UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ABONOS ORGÁNICOS KORIPACHA BIO Y ÁCIDOS HÚMICOS EN LA PRODUCCIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willdenow) VARIEDAD BLANCA DE JUNÍN - ABANCAY.

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias:

Richar SALAS RETAMOSO.

Línea de investigación

Tecnología de Producción Agrícola y Post Cosecha, Biotecnología Agrícola

ASESOR: **M.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO.**

Apurímac – Perú

2019

ABONOS ORGÁNICOS KORIPACHA BIO Y ÁCIDOS HÚMICOS EN LA PRODUCCIÓN DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willdenow) VARIEDAD BLANCA DE JUNÍN – ABANCAY.

Línea de investigación

Tecnología de Producción Agrícola y Post Cosecha, Biotecnología Agrícola

DEDICATORIA

A Nuestro creador por la vida, fortaleza y la inspiración para seguir adelante; con amor respeto y honra.

A mis padres. German Salas Ortiz, Toribia Retamoso Bautista; por darme la vida brindarme su apoyo incondicional en la culminación de esta etapa tan importante y exigir seguir el camino hacia la superación.

Richar.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a la casa de estudios Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, en especial a la Escuela Profesional de Agronomía, a mis maestros y amigos que supieron trasmitir sus conocimientos y experiencias durante y después de culminar nuestros estudios.

Mi gratitud al M. Sc. Juan Alarcón Camacho, Ing. Jaher A. Menacho Morales, Ing. Rosa E. Marrufo Montoya, Mg. Braulio Pérez Campana, Dr. Ely Jesús Acosta Valer, Dr. Francisco Medina Raya, al Mg. Lucio Martines Carrasco, al Lic. Franklin Yanqui Días, Ing. Hernán Sanchez Pareja y Mg. Carlos Moreano Huayhua.

Richar.

RESUMEN

La tesis de investigación cuyo objetivo fue, koripacha bio y ácidos húmicos en la producción de quinua (*chenopodium quinoa willdenow*) variedad blanca de Junín - Abancay

La metodología de la investigación fue en el diseño de bloques completamente Al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones que hacen un total de 16 unidades experimentales, las pruebas de significancia en ANVA al 5% y 1% para las diferencias entre tratamientos de estudio. Los principales indicadores evaluados fueron: comportamiento fenológico en las diversas etapas del cultivo de quinua y el rendimiento productivo.

Con la aplicación de Koripacha Bio y acido húmico se logró mejoras en el comportamiento fenológico del cultivo de quinua, principalmente en el desarrollo de número de hojas, tamaño de hojas, tamaño de panoja, diámetro de tallo el cual permitieron a las plantas mayor vigorosidad y mayor resistencia a plagas y enfermedades; así mismo se ha incrementado los rendimientos productivos, obteniéndose los siguientes resultados: El tratamiento con Koripacha Bio logró una producción de (16.075 Kg.), seguido por el tratamiento de Koripacha Bio y Ácidos Húmicos (11.543 Kg.), el tratamiento con ácidos húmicos (8.894 Kg.) y el tratamiento testigo (6.484 Kg.)

La aplicación de los abonos orgánicos en la producción orgánica de quinua, contribuye en la mejora de la producción, mejora de la conservación de los recursos suelo, agua y aire al no causar efectos de contaminación, contribuye a una producción sustentable.

Palabras claves: Tratamiento, Ácidos Húmicos.

ABSTRACT

The research thesis was aimed at organic fertilizers koripacha bio and humic acids in the production of quinoa (*chenopodium quinoa willdenow*) white variety of junin - Abancay

The research methodology was completely randomized block design (DBCA) with 4 treatments and 4 repetitions making a total of 16 experimental units, tests of significance in ANVA at 5% and 1% for the differences between study treatments. The main indicators evaluated were: phenological behavior in the different stages of quinoa cultivation and productive performance.

With the application of the Koripacha Bio and humic acid, improvements in the phenological behavior of the quinoa crop were achieved, mainly in the development of number of leaves, leaf size, panicle size, stem diameter which allowed the plants greater vigor and greater resistance to pests and diseases; Likewise, the productive yields have been increased, obtaining the following results: The treatment with Koripacha Bio achieved a production of (16.075 Kg.), followed by the treatment of Koripacha Bio and Humic Acids (11.543 Kg.), the treatment with humic acids (8,894 Kg.) and the control treatment (6,484 Kg.)

The application of organic fertilizers in the organic production of quinoa, contributes to the improvement of production, improves the conservation of soil, water and air resources by not causing pollution effects, contributes to sustainable production.

Keywords: Treatament, Humic Acids.

INTRODUCCIÓN

Frente al desafío de incrementar la producción de alimentos de calidad para alimentar a la población mundial en el contexto del cambio climático, la quinua tanto por sus características nutricionales como por su versatilidad agronómica se presenta como una importante opción para contribuir a la seguridad alimentaria regional y mundial en especial donde existen limitaciones para la producción de alimentos. Sin embargo, el cultivo de la quinua enfrenta un reto que está estrechamente vinculado al mercado internacional, cuya demanda en expansión representa una alternativa económica de la provincia, pero a la vez está generando prácticas de producción insostenible cuyos costos sociales, económicos y ambientales pueden ser altos con el pasar del tiempo. Sobre el techo de la demanda mundial de quinua en el mundo, según estudios de la FAO, el consumo per cápita a nivel mundial se halla alrededor de 0.05kg/persona/año por lo que se considera que la demanda de quinua a nivel mundial no alcanza a cubrir ni siquiera el 0.1% del consumo per cápita de quinua por lo que la demanda de la Quinua a nivel mundial seguirá creciendo.

La producción mundial de alimentos está expuesto a cantidades de productos químicos los cuales suelen ser muy perjudiciales para el ecosistema (suelo, aire y agua). Debido a esta situación se da la importancia a los alimentos orgánicos porque no daña la salud y también se preserva el medio ambiente.

La evaluación de los efectos que genera la aplicación de: ácido Húmico y Koripacha Bio en el comportamiento fenológico y rendimiento en la quinua. Considerando que dicha zona cuenta con condiciones climáticas favorables para el cultivo de la quinua.

La tarea de reducir la dependencia de productos que no están permitidos para una agricultura saludable y sostenible nos obliga a buscar alternativas más confiables. En la agricultura orgánica, los fertilizantes orgánicos son de gran importancia y se utilizan cada vez más en cultivos intensivos como la quinua.

El manejo del suelo es trascendente y está relacionado con su mejora en las propiedades físicas, químicas y biológicas. En este robusto, este tipo de cambio orgánico es un papel fundamental. El objetivo de la tesis de investigación es evaluar el efecto de humus Koripacha Bio y ácidos húmicos en la producción de quinua (Chenopodium quinoa Willdenow) variedad Blanca de Junín, sobre el desarrollo de planta y rendimiento de granos de un cultivo de quinua. – Abancay.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABTRACT

INTRODUCCION

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Pág.

1.1.OBJETIVOS ……..…….....15

1.1.1. Objetivo general…….…….…….....15

1.1.2. Objetivos específicos…….....…….…….…….……15

1.2. JUSTIFICACION…….....……..…….……..15

1.3. HIPOTESIS……..……...……..……16

CAPITULO II

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE QUINUA……..…..17

2.1.1. Materia orgánica……...……..….17

2.1.2. Descomposición de la materia orgánica……...……..….18

2.1.3. Koripacha Bio……...……...……..…19

2.1.4. Papel de la materia orgánica en el suelo……..……...21

2.1.5. Fuentes de materia orgánica…….……..…….....23

1 2.2. CULTIVO DE QUINUA …….…….....24

2.2.1. Origen……..…….…….....24

2.2.2. Taxonomía……..…….…….…….....26

2.2.3. Variedades comerciales de quinua…….…..…..27

2.2.4. Descripción de la Planta de la Quinua …….…….……..…..….29

2.2.5. El valor nutricional de la Quinua…….……..……34

2.2.6. Requerimientos Edafoclimáticas del Cultivo …….…….…….....36

2.2.7. Manejo del cultivo de quinua…….…….…….....37

2.2.8. Labores culturales……..……..…...39

2.2.9. Rendimientos en el cultivo de Quinua …….…….……40

2.2.10. Las principales enfermedades en el cultivo de Quinua.…..…….....…..41

2.2.11. Insectos plaga en el cultivo de Quinua……..……..…..…...42

2.2.12. Procesamiento de la quinua……..……...……..42

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN……..……...……..45
3.1.1. Ubicación geográfica……...…….45
3.1.2. Ubicación política……...……..…..……45
3.1.3. Ubicación hidrográfica…….……...45
3.1.4. Accesibilidad…….……...……....……...46
3.1.5. Clima…….....…..……47
3.1.6. Suelo……...…..……..….47
3.2. MATERIALES……..……....47
3.2.1. Materiales biológicos……..…..……..…….47
3.2.2. Materiales de campo ……..…….....……47
3.2.3. Materiales de gabinete……...……..……..……..48
3.3. METODOLOGIA……..…..…….....48
3.3.1. Diseño estadístico……..……..48
3.3.2. Diseño del campo experimental……...…….49
3.3.3. Variable dependiente…….....50
3.3.4. Variables independientes……...…50
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTALES.……...…….…….....50
3.4.1. Técnicas…….……...…...50
3.4.2. Instrumentales.…….……...…….50

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: ALTURA DE PLANTA …….51

4.1.1. ANVA: Altura de planta (5° Mes)……..……52

4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: ALTURA DE TALLOS.… ……..53

4.2.1. ANVA: Altura de tallo (5° Mes)…….……..….54

4.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: TAMAÑO DE HOJAS……..56

4.3.1. ANVA: Tamaño de hojas (5° Mes)……...……...…….57

4.4.RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: TAMAÑO DE PANOJA……....58

4.4.1.ANVA: Tamaño de Panoja (5° Mes)…….……..59

4.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: N.º DE HOJAS…….....61

4.5.1. ANVA: N.º de hojas (5° Mes)…….……62

4.6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: N.º DE RAMAS…….63

4.6.1. ANVA: N.º de Ramas (5° Mes)……...…..64

4.7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: DIÁMETRO DE TALLO……..…66

4.7.1. ANVA: Diámetro de Tallo (5° Mes)…….…..67

4.8. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: RENDIMIENTO DE QUINUA….68

4.8.1. ANVA: rendimiento de quinua (Cosecha)…….…….69

4.9. ANÁLISIS DEL COSTO / BENEFICIO DEL CULTIVO DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLDENOW) VARIEDAD BLANCA DE JUNÍN……..……..…71

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES…….…….....80
5.2. RECOMENDACIONES……...…….…….……..81
BIBLIOGRAFIA……...……...82
ANEXOS…….……84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química de Koripacha Bio……...20
Tabla 2: Composición físico químico Koripacha Bio…….……21
Tabla 3: Valor Nutricional de la Quinua…….……..34
Tabla 4: Etapa fenológica del cultivo de Quinua…….35
Tabla 5: Fertilización de la quinua…….……..39
Tabla 6: Insectos plaga en el cultivo de Quinua……..…….42
Tabla 7: Datos recolectados de campo para: Altura de Planta (cm)…….51
Tabla 8: Resumen de la variable Altura de planta (5° mes)…….....52
Tabla 9: Análisis de varianza para: Altura de planta (5° Mes)…….53
Tabla 10: Datos recolectados de campo para: Altura de Tallo ……53
Tabla 11: Resumen de la variable Altura de tallo (5° mes)……..54
Tabla 12: Análisis de varianza para: Altura de tallo (5° Mes)…….…….55
Tabla 13: Datos recolectados de campo para: Tamaño de Hojas ……56
Tabla 14: Resumen de la variable de Tamaño de hojas (5 mes)……..…..…57
Tabla 15: Análisis de varianza para: Tamaño de hojas (5° Mes)…….…..…58
Tabla 16: Datos recolectados de campo para: Tamaño de Panoja……58
Tabla 17: Resumen de la variable Tamaño de panoja (5 mes)…….……59
Tabla 18: Análisis de varianza para: Tamaño de Panoja (5° Mes)…….……...…60
Tabla 19: Datos recolectados de campo para: N° de Hojas…….……..…61
Tabla 20: Resumen de la variable N° de hojas (5° mes)…….….62
Tabla 21: Análisis de varianza para: N.º de Hojas (5° Mes)……....63
Tabla 22: Datos recolectados de campo para: N° de Ramas……63
Tabla 23: Resumen de la variable N° de ramas (5° mes)……..…64

Tabla 24: Análisis de varianza para: N.º de Ramas (5° Mes)……..…..…65
Tabla 25: Datos recolectados de campo para: Diámetro de Tallo……..…...…66
Tabla 26: Resumen de la variable Diámetro de Tallo (5° mes)……..…..…67
Tabla 27: Análisis de varianza para: Diámetro de Tallo (5° Mes)……68
Tabla 28: Datos recolectados de campo para: Rendimiento de quinua……..……..68
Tabla 29: Resumen de la variable Rendimiento de quinua (Cosecha)…….……69
Tabla 30: Análisis de varianza para: Rendimiento de quinua (Cosecha)……..…70
Tabla 31: Análisis de costo de producción Tratamiento (T1)……...…71
Tabla 32: Análisis de costo de producción Tratamiento (T2)…….…..73
Tabla 33: Análisis de costo de producción Tratamiento (T3)……..…..…75
Tabla 34: Análisis de costo de producción Tratamiento (T4)……..…..…77
Tabla 35: Resultado del análisis según el laboratorio - UTEA……85

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de barras para: Altura de Planta 52
Figura 2: Diagrama de barras para: Altura de Tallo 55
Figura 3: Diagrama de barras para: Tamaño de Hojas 57
Figura 4: Diagrama de barras para: Tamaño de Panoja.....60
Figura 5: Diagrama de barras para: N° de Hojas 62
Figura 6: Diagrama de barras para: N° de Ramas.....65
Figura 7: Diagrama de barras para: Diámetro de Tallo 67
Figura 8: Diagrama de barras de Rendimiento.....70
Figura 9: Diagrama de barras para: Costo de producción por tratamiento 79
Figura 10: Diagrama de barras para: Rentabilidad de la quinua por tratamiento 79

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ubicación del campo experimental.....46

Imagen 2: Preparación de Bloques y tratamiento.....89

Imagen 3: Medición y aplicación de Koripacha Bio.....89

Imagen 4: Supervisión del asesor Mg. Juan Alarcón Camacho 90

Imagen 5: Medición del proceso de desarrollo fenológico 90

Imagen 6: Cosecha quinua de y toma de datos con acompañamiento del asesor.....91

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frente a la necesidad global de identificar cultivos que tengan el potencial de producir alimentos de calidad, la quinua se presenta con un alto potencial nutritivo, así como de su versatilidad agronómica para contribuir a la seguridad alimentaria, especialmente en aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína o tienen limitaciones para la producción de alimentos.

Las prácticas orgánicas como es el uso de compost orgánicos en el medio no se vienen aprovechando adecuadamente y la falta de manejo adecuado en el proceso de compostaje como son los diversos fuentes de materia orgánica desechos animales y vegetales, lo cual puede lograr a producir granos andinos de calidad, es decir con cualidades nutricionales de sanidad (sin plaguicidas ni elementos nocivos), de apariencia física y sabor, que hacen que la quinua sea más apreciada comercialmente, con precios entre 15 y 30% mayores al producto convencional.

En la provincia de Abancay - Apurímac el rendimiento de quinua se halla en 2,000 TM/Ha, bajo un enfoque convencional debido a limitaciones de manejo técnico, calidad de semilla, uso de insumos agrícolas de calidad, factores climáticos, capacitaciones y asistencia técnica. Ante esta situación se evidencia el problema que consiste en el actual sistema de producción, limita al productor contar con otros tipos de alternativas de producción orgánica que disminuyan los efectos nocivos hacia el medio ambiente y a la salud.

Debido a ello surge la incógnita de investigación:

¿Cuál será el efecto de la aplicación de Koripacha Bio y ácidos húmicos en el rendimiento de la quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) ¿Variedad Blanca de Junín, Provincia de Abancay.?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de Koripacha Bio y ácidos húmicos en el desarrollo fenológico y producción en términos de rendimiento en kg. quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow)* variedad Blanca de Junín, Abancay.

1.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de la concentración de Koripacha Bio y acido húmico en el comportamiento fenológico del cultivo de quinua.
- Determinar el costo de producción del cultivo de quinua variedad Blanca Junín según tratamientos.
- Realizar un análisis del costo/beneficio de quinua variedad Blanca Junín en los diversos tratamientos.

1.2. JUSTIFICACIÓN

La producción de quinua en los últimos años ha atraído un creciente interés en profesionales, universidades, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y agricultores, por lo que el cultivo es una gran oportunidad para el comercio y la alimentación, lo que obviamente aumenta las exportaciones de quinua peruana en los últimos años.

En la región Apurímac, existen productores dedicadas al rubro de la producción del cultivo de quinua, las mismas que vienen tratando de adoptar un sistema de producción amigable con el medio ambiente a fin de poder insertarse en el mercado de productos orgánicos y cubrir los nichos de mercado existentes para la quinua orgánica percibiendo por ello altos ingresos económicos por las ventas de sus cosechas.

Aprovechar la coyuntura de apreciación por parte de los consumidores hacia productos agrícolas de origen orgánico, más aún si se trata de la quinua orgánica, lo cual permitirá a los agricultores adoptar un cambio progresivo de un sistema convencional hacia uno orgánico logrando en el tiempo una producción sostenible.

Lo que pretende este trabajo de investigación es impulsar un sistema de producción que sea amigable con el medio ambiente empleando abonos orgánicos y ácidos húmicos en contraposición al sistema convencional de producción que utiliza insumos que en vez de contribuir favorablemente en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, lo van deteriorando.

De acuerdo a lo anteriormente descrito, el uso de fertilizantes orgánicos y ácidos húmicos permitirá a los agricultores que se inclinen por la producción de Quinua obtener un producto libre de tóxicos y de esta forma posicionarse en los nichos de mercados nacionales e internacionales en el rubro de productos orgánicos además de ello se logrará reducir progresivamente el empleo de fertilizantes de origen sintético teniendo como resultado agricultores más conscientes no solo con el medio ambiente sino también despertará su ingenio hacía la elaboración de sus propios insumos agrícolas y uso de abonos de origen orgánico, con el fin de mejorar los ingresos económicos de la familia por la venta del producto final y la reducción de los costos de producción.

1.3. HIPÓTESIS

Con la aplicación de Koripacha Bio y ácidos húmicos se logrará mejores resultados de comportamiento fenológico y rendimiento de la quinua bajo las circunstancias agro ecológicas de Abancay.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO DE QUINUA

2.1.1. Materia orgánica

Julca-Otiniano, (2006), “Los autores se refieren indistintamente a la materia orgánica "Navarro et al., (1995)". El humus es la parte orgánica que juega un papel fundamental en el suelo. No existe coexistencia de una definición de humus que todos los expertos estén de acuerdo. En general, el humus denota la designación. “sustancias orgánicas variadas, de color pardo y negruzco, que resultan de la desintegración de los elementos orgánicas de origen exclusivamente vegetal”.

Gros, (1992),"Contiene alrededor de 5% de nitrógeno, por lo que la cantidad en el suelo se puede calcular duplicando su contenido total de nitrógeno en 20"

Graetz, (2002),“considera que el componente orgánico está compuesto por materia prima fresca, plantas y humus parcialmente y completamente descompuestos. El humus es un producto final de descomposición. La materia orgánica consiste en microorganismos y animales; de materiales vegetales frescos; y la descomposición de materiales de la materia orgánica del suelo. Un suelo rico en materia orgánica con buena estructura permite que las raíces penetren mejor”

La materia orgánica proporciona nutrientes de acuerdo al tipo de material que se utiliza para su elaboración: el porcentaje de nitrógeno va desde 0.8 hasta 5%, el fosforo entre 0.2 a 3%, el potasio de 0.5 a 5%. Relación al abastecimiento de nutrientes de partes del suelo.

Seas, (2002), La mineralización y a la humificación dice lo siguiente. Mineralización. - Aproximadamente un 75% de los residuos orgánicos de suelo se descomponen con rapidez pierden su estructura orgánica transformándose en anhídrido carbónico CO_2 y vapor de agua H_2O liberando calor que es aprovechada por los microorganismos.

Humificación. - el 25% restante de los restos vegetales pasa a ser parte integrante de los microorganismos o se transforma, por pérdida de la estructura biológica en el subproducto denominado sustancias húmicas,

Existen varias formas de restaurar los materiales húmicos en el suelo siendo la asociación de estiércol o de desechos de cosecha y abonos verdes las más

utilizadas. Sin embargo, el problema se presenta es que los residuos orgánicos incorporados a una profundidad de 15 cm más o menos se degrada con facilidad.

A esta profundidad las bacterias y los hongos son muy activos y descomponen rápidamente estos residuos, oxidándolos y dejando muy poco o nada para llegar a convertirse en humus.

De allí la necesidad de utilizar los extractos húmicos concentrados y derivados de la leonardita que se encuentra en yacimientos de materia orgánica en avanzado estado de descomposición que la misma naturaleza ha transformado durante siglos. Dependiendo de la pureza de la leonardita será la calidad de los ácidos húmicos, fúlvicos y úlmicos que se obtenga.

2.1.2. Descomposición de la materia orgánica.

Delgado, (2000), "señala que todo el material orgánico que son síntesis es termodinámicamente inestable y, por lo tanto, es susceptible de degradación por reacciones químicas de hidrólisis o por la acción de microorganismos, la descomposición biológica.

El material orgánico y los compuestos húmicos, derivados de su desintegración sufren inacabadamente procesos microbianos, libertando agregados Carbonatados, al mismo tiempo que mineraliza elementos como el nitrógeno y el fósforo, que son nutrientes que son tan importantes para las plantas, lo que beneficia la mejora de la fertilidad del suelo. Para los materiales que descomponen la sustancia orgánica, las sustancias humanas restantes son más resistentes al ataque microbiano, por lo tanto, los materiales utilizados generalmente se estabilizan de acuerdo con su uso por el proceso de compostaje.

Humus, compuesto de humus o sustancia. Resultado final de la descomposición de la materia orgánica, con elementos mineralizados. Los compuestos de humus son de color amarillento a negro contra la descomposición que no se ven en los organismos vivos y contienen naturaleza coloidal, el origen se considera en presencia de polifenoles derivados de lignina sintetizados por microorganismos de compuestos orgánicos que se convierten por la acción de enzimas que luego se polimerizan para formar los polímeros que forman el humus.

FHJC, (2005), Los ácidos orgánicos son polibásicos de absorción lenta, que además de grupos ácidos carboxílicos, fenólicos y alcohólicos, tienen grupos metódicos (-OCH3). Por regla general, hay más C y menos O, que es de mayor

peso molecular, debido a ello se considera que es más polimerizado y de mayor estado de humificación.

Núñez, (1981), da la siguiente definición, los ácidos húmicos son polímeros complejos de mayor peso molecular con núcleos periféricos grupos radicales que permiten capturar iones del medio lindante o una alta polimerización. Hay dos tipos de acidos pardos y grises.

- Ácidos húmicos pardos. Provenientes de la oxidación de la lignina y que son menos estables, pobres en nitrógeno en forma amínica (-NH2) Y floculan poco en presencia de calcio.
- Ácidos húmicos grises. Su formación es por función de microorganismos del suelo. Presenta mayor contenido de Nitrógeno. Floculan rápidamente en presencia de calcio y forman los complejos órgano minerales como arcilla y humus son muy firmes.

2.1.3. Koripacha Bio.

Empresa húmicos ibéricos s.a.c. (2012) Fertilizante orgánico, corrector o mejorador de suelos de uso agrícola, enmienda orgánica y/o quelatante y sinergizante de fertilizantes químicos, recuperador y activador del suelo, y compuesto base para sustrato de almácigos.

Koripacha bio es un sinergizante de fertilizantes químicos, caracterizada por contener un elevado porcentaje de extractos húmicos y fúlvicos, y materia orgánica oxidada estabilizada, que tienen la capacidad de quelatar y atrapar el NPK de los fertilizantes químicos. Koripacha bio es un activador y regulador de los suelos, regula las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, permitiendo un mejor desarrollo de las raíces del cultivo en todo su período vegetativo. Al tener una capacidad de intercambio catiónico mayor a 70 meq.; aumenta la capacidad de retención de nutrientes aumentando directamente la fertilidad del suelo koripacha-bio se comporta como una excelente fuente de macro y micronutrientes, así como una rica fuente de compuestos húmicos y microorganismos benéficos, por lo que no sólo a la fertilidad biológica de los cultivos sino también a la descomposición de la materia orgánica (guano o estiércol) y a enriquecer los suelos de microorganismos antagónicos a los patógenos. Koripacha bio por sus componentes es ideal para generación de sustratos para camas almacigueras o sustrato para bolsas de viveros en

reemplazo de enmiendas frescas y enmiendas químicas, activando y potenciando las propiedades del suelo. Koripacha Bio activa la masa radicular.

a) Composición química

Tabla 1:
Composición química de Koripacha Bio

NUTRIENTES	CONCENTRACION		Kg/TM
Macronutrientes disponibles			
N	1.76	%	17.60
P□ O□	1.06	%	10.60
K□ O	2.66	%	26.60
CaO	8.63	%	86.30
MgO	5.57	%	55.70
S	0.62	%	6.20
Total Macronutrientes Biodisponibles/t			203 Kg/TM
Fracción Orgánica			
>MO (Materia Orgánica)	35.2	%	352.00
C.O. (Carbono Orgánico)	24.25	%	242.46
Extractos Húmicos:	23.96	%	239.60
Ac. Húmicos	18.71	%	187..82
Ac. Fulvicos	1.26	%	12.60
Huminas	7.60	%	76.00
Total Fracción Orgánica/t			591,6kg/TM
Micronutrientes Quelatados Biodisponibles			
>Fe	0.65	%	6.50
>B	67	Ppm	0.067
>Cu	34.8	Ppm	0.032
>Zn	0.17	%	1.70
>Mn	0.24	%	.2.40
>Mo Silicio como acido Silícico .	3.84	%	38.4
Total Micronutrientes Quelatados Biodisponibles/t			49.10 kg / TM
Microorganismos Benéficos			7.59
TOTAL, NUTRIENTES ASIMILABLES	851.29 kg / t		

Fuente: (Empresa húmicos ibéricos s.a.c., (2012)

b) Propiedades físico - químicas

Tabla 2:
Composición físico químico Koripacha Bio

Estado Físico:	Sólido Marrón Negruzco
Olor:	Materia orgánica
Densidad pH (25˚C):	1.1815 +/- 0.01
Índice de solubilidad (g/mL):	6.75 a 7.25 +/- 0.2 1
Solubilidad en agua:	100 % soluble

Fuente: Empresa húmicos Gibéricos S.A.C. 2012

c) Información toxicológica:

Koripacha Bio es un producto con menor toxicidad para humanos y / o animales, puede causar irritación en los ojos, pero es transitorio, no tiene efecto en la piel y es ligeramente tóxico en la ingestión y no tiene efectos adversos por inhalación.

d) Información eco toxicológica:

Koripacha Bio es un producto indefectible de baja toxicidad para los seres humanos, para la fauna y flora, etc. Por lo cual, teniendo en cuenta las instrucciones de uso adecuado en el manejo no habría problema alguno con el medio ambiente.

2.1.4. Papel de la materia orgánica en el suelo

a) Efectos Físicos

- La mejora de la estructura del suelo, la adhesión y cohesión entre partículas, Entre tratamientos de partículas y su configuración y estabilidad.
- La naturaleza coloidal de la materia orgánica humificada actúa sobre los agregados del suelo aumentando generalmente su estabilidad, sobre todo por la formación de complejos orgánicos minerales con la arcilla.
- El aporte de la enmienda orgánica reduce la densidad aparente del suelo, por su mejora de la estructura del mismo y también por tener una densidad aparente más baja que el suelo mineral.
- La materia orgánica aumenta la porosidad del suelo, por lo que constituye a la mejora de la aireación y del balance del oxígeno.
- Mejora la capacidad de retención de agua de los suelos arenosos.

- mejora en general la tasa de infiltración de agua de los suelos, puesto que mejora la estructura, abriendo oros más grandes por los que circula el agua a mayor velocidad.
- Hace que disminuya los efectos de la erosión
- Debido a su color oscuro, aumenta la radiación solar absorbida por el suelo con lo cual este mantiene temperaturas más altas e impide el ahogo radicular en tierras arcillosas.

b) Efectos químicos

- las sustancias Húmicas, contienen grupos carboxílicos, hidroxi-fenolicos, hidroxienolicos, imidas y otros grupos funcionales que son capaces de captar y liberar iones de hidrogeno.
- La materia orgánica actúa como reserva dosificadora de elementos nutritivos.
- La materia orgánica aumenta el poder de tampón del suelo, que se hace más resistente a los cambios de pH, lo que resulta generalmente beneficioso.
- Las sustancias húmicas, aminoácidos, los azucares ácidos y otros polis fenoles tienen un papel importante en la disponibilidad de micronutrientes para las plantas, forman complejos metálicos solubles con los metales como el hierro, manganeso, cinc, cobre y otros que son disponibles para las plantas.
- La materia orgánica a la vez, actúa como sumidero de metales pesados, disminuyendo los riesgos de fitotoxidad producida por los mismos.
- La materia orgánica aplicada al suelo continua su degradación por los microorganismos en el proceso de mineralización, por ello, su aplicación aumenta la fertilidad del suelo debido principalmente a la mineralización de nitrógeno orgánico y a la incorporación de fosforo a la fracción orgánica y formación de fosfohumatos.

c) Efectos biológicos

- La materia orgánica puede residir microorganismos perjudiciales, puede contener poblaciones fúngicas simbiontes de vegetales y que puede tener actividad enzimática y reguladora de crecimiento.
- La sustancia orgánica presenta actividad reguladora del crecimiento, como las derivadas de fenoles, que actúan como control hormonal al inhibir o promover la actividad de las hormonas vegetales.

- Hay algunas hormonas relacionadas con la materia orgánica, como las auxinas. La materia orgánica puede absorber reguladores de crecimiento aplicados al suelo.
- Ciertos materiales orgánicos muestran actividad superior frente a hongos perjudiciales.
- Coherencia física con la disponibilidad de oxígeno y drenaje, un pH inadecuado, la proporción de microorganismos patógenos, presencia o ausencia de elementos como nitrógeno, etc.

2.1.5. Fuentes de materia orgánica.

La inclusión de materia orgánica en el suelo se puede adquirir a partir de diversas materias primas.

- Restos de cosecha y, en general, residuos de hortalizas.
- Fertilizantes verdes
- Compostaje
- humus de la lombriz
- Turba
- Sustancias húmicas

En general, cualquier material orgánico suficientemente estabilizado por el proceso de compostaje o extracción y libre de elementos citotóxicos puede usarse como fuente de materia orgánica.

a) Ácidos Húmicos

Sánchez Sánchez, A. (2002) Las sustancias húmicas son una parte importante de materia oscura del humus y consisten en mezclas heterogéneas de moléculas de pequeño tamaño que se forman a partir de la transformación bioquímica de células muertas y se asocian mutuamente en estructuras supramoleculares, que pueden separarse en sus componentes de menor tamaño por fraccionamiento químico. Las moléculas húmicas se asocian entre ellas en conformaciones supramoleculares mediante interacciones hidrofóbicas débiles a pH alcalino o neutro y también mediante puentes de hidrógeno a pH bajos.

Bacon, (1993) Menciona que las sustancias húmicas se las clasificó como ácidos húmicos, ácidos fúlvicos o huminas. Estas fracciones se definen basándose estrictamente en su solubilidad ya sea en ácido o álcali, describiendo estos materiales operacionalmente y por lo tanto impartiendo poca información

química acerca de los materiales extraídos. El término ‘sustancias húmicas se utiliza en un sentido general para distinguirlo los materiales extraídos que son llamados ácidos húmicos y fúlvicos, los cuales son definidos “operacionalmente” basándose en sus solubilidades en soluciones de ácidos o álcalis. Es importante destacar que no existen límites definidos entre los ácidos húmicos, fúlvicos y las huminas. Todos ellos son parte de un sistema supramolecular extremadamente heterogéneo y las diferencias entre estas subdivisiones son debidas a variaciones en la acidez, grado de hidrofobicidad (contenido de restos aromáticos y alquílicos de cadena larga) y la autoasociación de moléculas por efectos entrópicos. Para caracterizar a las sustancias húmicas por su estructura molecular se debe llevar a cabo una separación cromatográfica y/o química de su gran número de moléculas bioorgánicas diferentes.

Thaer, (1991–1996), indica que a inicios del siglo XIX se enfatizó, en la importancia especifica de las sustancias húmicas en la nutrición y crecimiento de las plantas. Thaer, además sugirió que el humus era el único material que suplía de nutrimento a las plantas.

(Grandeau, (1989)**,** indica la teoría de que el humus era el mayor componente de la nutrición y crecimiento de las plantas. Además, que era una fuerte de Carbono u otros nutrientes para las mismas: y así nació la teoría del humus.

2.2. CULTIVO DE QUINUA

2.2.1. Origen

Tapia, (1989) La quinua es originaria de los Andes en América del Sur. Una definición se basa en la antigüedad de este cultivo de quinua en los Andes de Perú y Bolivia, y luego se expandió al norte de Colombia y al sur de Chile. Otros se encuentran en el corazón de la región de la quinua, que fue ocupada en tiempos prehispánicos por la cultura

Sin embargo, la multiplicidad de velocidades observadas es el origen del sur de Pasco-Perú a la meseta de Perú y Bolivia, por lo tanto, la distribución de los 17 juegos de quinua de la raza, material basado en categorías recogidas en Bolivia, Perú y Ecuador, cuya distribución es la siguiente:

Aguirre Rengifo J; Cabrera Galvis A. (2006): mednciona que los tipos de medio ambiente al norte de Cusco: Pichincha, Cajamarca, Ancash y Junín. Las

competiciones en Cusco, Sicuani y Puca. Las categorías del Lago Titicaca (Perú y Bolivia): Dulce Achacachi, Copacabana y Puno.

- **Quinua de los valles.**

  Crecen en campos de 2000 a 3700 metros sobre el nivel del mar, que se caracteriza por tener un gran potencial de desarrollo, que puede medir hasta 1 a 2,0 metros de altura, está muy ramificado, es una estación de crecimiento largo, con flip-flops sueltos, con una inflorescencia amarantiforme. tolerante al moho en este set tiene el Junin blanco, rosa y amarillo Marangani Junin.

- **Quinuas del altiplano.**

  También llama altiplánicas quinuas crecer en lugares adyacentes a Titicaca a una altitud de 3900 m, caracterizada por tener una tolerancia helada son de tamaños inferiores no ramificados, tiene un vástago de terminal y panícula es glomerular denso), hasta un período Illpa-INIA y Salcedo -INIA, tardías semi como White Juli, usted retrasó el Kancolla, Chewecca, Tahuaco, Amarillo de Marangani: altura 0,70-1,50 m, etapa vegetativa corta, tan temprano quinuas también encentran.

- **Quinuas de los salares.**

  Son nativos para las minas de sal de Bolivia, son resistentes salinas y alcalinas suelos, los granos generalmente son amargos y tienen un porcentaje más alto de proteínas son de 1 a 1,5 m de altura, tienen un solo vásta desarrollado en qué podemos citar: el Real Boliviana, Ratuqui, Rabura, Sayaña son variedades del altiplano boliviano.

- **Quinuas al nivel del mar.**

  Crecen en el sur de Chile, por lo general no son ramificados, los granos son de color amarillo a rosado, y estos son amargos en el sur de Chile en Concepción, se caracterizan por un fotoperíodo largo y tinción de los granos. Es verde intenso cuando maduran cuando maduran y los granos son grandes. Pequeño y blanco o naranja.

- **Quinas Sub tropicales**

  Crece en los valles de Bolivia, se caracterizan por las plantas de colores intensos y madurar tomar un color anaranjado y los granos son pequeños y blanco o de color naranja.

2.2.2. Taxonomía

Mujica, (1989), señala la siguiente clasificación para la Quinua:

1. Reino: Vegetal
2. División: Fanerógamas
3. Clase: Dicotiledóneas
4. Sub-clase: Angiospermales
5. Orden: Angiospermas
6. Familia: Chenopodiáceas
7. Género: Chenopodium
8. Sección: Chenopodia
9. Subsección: Cellulata
10. Especie: *Chenopodium quinoa, Will*

a) Sinonimia del Nombre de la quinua

En Perú, es distinguido únicamente con el nombre de Quinua. En Colombia lo conocen con el nombre de Quinua, suba, supha, pasca, uva, ulva, avala, en Bolivia conocida como quinua y algunas zonas lo llaman jura, Piura, en chile le conocen con quinua, quínoa, Daule. Y en Ecuador quinua, juba, subacguque, ubaque, uvate.

b) Variabilidad genética

Gandarillas, (1979) La quinua es una raza tetraploide que consta de 36 cromosomas y consta de 4 genomas con un número basal de 9 cromosomas (4n = 4x9 = 36). La característica del color de las plantas es de una herencia simple, mientras que, por otro lado, el color de los granos es por la acción de agentes complementarios, que es el color blanco. El tipo de inflorescencia es amarantiforme o glomerado, predominando este último sobre el primero.

En el contenido de saponina en la quinua, generalmente es hereditario, el carácter dulce es recesivo. La saponina se encuentra en la primera membrana de grano. El contenido y la adhesión de los granos es variable y ha sido la causa de

varios estudios y técnicas para eliminarlo porque se caracteriza por un sabor amargo que imparte al grano .

Que la naturaleza amarga del contenido de saponina estaría determinada por un solo gen dominante. Sin embargo, la presencia de una escala gradual del contenido de saponina indica su carácter poligénico.

2.2.3. Variedades comerciales de quinua

Las variedades con mayor aceptación del mercado, el grano de quinua comercialmente se considera por colores que puedes ser blanco, Rojo, Negra.

a) Grano blanco

La variedad Salcedo-INIA. Illpa-INIA, blanco por Junín, Kancolla, Chewecca, Tahuaco, Camacani I y Camacani II. selección de pistas flip flop Sea "real boliviano x Sajama" En la Estación Experimental ILLPA INIA se introdujo en Puno en 1989, granos grandes de 1,8 a 2 mm de diámetro glomerulado blanco flip-flop período de 160 días una variedad de rendimiento temprano de 2500 kg / ha, resistente a las heladas -2 ° C, tolerante al moho, se recomienda el cultivo en la zona de circunlacustre.

Illpa-INIA (Apaza V) "Esta variedad se forma a partir del cruce de dos variedades de Sajama de blanco por Junín, dotada en los campos de prueba Salcedo Puno, en 1985 presentando un gran tamaño de grano de 1,8 a 2 mm de diámetro de panel de color blanquecino glomerulada, período vegetativo en 150 días, panícula glomerulada, rendimiento promedio temprano de 3.083 kg / ha resistente a las heladas y tolerante al moho”

Morales, (2002) Junín blanco: "País elegido Julio Puno de grano medio con 1.4 a 1.8 diámetros, tinción blanca semisúgida, tipo de balancín glomerulado temporada de crecimiento ligeramente suelto 160-170 días rendimiento promedio de 2500 kg / ha, molde de tolerancia intermedia , adecuado para zonas circunlacé julio, Pomata, Zepita, Península Chucuito e Ilave ".

Flores F, (1980),"Obtenido por la selección en masa de ecotipos cabanillas (Puno) grano medio 1,6-1,9 mm de diámetro medio blanco o rosa de tipo saponina alta tipo balancín es glomerulado con un período vegetativo de 160-180 días (Tardive) rendimiento 3500 kg / ha, Tolerancia intermedia contra el mildiú Kcona (Eurisaca quinoa Povof). Recomendada para las áreas circundantes del lago Titicaca, como Juliaca, Cabanillas y Azángaro ".

Canahua, (1978),"Obtenido seleccionando tipos de primer eco de granos de 1,2 mm de diámetro, amarillos de tipo semisweet blanco amarilliformes con un período vegetativo de 180-190 días (tardío), rendimiento promedio máximo de hasta 300 kg / ha de ataque de moho tolerante".

Valdivia, (1983),"El resultado de la selección del panco-ecotipo de Kancolla, presenta granos de tamaño mediano con 1.5 a 1.7 mm de diámetro, blanco, semidulce, el pánico es amaranthiforme, el período vegetativo es de 180 a 190 días, es una variedad tardía con un promedio Rendimiento de 3000 kg / tiene tolerancia máxima al moho, recomendado para áreas de Lampa y Azángaro ".

Gandarillas, (1979),"Esta cepa fue creada a partir del cruce de dos líneas reales 547 por Sweet 559, y origen boliviano, esta cepa es más temprano y el color de alto rendimiento grano es blanco y gran tamaño de 2 a 2,2 mm de diámetro es un dulce y libre variedad saponina también su panícula es tipo glomerular vegetativo 170 días y alcanza una altura de 1,10 m período es susceptible a ataque ornitológico y moho por su carácter dulce, el rendimiento de hasta 300 kg / ha, Se adapta bien en En la mayoría de los casos, la mayoría de las personas que sufren de depresión, depresión, de ansiedad, de ansiedad, de ansiedad y de ansiedad. y es cultivado en alta área Andino, con rendimientos de 1200-1800 kg / ha, período de vegetación de 180 días y es resistente al ataque por moho.

b) Grano de color

La pasancalla, una variedad de negro a rosa con sabor amargo y un período vegetativo tardío con gran aceptación en el mercado externo llamada variedad roja, es apreciada por sus características de transformación.

Amarillo de maranganí o cica 17 en cusco. Zona de valencia de masa Sicuani (Cusco), grano amarillo, alta saponina tipo balancín amarantiforme, con rendimiento de 3500 Kg. / Ha, tiene un período de crecimiento de 210 días, es resistente al ataque del moho.

2.2.4. Descripción de la Planta de la Quinua

Rivera, (1995),"Si las propiedades botánicas se colocan en el tallo de una planta en posición vertical de acuerdo con el tipo de ramificación que puede ocurrir con un tallo principal y que tiene varias áreas laterales cortas características, los bordes de la placa son dentados y afilados para suave según las variedades. al amarillo, rojo o púrpura después de la madurez"

a) La raiz.

Tapia, (1989),"La germinación comienza algunas horas bh germinación comienza algunas horas para obtener humedad, la primera radícula alarina continúa creciendo y proporciona una fuerte raíz principal de las raíces secundarias, terciarias, etc., formando un sistema radicular bien ramificado. Varía de 0,80 m en plantas de La longitud del sistema radicular y de la expansión del área depende del genotipo y del tipo de suelo, la disponibilidad del sistema radicular, la disponibilidad de humedad y los nutrientes, este buen desarrollo de las raíces entre otras cosas, su tolerancia a la sequía, sus raíces son profundas, alcanzando de 0,50 a más de 2 m.

b) El tallo.

Tapia, (1989) Es cilíndrico en la base y está angulado respecto al área donde las hojas y las ramas crecen alternativamente. La estructura del tallo en las plantas jóvenes es suave, y al acercarse a la madurez es esponjosa y hueca, de color crema y sin fibras. La corteza es sólida y compacta, formada por tejidos fuertes. El color del tronco puede ser verde, amarillo, rojo, morado, naranja o verde con rayas verticales de diferente color. Las estrías pueden ser amarillas, rojas, rosas y púrpuras, entre otras. El color puede ser verde con axilas de colores, verde con listas de colores púrpura o rojo desde la base y, finalmente, coloreado de rojo en toda la longitud.

c) Habito.

Gandarillas, (1979) Generalmente de las axilas de cada hoja, en algunos tipos eco o razas. Las ramas son menos desarrolladas alcanzar unos centímetros de longitud, y los demás son largos para extender casi hasta la altura de la panícula o tomando una forma cónica con la amplia base de esta funcionalidad es muy útil para la clasificación botánica

el hábito de observación debe tener cuidado, porque algunas plantas se caracterizan por un simple hábito, cuando tienen suficiente espacio para

desarrollar, tienden a ramificarse desde el suelo. En las siembras comerciales con flujo continuo, las plantas tienden a presentar una sola varilla porque son suficientemente densas.

d) Cotiledones y hojas.

Durante el proceso de germinación, el estiramiento de la radícula alcanza su extensión máxima alrededor del cuarto día, entonces el estiramiento del hipocótilo comienza.

En las condiciones ambientales del nivel (12 ° C), el suelo cotiledón surge del sexto día, aunque la plantación de quinoa superficie a un centímetro de profundidad para facilitar la germinación del hipocótilo puede desarrollar más de 5 centímetros para alcanzar la superficie del suelo .

La hoja como todas las dicotiledóneas formadas por el pecíolo y la lámina. Los pecíolos son largos, finos con nervaduras en el lado superior y de longitud variable en la misma planta. Aquellos que nacen directamente del tronco son más largos y los que vienen de las ramas primarias son más cortos.

La hoja es paliforme en la misma planta ser hojas inferiores de las hojas romboidales o triangulares y superior son lanceoladas triangular.

(Rea y Leon, 1964- 1947), Las hojas de diferentes variedades son características y de gran valor para fines taxonómicos.

En general, la lámina es plana, pero en ciertos valles puede ser ondulada, dando a la planta un aspecto peculiar. La lámina de las hojas jóvenes está generalmente cubierta con papilas, que también cubren los vástagos e inflorescencias. Las papilas son esferoidales o globosas, de 4 mm de diámetro, blancas, rojas o rojas, tanto en la cara y en la parte delantera. A veces las hojas son brillantes y sin papilas.

(Gandarillas, 1979), El número de dientes de la hoja es uno de los caracteres más constantes describe “varía de acuerdo con la raza de 3 a 20 dientes, siendo en el último caso hojas serradas. Las razas son más hojas serradas encontradas entre el centro-norte del Perú y el Ecuador. Las hojas inferiores pueden medir hasta 15 centímetros de longitud y 12 centímetros de ancho. Las hojas superiores son más pequeñas y pueden no tener dientes como las hojas que emergen de las inflorescencias que apenas miden 10 centímetros de largo por 2

centímetros de ancho. En la mayoría de las hojas, las láminas tienen nervios principales que surgen del pecíolo".

e) Color

Gandarillas, (1979). El color de la planta diluida solo está dado por las hojas y las plantas maduras a través de las hojas, el tallo y el Vippa, sus colores principales son el rojo púrpura y el verde.

Las plantas rojas son las características del color en toda la planta, las hojas púrpuras apicales de este color cuando están tiernas después de la floración, las hojas basales son verdes y apicales, y las puntas se toman púrpura o amarillo cuando el color del grano maduro es blanco o amarillo, respectivamente.

Las plantas moradas y verdes pueden tener el tallo y las axilas de estos colores.

f) Ramificado

Las axilas de las hojas y ramas pueden ser del mismo color del tallo o presentar pigmentación de color diferente como rojo, morado u otro. El hábito de ramificarse depende del genotipo, de la densidad de la siembra y de la disponibilidad de nutrientes. Ramos nacen de las axilas de las hojas y otras ramas. Debido al tipo de ramificación, los vástagos se pueden clasificar como: Simple: una sola varilla en fl orescencia se destaca claramente. Este tipo de tallo se encuentra generalmente en la quinua de las tierras altas.

El tronco principal y las ramas laterales son casi de la misma longitud y terminan en otras panículas.

El tronco principal tiene mayor longitud que los tallos secundarios, dando a la planta una forma cónica con una base bastante amplia.

La altura varía de 0,3 a más de 3 metros, incluso en la fluencia. Este personaje es influenciado por el genotipo y el ambiente.

Tiene una inflorescencia llamada panícula, glomerulada, y puede tener una apariencia suelta y compacta. Esta inflorescencia puede alcanzar hasta 0,70 m. Su rendimiento depende de su tamaño y densidad.

g) Las hojas.

Durante el curso de la germinación, el estiramiento de la radícula alcanza su extensión máxima alrededor del cuarto día, después del cual el hipocótilo se alarga. Sus hojas son alternadas formadas de pecíolo y lámina, los pecíolos son surcados y largos, la longitud del pecíolo es mayor en las hojas que se originan

del tronco principal y menos en las ramas. Las hojas tienen tres venas principales que se originan del pecíolo.

La hoja es paliforme en las mismas hojas de planta a ser de hojas inferiores romboidal o triangular y lanceoladas o triangular superior, deja variedades diferentes son característicos de gran valor para fines taxonómicos, (Rea y Leon, 1964- 1947)

En general, la hoja es plana, pero en ciertas variedades de valle se ondulan dando a la planta un aspecto peculiar, la hoja de hojas jóvenes generalmente este papilas también cubre los tallos e inflorescencias, la las papilas son esferoidales o globular 4 mm de diámetro, blanco, púrpura o rojo en la cara y en el frente, algunas veces algunas hojas son brillantes y desprovistas de papilas.

El número de dientes varía de 3 a 20 dientes o menos, las hojas lanceoladas sin dientes.

Las hojas inferiores del tallo pueden medir hasta 15 cm de largo por 12 cm de ancho. Las hojas de la inflorescencia son menores y pueden medir hasta 10 cm de longitud de 2 a 4 cm de ancho, el color de las hojas puede ser rojo o verde púrpura con diferentes tonos que se intensifican o descoloridos con los diferentes estados de desarrollo del cultivo.

Las hojas de hojas, los vástagos y los jóvenes en flor, principalmente, están cubiertos por una pubescencia vesicular, rica en cristales de oxalato de calcio que pueden ser blancos, rojos o morados. Estos cristales absorben la humedad del ambiente, controlan la transpiración excesiva por la humedad de las células almacenadas en los estómatos y reflejan los rayos de luz, disminuyendo la radiación directa en las hojas. Esta característica de la planta se considera un importante mecanismo de tolerancia a la sequía.

h) La inflorescencia

Es una inflorescencia con una longitud que oscila entre 15 y 70 cm. La inflorescencia está claramente diferenciada y es terminal o no diferenciada debido al tipo de ramificación de los colores del eje principal. Los flip-flops son muy variados, verde, amarillo, naranja, rosa, rojo, granate, violetas. Marrón, gris y negro.

- Las flores son pequeñas y pueden ser hermafroditas, lo que permite una variación sexual en función de los diferentes tipos y variedades del entorno.
- Las inflorescencias se clasificaron por su forma (glomeruladas, amarantiformes e intermedias), el resultado intermedio de cruces de glomerulada con amarantiformes.
- Las glomeruladas que tienen un eje mayor sobre el cual nacen los ejes glomerulares donde se encuentran los glomérulos esféricos.
- Los amarantiformes que tienen un eje mayor de un eje de salida nacido y estos glomérulos rectangulares asimilan los dedos hacia adelante.
- Las ramas de las inflorescencias varían en longitud y la longitud de los pedicelos que sostienen flores puede estar entre el suelto o compacto.
- La quinua ginomonoica es una planta que posee flores hermafroditas y pistilos (hembras) en la misma inflorescencia. Las flores se agrupan en glomérulos, mientras que en la punta de los glomérulos y las flores hermafroditas a su alrededor hay flores femeninas que varían en la misma inflorescencia y las flores que carecen de pétalos son incompletas.
- Las flores hermafroditas se forman a partir de un sepaloide perigonio de 5 partes, mientras que el gineceo con un ovario elipsoide con dos o tres ramas y cinco estambres varía de 2 a 5 mm, con la flor pistilada que consiste en perigonio sepaloide de 5 partes, el ovario elipsoide dos o tres ramas y su tamaño varía de 1 a 3 mm.

i) El fruto.

La fruta es un aquenio cubierto por perigonio del cual se puede frotar fácilmente cuando está seco. Formados a partir de un sepaloide verde, rojo o púrpura bajo la formación de granos de quinua, los frutos se han agrupado cuando tienen un diámetro mayor que 2.2 mm, la mediana de 1.8 a 2.2 mm y un diámetro pequeño menor de 1.8 mm. Las partes del fruto son el pericarpio y las semillas.

El pericarpio es la capa exterior de la fruta que tiene alvéolos. Sus colores son variados y pueden ser transparentes, blanco, crema, amarillo, naranja, rosa, rojo, morado, marrón, gris y negro, entre otros. En algunos genotipos, el pericarpio es muy fácil de separar. En esta capa se encuentra la saponina.

Episperma es la capa de la semilla, está Formado de cuatro capas y la más interna se desintegra por compresión a la madurez. Presenta colores muy Parecidos a los del pericarpio. Embrión, está formado por los dos cotiledones y la radícula. Representa el 30% del peso del grano a diferencia del trigo en el que representa el 1%. Ello trae como consecuencia que el 70% del nitrógeno de la semilla de Quinua se encuentre en el embrión mientras que en el trigo solo se encuentra del 2 al 4%. Envuelve como un anillo al tejido de reserva. Perisperma es el tejido de reserva de los almidones y otros nutrientes del grano, está formado por divisiones mitóticas de la nucela.

El fruto de la quinua es un aquenio, pequeño y presenta diferentes coloraciones. La capa externa que la cubre es de superficie rugosa y seca que se desprende con facilidad al ser puesta en contacto con agua caliente o ser hervida. En esta capa se almacenan la sustancia amarga denominada saponina, cuyo grado de amargor varía según los tipos de quinua.

2.2.5. El valor nutricional de la Quinua

En los últimos 20 años la demanda de Quinua se ha incrementado notablemente no solo en el mercado nacional sino también en el mercado internacional, debido a su alto valor nutritivo y sobre todo por ser un producto orgánico, es por esto que en el presente trabajo de investigación se describirá el valor nutricional que tiene este pseudocereal.

Tabla 3:

Valor Nutricional de la Quinua % CDR diaria para adultos

VALOR NUTRICIONAL	Por cada 100 gr.
Energía	370Kcal 1540 Kcal
Carbohidratos	64 g
Fibra Alimentaria	7 g
Grasas	6 g
Grasas polinsaturadas	3.3 g
Vitamina B6	0.5 mg
Ácido Fólico (vitamina B9)	184 ug
Hierro	4.6 mg
Magnesio	197 mg
Fosforo	457 mg
Potasio	563 mg
Zinc	3.1 mg

Fuente: Base de datos de nutrientes (USDA)

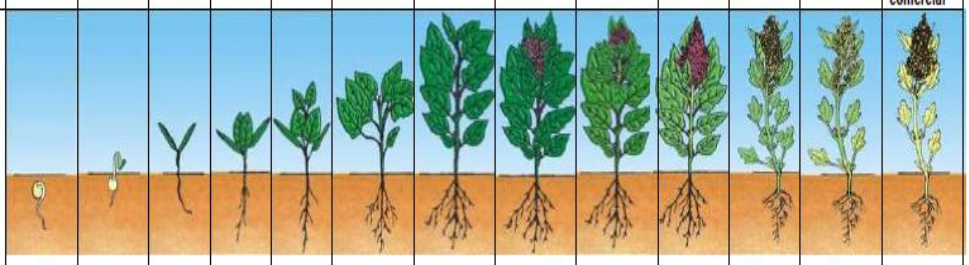
Ayala, (1977), la grasas e hidratos de carbono, principalmente, (almidón), entre los aminoácidos en sus proteínas incluyen el (Lisina) desarrollo importante durante la infancia en sí es rica en (Metionina y Cistina) y minerales como (Hierro, Calcio, Fósforo y vitaminas). Sin embargo, es pobre en grasa, complementando así otros cereales y / o leguminosas.

En promedio, la proteína del grano es del 16%, pudiendo alcanzar hasta el 23%, lo que es más del doble de cualquier cereal para la nutrición humana. El nivel de proteínas contenidas es cercano al porcentaje dictado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO), por su sigla en inglés. Por esta razón, la NASA considera el cultivo de quinoa como un posible candidato para sistemas ecológicos cerrados y los viajes espaciales de larga duración de grasa que contiene son del 4 al 9% de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, es esencial para la dieta humana

En el contenido nutricional de la hoja de Quinua se compara con la espinaca. Los nutrientes concentrados de las hojas poseen un bajo índice de nitrato y oxalato, que se consideran elementos nocivos para la nutrición.

a) Etapas fenológicas del cultivo

Tabla 4:
Etapa fenológica del cultivo de quinua

Fases Fenológicas	Germinación	Emergencia	2 hojas cotiledonales	2 hojas verdaderas	4 hojas verdaderas	6 hojas verdaderas	Ramificación	Inicio de panojamiento	Inicio de floración	Floración	Grano lechoso	Grano pastoso	Madurez fisiológica y comercial
Imágenes													
Días a partir de la siembra	2-3	5-7	15-20	25-30	35-45	45-50	55-60	65-70	75-80	80-90	100-130	130-160	160-180

Fuente: (Calla y Jael, 2012)

2.2.6. Requerimientos Edafoclimáticas del Cultivo

a) Suelo

Calla y Jael, (2012).El cultivo de quinua requiere suelos francos, franco-arenosos y arcillosos, con declives moderados. Los suelos deben presentar un alto contenido de materia orgánica, porque es exigente en el nitrógeno en suelos arenosos las plantas emergen más rápido de lo normal, pero el desarrollo de la arquitectura de la planta es débil. En suelos arcillosos inundará agua porque la planta es muy sensible a la humedad excesiva en suelos con bajo desarrollo de materia orgánica también es muy débil y propensa a enfermedades y plagas.

b) pH

El pH requerido por la planta está alrededor del neutro, pero puede prosperar muy bien en suelos alcalinos con hasta 9, e incluso en suelos ácidos de hasta 4.5, esto depende de la variedad de Quinoa. pero el pH óptimo varía de 6.5-8.0.

c) Clima

La amplia variabilidad genética de la quinua permite prosperar en diferentes climas desde el nivel del mar, las tierras altas andinas e incluso en la selva.

d) Agua

El cultivo de la quinua es muy eficiente en el uso del agua porque prospera en suelos costeros y también en suelos de la selva que son húmedos, pero la disponibilidad de humedad del suelo es un factor importante, especialmente en las etapas iniciales de cultivo desde la emergencia. hasta las primeras cuatro hojas.

El requisito mínimo para la precipitación para la germinación es de 30 a 45 mm durante dos a cinco días, después de veranillos hasta dos meses por la presencia de papilas higroscópicas en las hojas y en el sistema radicular muy desarrollado para hacer frente a estas sequías, la cantidad de agua óptima requerida es de 300-500 mm. En estas condiciones, se puede observar el crecimiento y crecimiento adecuado de la planta.

e) Temperatura

La presencia de bajas temperaturas afecta especialmente las etapas de germinación, se requiere al menos 4 ° C, incluso en la floración, lo que produce una baja producción de polen y, por lo tanto, la esterilidad de la siembra; sin embargo, en la etapa de ramificación, la planta no tendrá mayores problemas

para reducir las temperaturas hasta menos 4 ° C. Además, la presencia de altas temperaturas (veranillos) puede afectar los procesos fisiológicos de la planta, lo que acelera rápidamente el proceso de producción de granos para asegurar su supervivencia, es decir. la edad fenológica temprana puede observar inclinación y floración para el llenado temprano subsiguiente; Otro desorden es también el aborto de las flores. El promedio varía la temperatura óptima en un rango de 5 a 15 ° C y un cambio térmico de 5-7 ° C.

f) Heladas

Las heladas cuando hay temperaturas de caída de menos 4 ° C, bajo estas condiciones, ocurren cambios fisiológicos en las células de las plantas, surgen grietas de plasma debido a la presencia de cristales de hielo en los espacios intercelulares. Las heladas generalmente ocurren en junio, julio, agosto cuando el cielo está despejado o cuando no hay nubes, pero en ciertas ocasiones puede ocurrir durante la temporada agrícola.

2.2.7. Manejo del cultivo de quinua

a) Preparación del suelo

Vilca y Carrasco, (2013)" Cuando se instaló un trozo como la papa en la temporada anterior, el campo requiere solo un pase con disco si los trozos de baja incidencia de malezas y plagas solo deben pasar la rastra y luego hacer un alisado y suavizado en el caso de que el rastrojo del campo sea apropiado para eliminar el suelo con meses de antelación. preferiblemente, entre mayo y julio, la eliminación ayuda a las malezas porque expone las semillas y larvas de las plagas: el sol cuando el suelo está empacado y los bultos requerirán pasar una segunda losa de arado días antes del dragado, la dirección del dragado debe girarse hacia los surcos de orientación al final".

b) Trazado de surcos

el espaciamiento de líneas es de 80 a 90 cm, porque permite capina y control de plagas, la profundidad de las ranuras es de 12 a 15 cm, el arado con buey no es eficiente para la preparación del suelo para arado raso pero bueno para navegar, pues no profundizar mucho, si la cosecha repetir las ranuras debe ser contraria a la ridged anterior, un fruncido muy profundo o superficial crear problemas de inundaciones o mal cubiertas formando la hierba ganará la cosecha.

c) Siembra y densidad cultivo de Quinua

La densidad de plantación obedece a aspectos como el tamaño de la semilla y los sistemas de plantación, la densidad será mayor en las siembras en boleo y variedades de gran porte. La densidad será baja con pequeñas semillas en surcos. Usted tiene que tener en cuenta el tratamiento adecuado de las densidades porque en altas densidades, habrá muchas plantas por área ocurren más competencia entre ellos por nutrientes que causan plantas débiles y atrofiados susceptibles a plagas y enfermedades como el moho, muy baja densidad facilitar el rápido establecimiento de las malas hierbas. Para obtener una densidad adecuada, se recomienda usar entre 10 y 12 Kg / ha.

d) Sistemas de siembra

Calla y Jael, (2012), existen cuatro formas de siembra:

- La transmisión, esta forma es la más común en las tierras altas, es derramar la semilla en todo el campo, a continuación, pasar algunas ramas de arbustos o el paso de un rebaño de ovejas, cuyo objetivo es cubrir la semilla, para proteger la radiación solar y la alimentación de aves y que además pueden estar en condiciones óptimas para la germinación y el surgimiento de la plántula.
- En el caso de que se produzca un aumento de la producción de trigo, se debe tener en cuenta que en el caso de las semillas, el paso de ovejas por el campo sembrado.
- En el surco, esta es una de las mejores formas de siembra, surcos con espaciamientos de 0,70 a 0,80 m. Esto hará más fácil la realización de tareas agrícolas, como capina, desbaste y, sobre todo, hilling, eso dará un mayor apoyo a las plantas evitando alojamiento.
- En melgas (Jaleo o Kapeo), esta forma es también ampliamente utilizada en la región de la meseta, entonces se transmite plantación surcos abiertos espaciamientos de 0,5 - 2 metros, cuando la planta es en la etapa 6 hojas verdaderas, esto se hará cuando haya mucha densidad de plantas, de lo contrario los surcos no serán abiertos.

e) Fertilización del cultivo de Quinua

Vilca y Carrasco, (2013),se deben aplicar la siguiente formula:

Tabla 5:

Fertilización de la quinua

Nutriente	Cantidad Kg/Ha
Nitrógeno (N)	60 – 80
Fósforo (P)	40 – 60
Potasio (K)	40 – 60

Fuente: Vilca y Carrasco, (2013),

Tineo, (2012). En la práctica, los agricultores no fertilizan quinoa, porque éste utiliza los nutrientes aplicados a la cultura anterior es generalmente patatas, sin embargo, se recomienda el uso de por lo menos 2 a 5 t / ha de estiércol fortiori cuando se siembra después un cereal o quinua.

2.2.8. Labores culturales

- **Deshierbo**

Calla, (2012), El tiempo para desyerbar dependerá de la presencia y el tipo de maleza. Según la experiencia, es recomendable hacer dos limpiezas, pero por supuesto no es la regla y se considera solo cuando las plantas tienen 15 a 20 cm o 30 días después de la emergencia y la otra. A los 90 días después de la siembra, puede manual o mecánicamente, en el caso de la siembra extensiva, definitivamente los controles mecanizados más recomendados para el uso mínimo de mano de obra, para los cultivadores se deben usar dos o tres barras, haciendo un pequeño aporque que facilite el mantenimiento de la planta mientras está techado con fertilizante complementario al pie de la planta, en lugares donde el riego se riega por entre 15 y 20 días antes de la siembra para facilitar la germinación de las semillas de malezas, una vez que se realiza el rasterizado de inmersión para eliminar las malezas y exponer sus raíces a la luz solar. Por lo tanto, una menor incidencia y un control simple se logran cuando se establece el cultivo.

- **Aporque**

  Es un trabajo agrícola muy importante en la arquitectura y la planta de producción, por lo que obtiene buenos intercambios beneficios para obtener un buen mantenimiento de la planta y, por lo tanto, evitar el acomodo o la mentira de las plantas, airear las raíces del cultivo, la capacidad de realizar trabajos agrícolas como la evaluación y el control de plagas. Esta actividad es importante en los valles porque la quinua en ellos crece en forma exuberante y requiere más tierra para mantenerse erguida.

  El derecho a realizar la crianza es antes de agregar el trabajo previo al flip-flop a la fertilización y al control de malezas.

- **Raleo**

  (Vilca y Carrasco, 2013) El desbaste se hace cuando las plantas están entre 20 a 30 centímetros de altura, dejando entre 10 a 15 plantas por metro lineal, eliminando Quinua silvestre, plantas débiles y otras variedades de Quinua.

2.2.9. Rendimientos en el cultivo de Quinua

Mujica, (1989) Podemos indicar que el rendimiento generalmente varía según las variedades, ya que hay algunos con mayor capacidad genética para la producción que otros. También varían dependiendo de la fertilización o fertilización proporcionada, ya que la quinua responde favorablemente a una mayor fertilización sobre todo nitrogenada y fosfórica. También dependerá de las labores culturales y controles fitosanitarios oportunos proporcionados durante su ciclo. En general las variedades nativas son de rendimiento moderado, resistentes a los factores abióticos adversos, pero específicas para un determinado uso y de mayor calidad nutritiva o culinaria.

(Tineo, 2012) Generalmente se obtiene menos de 1000 kg/ha de grano en cultivos tradicionales y condiciones de secano. Con el empleo de niveles adecuados de abonamiento, desinfección de la semilla, siembra en surcos y control de malezas, hasta 3000 kg/ha, siendo el promedio comercial 1500-2500 kg/ha.

2.2.10. Las principales enfermedades en el cultivo de Quinua

Vilca y Carrasco, (2013), describen las principales enfermedades del cultivo de quinua:

a) Mildiu (*Peronospora farinosa*).

La enfermedad ataca hojas, ramas, tallos e inflorescencias (parches). Infecta durante cualquier etapa fenológica del cultivo.

Las lesiones son mayores en las plantas jóvenes (que se ramifican en una sartén), causando la descomposición de las hojas que afecta el desarrollo normal y el fruto de la quinua.

b) Ascochyta hyalospora

Los síntomas de esta enfermedad en la planta son manchas negras de forma circular, con centro de color crema y bordes marrones en las hojas. Estas manchas tienen aproximadamente 5 a 10 milímetros de diámetro.

Cuando el ataque es fuerte, causa la caída de las hojas.

c) Podredumbre marrón del tallo (*Phoma exigua Var. Foveata*)

Los síntomas del ataque son las llagas marrones en los tallos y el pánico en estas heridas se pueden observar manchas negras que son hongos que causan la enfermedad.

Las heridas miden entre 5 y 15 centímetros. El tronco tiene una apariencia succionada y la parte superior no tiene hojas que puedan doblarse y romperse en los puntos afectados.

d) Sclerotinia (*Sclerotinia sp.)*

Esta es una nueva enfermedad en quinua causada por el hongo *Sclerotiun* los daños son:

- la podredumbre del tallo
- Se muestra de forma localizada
- Causa la muerte de la planta
- Presencia de gránulos negros (semejantes a excrementos de ratas) dentro del tronco.

e) Chupadera (*Rhizoctonia sp. y Fusarium sp.)*

La enfermedad causada por los hongos que aparecen cuando hay daños excesivos de lluvia son:

- Podredumbre de la raíz y causa la muerte de la planta
- Los ataques son más críticos en la etapa de dos hojas hasta el comienzo de la floración.

2.2.11. Insectos plaga en el cultivo de Quinua

Tabla 6:

Insectos plaga en el cultivo de Quinua.

	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTADO QUE CAUSA DAÑO	TIPO DE DAÑO	ORGANO ATACADO	CATEGORIA
1	*Eurysacca quinoae* Povolny	"kcona kcona", "k'haq'o kuru"	Larvas	Moledor de grano	Panojas	Clave
2	*Copitarsia turbata* H.S.	"panojero","ticuchi"	Larvas	Cortadores de plantas	Tallos, panojas	Ocasional
3	*Epitrix sp.*	"piki piki", "Pulguilla saltona"	Adultos	Perforador	Hojas	Potencial
4	*Myzus persicae* (Sulzer)	"pulgon", "qhomer usa"	Ninfas y adultos	Pica-chupador	Hojas y panojas	Potencial
5	*Macrosiphum euphorbiae (Thomas)*	"kuti", "usa","qhomer usa"	Ninfas y adultos	Pica-chupador	Hojas y panojas	Potencial
6	*Perizoma sordescens* Dognin	"gusano medidor","cuarta cuarta"	Larvas	Defoliador	Hojas	Potencial

Fuente: (Calla y Jael, 2012)

2.2.12. Procesamiento de la quinua

a) Procesamiento en plantas tradicionales 1988-1992

Una de las primeras prácticas para eliminar las saponinas comerciales se realizó en la Asociación Nacional de Productores de Quinua (ANAPQUI), que se basó en la imitación de procesamiento tradicional, que las etapas de procesamiento se realizan manualmente, de hornear para el procesamiento y el embalaje. El desangrado tradicional, implica hacer tostado de acuerdo con el tipo de alimento que se consumirá con una determinada temperatura para obtener diferentes tipos de tonalidad del color en grano tostado y la remoción de la saponina circundante favorece el grano de quinoa. que se pisotea la misma temperatura de tostado se realiza, añadiendo pokera para mejorar el sistema de fricción en el deprimido, a continuación, el ventilado se ejecuta para ser separados impurezas quinoa, de lavado es necesario para quitar la saponina, y los guijarros en un pequeño

recipiente con movimiento recíproco. La cantidad de lavado es de 6 a 12 veces, dependiendo de la cantidad de quinoa y el ecótipo. Posteriormente, el secado se realiza y, finalmente, la ventilación se realiza para quitar las últimas impurezas que permanecieron. Una vez que este proceso de procesamiento tradicional haya sido concluido, el Quinua puede ser obtenido para el consumo de alimentos en sopas, harina y alimentos consumidos.

b) Proceso tradicional mejorado 1992-1995

Las plantas tradicionales tienen un alto costo de beneficio por lo que las organizaciones han intentado mejorar las tradicionales plantas decepcionantes permanentemente. En este esfuerzo hizo el pisoteo del Quinoa con tractor después de la materia prima, quedarse por dos horas expuesto al sol. Para mejorar la calidad del grano se incorporó un despido en el momento del lavado, el uso de este implemento facilitó la elección de los guijarros en el momento del beneficiario.

c) Plantas procesadoras mejoradas 1995-2004

Con el transcurso del tiempo, una serie de equipos fue implementada, los cuales fueron adaptados para mejorar el beneficio de las plantas de procesamiento, tales como el método de lavado, selección de guijarros y método de secado. Usinas semi-tradicionales de procesamiento también fueron construidas en la sede regional de ANAPQUI, con la incorporación de escarificadores eléctricos, implantación de playas de secado. Gradualmente, se construyen plantas de procesamiento mejoradas, con altos costos de procesamiento, debido al uso de equipos inadecuados ya la necesidad de utilizar energía eléctrica para el buen funcionamiento de las plantas de procesamiento. Con el tiempo, con la experiencia de algunos proyectistas y productores técnicos, fue posible consolidar el diseño de algunos prototipos adoptados en las plantas beneficiadas, con rendimientos moderadamente satisfactorios, tanto en la zona quinuer como en el interior del país.

d) Preselección

Es una tarea importante dirigida a eliminar granos pequeños, suelos, guijarros y granos perforados con perigonium, lo que impide el funcionamiento de los diversos equipos en el proceso de beneficio. Si no se realiza la preselección, los rendimientos de grano ventajosos son bajos debido al aumento en los costos de

procesamiento debido al aumento en el uso de energía eléctrica y mayores volúmenes de agua.

e) Escarificador

El propósito del escarificador es pelar el perigonio (grano) que cubre la quinua sin destruir el producto, además de separar ambos en diferentes productos de partida.

f) Lavadora

Es un tanque de acero inoxidable que está equipado con agitación y rompeolas. Tiene la función de crear remolinos y separar la saponina. Además, elige piedras de quinoas y también realiza la lavandería.

g) Enjuagador

Como su nombre indica, su función es separar la espuma de la Quinoa en el momento del lavado. Para este efecto, el equipo tiene duchas dispuestas horizontalmente donde el Quinoa lavado circula. Frote el Quinoa y separe el agua amarga del Quinoa lavado.

h) Secado

Es el proceso por el cual el contenido de humedad permanece en el grano hasta que alcanza el 11 y el 12%. En el proceso de utilizar una de las deficiencias actuales, la falta de equipo está disponible en el mercado comercial para el secado de la quinua. Esto se debe a que la quinua requiere parámetros de temperatura para evitar cambios en el contenido de proteínas y aminoácidos, lo que impide el diseño del equipo en estas condiciones de temperatura y humedad.

i) Venteador

El accesorio que se ha asociado con las nuevas fábricas ubicadas en la parte superior del compartimento simétrico está destinado a desechar residuos de plantas a través de la acción de pequeñas hojas antes de que ingresen al hidrómetro.

j) Mesa densimétrica

Equipo diseñado para eliminar pequeñas piedras y heces de pequeños roedores (ratones). Los principios operativos se basan en la compresión del aire y las vibraciones, que en peso eliminan las impurezas.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN

3.1.1. Ubicación geográfica

La conducción del campo experimental se realizó en la comunidad de Sahuanay, distrito de Tamburco, provincia de Abancay - región Apurímac. La unidad productiva presenta las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas: 18L 729587 E

UTM 8494686

3.1.2 Ubicación política

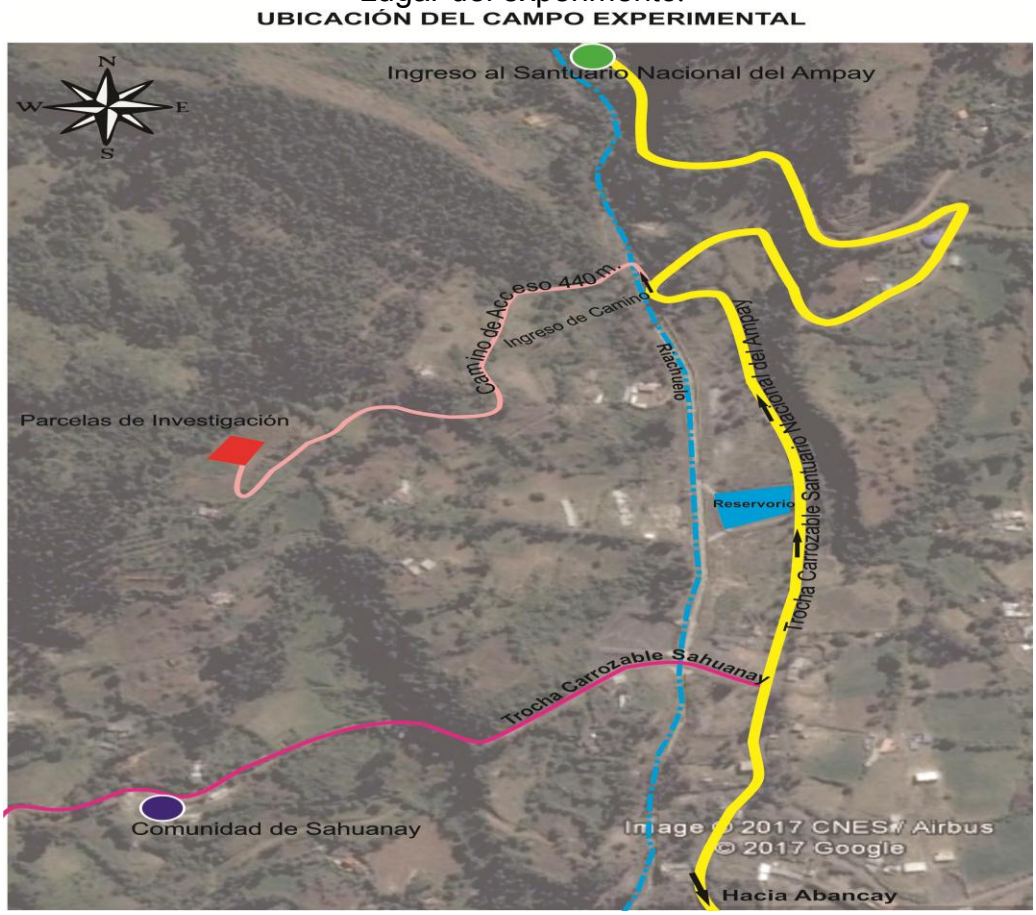
- **Sector**: Sahuanay.
- **Distrito:** Tamburco
- **Provincia**: Abancay
- **Departamento:** Apurimac

3.1.3 Ubicación hidrográfica

El lugar de investigación comprende:

- **Microcuenca:** Ampay
- **Sub- cuenca:** Mariño
- **Cuenca:** Pachachaca.
- **Altitud:** 2902 msnm.

Imagen 1:
Lugar del experimento.



Fuente: Google Earth complementado con elaboración propia

3.1.4 Accesibilidad

Para acceder a la unidad experimental se toma las líneas de transporte público N° 2 tomando como punto de referencia el arco del distrito de Tamburco panamericana Abancay – Cusco, a una distancia de 3 km, parte del ramal el Arco trocha carrózale que conduce al parque de Reserva Santuario Nacional del Ampay. Llegando a la estación de control de mencionado parque conduce un camino de herradura de 800 metros a la margen izquierda. El predio pertenece a la comunidad de Sahuanay – Distrito de Tamburco provincia de Abancay.

3.1.5 Clima

El clima de Abancay es templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1964-1980) es 23.8°C y 11.7°C, respectivamente.

La precipitación media acumulada anual para el periodo 1964-1980 es 595.6 mm.

Durante el periodo de investigación se ha registrado temperaturas entre 16°C como máximas y 10°C como mínimas durante los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo.

La humedad relativa registrada durante los meses de investigación fue superior al 70% (Ver Anexo – registro meteorológico)

3.1.6 Suelo

Se ha realizado el análisis del suelo donde las principales características físico químicas del predio fueron: Macro nutrientes Nitrógeno ppm (14), Fosforo ppm (29.7), Potasio ppm (0.24) considerados niveles medios de macronutrientes, pH del suelo 6.3 ligeramente acido. Micro elementos: calcio y magnesio meq/100g 8 (medio), conductividad eléctrica mS/cm 0.180 condición normal del suelo. El análisis de suelo se realizó previo a la instalación de los tratamientos en la unidad experimental.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales biológicos

Semillas de quinua de la variedad Blanca de Junín.

3.2.2. Materiales de campo

- Fertilizante orgánico Koripacha Bio.
- Ácidos húmicos.
- Picos.
- Tractor agrícola.
- Wincha.
- Yeso.
- Segadera.
- Sacos de yute.

3.2.3. Materiales de Gabinete

- PC.
- Microsoft Office.
- Paquete estadístico SAS.
- Útiles de escritorio.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Diseño estadístico

Para cumplir los objetivos de la investigación se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales. Se tiene el siguiente modelo matemático:

Dónde: Y_{ij} = valor de la característica en estudio debido a la aplicación del Koripacha – Bio y ácidos húmicos i, y al bloque j, μ = efecto común de todas las observaciones; β_i = efecto del Koripacha - Bio y ácidos húmicos; α_j= efecto del bloque j; ε_{ij} = error de observación sobre la unidad experimental ij.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$$

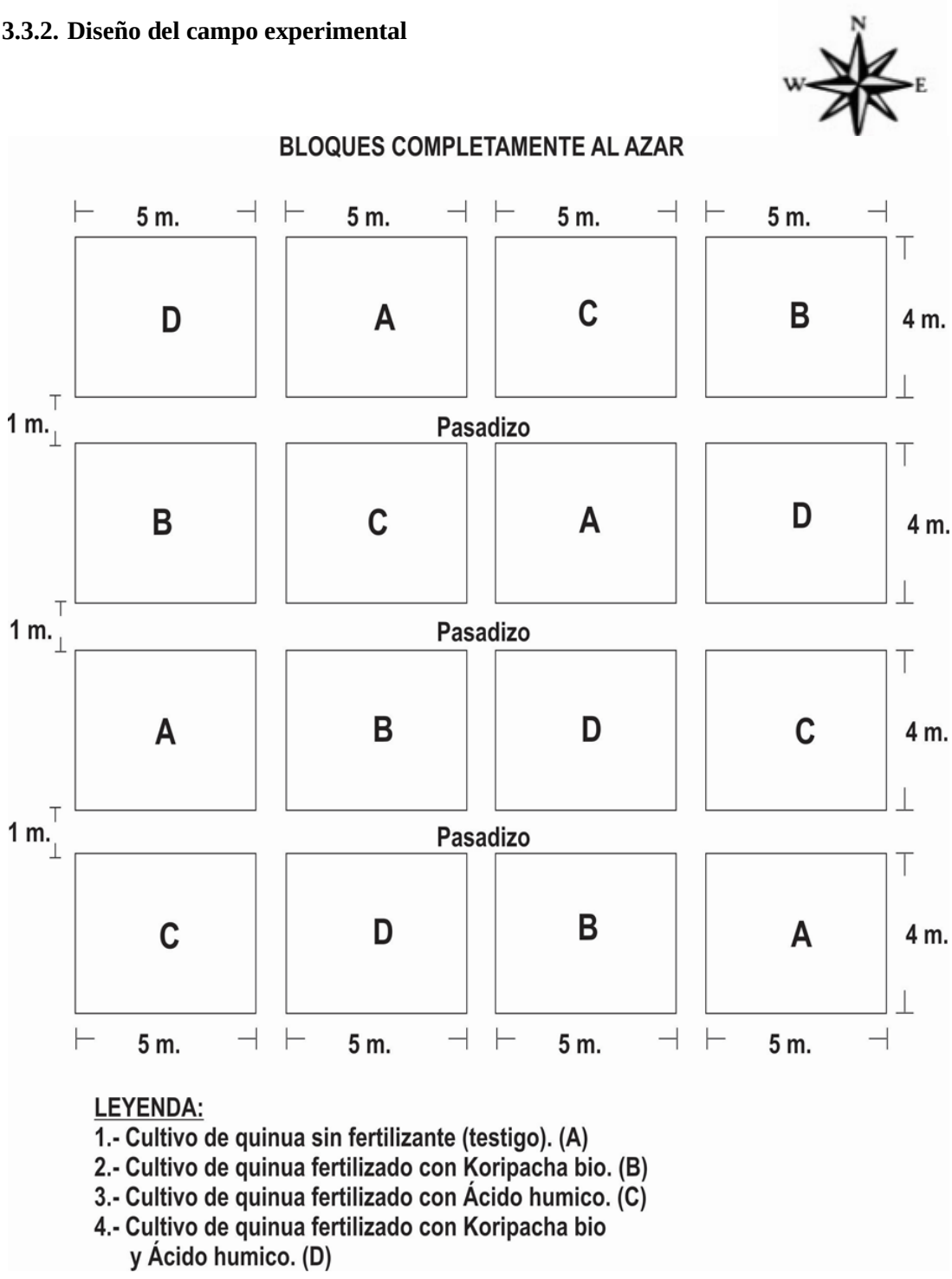
Los tratamientos a estudiar con sus respectivas codificaciones serán los siguientes:

1. Cultivo de Quinua sin fertilizar (testigo). ----------(A)
2. Cultivo de Quinua fertilizado con Koripacha - Bio---------- (B)
3. Cultivo de Quinua fertilizado con ácidos húmicos---------- (C)
4. Cultivo de Quinua fertilizado con Koripacha – Bio y ácidos húmicos. -----(D)

La unidad experimental cuenta con las siguientes dimensiones, 5 metros de ancho y 4 metros de largo, un total de 20 m^2 / parcela, haciendo un total de 300m^2.

El seguimiento se ha realizado de manera semanal, a fin de garantizar el adecuado crecimiento del cultivo a través de las prácticas de manejo agronómico y labores culturales.

3.3.2. Diseño del campo experimental



3.3.3. Variable dependiente

Rendimiento del cultivo de Quinua.

3.3.4. Variables independientes

- Fertilizante orgánico Koripacha - Bio
- Ácidos húmicos.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTALES

3.4.1. Técnicas

Técnica de observación, instrumentos fichas, utilizadas para recojo de datos de campo.

3.4.2. Instrumentales

- Guía de tesis
- Fuentes de Información
- Libros y documentos
- Sistemas de clasificación
- Fichas y Ficheros

CAPITULO IV
RESULTADO Y DISCUSIONES

4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: ALTURA DE PLANTA

Tabla 7:
Datos recolectados de campo para: Altura de Planta (cm)

Tratamiento	**Altura de planta (1° Mes)** Cm	**Altura de planta (3° Mes)** cm	**Altura de planta (5° Mes)** cm
T1	3.20	78.20	154.20
T1	10.90	20.20	125.30
T1	6.50	9.50	120.20
T1	9.70	45.60	130.20
T2	6.90	40.20	150.30
T2	10.80	36.50	120.30
T2	12.40	85.20	150.20
T2	10.20	46.80	125.50
T3	7.40	56.50	136.20
T3	5.60	35.40	89.50
T3	11.70	45.50	125.30
T3	5.20	68.50	150.20
T4	5.60	45.50	85.50
T4	9.55	56.80	123.58
T4	10.00	56.40	150.30
T4	2.40	56.50	160.50

Fuente: Elaboración propia

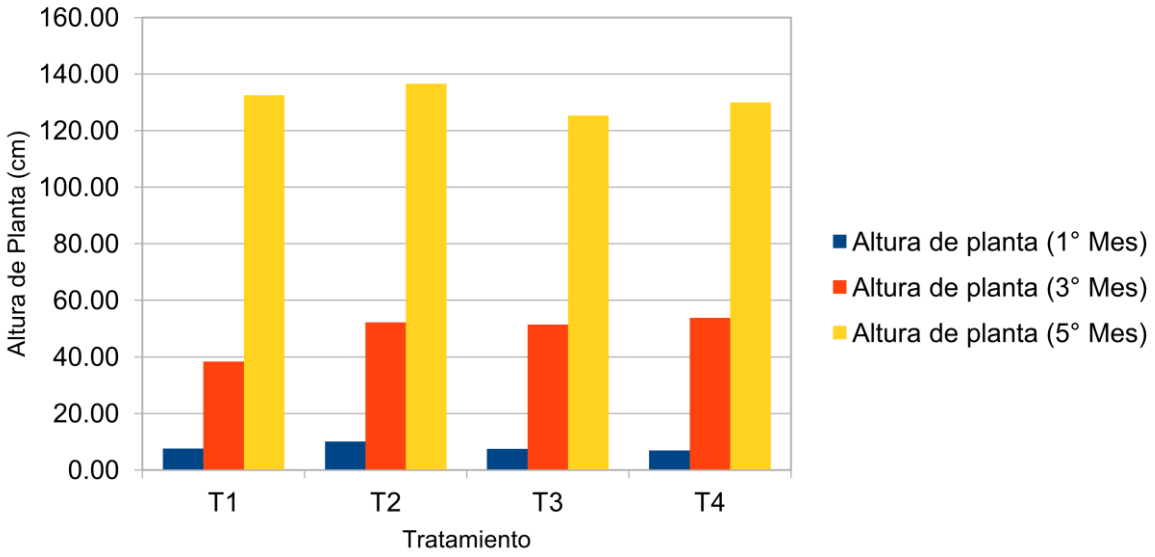
La tabla (7) muestra los datos recolectados en campo para Altura de Planta evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros.

4.1.1. ANVA: Altura de planta (5° Mes)

Tabla 8:
Resumen de la variable Altura de planta (5° mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	154.2	150.3	136.2	85.5	526.2	131.55
II	125.3	120.3	89.5	123.58	458.68	114.67
III	120.2	150.2	125.3	150.3	546	136.5
IV	130.2	125.5	150.2	160.5	566.4	141.6
Total	529.9	546.3	501.2	519.88		
Media	132.48	136.58	125.3	129.97		

Figura 1:
Diagrama de barras para: Altura de Planta



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de Altura de planta (5° Mes) de los tratamientos: T1 = Sin fertilizante, T2 = Fertilizado con Koripachabio, T3 = Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales.

Ha: Por lo menos una media de Altura de planta (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente.

Nivel de significación $\alpha = 0,05$

Tabla 9:
Análisis de varianza para: Altura de planta (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloques	3	1638.22	546.07	0.95	3.86	6.99	
Tratamiento	3	267.13	89.04	0.15	3.86	6.99	
Error	9	5186.89	576.32				
Total	15	7092.24					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla (9) se muestra el análisis de varianza de Altura de Planta evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 0.15 el cual es menor que Fc = 3.86 por lo que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en la Altura de Planta entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: ALTURA DE TALLO

Tabla 10:
Datos recolectados de campo para: Altura de Tallo

Tratamiento	Altura de Tallo (1° Mes)	Altura de Tallo (3° Mes)	Altura de Tallo (5° Mes)
	cm	Cm	cm
T1	4.30	68.20	124.00
T1	7.80	7.90	89.70
T1	4.60	9.10	93.90
T1	6.85	39.30	90.40
T2	4.00	36.80	120.10
T2	7.40	27.90	74.70
T2	8.10	72.70	114.80
T2	6.80	35.60	69.10
T3	4.95	44.00	100.60
T3	6.50	22.80	49.30

T3	8.65	35.00	80.10
T3	2.20	62.00	115.00
T4	6.50	36.70	39.90
T4	7.10	33.60	87.08
T4	6.98	43.90	114.20
T4	7.75	41.30	140.20

Fuente: Elaboración propia

La tabla (10) muestra los datos recolectados en campo para Altura de Tallo evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros. Podemos notar que el tratamiento que alcanzó mayor altura es el Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico con un 140.20 cm.

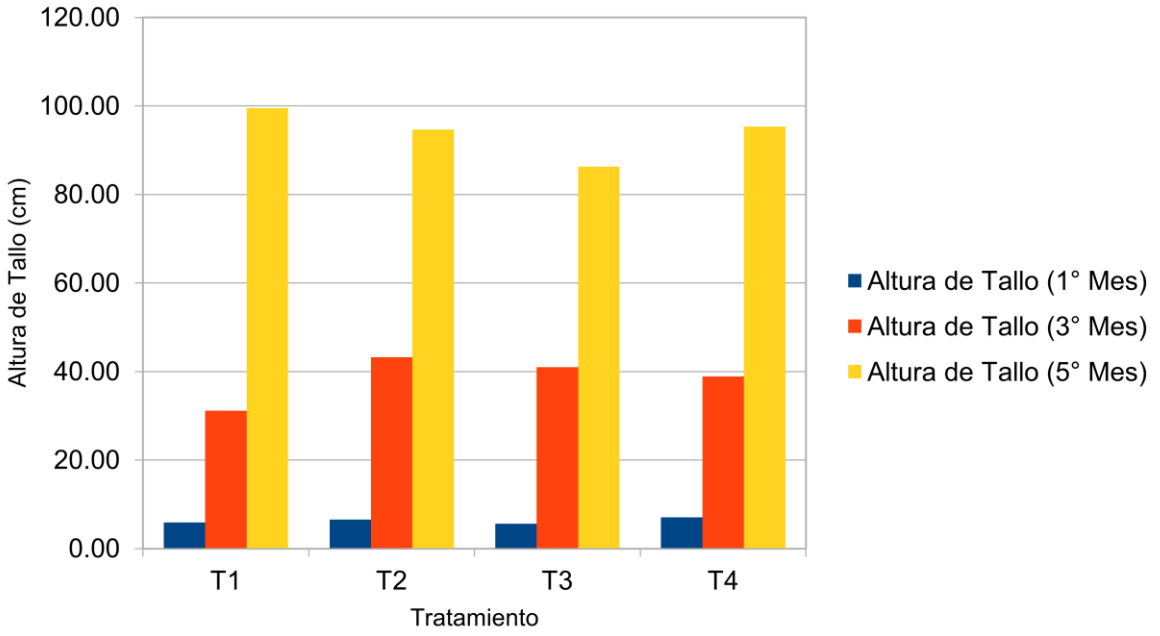
4.2.1. ANVA: Altura de tallo (5° Mes)

Tabla 11:
Resumen de la variable Altura de tallo (5° mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	124	120.1	100.6	39.9	384.6	96.15
II	89.7	74.7	49.3	87.08	300.78	75.2
III	93.9	114.8	80.1	114.2	403	100.75
IV	90.4	69.1	115	140.2	414.7	103.68
Total	398	378.7	345	381.38		
Media	99.5	94.68	86.25	95.35		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2:
Diagrama de barras para: Altura de Tallo



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de Altura de tallo (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2= Fertilizado con Koripachabio, T3=Fertilizado con Ácido Húmico y T4 = Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales

Ha: Por lo menos una media Altura de tallo (5° Mes) de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente

Tabla 12:

Análisis de varianza para: Altura de tallo (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	1989.62	663.21	0.67	3.86	6.99	
Tratamiento	3	370.26	123.42	0.13	3.86	6.99	
Error	9	8870.92	985.66				
Total	15	11230.79					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla (12) se muestra el análisis de varianza de Altura de Tallo evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 0.13 el cual es menor

que Fc= 3.86 por lo que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en la Altura de Tallo entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: TAMAÑO DE HOJAS

Tabla 13:

Datos recolectados de campo para: Tamaño de Hojas

Tratamiento	Tamaño de hojas (1° Mes)	Tamaño de hojas (3° Mes)	Tamaño de hojas (5° Mes)
	cm	cm	cm
T1	0.10	7.00	6.00
T1	2.00	7.00	6.50
T1	3.00	3.50	4.50
T1	2.80	3.00	6.00
T2	3.30	2.50	5.30
T2	3.15	2.50	5.20
T2	3.90	6.10	6.40
T2	3.30	6.50	6.40
T3	2.00	4.50	5.50
T3	3.00	3.20	5.60
T3	3.05	5.20	6.50
T3	2.80	4.50	6.50
T4	2.80	5.40	5.60
T4	2.00	5.40	7.60
T4	3.25	5.60	6.50
T4	3.10	4.20	5.40

Fuente: Elaboración propia

La tabla (13) muestra los datos recolectados en campo para Tamaño de hoja evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros. También aquí podemos notar que el tamaño de hoja mayor fue alcanzado por el tratamiento Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico con un 7.60 cm.

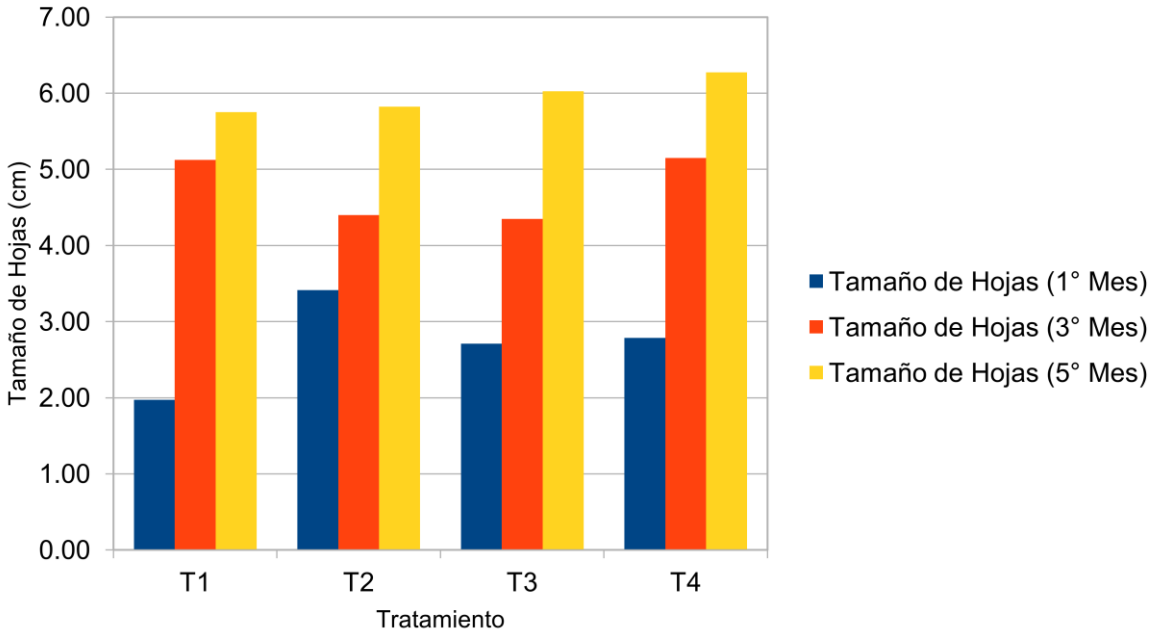
4.3.1. ANVA: Tamaño de hojas (5° Mes)

Tabla 14:
Resumen de la variable de Tamaño de hojas (5 mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	6	5.3	5.5	5.6	22.4	5.6
II	6.5	5.2	5.6	7.6	24.9	6.23
III	4.5	6.4	6.5	6.5	23.9	5.98
IV	6	6.4	6.5	5.4	24.3	6.08
Total	23	23.3	24.1	25.1		
Media	5.75	5.83	6.03	6.28		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3:
Diagrama de barras para: Tamaño de Hojas



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de Tamaño de hojas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales

Ha: Por lo menos una media de Tamaño de hojas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente.

Tabla 15:
Análisis de varianza para: Tamaño de hojas (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	0.85	0.28	0.38	3.86	6.99	ns
Tratamiento	3	0.66	0.22	0.3	3.86	6.99	ns
Error	9	6.66	0.74				
Total	15	8.17					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla (15) se muestra el análisis de varianza de Tamaño de hojas evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 0.3 el cual es menor que Fc = 3.86 con un nivel de 95% de confianza, por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en el Tamaño de Hojas entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: TAMAÑO DE PANOJA

Tabla 16:
Datos recolectados de campo para: Tamaño de Panoja

Tratamiento	Tamaño de Panoja (1° Mes)	Tamaño de Panoja (3° Mes)	Tamaño de Panoja (5° Mes)
	Cm	Cm	cm
T1	0.00	10.00	30.20
T1	0.00	12.30	35.60
T1	0.00	0.40	26.30

T1	0.00	6.30	39.80
T2	0.00	3.40	30.20
T2	0.00	8.60	45.60
T2	0.00	12.50	35.40
T2	0.00	11.20	56.40
T3	0.00	12.50	35.60
T3	0.00	12.60	40.20
T3	0.00	10.50	45.20
T3	0.00	6.50	35.20
T4	0.00	8.80	45.60
T4	0.00	23.20	36.50
T4	0.00	12.50	35.50
T4	0.00	15.20	20.30

Fuente: Elaboración propia

La tabla (16) muestra los datos recolectados en campo para Tamaño de Panoja evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros. En este caso podemos notar que el mayor tamaño de panoja fue alcanzado por el tratamiento Fertilizado con Koripachabio con un 56.40 cm, en contraste el tratamiento Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico alcanzo 45.60 cm.

4.4.1. ANVA: Tamaño de Panoja (5° Mes)

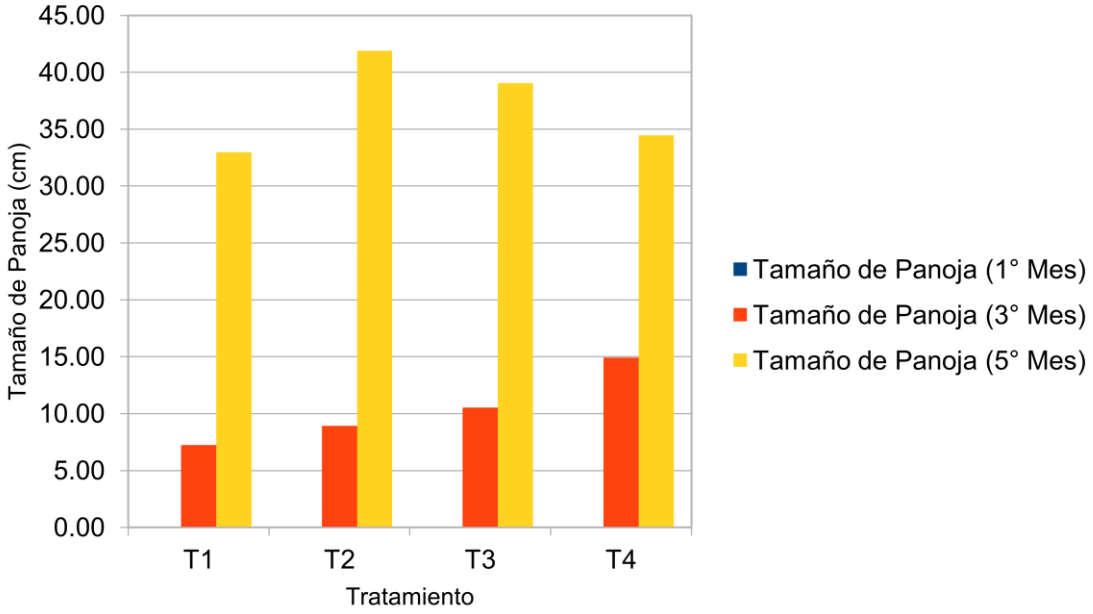
Tabla 17:

Resumen de la variable Tamaño de panoja (5 mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	30.2	30.2	35.6	45.6	141.6	35.4
II	35.6	45.6	40.2	36.5	157.9	39.48
III	26.3	35.4	45.2	35.5	142.4	35.6
IV	39.8	56.4	35.2	20.3	151.7	37.93
Total	131.9	167.6	156.2	137.9		
Media	32.98	41.9	39.05	34.48		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4:
Diagrama de barras para: Tamaño de Panoja



Fuente: Elaboración propia

Ho: Todas las medias de Tamaño de Panoja (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales

Ha: Por lo menos una media de Tamaño de Panoja (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente

Nivel de significancia $\alpha = 0{,}05$.

Tabla 18:
Análisis de varianza para: Tamaño de Panoja (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	45.84	15.28	0.16	3.86	6.99	ns
Tratamiento	3	202.99	67.66	0.71	3.86	6.99	ns
Error	9	858.68	95.41				
Total	15	1107.52					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla (18) se muestra el análisis de varianza de Tamaño de Panoja evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 0.71 el cual es menor que Fc = 3.86 por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en la Tamaño de Panoja entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: N.º DE HOJAS

Tabla 19:

Datos recolectados de campo para: N° de Hojas

Tratamiento	N.º de Hojas (1° Mes)	N.º de Hojas (3° Mes)	N.º de Hojas (5° Mes)
T1	3	12	46
T1	7	24	38
T1	4	5	9
T1	3	12	25
T2	7	23	45
T2	6	25	56
T2	7	35	36
T2	6	98	125
T3	7	36	56
T3	6	65	48
T3	4	35	75
T3	6	25	87
T4	2	8	45
T4	6	12	68
T4	5	45	56
T4	2	16	16

Fuente: Elaboración propia

La tabla (19) muestra los datos recolectados en campo para N.º de hojas evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4.

Es de notar que el tratamiento Fertilizado con Koripachabio alcanzó mayor número con un total de 125 hojas por planta, seguido por el tratamiento Fertilizado con Ácido Húmico con un total de 87 hojas.

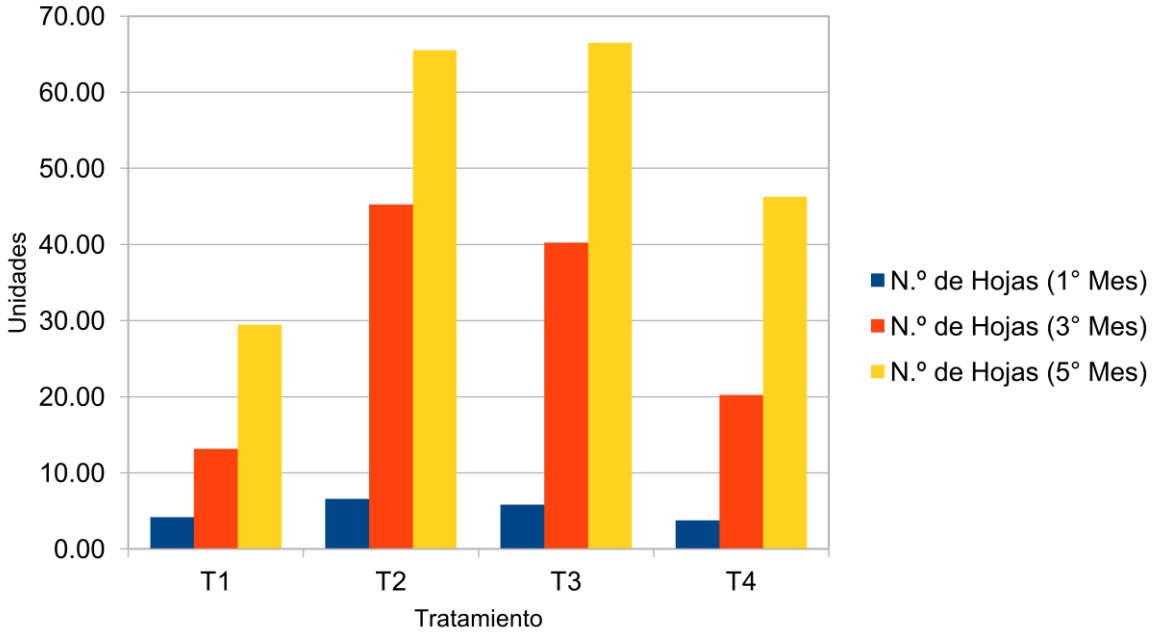
4.5.1. ANVA: N.º de hojas (5° Mes)

Tabla 20:
Resumen de la variable N° de hojas (5° mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	46	45	56	45	192	48
II	38	56	48	68	210	52.5
III	9	36	75	56	176	44
IV	25	125	87	16	253	63.25
Total	118	262	266	185		
Media	29.5	65.5	66.5	46.25		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5:
Diagrama de barras para: N° de Hojas



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de N.º de hojas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales

Ha: Por lo menos una media de N.º de hojas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente

Tabla 21:
Análisis de varianza para: N.º de Hojas (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	827.19	275.73	0.34	3.86	6.99	ns
Tratamiento	3	3727.19	1242.4	1.53	3.86	6.99	ns
Error	9	7308.56	812.06				
Total	15	11862.94					

Fuente: Elaboración propia

En la tabla (21) se muestra el análisis de varianza de N.º de Hojas evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 1.53 el cual es menor que Fc = 3.86 por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en el N.º de Hojas entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: N.º DE RAMAS

Tabla 22:
Datos recolectados de campo para: N° de Ramas

Tratamiento	N.º de Ramas (1° Mes)	N.º de Ramas (3° Mes)	N.º de Ramas (5° Mes)
T1	0	4	31
T1	2	8	18
T1	0	6	12
T1	0	9	12
T2	0	4	23
T2	0	12	15
T2	0	8	14
T2	2	8	16
T3	2	23	15

T3	0	12	14
T3	0	11	25
T3	0	10	12
T4	0	8	14
T4	0	13	12
T4	0	10	15
T4	0	15	10

Fuente: Elaboración propia

La tabla (22) muestra los datos recolectados en campo para N.º de Ramas evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros, donde podemos notar que el tratamiento Sin fertilizante ha alcanzado el mayor número de ramas con un 31 unidades, mientras que el Fertilizado con Ácido Húmico le sigue con 25 unidades.

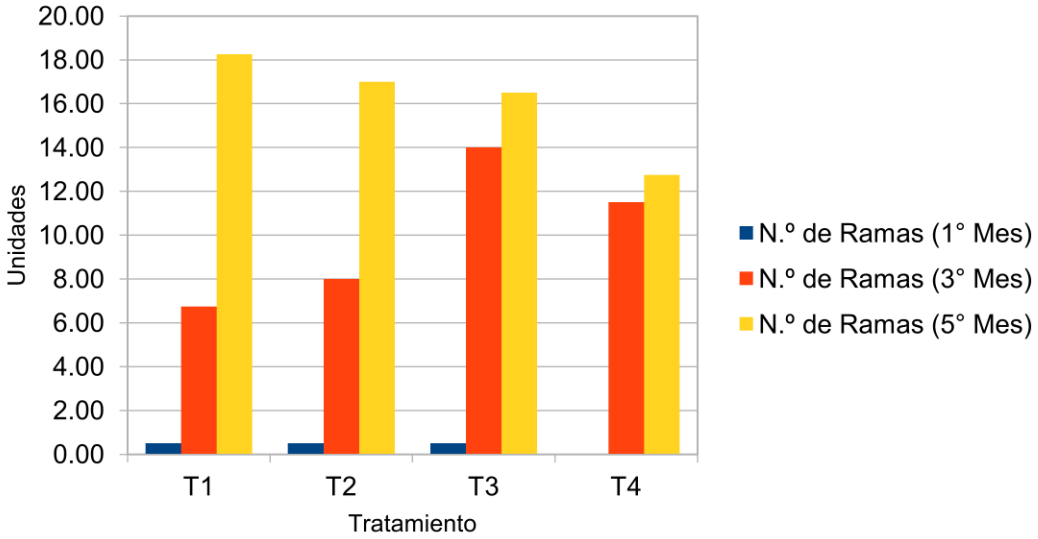
4.6.1. ANVA: N.º de Ramas (5° Mes)

Tabla 23:
Resumen de la variable N° de ramas (5° mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	31	23	15	14	83	20.75
II	18	15	14	12	59	14.75
III	12	14	25	15	66	16.5
IV	12	16	12	10	151.7	37.93
Total	73	68	66	51		
Media	18.25	17	16.5	12.75		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6:
Diagrama de barras para: N° de Ramas



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de N.º de Ramas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales.

Ha: Por lo menos una media de N.º de Ramas (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente.

Nivel de significancia $\alpha = 0{,}05$.

Tabla 24:
Análisis de varianza para: N.º de Ramas (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	146.25	48.75	1.69	3.86	6.99	Ns
Tratamiento	3	67.25	22.42	0.78	3.86	6.99	Ns
Error	9	260.25	28.92				
Total	15	473.75					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla (24) se muestra el análisis de varianza de N.º de Ramas, evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 0.78 el cual es menor que Fc = 3.86 por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido

Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en el N.º de Ramas entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: DIÁMETRO DE TALLO

Tabla 25:

Datos recolectados de campo para: Diámetro de Tallo

Tratamiento	Diámetro de Tallo (1° Mes)	Diámetro de Tallo (3° Mes)	Diámetro de Tallo (5° Mes)
	Cm	Cm	Cm
T1	0.10	0.30	0.60
T1	0.00	0.30	0.50
T1	0.10	0.80	0.80
T1	0.00	0.50	0.80
T2	0.10	0.60	0.80
T2	0.00	0.80	0.80
T2	0.00	0.50	0.80
T2	0.20	0.60	0.10
T3	0.20	1.00	0.80
T3	0.10	0.40	0.50
T3	0.10	0.60	0.80
T3	0.10	0.60	1.20
T4	0.20	0.30	0.90
T4	0.10	0.20	1.30
T4	0.00	0.50	0.90
T4	0.10	0.40	0.80

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (25) muestra los datos recolectados en campo para Diámetro de Tallo evaluadas al culminar el primer mes, tercer mes y cuarto mes, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 medidas todas ellas en centímetros. Aquí podemos notar que el tratamiento que obtuvo una mayor medida del Diámetro de Tallo en Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico con 1.30 cm seguido por el tratamiento Fertilizado con Ácido Húmico con 1.20 cm.

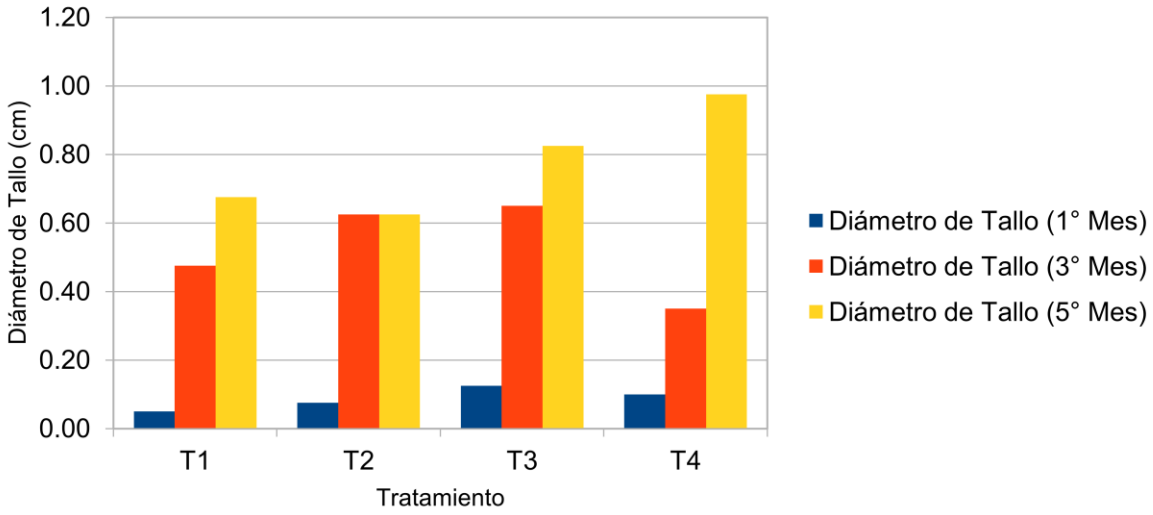
4.7.1. ANVA: Diámetro de Tallo (5° Mes)

Tabla 26:
Resumen de la variable Diámetro de Tallo (5° mes)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	0.6	0.8	0.8	0.9	3.1	0.78
II	0.5	0.8	0.5	1.3	3.1	0.78
III	0.8	0.8	0.8	0.9	3.3	0.83
IV	0.8	0.1	1.2	0.8	2.9	0.73
Total	2.7	2.5	3.3	3.9		
Media	0.68	0.63	0.83	0.98		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7:
Diagrama de barras para: Diámetro de Tallo



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de Diámetro de Tallo (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales.

Ha: Por lo menos una media de Diámetro de Tallo (5° Mes) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente.

Nivel de significancia $\alpha = 0{,}05$.

Tabla 27:
Análisis de varianza para: Diámetro de Tallo (5° Mes)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Valor p
Bloque	3	0.02	0.01	0.07	3.86	6.99	ns
Tratamiento	3	0.3	0.1	1.11	3.86	6.99	ns
Error	9	0.81	0.09				
Total	15	1.13					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla (27) se muestra el análisis de varianza de Diámetro de Tallo evaluada al culminar el quinto mes de crecimiento, donde se puede apreciar el Valor F = 1.11 el cual es menor que Fc = 3.86 por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en la Diámetro de Tallo entre los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.8. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN PARA: RENDIMIENTO DE QUINUA

Tabla 28:
Datos recolectados de campo para: Rendimiento de quinua

Tratamiento	Producción en (Kg.)
T1	0.456
T1	1.412
T1	2.204
T1	2.412
T2	4.131
T2	3.119
T2	2.401
T2	6.424
T3	4.218
T3	1.142
T3	2.113

T3	1.421
T4	2.201
T4	3.123
T4	2.343
T4	3.876

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (28) muestra los datos recolectados en campo para rendimiento de quinua evaluadas al culminar a la cosecha, para los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4 en kilogramos. Aquí podemos notar que el tratamiento que obtuvo un mayor rendimiento es el fertilizado con Koripachabio (T2) 16.075 kg. Y la combinación de Koripacha y Ácido Húmico (T4) con 11.54 kg. cm seguido por el tratamiento Fertilizado con Ácido Húmico (T3) 8.89 Kg y finalmente el testigo con 6.484 kg. (T1)

4.8.1. ANVA: rendimiento de quinua (Cosecha)

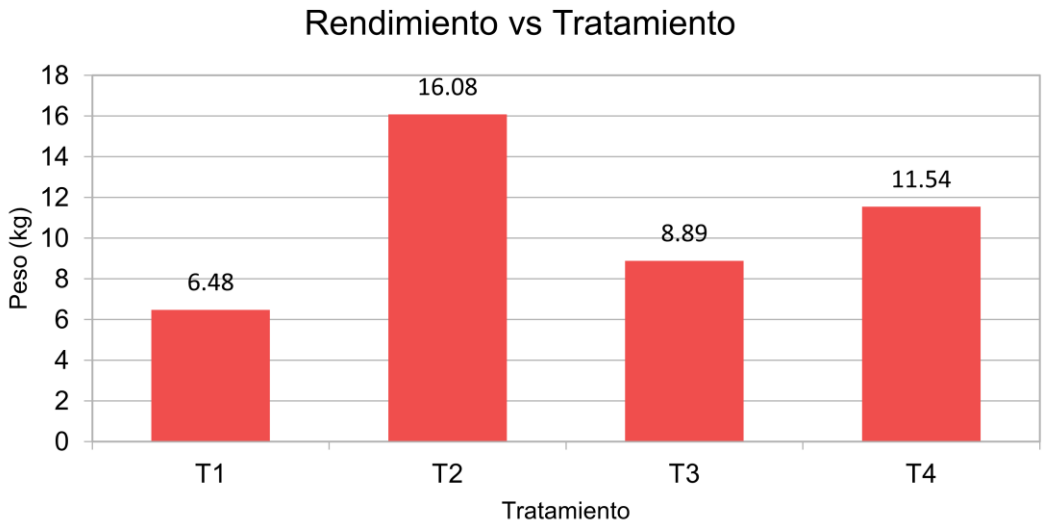
Tabla 29:

Resumen de la variable Rendimiento de quinua (Cosecha)

Bloque	Tratamiento					
	T1	T2	T3	T4	Total	Media
I	0.46	4.13	4.22	2.2	11.01	2.75
II	1.41	3.12	1.14	3.12	8.8	2.2
III	2.2	2.4	2.11	2.34	9.06	2.27
IV	2.41	6.42	1.42	3.88	2.9	0.73
Total	6.48	16.08	8.89	11.54		
Media	1.62	4.02	2.22	2.89		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8:
Diagrama de barras de Rendimiento



Fuente: Elaboración propia.

Ho: Todas las medias de rendimiento (cosecha) de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son iguales.

Ha: Por lo menos un rendimiento de los tratamientos T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico es diferente.

Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Tabla 30:

Análisis de varianza para: Rendimiento de quinua (Cosecha)

Fuente de Varianza	GL	SC	CM	Valor F	Fc 5%	Fc 1%	Sig.
Bloque	3	4.56	1.52	0.93	3.86	6.99	ns
Tratamiento	3	12.65	4.22	2.59	3.86	6.99	ns
Error	9	14.63	1.63				
Total	15	31.84					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla (30) se muestra el análisis de varianza de rendimiento de quinua evaluada a la cosecha, donde se puede apreciar el Valor F = 2.59 el cual es menor que Fc =

3.86 por lo que se acepta que todas las medias de los tratamientos Sin fertilizante, Fertilizado con Koripachabio, Fertilizado con Ácido Húmico y Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico son estadísticamente iguales, eso quiere decir que no hay diferencia significativa en la cosecha T1=Sin fertilizante, T2=Fertilizado con Koripachabio, T3= Fertilizado con Ácido Húmico y T4= Fertilizado con Koripachabio y Ácido Húmico.

4.9. ANÁLISIS DEL COSTO / BENEFICIO DEL CULTIVO DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILLDENOW) VARIEDAD BLANCA DE JUNÍN

Para hacer un análisis de costo beneficios presentamos en la siguiente tabla los gastos efectuados en todas las fases de producción según rubro:

Tabla 31:
Análisis de costo de producción Tratamiento (T_1)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / 100m²	COSTO UNIT./ 100m² S/.	COSTO TOTAL./100 m² S/.	CANTIDAD /HA	COSTO UNIT. /HA S/.	COSTO TOTAL /HA S/.
I. COSTOS DIRECTOS							
1.1. Materiales				**42.20**			**216.00**
Picos	Unidad	1.0	6.00	6.00	30.0	6.00	180.00
Wincha	Unidad	1.0	5.00	5.00	2.0	5.00	10.00
Lampa	Unidad	1.0	5.00	5.00	20.0	5.00	100.00
Costales de cosecha	Unidad	1.0	1.20	1.20	25.0	1.20	30.00
Balanza Digital	Unidad	1.0	6.00	6.00	1.0	6.00	6.00
Letreros	Unidad	4.0	2.00	8.00	4.0	2.00	8.00
Rastrillos	Unidad	1.0	5.00	5.00	10.0	5.00	50.00
Mochila de Fumigar	Unidad	1.0	7.00	7.00	1.0	7.00	7.00
Calibrador	Unidad	1.0	5.00	5.00	1.0	5.00	5.00
1.2. Insumos				**1.00**			**100.00**
Koripacha BIO	Sacos	-	-	-	-	-	-
Ácido Húmico Mol	Litros	-	-	-	-	-	-
Semilla de Quinua Blanca Junín	gr.	100.00	1.00	1.00	10,000.00	10.00	100.00
Laboratorio				**25.50**			**90.00**
Análisis de fertilidad de suelo	muestra	1.00	25.50	25.50	1.00	90.00	90.00
1.3. Mano de Obra				**39.00**			**4,160.00**

Roturado	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	30.00	40.00	1,200.00
Desmenuzado	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	15.00	40.00	600.00
Surcado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	7.00	40.00	280.00
Siembra	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	10.00	40.00	400.00
Deshiervo Qallgeo	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	12.00	40.00	480.00
Aporque	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	12.00	40.00	480.00
Control Fitosanitarios	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	3.00	40.00	120.00
Corte	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	5.00	40.00	200.00
Enparvado	Jornal/ H:T.*	0.50	2.00	1.00	3.00	40.00	120.00
Trilla	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	4.00	40.00	160.00
secado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	1.00	40.00	40.00
Ensacado y Almacenado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	2.00	40.00	80.00
1.4. Transporte				**20.00**			**40.00**
Traslado de insumos	Transporte	1.00	20.00	20.00	1.00	40.00	40.00
1.5 Servicios							
Costos Variables				**127.70**			**4,606.00**
II. COSTOS INDIRECTOS				**12.77**			**460.60**
Gastos de Administracion 5% C.D				6.39			230.30
Gastos de Generales 5% C.D				6.39			230.30
Costo Total C.D + C.I				**140.47**			**5,066.60**

Costo de producción por 01 ha	5,066.60
Precio esperado por Kg. (A)	5.00
Rendimiento Kg/ha (B)	810.50
Total Ingresos C=(A*B)	4,052.50
Total Costo Producción (D)	5,066.60
Utilidad (E) = (C-D)	-1,014.10
Rentabilidad G= (E/D)	-20 %

Fuente: Recopilación propia

Tabla 32:
Análisis de costo de producción Tratamiento (T2)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / 100m²	COSTO UNIT./100m² S/.	COSTO TOTAL./100m² S/.	CANTIDAD /HA	COSTO UNIT. /HA S/.	COSTO TOTAL /HA S/.
I. COSTOS DIRECTOS							
1.1. Materiales				**42.20**			**216.00**
Picos	Unidad	1.0	6.00	6.00	30.0	6.00	180.00
Wincha	Unidad	1.0	5.00	5.00	2.0	5.00	10.00
Lampa	Unidad	1.0	5.00	5.00	20.0	5.00	100.00
Costales de cosecha	Unidad	1.0	1.20	1.20	25.0	1.20	30.00
Balanza Digital	Unidad	1.0	6.00	6.00	1.0	6.00	6.00
Letreros	Unidad	4.0	2.00	8.00	4.0	2.00	8.00
Rastrillos	Unidad	1.0	5.00	5.00	10.0	5.00	50.00
Mochila de Fumigar	Unidad	1.0	7.00	7.00	1.0	7.00	7.00
Calibrador	Unidad	1.0	5.00	5.00	1.0	5.00	5.00
1.2. Insumos				**71.00**			**1,500.00**
Koripacha BIO	Sacos	1	70.00	70.00	20	70.00	1,400.00
Ácido Humico MOL.	Litros	-	-	-	-	-	-
Semilla de Quinua Blanca Junín	gr.	100.00	1.00	1.00	10,000.00	10.00	100.00
Laboratorio				**25.50**			**90.00**
Analisis de fertilidad de suelo	muestra	1.00	25.50	25.50	1.00	90.00	90.00
1.3. Mano de Obra				**39.00**			**4,160.00**
Roturado	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	30.00	40.00	1,200.00
Desmenuzado	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	15.00	40.00	600.00
Surcado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	7.00	40.00	280.00
Siembra	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	10.00	40.00	400.00
Deshiervo Qallgeo	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	12.00	40.00	480.00
Aporque	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	12.00	40.00	480.00
Control	Jornal/	2.00	2.00	4.00	3.00	40.00	120.00

Fitosanitarios	H:T.*						
Corte	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	5.00	40.00	200.00
Emparvado	Jornal/ H:T.*	0.50	2.00	1.00	3.00	40.00	120.00
Trilla	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	4.00	40.00	160.00
secado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	1.00	40.00	40.00
Ensacado y Almacenado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	2.00	40.00	80.00
1.4. Transporte				**20.00**			**40.00**
Traslado de insumos	Ser./ Transporte	1.00	20.00	20.00	1.00	40.00	40.00
1.5 Servicios							
Costos Variables				**197.70**			**6,006.00**
II. COSTOS INDIRECTOS				**19.77**			**600.60**
Gastos de Administración 5% C.D				9.89			300.30
Gastos de Generales 5% C.D				9.89			300.30
Costo Total C.D + C.I				**217.47**			**6,606.60**

Costo de producción por 01 ha	6,606.60
Precio esperado por Kg. (A)	5.00
Rendimiento Kg/ha (B)	2,009.00
Total Ingresos C=(A*B)	10,045.00
Total Costo Producción (D)	6,606.60
Utilidad (E) = (C-D)	3,438.40
Rentabilidad G= (E/D)	52 %

Fuente: Recopilación propia

Tabla 33:
Análisis de costo de producción Tratamiento (T3)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / 100m²	COSTO UNIT./100m² S/.	COSTO TOTAL./100m² S/.	CANTIDAD /HA	COSTO UNIT. /HA S/.	COSTO TOTAL /HA S/.
I. COSTOS DIRECTOS							
1.1. Materiales				42.20			216.00
Picos	Unidad	1.0	6.00	6.00	30.0	6.00	180.00
Wincha	Unidad	1.0	5.00	5.00	2.0	5.00	10.00
Lampa	Unidad	1.0	5.00	5.00	20.0	5.00	100.00
Costales de cosecha	Unidad	1.0	1.20	1.20	25.0	1.20	30.00
Balanaza Digital	Unidad	1.0	6.00	6.00	1.0	6.00	6.00
Letreros	Unidad	4.0	2.00	8.00	4.0	2.00	8.00
Rastrillos	Unidad	1.0	5.00	5.00	10.0	5.00	50.00
Mochila de Fumigar	Unidad	1.0	7.00	7.00	1.0	7.00	7.00
Calibrador	Unidad	1.0	5.00	5.00	1.0	5.00	5.00
1.2. Insumos				13.50			200.00
Koripacha BIO	Sacos	-	-	-	-	-	-
Acido Húmico MOL.	Litros	0.5	12.50	12.50	4	25.00	100.00
Semilla de Quinua Blanca Junin	gr.	100.00	1.00	1.00	10,000.00	10.00	100.00
Laboratorio				25.50			90.00
Analis de fertilidad de suelo	muestra	1.00	25.50	25.50	1.00	90.00	90.00
1.3. Mano de Obra				39.00			4,160.00
Roturado	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	30.00	40.00	1,200.00
Desmenuzado	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	15.00	40.00	600.00
Surcado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	7.00	40.00	280.00
Siembra	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	10.00	40.00	400.00

Deshiervo Qallgeo	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	12.00	40.00	480.00
Aporque	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	12.00	40.00	480.00
Control Fitosanitarios	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	3.00	40.00	120.00
Corte	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	5.00	40.00	200.00
Enparvado	Jornal/ H:T.*	0.50	2.00	1.00	3.00	40.00	120.00
Trilla	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	4.00	40.00	160.00
secado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	1.00	40.00	40.00
Ensacado y Almacenado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	2.00	40.00	80.00
1.4. Transporte				20.00			40.00
Traslado de insumos	Ser./ Transporte	1.00	20.00	20.00	1.00	40.00	40.00
1.5 Servicios							
Costos Variables				140.20			4,706.00
II. COSTOS INDIRECTOS				14.02			470.60
Gastos de Administracion 5% C.D				7.01			235.30
Gastos de Generales 5% C.D				7.01			235.30
Costo Total C.D + C.I				154.22			5,176.60

Costo de producción por 01 ha	5,176.60
Precio esperado por Kg. (A)	5.00
Rendimiento Kg/ha (B)	1,112.00
Total Ingresos C=(A*B)	5,560.00
Total Costo Producción (D)	5,176.60
Utilidad (E) = (C-D)	383.40
Rentabilidad G= (E/D)	7 %

Fuente: Recopilación propia

Tabla 34:

Análisis de costo de producción Tratamiento (T_4)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD / 100m²	COSTO UNIT./100m² S/.	COSTO TOTAL./100 m² S/.	CANTIDAD /HA	COSTO UNIT. /HA S/.	COSTO TOTAL /HA S/.
I. COSTOS DIRECTOS							
1.1. Materiales				**42.20**			**216.00**
Picos	Unidad	1.0	6.00	6.00	30.0	6.00	180.00
Wincha	Unidad	1.0	5.00	5.00	2.0	5.00	10.00
Lampa	Unidad	1.0	5.00	5.00	20.0	5.00	100.00
Costales de cosecha	Unidad	1.0	1.20	1.20	25.0	1.20	30.00
Balanza Digital	Unidad	1.0	6.00	6.00	1.0	6.00	6.00
Letreros	Unidad	4.0	2.00	8.00	4.0	2.00	8.00
Rastrillos	Unidad	1.0	5.00	5.00	10.0	5.00	50.00
Mochila de Fumigar	Unidad	1.0	7.00	7.00	1.0	7.00	7.00
Calibrador	Unidad	1.0	5.00	5.00	1.0	5.00	5.00
1.2. Insumos				**83.50**			**1,600.00**
Koripacha BIO	Sacos	1	70.00	70.00	20	70.00	1,400.00
Ácido Humico Mol	Litros	0.5	12.50	12.50	4	25.00	100.00
Semilla de Quinua Blanca Junín	gr.	100.00	1.00	1.00	10,000.00	10.00	100.00
Laboratorio				**25.50**			**90.00**
Analis de fertilidad de suelo	muestra	1.00	25.50	25.50	1.00	90.00	90.00
1.3. Mano de Obra				**39.00**			**4,160.00**
Roturado	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	30.00	40.00	1,200.00
Desmenuzado	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	15.00	40.00	600.00
Surcado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	7.00	40.00	280.00

Siembra	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	10.00	40.00	400.00
Deshiervo Qallgeo	Jornal/ H:T.*	3.00	2.00	6.00	12.00	40.00	480.00
Aporque	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	12.00	40.00	480.00
Control Fitosanitarios	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	3.00	40.00	120.00
Corte	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	5.00	40.00	200.00
Enparvado	Jornal/ H:T.*	0.50	2.00	1.00	3.00	40.00	120.00
Trilla	Jornal/ H:T.*	2.00	2.00	4.00	4.00	40.00	160.00
secado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	1.00	40.00	40.00
Ensacado y Almacenado	Jornal/ H:T.*	1.00	2.00	2.00	2.00	40.00	80.00
1.4. Transporte				**20.00**			**40.00**
Traslado de insumos	Ser./ Transporte	1.00	20.00	20.00	1.00	40.00	40.00
1.5 Servicios							
Costos Variables				**210.20**			**6,106.00**
II. COSTOS INDIRECTOS				**21.02**			**610.60**
Gastos de Administracion 5% C.D				10.51			305.30
Gastos de Generales 5% C.D				10.51			305.30
Costo Total C.D + C.I				**231.22**			**6,716.60**

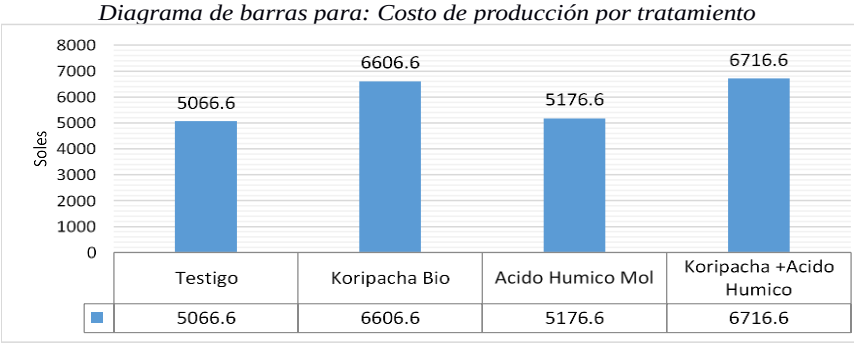
Costo de producción por 01 ha	6,716.60
Precio esperado por Kg. (A)	5.00

Rendimiento Kg/ha (B)	1,442.00
Total Ingresos C=(A*B)	7,210.00
Total Costo Producción (D)	6,716.60
Utilidad (E) = (C-D)	493.40
Rentabilidad G= (E/D)	7 %

Fuente: Recopilación Propia

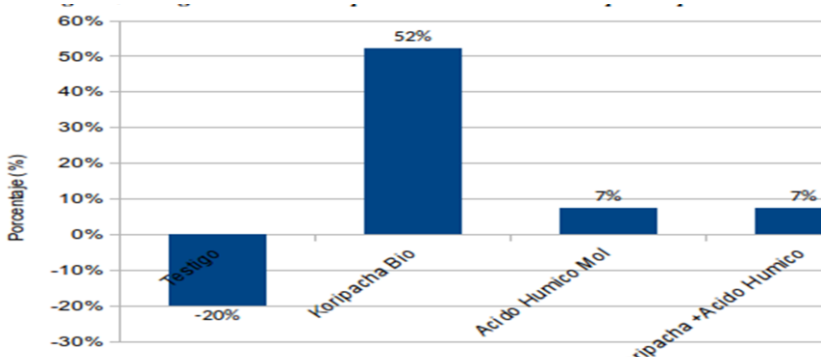
Figura. 9

Diagrama de barras para: Costo de producción por tratamiento



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10:
Diagrama de barras para: Rentabilidad de la quinua por tratamiento



Fuente: Elaboración Propia

El análisis de rentabilidad realizado al culminar la investigación por cada tratamiento en función al rendimiento de quinua, se puede apreciar que hay diferencias sobre la rentabilidad: El tratamiento T_2= Koripacha bio muestra una rentabilidad del 52% sobre el costo de producción, seguido por el T_3= Acido Húmico con un 7.4%, T_4= Fertilizado con Koripacha bio mas Ácido Húmico 7.3% y T_1= testigo con -20% de rentabilidad. Para la evaluación se consideró el precio del producto en función al mercado de S/. 5.00 por kilogramo y las otras variables en función al costo de producción por tratamiento.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El efecto de los abonos orgánicos Koripacha Bio y acido húmico contribuyó en el comportamiento fenológico del cultivo de quinua, logrando mejoras principalmente en el número de hojas, tamaño de hojas, tamaño de panoja, diámetro de tallo, los cual permitieron a las plantas de quinua mayor vigorosidad y mayor resistencia a plagas y enfermedades, logrando un incremento en el rendimiento de 16.075 Kg. por tratamiento en un área de 80 m2. que supera al nivel de producción en Apurímac de 2000 Kg.Ha. con el tratamiento de Koripacha Bio.

Con la aplicación de los abonos orgánicos Koripacha Bio y acido húmico se obtuvieron mejores resultados en la producción de quinua, a la cosecha los cuales se han registrado en el siguiente orden de mayor a menor: El tratamiento con Koripacha Bio® logró mejor resultado, logrando un rendimiento de (16.075 Kg.) por tratamiento en un área de 80 m2; seguido por el tratamiento de Koripacha Bio® y Ácidos Húmicos (11.543 Kg. en 80 m2); el tratamiento con ácidos húmicos (8.894 Kg. en 80 m2) y finalmente el tratamiento testigo logrando un rendimiento de (6.484 Kg. en 80 m2)

Se ha realizado el análisis del costo/beneficio del cultivo de quinua variedad Blanca de Junín en los diversos tratamientos obteniéndose los siguientes resultados: El tratamiento T3= Ácido Húmico muestra una rentabilidad del 100% sobre el coste de producción, seguido por el T1= Testigo con un 89% de rentabilidad, T4= Koripacha bio con Ácido Húmico 84% de rentabilidad y T2= Koripacha bio muestra un 75% de rentabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Fomentar la producción orgánica de quinua con uso de enmiendas y abonos orgánicos a fin de mantener la fertilidad de los suelos, las enmiendas orgánicas utilizadas en el estudio, han sido eficientes en el uso y son inocuos en el sistema de producción.
- Durante el proceso productivo de la quinua es importante realizar las labores culturales de manera oportuna a fin de evitar incremento de costes por la presencia de malezas y ataque de plagas y enfermedades.
- Es importante considerar la fecha de siembra del cultivo de quinua según las condiciones agroecológicas de la localidad. Un inadecuado periodo de siembra puede generar la pérdida total del campo por factores externos como veranillos, lluvia excesiva y otros factores climáticos.
- Realizar el registro de todas las actividades durante el proceso productivo a fin de conocer todos los costos de producción y realizar el análisis costo beneficio del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

Ayala. (1977). El cereal tiene un excepcional equilibrio de proteínas. Peru.

Bacon, F. (1993). Fisiología y Bioquímica Vegetal. En L. Sylva sylvarum (Ed.). Interamericana McGraw-Hill.

Calla. (2012). Labores culturales. puno, peru.

Calla y Jael, C. (2012). Manual técnico: Manejo de cultivos de Quinua. Lima: Agrobanco.

Canahua, A. (1978). Obtenido seleccionando tipos de primer eco de granos . Puno.

Delgado, M. (2000). Guía Descriptiva De Productos AGROMED. . Granada- España: Gráficas Alambra.

Empresa húmicos ibéricos s.a.c. (2012). Empresa fabricante el producto Koripacha bio. Lima Perú.

FHJC. ((2005). Los acidos Organicos. peru.

Flores F. (1960). seleccion en masa. peru.

Gandarillas. (1979). El tipo de inflorescencia es amarantiforme. Peru.

Graetz, H. A. ((2002). Suelos y Fertilización. México: Trillas.

Grandeau, L. (1872). A new mineral humic theory of plant nutrition and a new method of estimating soil fertility base on it. Lesovod: Khoz.

Gros, A. Y. ((1992). Abonos guía práctica de la fertilización. Madrid: Mundi-Prensa.

Julca-Otiniano, A. M.-F.-S.-A. ((2006). La materia orgánica importancia y experiencia de su uso en la agricultura. Idesia (Arica).

Morales, A. (2002). País elegido Julio Puno de grano medio con 1.4 a 1.8 diámetros. junin, Peru.

Mujica, A. (1989). Selección de variedades de Quinua (Chenopodium quinoa Willd.) en Chapingo. México: Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias. .

Núñez, S. J. ((1981). Fundamentos de Edafología. Costa Rica: (2ª ed.)Universidad Estatal a Distancia San José.

Rea y Leon. (1964- 1947). Las Hojas de diferentes variedades.

Rivera, R. (1995). Investigaciones y perspectivas de su desarrollo. En *Cultivos Andinos en el Perú.* Lima: Minerva.

Seas. ((2002). Memorias del curso La Materia Orgánica del Suelo y Sus Repercusiones Ambientales. Peru.

Tapia, E. (1979). La Quinua. En *Cultivos Andinos.* Bogota : IICA.

Thaer, A. (1991–1996). Grundsa ̈tze der rationellen Landwirthschaft (Principles of rational agriculture). Berlin: G Reimer .

Tineo. (2012). Siembra de cereal.

Valdivia, R. (1983). El resultado de la selección del panco-ecotipo de Kancolla. Puno, Peru.

Vilca y Carrasco. (2013). Preparacion de suelo .

Vitorino, F. (2013). Tabla de interpretación de fertilizantes. Cusco: UNSAAC.