva en la costa”.

Entre los principales insectos plagas que atacan al cultivo se encuentran los siguientes.

- Polilla de la hoja (*Eurysacca melanocampta*)

La hembra oviposita en la cara inferior de las hojas, desde las primeras etapas de desarrollo de la planta las larvas se comportan como minadoras.

- Polilla del amaranto (*Eurysacca melanocampta Meyrick*)

Las larvas se alimentan de preferencia con hojas tiernas de las ramas más delgadas, realizando comeduras irregulares en los bordes y formando agujeros, ocasionalmente se alimentan de inflorescencias.

- Caballada o gusano ejército (*Spodoptera eridania*)

Las larvas se alimentan de las hojas, esqueletizándolas; las etapas más peligrosas son cuando las plantas están pequeñas o cuando se encuentran en proceso de formación de las inflorescencias.

- Polilla de la kiwicha (*Herpetogramma bipunctalis.*)

Esta especie se conoce con el nombre de "Polilla del Amaranto", larvas recién eclosionadas son de color crema pálido, pero luego van cambiando al verde claro y verde amarillento, con la cápsula cefálica y el protórax marrón oscuro.

### **Principales enfermedades.**

- Pudrición radicular en planta (*Phythium*, *Fusarium sp.*, *Rizoctonia sp*) :

Los primeros síntomas se manifiestan por lesiones corticales color castaño rojizo sobre el hipocótilo (cancros), la raíz principal y las raíces secundarias

- Mancha foliar (*Cercopora sp.*):

Estas manchas pueden observarse en cualquier parte de la hoja. En condiciones de alta humedad y temperatura las manchas se unen formando zonas necróticas irregulares y puede haber caída de hojas.

- Tizon del amaranto (*Alternaria spp.*):

Produce lesiones necróticas con círculos concéntricos y un halo amarillento en las hojas.

- Mancha negra del tallo (*Macrophoma sp.*):

Manchas oscuras en la base del tallo, que lo ennegrece y estrangula.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación experimento

La ubicación del lugar de ejecución

Región : Ancash  
Provincia : Santa  
Distrito : Santa  
Lugar : Fundo santa rosa  
Latitud : 09°03'24''S  
Longitud : 77°48'11''O  
Altitud : 25 m.s.n.m.  
Fecha de ejecución : 20 de agosto del 2019

#### 3.2. Materiales

- Wincha
- libreta de campo
- lápiz
- cámara fotográfica

##### 3.2.1. Equipos

##### 3.2.2. Herramientas

- Palanas
- Balanza electrónica.
- Picos

### 3.2.3. Materia prima e insumos

-Semilla:

Variedad Centenario.

Variedad Oscar blanco.

-Fertilizantes:

Sulfato de Potasio

Superfosfato triple

-Humus y urea:

-Fungicidas:

Homai (Thiophanate methyl+Thiram)

Protexin (Carbendazin)

Tebucor (Tebuconazol)

Phyton (Sulfato de cobre pentahidratado)

-Insecticidas:

Clorfos (Clorpirifos)

Spider (Abamectina)

Confidor (Imidacloprid)

Absolute (Spinosad)

Hunter (extractos vegetales, extractos minerales y ácidos grasos vegetales)

Envivo (virus de la poliedrosis nuclear)

### 3.2.4. Análisis de suelo:

El análisis de suelo considerado fue el realizado por la Universidad Nacional del Santa realizado el día 17/09/2019, el cual se realizó con la finalidad de conocer la textura y fertilidad del suelo, tomándose una muestra de suelo del campo experimental, para lo cual se utilizó el método del zigzag hasta obtener un kilo de muestra la misma que fue mezclada para obtener una muestra representativa del campo experimental; la muestra se tomó hasta una profundidad de 20 cm. (capa arable), y se llevó al laboratorio obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 4  
*Análisis mecánico y fisicoquímico del suelo*

<b>Análisis mecánico de suelo</b>	<b>Resultados</b>
• Arena (%)	47
• Limo (%)	34
• Arcilla (%)	19
• Clase textural	Franco
<b>Análisis fisicoquímico</b>	<b>Resultados</b>
• C.E. (mmhos/cm.)	1.18
• pH .	7.52
• Materia Organica (%) .	1.38
• P20s (ppm) .	20.3
• K20 (ppm) .	103

---

• CIC .	9.60
---------	------

---

Fuente: Laboratorio UNALM

- **Interpretación de resultados del análisis del suelo.**

Tabla 5  
*Interpretación de resultados de análisis de suelo*

---

<b>VARIABLES</b>	<b>Interpretación</b>
• Reacción (pH)	Alcalino
• Salinidad .	Normal
• Materia orgánica .	Baja
• Fosforo .	Medio.
• Potasio .	Normal

---

Fuente: Elaboración propia

### **3.3. Toma de datos y definición de variables**

#### **3.3.1. Variables Independientes**

- Variedades de Kiwicha (*Amaranthus caudatus*)
  - A1=Centenario.
  - A2=Oscar blanco
  
- Densidad de siembra:
  - D1= 142,857 plantas/ha (en el campo experimental: 228 plantas/16 m<sup>2</sup>)
  - D2= 71,428 plantas/ha (en el campo experimental: 114 plantas/16 m<sup>2</sup>)

#### **3.3.2. Variables Dependientes:**

- Rendimiento



### Croquis del área experimental

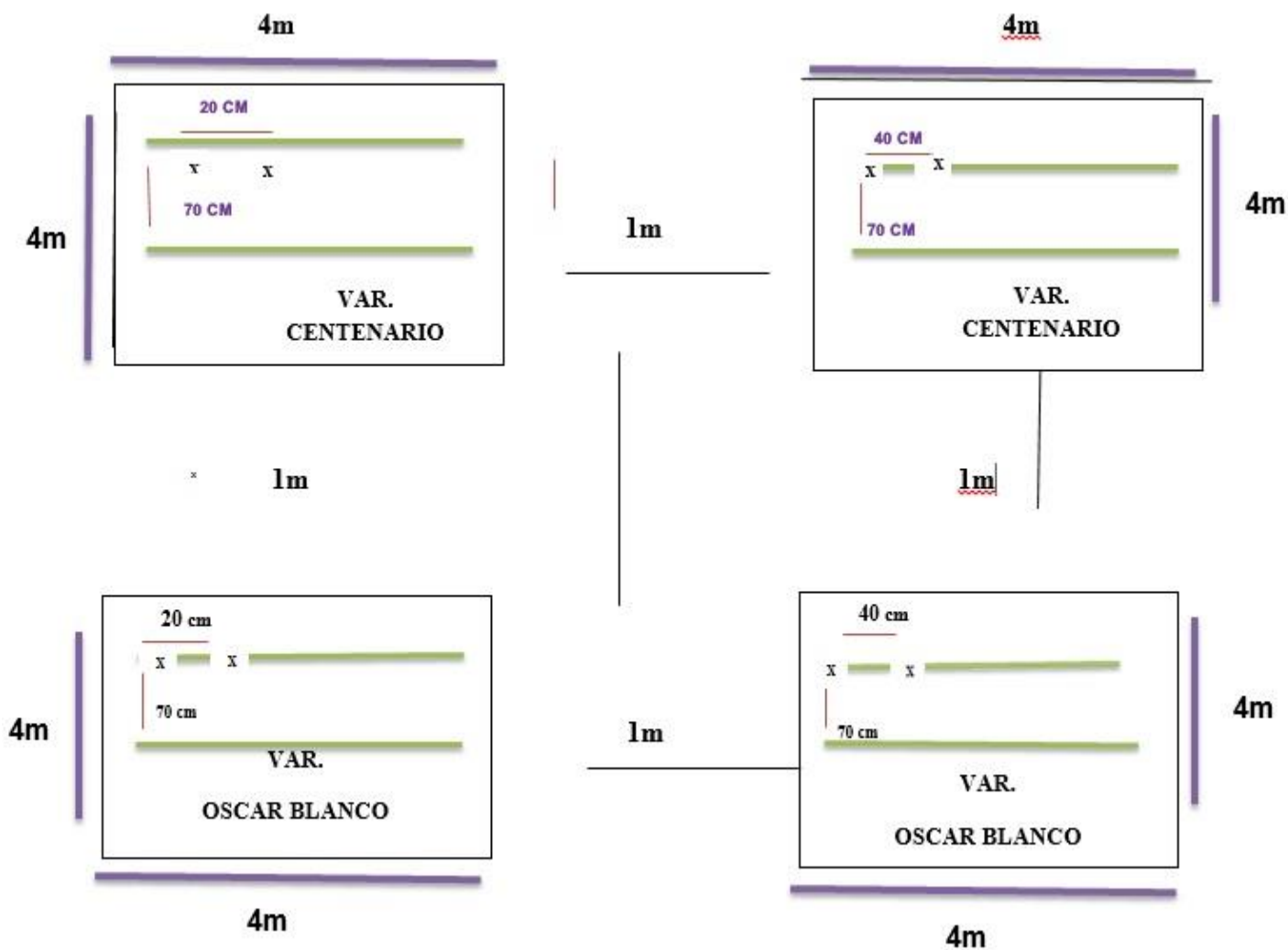


Figura 1. Croquis de la distribución de los tratamientos

Densidad 1: 142 857 plantas/ha

Densidad en la parcela experimental: 228 plantas/16 m<sup>2</sup>

Distancia entre planta: 20 cm


Distancia entre surco: 70 cm

Densidad 2: 71 428 plantas/ha

Densidad 2 en la parcela experimental: 114 plantas/16 m<sup>2</sup>

Distancia entre planta: 20 cm

Distancia entre surco: 70 cm

 N° de parcelas: 4

 Área total: 121 m<sup>2</sup>

Tabla 6

*Distribución de los Tratamientos de las variedades: Centenario y Oscar blanco a dos distintas densidades*

Tratamientos	Variedades	Densidades
T1	A1	D1
T2	A1	D2
T3	A2	D1
T4	A2	D2

Fuente: Elaboración propia

Tratamientos:

**T1:** variedad Oscar Blanco a una densidad de 142 857 plantas/ha (en el campo experimental: 228 plantas/16 m<sup>2</sup>)

**T2:** variedad Oscar Blanco a una densidad de 71 428 plantas/ha (en el campo experimental: 114 plantas/16 m<sup>2</sup>)

**T3:** variedad Centenario a una densidad de 142 857 plantas/ha (en el campo experimental: 228 plantas/16 m<sup>2</sup>)

**T4:** variedad Centenario a una densidad de 71 428 plantas/ha (en el campo experimental: 114 plantas/16 m<sup>2</sup>)

### **3.4. Población o universo**

La población o universo estuvo constituida por el total de plantas por tratamiento (*Amaranthus caudatus L.*) ubicadas en el Fundo Santa Rosa del valle del Santa a 25 m.s.n.m.

### **3.5. Muestra**

En este trabajo se utilizó una muestra representativa de la población de kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) por lo cual se seleccionó 10 plantas por cada tratamiento para las evaluaciones de las variables en estudio.

### **3.6. Parámetros evaluados**

Las evaluaciones se realizaron mediante una cartilla de evaluación de acuerdo a los parámetros a evaluar.

Método de evaluación: Para cada evaluación se realizó el muestreo de las plantas de cada tratamiento, aplicando el método del zigzag, de esta manera se tomaron 10 muestras (plantas).y se realizaron las evaluaciones correspondientes (parámetros de evaluación).

Las evaluaciones se realizaron de la siguiente forma:

Días a la emergencia: Se contabilizo desde la fecha de siembra hasta que el 10% de las plantas emergieron (Inicio de emergencia)

Días al panojamiento: Se evaluó desde la germinación hasta la formación del primer punto floral del panojamiento.

Días a la maduración: Se tomó el dato contando los días desde la siembra hasta que por lo menos el 80% de las plantas presentaron hojas amarillentas, panoja color amarillento o amarillo pálido dependiendo de la variedad y cuando el grano adquirió una consistencia tal que resistió a la presión con las uñas.

Altura de plantas a la cosecha: se seleccionó 10 plantas al azar y se midió desde la base del tallo hasta la punta de la panoja, con la ayuda de una wincha.

Longitud de panoja: Se evaluó en 10 plantas al azar y se midió desde el inicio de la primera apertura floral hasta el término de la misma. Esto se realizó con la ayuda de un centímetro.

Numero de granos por gramo: Teniendo los granos limpios de cualquier impureza se procedió a pesar un gramo de semilla con tres repeticiones para cada tratamiento para luego ser contados el número de granos contenido en dicho peso, para lo cual se utilizó una balanza de precisión y la unidad fue unidades por gramo.

Rendimiento de grano por panoja: Se realizó el pesado de grano limpio que se obtuvo de una panoja (planta), se expresara en gramos.

Rendimiento total: Se expresó en Tm/Ha después de haber obtenido el rendimiento de cada tratamiento.

### **3.7. Metodología**

#### **3.7.1. Preparación del terreno**

Se realizó la limpieza del terreno con un posterior riego de machaco en toda el área total del experimento para disponer una uniforme humedad del terreno, permitiendo una germinación igualitaria de la semilla después del sembrado.



*Figura 2. Limpieza de terreno*



*Figura 3. Machaco del terreno*

Posteriormente se realizó una labranza del terreno a una profundidad de aprox. 25 cm mediante el uso de una palana, de esta manera el suelo quedará bien labrado y suelto.

Además, se niveló la parcela para facilitar un mejor drenaje de los surcos.



*Figura 4. Labranza de la parcela.*

Una vez delimitadas las 04 parcelas experimentales, se procedió a realizar el surcado. La distancia entre surcos empleada es de 70 cm, que permite realizar el trabajo de desmalezado, desahije como también el aporcado, evitando el tumbado de plantas, también favorece al riego por gravedad. Después se incorporó estiércol de ganado vacuno, mediante la materia orgánica mejoraremos la estructura del suelo, su aireación, y retención de humedad.



*Figura 5. Delimitación y surcado*

### **3.7.2. Siembra**

Las semillas: Oscar Blanco, se obtuvo del departamento de semillas la universidad de cusco y Centenario del Departamento de Semillas Andinas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. El método de siembra fue a chorro continuo en las 04 parcelas experimentales (para ambas variedades).

La siembra en la costa peruana es todo el año, por lo que se instaló el cultivo en el mes de agosto, por las temperaturas (de 15 a 20 grados favorecen la floración y maduración). Se utilizó 10 gr/unidad experimental de semilla de ambas variedades y fue tratada con el fungicida HOMAI W.P. por previsión al ataque de hongos de la “chupadera” (*Phytium sp*)



Figura 6. Siembra de la kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)

Una vez que las plántulas tuvieron 20 cm de altura se procedió a realizar el raleo, o cuando éstas comiencen a ramificarse. La densidad de siembra fue correspondiente a cada tratamiento (02 plantas cada 20 cm y a 02 plantas cada 40 cm) para ambas variedades.

Esta labor es con la finalidad de generar un balance en la población de plántulas de kiwicha, evitando competencia por nutrientes, dejando plántulas con mayor vigor que puedan dar mejor rendimiento en la cosecha.





*Figura 7. Desahije a los 20cm de altura de la planta.*

### **3.7.3. Labores culturales**

#### **3.7.3.1. Fertilización**

La fertilización se realizó de acuerdo a la bibliografía citada, es decir: N-P-K (220 - 150 - 80); teniendo en cuenta esto, la dosis para el área experimental ( 64 m<sup>2</sup>) fue de: N-P-K ( 1.4 - 0.96 - 0.51) pero el N se fraccionó en tres partes. La primera aplicación se realizó cuando las plántulas tuvieron 02 hojas verdaderas, y consistió en aplicar 0.96 unidades de P y 0.51 unidades de K y 0.47 unidades de N. La segunda aplicación de N (0.47unidades) fue a los 20 días después de aplicación y la tercera a los 20 días después de la segunda aplicación (0.47 unid).



*Figura 8. Fertilización al voleo.*

### **3.7.3.2. Aporque**

El aporque se realizó con la segunda fertilización, con la finalidad de dar un buen soporte a la planta, evitando el tumbado o ruptura del tallo ocasionando pérdidas en la producción, así mismo permite una buena aireación del terreno y buen drenaje al momento del riego.



*Figura 9. Aporque del cultivo en la segunda fertilización*

### 3.7.3.3. Riego

Una vez que la planta germinó, el riego fue una vez por semana o dependiendo de las condiciones climáticas durante el periodo del experimento. Cuando la panoja aperturó, las horas de riego se alargaron, dependiendo de la necesidad del cultivo. La kiwicha entró en agoste cuando la panoja estuvo en estado lechoso (antes de cosecha).



*Figura 10. Primer riego después de la germinación*

### 3.7.3.4. Desmalezado

El desmalezado se realizó después de cada fertilización, para evitar la competencia por nutrientes y agua, también con el fin de controlar plagas y enfermedades que sean favorecidas por la presencia de malezas



*Figura 11. Desmalezado después de cada fertilización*

### **3.7.3.5. Toma de datos**

Para la toma de datos se utilizaron cartillas, para cada uno de los parámetros a evaluar: Días a la emergencia, días al panojamiento, días a la maduración, altura de plantas a la cosecha, longitud de inflorescencia y rendimiento total por tratamiento



*Figura 12. A la izquierda a pocos días a la emergencia y a la derecha iniciando el panojamiento*



*Figura 13. Altura de la planta*



*Figura 14. Longitud de inflorescencia*

### 3.7.3.6. Control fitosanitario

Se realizó un control biológico para el control de larvas y gusano de tierra con el producto Envivo (Virus de la poliedrosis nuclear).

Se realizó un control químico dependiendo a las plagas o enfermedades que se presenten. La principal enfermedad que presentó el cultivo de kiwicha fue: Podredumbre marrón del tallo (*Phoma exigua var. Foveata*). Aunque no se observó la presencia de Mildiu (*Peronospora variabilis*) se aplicó un producto preventivo para evitar la aparición de la enfermedad.

Medio de control: Para el mildiu se realizó la aplicación de un carbendazin y tebuconazol como preventivo.

Para controlar la podredumbre marrón del tallo se realizó una aplicación a nivel de cuello de planta con sulfato de cobre pentahidratado a drench.

Los principales insectos que causaron daño en la kiwicha son: Gusano de tierra (*Agrotis sp*), Polilla (*Eurysacca media*), Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*).

Medio de control: Se realizó un control químico a base de clorpirifos para el control de pegador de hoja, una aplicación de abamectina para el control de picadores chupadores y una alfacipermetrina para controlar el barrenador de brotes. Para el control de mosquilla de los brotes se aplicó Confidor mas Absolute.

Para el control de nematodos se aplicó el producto biológico Hunter (extractos vegetales, extractos minerales y ácidos grasos vegetales) y de esta manera contrarrestar la acción del nematodo.



*Figura 15. Aplicación contra Mildiu (*Peronospora variabilis*)*



*Figura 16. Signo de podredumbre marrón del tallo*



Figura 17. Barrenador de tallo (*Agrotis ipsilon*)



Figura 18. Pegador de hoja (*Eurysacca media*)





*Figura 19. Mosca minadora ( Liriomyza huidobrensis)*



*Figura 20. Daño de gusano de tierra (Agrotis Ipsilon)*



*Figura 21: Presencia de nematodos en la raíz principal y raíces secundarias*

### **3.7.3.7. Cosecha**

La cosecha consta de cinco etapas:

- La siega, el corte se realizó con la ayuda de una Hoz, cortando por debajo de la panoja dejando 10 cm de pedicelo, ésto se realizó después que se observan los siguientes signos de madures: hojas secas en la base y amarillentas hacia el ápice de la planta y los granos adquirieron una consistencia tal que resistieron a la presión con las uñas. Se realizó en horas de la mañana.

-



*Figura 22. Cosecha de la variedad Centenario*



*Figura 23. Cosecha de la variedad Oscar Blanco*

- Formación de parvas: Las plantas fueron secadas al sol en sacos extendidos en el suelo; esto duró 12 días, teniendo que estar expuesto al sol para facilitar el secado.



*Figura 24. Secado de la variedad Oscar Blanco*



*Figura 25. Secado de la variedad Centenario*

- Azote o trilla para la limpieza del grano se realizó el azote y posterior se sobo con la mano para desprender el grano.



*Figura 26. A la derecha y a la izquierda el azote y venteo después de secar la kiwicha*

- Limpieza y venteo, con ayuda de una coladera cernimos el grano, a una cierta altura y con ayuda del viento se pudo limpiar el grano.



*Figura 27. A la derecha y a la izquierda la limpieza y venteo de la kiwicha*

- Secado y almacenamiento, una vez limpio el grano se extendió en un campo abierto expuesto al sol, esto permitió que el grano alcance una humedad de 12% o de lo contrario podría fermentar y amarillarse perdiendo su valor comercial. El grano se almacenó en sacos de papel debidamente etiquetados con su peso en gramos y fueron colocados en un lugar ventilado con el fin de evitar la fermentación, pudrición, ataque de insectos, roedores o mohos.



*Figura 28. Pesado de la variedad centenario*



*Figura 29. Pesado de la variedad Oscar blanco*



Figura 30. pesado de los 4 tratamientos en kg/parcela



Figura 31. Conteo de semillas en un gramo por tratamiento

### 3.8. Análisis de datos

Los datos obtenidos de esta investigación se registraron en el programa estadístico software IBM SPSS Statistics versión 23, en el cual se estimó el análisis de varianza ANOVA para cada tiramiento y de esta manera lograr concluir las diferencias entre las variables de estudio.

#### **Modelo estadístico:**

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \beta_j + (AB)_{ij} + E_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  : Variable respuesta.

$\mu$ : Media general.

$A_i$ : Efecto de las variedades.

$\beta_j$ : Efecto de las densidades

$AB_{ij}$ : Efecto de la interacción entre las variedades y densidades de siembra.

$E_{ij}$  :Error experimental



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Días a la emergencia

Tabla 7  
Días a la emergencia

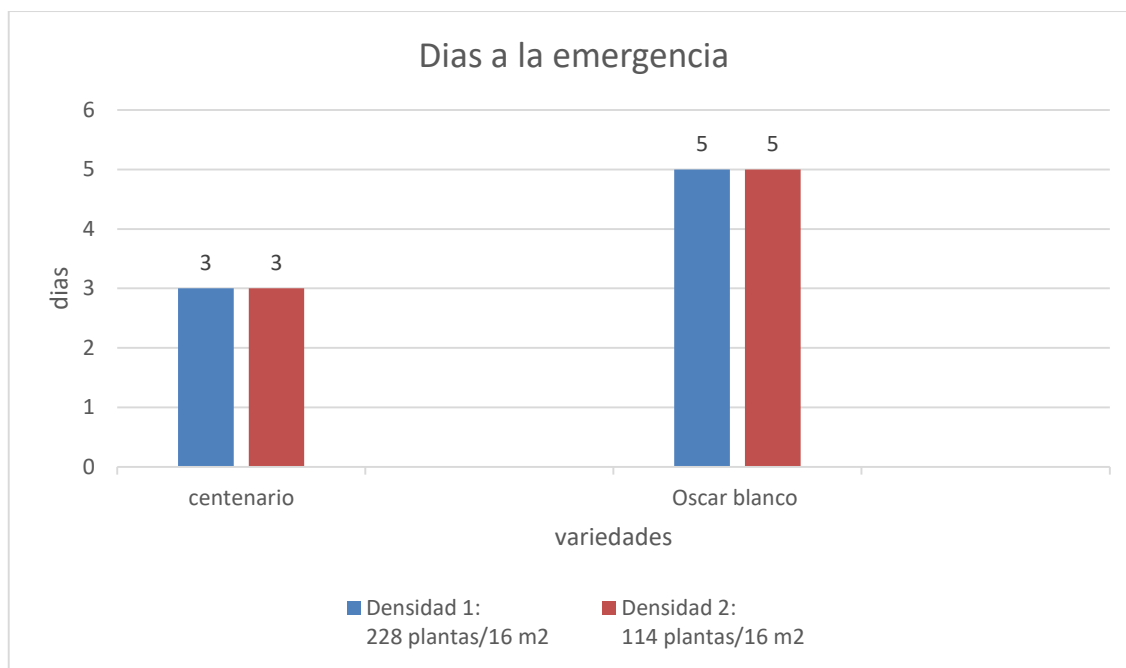
variedades	Densidades	
	Densidad 1:	Densidad 2:
	228 plantas/16 m <sup>2</sup>	114 plantas/16 m <sup>2</sup>
Centenario	3	3
Oscar Blanco	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7 se muestran los días en que emergieron las variedades en las distintas densidades a 228 plantas/16 m<sup>2</sup> y a 114 plantas/16 m<sup>2</sup>

La variedad que emergió antes fue la variedad Centenario (3 días después de siembra) seguidamente de la variedad Oscar Blanco (5 días después de siembra)

Las condiciones climáticas fueron favorables para el desarrollo de ambas variedades, el tiempo de emergencia para ambas variedades fueron lo esperado según referencia bibliográfica. Siendo la temperatura 19°C en esta etapa de cultivo.



*Grafico 1. Días a la emergencia*

F

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 1, se visualiza los días que ambas variedades emergieron se identifica la diferencia del tiempo a los días de emergencia, las condiciones agroecológicas si intervinieron en la emergencia de la semilla, siendo el más precoz la variedad Centenario, seguido de la variedad Oscar Blanco que demoro unos días más en germinar.

## 4.2. Días al panojamiento

Tabla 8  
Días al panojamiento

densidades		
	Densidad 1:	Densidad 2:
variedades	228 plantas/16 m <sup>2</sup>	114 plantas/16 m <sup>2</sup>
centenario	46	46
Oscar Blanco	50	50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se muestran los días en que la planta entro en pleno panojamiento en las dos variedades de kiwicha. La variedad Centenario entro en panojamiento a los 46 días después de siembra y la que demoro unos días más fue la variedad Oscar Blanco a los 50 días después de siembra y se empezó a realizar las mediciones cuando la parcela tenían un 50% de panojas emitidas.

La población y el distanciamiento entre planta influyó notablemente en el crecimiento y desarrollo de la panoja.

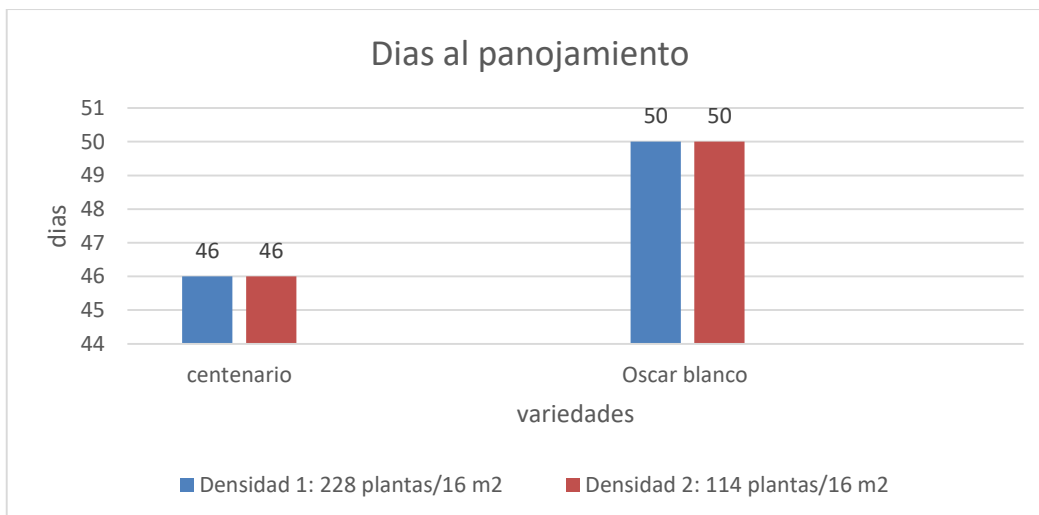


Grafico 2. Días al panojamiento

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 2 se muestra los días que transcurrieron desde la siembra hasta el panojamiento en las dos variedades de kiwicha, siendo la variedad ligeramente más precoz la variedad Centenario que la Oscar Blanco.

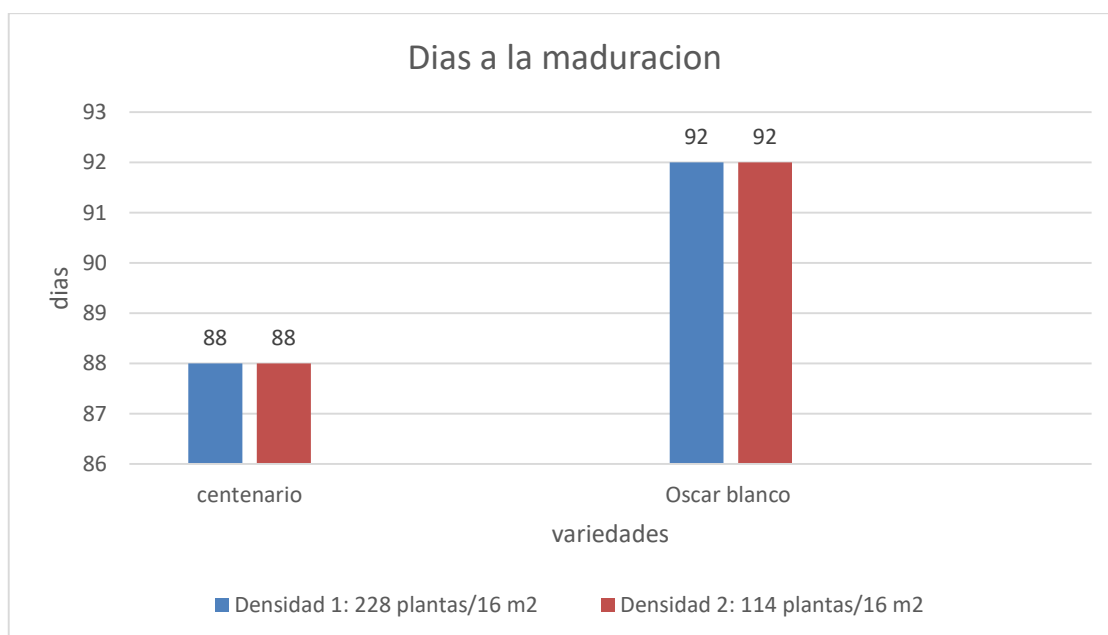
### 4.3. Días a la maduración

Tabla 9  
Días a la maduración

variedades	densidades	
	Densidad 1:	Densidad 2:
	228 plantas/16 m2	114 plantas/16 m2
Centenario	88	88
Oscar Blanco	92	92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se muestra los días en la que ambas variedades presentaron su maduración fisiológica. La variedad Centenario entro en maduración a los 88 días después de siembra y la Oscar Blanco a los 92 días después de la siembra.



*Grafico 3. Días a la maduración*

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 3 se muestra la diferencia en días de las dos variedades de kiwicha respecto al inicio de maduración dando como resultado a Centenario como la variedad más precoz.

#### **4.4. Altura de planta**

Tabla 10  
*Longitud media del tallo (cm)*

		densidades	
		Dens. 1:228 plantas/16 m2	Dens.2: 114 plantas/16 m2
variedades		144	150
		149	152
		135	138
		132	140
	Centenario	131	137
		156	149
		118	154
		139	144
		145	140
		145	140
	<b>promedio</b>	<b>139.4</b>	<b>144.4</b>
		120	129
		125	132
		122	124
		120	129
Oscar Blanco	125	125	
	118	130	
	118	132	
	120	126	
	126	129	
	127	128	
<b>promedio</b>	<b>122.1</b>	<b>128.4</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11  
*Análisis de varianza para altura de planta*

Variable dependiente: Altura de planta					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VARIEDAD	2772,225	1	2772,225	63,161	<b>,000 S</b>
DENSIDADES	319,225	1	319,225	7,273	<b>,011 S</b>
VARIEDAD * DENSIDADES	4,225	1	4,225	,096	<b>,758 NS</b>
Total	718367,0	40			

**s: significativo = 0.000 < 0.05** para la variable variedad

**s: significativo = 0.011 < 0.05** para la variable densidades

**NS: No significativo = 0.758 > 0.05** para la interaccion de las variables

(densidades\*variedad)

**CV: 10.08 %**

En la tabla 10 se muestran los datos de altura de planta de 10 muestras aleatorias por tratamiento, y el promedio de las alturas alcanzadas del total de las muestras. Se determinó que la longitud promedio más alta lo tubo la variedad Centenario a 40 cm (144.4 cm), seguido de la variedad Centenario a 20 cm (139.4 cm), Oscar Blanco a 40 cm (128.4 cm) y finalmente la altura promedio más bajo entre las variedades fue de Oscar Blanco a 20 cm (122.1 cm)

En la tabla 11 se muestra el ANVA para altura de planta donde hay significancia para la variable variedad, y para la variable distanciamiento, pero no significativo para la interacción de ambas variedades con un coeficiente de variabilidad de 10.08 % refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.

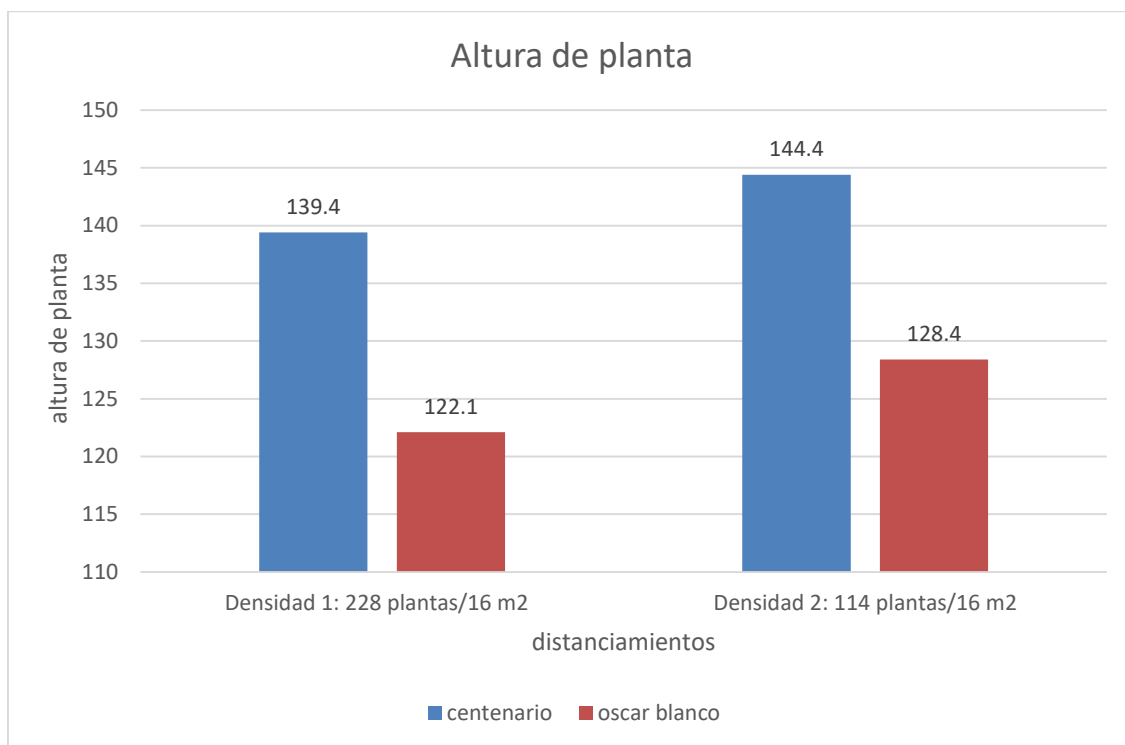


Grafico 4. Longitud de tallo (cm)

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 4 se visualiza la longitud del tallo promedio alcanzada por las dos variedades cultivadas de “Kiwicha”. Se observa que la variedad Centenario alcanzó mayor longitud de tallo seguidas por las variedades cultivada Oscar Blanco

#### 4.5. Longitud de panoja



Tabla 12  
Longitud de panoja (cm)

		Densidades	
		Dens. 1: 228 plantas/16 m <sup>2</sup>	Dens. 2: 114 plantas/16 m <sup>2</sup>
VARIEDADES		50	65
		52	40
		53	60
	Centenario	50	59
		55	56
		46	56
		50	45
		44	55
		48	68
		55	44
	<b>Promedio</b>	<b>50.3</b>	<b>54.8</b>
		44	45
		46	48
		40	40
Oscar Blanco	44	49	
	44	44	
	36	47	
	43	50	
	44	45	
	47	48	

	44	47
<b>Promedio</b>	<b>43.1</b>	<b>46.4</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13  
*Análisis de varianza para longitud de panoja*

Variable dependiente: TAMAÑO DE PANOJA					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VARIEDAD	608,400	1	608,400	21,07	,000
				2	
DENSIDADES	144,400	1	144,400	5,001	,032
VARIEDAD *	4,900	1	4,900	,170	,683
DENSIDADES					
Total	96470,0	40			

**s: significativo = 0.000 < 0.05** para la variable variedad

**s: significativo = 0.032 < 0.05** para la variable densidades

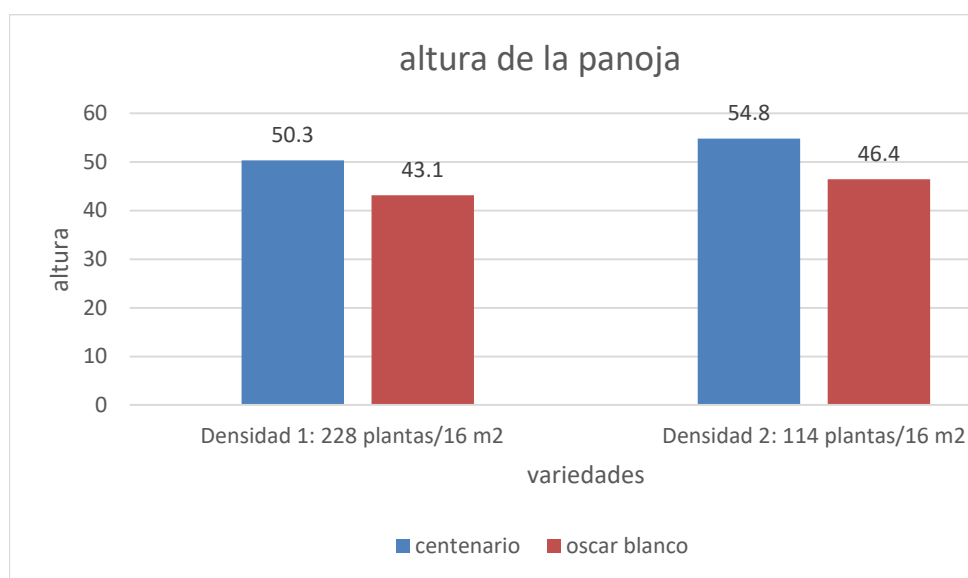
**NS: No significativo = 0.683 > 0.05** para la interacción de las variables

(densidades\*variedad)

**CV: 10.12 %**

En la tabla 12 se determina que, la longitud de la panoja más alta lo obtuvo la variedad Centenario a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup>, con una longitud de 54.8 cm, seguido de la variedad Centenario a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con una longitud de 50.3 cm y Oscar Blanco a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> con una longitud de 46.4 cm y finalmente la altura promedio más bajo entre las variedades fue de Oscar Blanco a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con una longitud de 43.1 cm.

De acuerdo análisis de varianza que se muestra en la tabla 13, si existe diferencia significativa en la variable distanciamiento y la variable variedad, pero no existe diferencia significativa en la interacción de ambas variables, con un coeficiente de variabilidad de 10.12% refiriendo la confiabilidad de los datos obtenidos.



*Grafico 5: Altura de panoja (cm)*

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 5 se representa la diferencia entre las longitudes de las panojas de las dos variedades cultivadas de “Kiwicha” dando como resultado que la panoja con mayor longitud la obtuvo la variedad Centenario cultivada a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup>.

#### 4.1. Número de granos en un gramo:

Tabla 14  
Número de granos por gramo

		Densidades	
		Densidad 1: 228 plantas/16 m <sup>2</sup>	Densidad 2: 114 plantas/16 m <sup>2</sup>
VARIEDADES	Centenario	940	965
		942	962
		953	940
		934	945
	<b>Promedio</b>	<b>942.3</b>	<b>953.0</b>
	Oscar Blanco	835	835
		801	840
	820	853	
	810	834	
	<b>Promedio</b>	<b>818.7</b>	<b>840.5</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15  
Análisis de varianza para número de granos por gramo

---

<b>Pruebas de efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: NUMERO DE GRANOS EN UN GRAMO					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VARIEDAD	56763,062	1	56763,062	450,277	,000 S
DENSIDADES	1207,563	1	1207,563	9,579	,009NS
VARIEDAD * DENSIDADES	175,563	1	175,563	1,393	,261NS
Total	12678139	16			

---

Fuente: Elaboración propia

**s: significativo=0.000<0.05** para la variable variedad

**NS: significativo=0.009>0.05** para la variable distanciamiento

**NS: No significativo=0.261>0.05** para la interaccion de las variables  
(densidades\*variedad)

**CV: 9.05 %**

En la tabla 14 se determinó el número de granos por gramo de kiwicha, tres repeticiones por tratamiento, en el cual se obtuvo los promedios del número de granos, donde Centenario a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> presentó 953 granos, mientras que Centenario a 20 cm de distanciamiento entre planta obtuvo 942.3 granos, posteriormente la variedad Oscar Blanco a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup>, alcanzo 840.5 granos y el que obtuvo menor número de granos en un gramo fue Oscar Blanco a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con 818.7 granos.

En la tabla 15 se muestra el ANVA para el rendimiento de grano/ planta en donde hay significancia para la variable variedad, pero no significativo para la variable distanciamiento ni para la interacción de ambas variedades, con un coeficiente de variabilidad de 9.05 % refiriendo la confiabilidad de los datos son confiable

## 4.2. Rendimiento grano/planta(gramos)

Tabla 16. Rendimiento de grano /planta (gramos)

		densidades	
		Dens. 1: 228 plantas/16 m <sup>2</sup>	Dens. 2: 114 plantas/16 m <sup>2</sup>
VARIETADES		40	59
		32	55
		43	45
	Centenario	50	54
		55	58
		46	52
		40	55
		34	49
		58	35
		55	44
	<b>Promedio</b>	<b>45.3</b>	<b>50.6</b>
		44	40
		36	38
		40	37
	Oscar Blanco	54	39
	37	40	
	34	47	

	33	55
	38	45
	33	43
	41	43
<b>Promedio</b>	<b>39</b>	<b>42.7</b>

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 17*  
*Análisis de varianza para rendimiento de grano/planta (gramos)*

<b>Pruebas de efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: RENDIMIENTO DE GRANO (GRAMOS)					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
VARIEDAD	504,100	1	504,100	9,754	,004
DENSIDADES	202,500	1	202,500	3,918	,055
VARIEDAD *	6,400	1	6,400	,124	,727
DENSIDADES					
Total	81428,000	40			

Fuente: Elaboración propia



**s: significativo=0.004<0.05** para la variable variedad

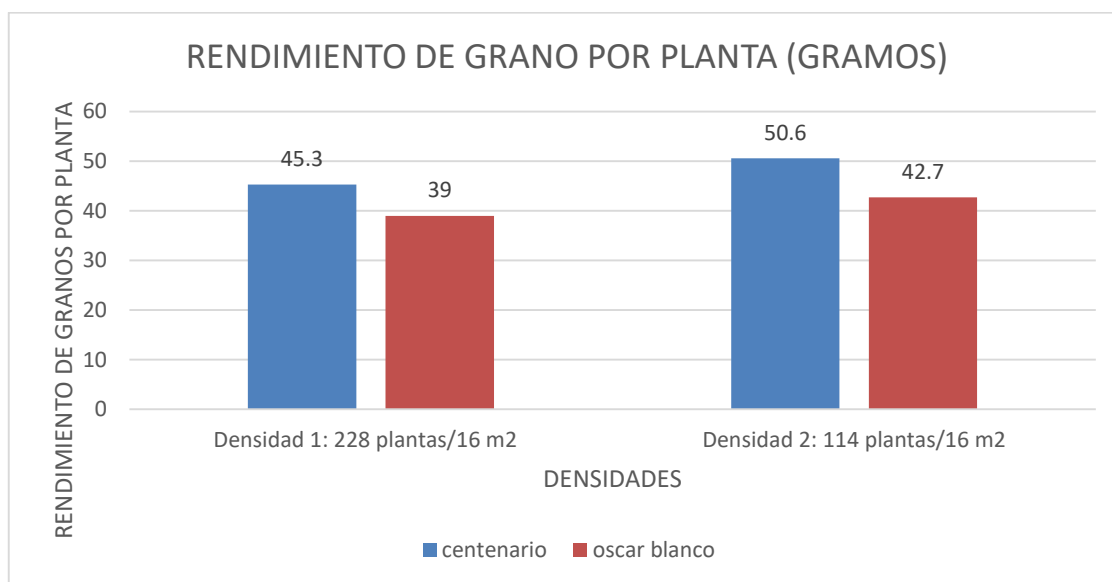
**NS: significativo=0.055>0.05** para la variable densidades

**NS: No significativo=0.727>0.05** para la interacción de las variables  
(densidades\*variedad)

**CV: 10.34 %**

En la tabla 16 se determinó el rendimiento de grano/planta promedio que se tomó de las 10 muestras de las dos variedades, en el cual se obtuvo que Centenario a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> presentó mayor rendimiento con 50.6 gr, mientras que Centenario a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup>, alcanzó un peso de 45.3, posteriormente la variedad Oscar Blanco a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> con 42.7 gr y el que obtuvo menor rendimiento fue Oscar Blanco a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con un peso de 39 gr.

En la tabla 17 se muestra el ANVA para el rendimiento de grano/ planta en donde hay significancia para la variable variedad, y para la variable distanciamiento pero no significativo para la interacción de ambas variedades, con un coeficiente de variabilidad de 10.34 % refiriendo la confiabilidad de los datos son confiables



*Grafico 6: Rendimiento de grano/planta (gramos)*

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 6 se observa la variación que se presentó en las dos diferentes variedades y en sus diferentes distanciamientos, en el cual el mayor peso de granos se presentó en la variedad centenario para los dos distintos distanciamientos evaluados y los pesos menores lo obtuvieron la variedad Oscar Blanco

De estos resultados se puede decir que el rendimiento por planta de las dos variedades cultivadas respondió de una forma diferente, es por eso que la diferencia ha sido significativa para la variable variedad; aunque se tubo a favor a lo largo del desarrollo del cultivo las condiciones agroclimáticas de la zona donde se realizó el trabajo experimental.

### 4.3. Rendimiento grano/parcela

Tabla 18  
Rendimiento de grano/parcela (kg/parcela)

Variedades	Densidades	
	Densidad 1:	Densidad 2:
	228 plantas/16 m2	114 plantas/16 m2
Centenario	2	2.5
Oscar Blanco	1.6	1.9

Fuente: Elaboración propia

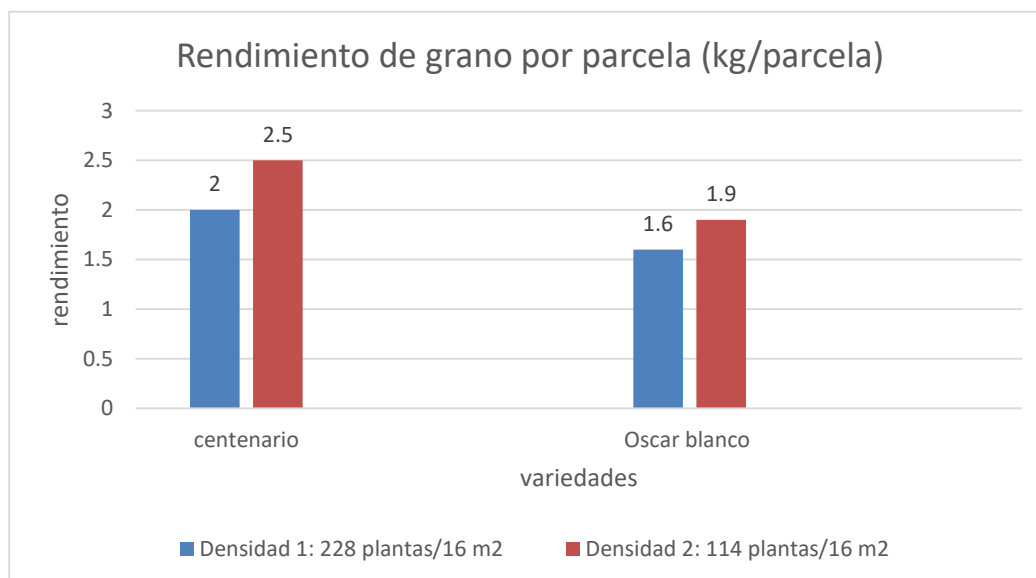


Grafico 7: Rendimiento por parcela (kg/parcela)

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se determinó los rendimientos de grano/parcela promedio en (kg/ha); siendo que la variedad Centenario a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> obtuvo el mayor rendimiento con 2.5kg/16m<sup>2</sup>, seguido de Centenario a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con un rendimiento de 2kg/16m<sup>2</sup>, posteriormente Oscar Blanco a una densidad de 114 plantas/16 m<sup>2</sup> con un rendimiento de 1.9 kg/16m<sup>2</sup>, y finalmente el más bajo rendimiento lo obtuvo Oscar Blanco a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con un rendimiento de 1.6 kg/16m<sup>2</sup>.

En el grafico 7 se muestra el rendimiento de grano por parcela en (kg/ha); siendo que la variedad Centenario a 40cm de distanciamiento obtuvo el mayor rendimiento con 2.5kg/16m<sup>2</sup> y el más bajo rendimiento lo obtuvo Oscar a una densidad de 228 plantas/16 m<sup>2</sup> con un rendimiento de 1.9kg/16m<sup>2</sup>.

**- Cálculo para la proyección de rendimientos en Tn/Ha**

Para realizar los cálculos de conversión y proyectados a Tn/Ha se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula para realizar conversión de resultados: Kg/parcela — Tn/ha

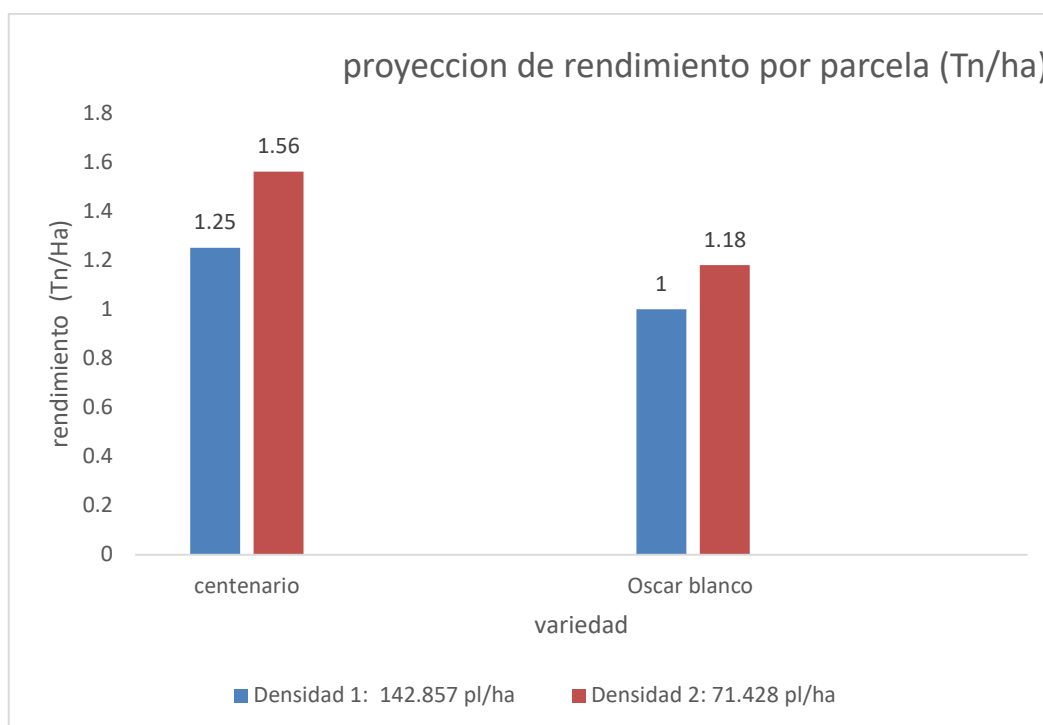
$$\frac{\text{Peso de muestra (kg)}}{\text{Area de parcela (16 m}^2\text{)}} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} \times \frac{1 \text{ Tn}}{1000 \text{ kg}}$$

Tabla 19  
Proyección de rendimientos (Tn/ha)

VARIETADES	Densidades	
	Densidad 1:	Densidad 2:
	142.857 pl/ha	71.428 pl/ha
Centenario	1.25	1.56
Oscar Blanco	1.00	1.18

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se observa los rendimientos de grano/parcela proyectados en Tn/ha, siendo que la variedad Centenario a una densidad de 71.428 pl/ha fue el que obtuvo un mayor rendimiento con 1.56 Tn/ha, seguido de la variedad centenario a una densidad de 142.857 pl/ha con un rendimiento de 1.25 Tn/ha, posteriormente Oscar Blanco a una densidad de 71.428 pl/ha con un rendimiento de 1.18 Tn/ha, finalmente Oscar Blanco a una densidad de 142.857 pl/ha con un rendimiento de 1 Tn/ha.



*Grafico 8:Proyección de rendimiento por tratamiento (Tn/ha)*

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 8, se muestran los rendimientos de grano/tratamiento proyectado a Tn/Ha siendo el mayor rendimiento el de Centenario a 40 cm de distanciamiento entre planta con 1.560 Tn/ha, y el más bajo rendimiento lo obtuvo la variedad Oscar Blanco a 20 cm de distanciamiento entre planta con un rendimiento proyectado de 1 Tn/Ha.

#### 4.4. Análisis Económico

Se realizó el análisis económico de cultivo de la kiwicha de la variedad Centenario, estos cálculos se realizaron para una hectárea.

Cultivo	Kiwicha	Nivel tecnologico	Medio
Variedad	Centenario	Nivel de fertilización	220 - 150 – 80
Periodo vegetativo	117 días	Extension	1 Ha
Fecha de siembra	Agosto	Departamento	Ancash
Fecha de cosecha	Diciembre	Provincia	Santa

Tabla 20

Costo de producción de la kiwicha variedad Centenario

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	Costo Unitario S/.	Sub total S/.	Total S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>4094.50</b>
<b>1. Preparac. de terreno</b>					250.00
Riego de machaco	Jornal	1	20	20	
Arado	Hr/tractor	1.5	100	150	
Surcado	Hr/tractor	1	80	80	
<b>2. Siembra</b>				0	180.00
Siembra a chorro	Jornal	3	20	60	
Abonamiento	Jornal	3	20	60	
Tapado	Jornal	3	20	60	
<b>3. Labores agrícolas</b>				0	400.00
Raleo	Jornal	5	20	100	
Deshierbo	Jornal	5	20	100	
Aporque	Hr/tractor	1.0	120	120	
Control fitosanitario	Jornal	2	20	40	
Riego	Jornal	2	20	40	
<b>4. Cosecha</b>				0	280.00
Corte	Jornal	6	20	120	
Traslado	Jornal	4	20	80	
venteado y trillado	Jornal	2	20	40	
Ensacado	Jornal	2	20	40	
<b>5. Insumos</b>				0	1299.50

Semillas	Kg	5	12	60	
Urea	Kg	200	1.3	260	
Fosfato Diamonico	Kg	200	1.84	368	
sulfato de potasio	Kg	100	1.8	180	
Estiércol procesado	Kg	1000	0.16	160	
homai	gr/ha	250.00	0.14	35	
Confidor	sobre/ha	4	25	100	
Absolute	L/ha	0.100	600	60	
score	L/ha	0.250	300	75	
Adherente	L/ha	0.050	30	2	
<b>6. Otros</b>				0	1685.00
Sacos	Unidades	50	1	25	
Alquiler de terreno	Ha	1	1500	1500	
Alquiler de mochila	Días	4	10	40	
Alquiler de trilladora	Hr.	3	40	120	
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>276.20</b>
Gastos Administrativos (5%)					276.2
<b>TOTAL</b>					<b>4370.70</b>

*Tabla 21*  
*Resumen costo de produccion*

1. Costos Directos	<b>4094.50</b>
2. Costos indirectos	<b>276.20</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4370.70</b>

Fuente: Elaboración propia

*Tabla 22*  
*Análisis Económico*

COSTO TOTAL POR HA S/.	<b>4370.70</b>
RENDIMIENTO (kg/Ha)	<b>1560</b>
COSTO POR Kg.	<b>2.80</b>
PRECIO EN CHACRA S/. kg	<b>4.1</b>
UTILIDAD POR kg EN NUEVOS SOLES	<b>1.30</b>
UTILIDAD POR ha EN NUEVOS SOLES	<b>2025.3</b>

Fuente: Elaboración propia



## V. DISCUSIONES:

Respecto a los días de emergencia, días al panoja miento y días a la maduración se destaca que en el presente trabajo de investigación, la variedad Oscar Blanco se presentó a los 5 días, 50 días y 92 días respectivamente mostrando una diferencia con la investigación realizado por Huillca (2013), en su trabajo de investigación "Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), en condiciones de Sierra, en donde variedad Oscar Blanco presentó los días emergencia, días al panoja miento y días a la maduración a los 8 días, 105 días y 200 días respectivamente. Lo cual indica que, la germinación en Costa es más precoz debido a las mismas condiciones climáticas propias que presenta nuestra zona costera (ver apéndice 1), por lo cual el ciclo vegetativo de la kiwicha es menor en la costa que en la sierra.

Respecto a la altura de la planta en nuestro trabajo de investigación la variedad Oscar Blanco presentó una altura promedio de 128.4 para la densidad de 114/16 m<sup>2</sup> y la variedad Centenario 144.4 cm de altura en una densidad de 114/16 m<sup>2</sup>, mientras que en el trabajo de investigación de Miñano (2015) en su "estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) bajo distintos sistemas de cultivo" realizado en el área experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina manifiesta que las variedades "Oscar Blanco" y "Centenario" presentaron una altura de 173.3 cm y 191.7 cm en promedio, lo cual difiere de los resultados de Miñano probablemente por la presencia de nematodos en el campo, esto retraso el desarrollo del cultivo por lo cual fue necesario la aplicación de un nematicida, logrando que la planta se recupere sin embargo no llegó a alcanzar la altura esperada.

Según (Buñay (2009) en su investigación sobre “la eficiencia de uso de nitrógeno en la kiwicha”, se observó para la variedad Centenario un tamaño de las panojas entre 30 a 90 cm con una media de 43.7 y los considera valores aceptables a altos. En el presente trabajo la variedad Centenario a una densidad de 114/16 m<sup>2</sup> presentó una longitud promedio de panoja de 54.8 cm, resultado que está dentro del rango óptimo, es indicador que la variedad ha asimilado muy bien los nutrientes del suelo y los nutrientes que se le ha incorporado por lo que se ha expresado óptimamente.

Castelo H., G. (2012), en su estudio "Fenología, Características Agronómicas y Rendimiento de Grano en las Variedades de Kiwicha Oscar Blanco y CICA 2006 en Tres Épocas de Siembra y Tres Pisos Altitudinales de K'ayra - Cusco", reportó en siembras de octubre en la localidad de Chilliqpampa un número de granos para la variedad Oscar Blanco de 1087.06 y para la variedad CICA 2006 de 1194.39, en el presente trabajo la variedad Oscar Blanco presentó un número de granos de 840.5, lo cual está por debajo de lo registrado en el trabajo de Castelo, esto es indicador que la densidad de siembra ha influencia en la calidad del grano, proporcionando una mejor tamaño de grano.

Miñano (2015) en su "estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicha (*Amarantillus caudatus* L.) bajo distintos sistemas de cultivo" realizado en el área experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina manifiesta que las variedades "Oscar Blanco" y "Centenario" de 1812.5 kg/ha y 2156.3kg/ha respectivamente, mientras que en nuestro estudio se reportó para Oscar Blanco un rendimiento de 1.18 Tn/ha a una densidad de 71.428 pl/ha y un rendimiento mínimo de 1 t/ha a una densidad de 142.857 pl/ha, y la variedad Centenario obtuvo un rendimiento de 1.56 Tn/ha en una densidad de 71.428 pl/ha y un rendimiento mínimo de 1.25 Tn/ha en una densidad de 142.857 pl/ha, siendo menor a lo reportado por Miñano, en nuestro trabajo de investigación influyó

mucho la aparición perjudicial de aves en el campo, durante el estado de maduración de los granos, atacando y disminuyendo negativamente en la producción.

Miñano (2015) en su "estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicba (*Amarantllus caudatus L.*) bajo distintos sistemas de cultivo" realizado en el área experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina, manifiesta que para la variedad Centenario cuyo máximo rendimiento en su estudio fue de 2156.3 kg/ha, su costo de producción considerando un campo comercial sería de S/. 5,088, y considerando un costo por kg en chacra de S/. 4,1, su utilidad neta sería de s/. 3752. A nivel de investigación la rentabilidad sería positiva. En nuestra investigación la estimación de costo de producción fue de S/.4370.70, considerando el rendimiento de 1560 KG/Ha, y la utilidad por hectárea sería de S/. 2025.3, con un precio en chacra de S/.4.1 por kg, siendo esta utilidad menor a la estimada por Miñano principalmente por el factor rendimiento.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- Respecto a las características fenotípicas, la variedad Centenario presentó una altura de planta y altura de panoja de 144.4 cm y 54.8 cm respectivamente, siendo estas cifras superiores a los de la variedad Oscar Blanco, quien presentó una cifra menor con 128.4 cm y 46.4 cm respectivamente. Así mismo se evaluó el comportamiento fenológico en donde la variedad más precoz fue la Centerario, en comparación a la Oscar blanco ya que presentó días a la emergencia, días al panojamiento y días a la madurez fisiológica a los 3 días, 46 días y 88 días después de siembra respectivamente.
- La variedad Centenario supero a la Oscar blanco con un rendimiento de 1.56 Tn/ha en una densidad de 71 428 plantas y un rendimiento de 1.25 Tn/h a una densidad de 142 857 plantas/ha.
- La variedad Oscar Blanco presenta un rendimiento menor con 1.18 Tn/ha a una densidad de densidad de 71 428 plantas / ha y 1 Tn/ha a una densidad de 142 857 plantas/ha (tabla 19).
- Se realizó el análisis económico de la variedad Centenario, en donde el costo de inversión fue de S/. 4370.70 por hectárea y la utilidad es de S/. 2025.3 por hectárea, siendo este una ganancia moderada.

## 6.2. Recomendaciones:

- Evaluar las variedades instaladas en diferentes localidades de nuestra zona y estudiar su potencial genético y características fenológicas
- Capacitar a los agricultores en nuevas técnicas de cultivo y en el uso de tecnología aplicada a la agricultura para incrementar la productividad por hectárea cultivada.
- Para trabajos posteriores, se recomienda realizar un análisis de nematodos antes de la instalación de cultivo, debido a que la kiwicha presenta susceptibilidad a nematodos.
- Proponer a los agricultores de la zona, considerar a la kiwicha en sus cultivos, principales como fuente de alimentación, especialmente de la variedad centenario, que da mejor rendimiento y se adapta mejor a este piso ecológico de la zona.
- Capacitar a los agricultores en nuevas técnicas de cultivo y en el uso de tecnología aplicada a la agricultura para incrementar la productividad por hectárea cultivada

## VII. REFERENCIAS

- Alvarez, J. (2010). *El cultivo de Quiwicha*. Lima: UNALM.
- Batallanos, V. (2009). Efectividad de gallinaza en la producción orgánica de Kiwicha (*Amaranthus caudatus*). (*Tesis para optar el grado academico de Bachiller*). UNALM, Lima.
- Buñay. (2009). *La eficiencia de uso de nitrógeno en la kiwicha*. Lima.
- Calmet, J. (1995). *Producción de Amaranthus como hortaliza de hoja, caracterización morfológica de algunas especies del genero Amaranthus*. Piura: Universidad nacional de Piura.
- Castelo. (2012). *Fenología, Características Agronómicas y Rendimiento de Grano en las Variedades de Kiwicha Oscar Blanco y CICA 2006 en Tres Épocas de Siembra y Tres Pisos Altitudinales de K'ayra - Cusco*. Cusco.
- Chagaray, P. (2005). *Estudio de Factibilidad del Cultivo del Amaranto*. Cusco: Ministerio de la producción y desarrollo.
- Davila, L. (2000). Efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de la materia seca total de Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y en el pH de un suelo de costa. (*Tesis para optar el título de Ing. Agronomo*). UNALM, Lima.
- Espitia, R. (1991). Estabilidad del rendimiento en amaranto. *Primer Congreso Internacional del Amaranto* (págs. 22-27). Mexico: Morelos.
- Fries, A. (1993). Los cultivos andinos en el Perú. *Boletín N° 1, Programa Nacional de Sistemas Agropecuarios Andinos*.

- Gomez , L., & Huapaya, J. (1992). *Efectos de la cosecha de hojas en el rendimiento de grano de la kiwicha (Amaranthus caudatus)*. La paz. Bolivia: CIID.
- Gomez, L. (2006). *Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes de cultivos andinos*. . Bolivia: Aedos.
- Herquinio, J. (1997). Efecto de la fertilización mineral estiércol, fertilización foliar y absorción de nutrientes en la secuencia papa-Kiwicha evaluado mediante el elemento faltante. . *Tesis para optar el título de Ing. Agronomo*.
- Huapaya , L. (1999). Evaluación de cuatro genotipos de Kiwicha *Amaranthus caudatus* como cultivo hortícola y granífero. *Tesis para optar el título de Ing. Agronomo. UNALM*.
- Huapaya, G. y. (1992). *Efectos de la cosecha de hojas en el rendimiento de grano de la kiwicha (Amaranthus caudatus)*. En: *Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos*. La Paz, Bolivia.: IBTA, Orstom, CIID. .
- Huaptli, H. (1977). Agronomic potencial and breeding amaranth. *Fitst Amaranth* (pág. 32). Mexico: PRA.
- Huillca. (2013). *Comparativo de rendimiento de cinco compuestos y dos variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L.), en condiciones de Sierra*. Cusco.
- Lena, R. (2006). Evaluación de cultivares de *Amaranthus* de los Andes y del Asia bajo manejo orgánico. *Tesis para optar el título de Ing. Agronomo*.
- Miñano. (2015). "*estudio del comportamiento de líneas avanzadas mutantes de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) bajo distintos sistemas de cultivo*". Lima.
- Mujica, C. (2000). Fortalecimiento de la cadena de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) En el distrito de Caraz- Ancash. . *tesis para obtener el título de Ing.Agronomo*.

**Paredes, O. (2002). *aracterísticas alimentarias y aprovechamiento agroindustrial del.***

**Washington: APRA.**

**rivera, j. (1995). *Fertilizantes y fertilización. bolivia: reverté.***

**Suarez, j., & Calles, L. (1978). *Coloquio nacional del amaranto. Mexico: 31-40.***

**Sumar, L. (1986). *Informe de la situación del Programa Nacional de la Kiwicha.***

**Cusco: CORDECUSCO.**

**Suquilandia, M. (2011). *Producción raga nica de cultivos Andinos (manual técnico).***

***Ministerio de Agricultura, ganaderia y pesca.***

**Tejado, R. (1999). *Comportamiento de 16 líneas de Kiwicha (Amaranthus spp.), en la costa y la sierra del Perú. . Lima: Fito.***

**Vlasquez, j. (1990). *El cultivo de la kiwicha:recomendaciones para su cultivo.***

***universidad agraria la Molina.***

**Yarango, A. (2013). *Identificación y frecuencia de mutaciones de una población M3***

***de Amaranthus caudatus en condiciones de la Molina. . Tesis para optar el***

***titulo de ing. Agronomo.***



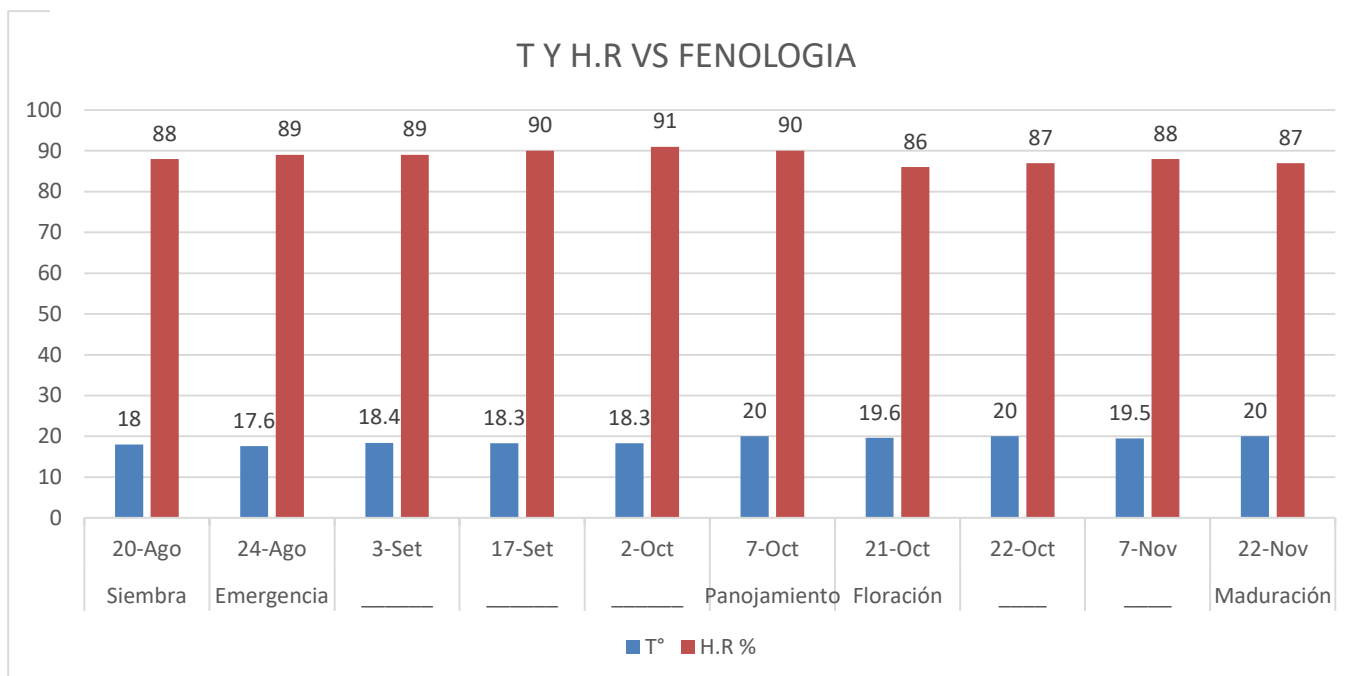
### VIII. APENDICE

*Apéndice 1. Variación de temperaturas y humedades relativas al largo del desarrollo del cultivo.*

	Fecha - 2019	T°	<b>H. R. %</b>
Siembra	20-ago	18	88
Emergenia	24-ago	17.6	89
	03-set	18.4	89
	17-set	18.3	90
	02-oct	18.3	91
Panojamiento	7-oct	20	90
Floración	21-oct	19.6	86
	22-oct	20	87
	07-nov	19.5	88
64aduracióa	22-nov	20	87

Fuente: estación VIRU S.A - SANTA (Agosto-Noviembre, 2019)

Apéndice 2. Grafico de T° Y H.R VS Fenología del cultivo



Apéndice 3. Características fenológicas de las dos variedades cultivadas

	Oscar blanco	centenario
Días a la emergencia	5	3
Días al panojamiento	49	46
Días a la floración	61	58
Días a la maduración	92	88

*Apéndice 4. Características morfológicas de las dos variedades cultivadas*

Variedad / Característica	Oscar Blanco	Centenario
Ramificación	Sencillo a ramificado	Sencillo a ramificado
Tipo de raíz	Axonomorfa	Axonomorfa
Color de planta	Verde claro	Verde claro
Forma del tallo	Redondo	Redondo
Color del tallo a la floración	Verde amarillento	Verde amarillento
Color de tallo u la madurez	Verde - rosado	Verde
Forma de hojas	Ovaladas alargadas	Ovaladas alargadas
Color de hojas	Verde claro	Verde claro
Borde de Hojas	Entero	Entero
Color de panoja juvenil	Verde amarillento	Verde amarillento
Color de panoja madura	Rosado	Verde amarillento
Tipo de panícula	Semierecto	Decumbente
Flores	Unisexuales	Unisexuales

*Apéndice 5. Estadísticos descriptivos para tamaño de planta*

<b>Estadísticos descriptivos</b>				
Variable dependiente: TAMAÑO DE PLANTA				
VARIEDAD	DISTANCIAMIENTO	Media	Desviación estándar	N
CENTENARI O	"20 CM"	139,4000	10,82384	10
	"40 CM"	144,4000	6,29285	10
	Total	141,9000	8,99064	20
OSCAR BLANCO	"20 CM"	122,1000	3,38132	10
	"40 CM"	128,4000	2,71621	10
	Total	125,2500	4,39946	20
Total	"20 CM"	130,7500	11,81825	20
	"40 CM"	136,4000	9,46684	20
	Total	133,5750	10,94951	40

*Apéndice 6. Estadísticos descriptivos para tamaño de la panoja*

<b>Estadísticos descriptivos</b>				
Variable dependiente: TAMAÑO DE PANOJA				
VARIEDAD	DISTANCIAMIENTO	Media	Desviación estándar	N
CENTENARI O	"20 CM"	50,3000	3,62246	10
	"40 CM"	54,8000	9,17484	10
	Total	52,5500	7,17066	20
OSCAR BLANCO	"20 CM"	43,2000	3,11983	10
	"40 CM"	46,3000	2,90784	10
	Total	44,7500	3,33837	20
Total	"20 CM"	46,7500	4,90837	20
	"40 CM"	50,5500	7,93045	20
	Total	48,6500	6,78819	40

*Apéndice 7. Estadísticos descriptivos para número de granos por gramo*

<b>Estadísticos descriptivos</b>				
Variable dependiente: NUMERO DE GRANOS EN UN GRAMO				
VARIEDAD	DISTANCIAMIENTO	Media	Desviación estándar	N
CENTENARI O	"20 CM"	942,2500	7,93200	4
	"40 CM"	953,0000	12,35584	4
	Total	947,6250	11,19869	8
OSCAR BLANCO	"20 CM"	816,5000	14,57166	4
	"40 CM"	840,5000	8,73689	4
	Total	828,5000	16,97898	8
Total	"20 CM"	879,3750	68,08805	8
	"40 CM"	896,7500	60,94435	8
	Total	888,0625	63,06554	16

*Apéndice 8. Rendimiento de granos por planta*

<b>Estadísticos descriptivos</b>				
Variable dependiente: RENDIMIENTO DE GRANO (GRAMOS)				
VARIEDAD	DISTANCIAMIENTO	Media	Desviación estándar	N
CENTENARI O	"20 CM"	45,3000	9,05600	10
	"40 CM"	50,6000	7,44162	10
	Total	47,9500	8,51299	20
OSCAR BLANCO	"20 CM"	39,0000	6,37704	10
	"40 CM"	42,7000	5,35516	10
	Total	40,8500	6,03738	20
Total	"20 CM"	42,1500	8,27981	20
	"40 CM"	46,6500	7,49930	20
	Total	44,4000	8,12341	40

*Apéndice 9. Producción nacional de Kiwicha (Tm)*

Año	Producción (Tm)
2008	3793
2009	2394
2010	1742
2011	3016
2012	2745
2013	2506

Fuente: MINAG, 2013

*Apéndice 10. Producción departamental de Kiwicha (Tm) año 2013.*

Dpto.	Producción (Tm)
La Libertad	114
Ancash	294
Huancavelica	3i
Arequipa	359
Ayacucho	156
Apurímac	430
Cusco	1114

Fuente: MINAG, 2013

*Apéndice 11: Cercado con papel metálico para ahuyentar las aves*



*Apéndice 12: Desmalezado variedad Centenario*



Apéndice 13: Aplicación de Confidor 70 WG



Apéndice 14: Cebo toxico





*Apéndice 15: Panojas-estado grano lechoso*



*Apéndice 16: Nematodos en la raíz principal y secundaria de la kiwicha*



Apéndice 17. Cuadro de aplicaciones fitosanitarias

ETAPAS	PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	OBJETIVO	DOSIS/200L	DOSIS/20L	DESCRIPCIÓN
Preemergencia	HOMAI	Thiophanate methyl+Thiram	Chupadera ( <i>Rhizoctonia solani</i> )	0.300gr	0.015g	La dosis es 0,3-0,5 kg/100 kg de semilla - 0.015kg/0.500kg
Emergencia	EnVivo	virus de la poliedrosis nuclear(NPV)	gusano de tierra( <i>Agrotis ipsilon</i> )	0.25ml	0.025ml	dos hojas verdaderas
	Hunter	extractos vegetales y acidos grasos vegetales	nematodo( <i>Meloidogyne</i> )	0.400ml	0.04ml	tres aplicaciones a drench a los 15 , 45 y 75 dias
Ramificación	spider	Abamectina	minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	0.25ml	0.025ml	se se realizó la apliación cuando tenia 6 hojas verdaderas y previa evaluacion
	clofos	clorpirifos	Polilla ( <i>Eurysacca media</i> )	0.400ml	0.04ml	
	protexin	carbendazin	Mildiu ( <i>Peronospora variabilis</i> )	0.500ml	0.05ml	
	crops-cover	Trisiloxane Ethoxilate > 99.9 %	aderente	0.05ml	0.005ml	se aplicó para para prevenir mildiu
	python	sulfato de cobre pentahidratado	pie negro( <i>Phoma exigua</i> var. <i>Foveata</i> ).	0.500ml	0.05ml	se realizó dos apliaciones cada 20 dias para prevenir el pie negro
Panojamiento y floración	absolute	spinosad	minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> )	0.100ml	0.010ml	
	confidor	imidacropip		0.05g	0.005g	
	tebucor	tebuconazole	Mildiu ( <i>Peronospora variabilis</i> )	0.300ml	0.03	dos aplicaciones cada 15 dias previa evaluación
Maduración	crops-cover	Trisiloxane Ethoxilate > 99.9 %	aderente	0.05ml	0.005ml	
		virus de la poliedrosis nuclear(NPV)	Polilla ( <i>Eurysacca media</i> )	0.25ml	0.025ml	ultima aplicación

## COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L.) EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA EN SANTA, ANCASH.

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<a href="http://alexisjuliocr.wordpress.com">alexisjuliocr.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<a href="http://agronomoglobal.blogspot.com">agronomoglobal.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://infoandina.mtnforum.org">infoandina.mtnforum.org</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://www.biblioteca.ueb.edu.ec">www.biblioteca.ueb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<a href="http://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="http://www.produccioncatamarca.gov.ar">www.produccioncatamarca.gov.ar</a> Fuente de Internet	1%
10	<a href="http://repositorio.utc.edu.ec">repositorio.utc.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
11	<a href="http://www.sierraexportadora.gob.pe">www.sierraexportadora.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
12	<a href="http://peruslides.blogspot.com">peruslides.blogspot.com</a> Fuente de Internet	1%
13	<a href="http://www.agrobanco.com.pe">www.agrobanco.com.pe</a> Fuente de Internet	<1%
14	<a href="http://www.monografias.com">www.monografias.com</a> Fuente de Internet	<1%
15	<a href="http://www.rlc.fao.org">www.rlc.fao.org</a> Fuente de Internet	<1%
16	<a href="http://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
17	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
18	<a href="http://www.lamolina.edu.pe">www.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
19	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
20	<a href="http://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%

---

21	<a href="http://rdu.unc.edu.ar">rdu.unc.edu.ar</a> Fuente de Internet	<1%
22	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
23	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1%
24	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1%
25	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1%
26	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
27	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
28	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
29	<a href="http://cd.dgb.uanl.mx">cd.dgb.uanl.mx</a> Fuente de Internet	<1%
30	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	<1%

---

---

31	Fuente de Internet	<1%
32	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1%
33	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
34	Submitted to Systems Link Trabajo del estudiante	<1%
35	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1%
36	Submitted to Universidad Privada Boliviana Trabajo del estudiante	<1%
37	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
38	<a href="http://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
39	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
40	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Fuente de Internet	<1%
41	<a href="http://granoandino.blogspot.com">granoandino.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1%

42 Trabajo del estudiante

<1%

---

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo