

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua

(*Cyclanthera pedata*) en condiciones de Huánuco – Perú

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Yessenia Yanina ALMERCÓ ANDRADE

Bach. Ruth Zela RIMAC CALZADA

Asesor:

MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

Efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua

(*Cyclanthera pedata*) en condiciones de Huánuco – Perú

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS

PRESIDENTE

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ

MIEMBRO

Mg. Moisés TONGO PIZARRO

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 094-2023/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
ALMERCÓ ANDRADE, Yessenia Yanina
RIMAC CALZADA, Ruth Zela

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Pasco

Tipo de trabajo
Tesis

Efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua
(*Cyclanthera pedata*) en condiciones de Huánuco – Perú

Asesor
Mag. INGA ORTIZ, Josué Hernán

Índice de similitud
12%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 05 de octubre de 2023



Dr. Luis A. Huanes Tovar
Director

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestros familiares quienes en todo momento estuvieron apoyándonos para el logro de nuestro título profesional.

Yessenia y Ruth.

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento y reconocimiento al Mg. Josué H. Inga Ortiz por el asesoramiento en la ejecución de la tesis y por compartir sus conocimientos con nosotras.

También reconocer el aporte a la tesis de los miembros del jurado Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS, Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ y al Mg. Moisés TONGO PIZARRO, por las sugerencias en la redacción y mejora de la tesis.

Así mismo queremos reconocer al personal administrativo de la UNDAC quienes nos apoyaron en todo momento, también a nuestros colegas de estudio que nos alentaron a cumplir con esta meta.

RESUMEN

El experimento se desarrolló en el distrito, provincia y región Huánuco, durante abril hasta setiembre del 2021. El objetivo principal fue determinar el efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua (*Cyclanthera pedata*) en condiciones de Huánuco –Perú. Se usó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres bloques, se estudiaron dos dosis de dos aminoácidos Orgabiol® y Manvert foliplus® y un testigo absoluto. Se realizó la prueba de Duncan al 0.01 y 0.05 % de probabilidad para identificar la diferencia entre los tratamientos. Los resultados muestran el efecto positivo de los aminoácidos usados en el rendimiento del cultivo de caigua, siendo el mejor tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O, que logró 34858 kg/ha de caigua respecto al testigo que produjo 19190 kg/ha. Las características agronómicas como altura de planta, número de frutos por planta, peso de un fruto y peso de frutos por planta, mejoraron significativamente con la aplicación de las diferentes dosis de los dos aminoácidos y en todos los casos superaron al tratamiento testigo. La precocidad del cultivo de caigua se mejoró con la aplicación de aminoácidos y se redujo el tiempo de cosecha en 50 días antes respecto al testigo y se logró con la aplicación de T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O. Los componentes de calidad como largo de fruto, ancho de fruto y dureza o succulencia, mejoraron significativamente con respecto al tratamiento testigo que en todas las evaluaciones fue inferior con respecto al uso de diferentes dosis de aminoácidos.

Palabras clave. boestimulantes, aminoácidos, caigua, succulencia, precocidad.

ABSTRACT

The experiment was carried out in the Huánuco district, province and region, from april to september 2021. The main objective was to determine the effect of two amino acids on the yield and quality of caigua (*Cyclanthera pedata*) under conditions in Huánuco -Peru. The Randomized Complete Block Design (DBCA) with five treatments and three blocks was used, two doses of two Orgabiol® and Manvert foliplus® amino acids and an absolute control were studied. Duncan's test was performed at 0.01 and 0.05% probability to identify the difference between treatments. The results show the positive effect of the amino acids used on caigua crop yield, being the best treatment T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O, which achieved 34,858 kg/ha of caigua compared to the control that produced 19,190 kg/ha. The agronomic characteristics such as plant height, number of fruits per plant, weight of a fruit and weight of fruits per plant, improved significantly with the application of the different doses of the two amino acids and in all cases they exceeded the control treatment. The precocity of the caigua crop was improved with the application of amino acids and the harvest time was reduced by 50 days before compared to the control and was achieved with the application of T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O. Quality components such as fruit length, fruit width and hardness or succulence improved significantly with respect to the control treatment, which was inferior in all evaluations with respect to the use of different doses of amino acids.

Keywords: bostimulants, amino acids, caigua, succulence, earliness.

INTRODUCCIÓN

La caigua (*Cyclanthera pedata*) es un cultivo ampliamente cultivado en la región de Huánuco, Perú, debido a su valor nutricional y su importancia en la dieta local; en los últimos años, se ha observado un interés creciente en mejorar el rendimiento y la calidad de la caigua a través del uso de técnicas agronómicas y suplementos nutricionales. La caigua es una cucurbitácea y se consume como una hortaliza muy nutritiva rica en vitaminas y minerales, sin embargo, a nivel mundial era poco conocida, pero en los últimos años el consumo y la producción se está incrementando debido al crecimiento poblacional y la demanda de alimentos, por lo que se debe fomentar su cultivo (Gomes *et al.* 1989).

La caigua es nativa de sud América y se consume en diferentes preparados como ensaladas, sopas y diversos platos, así mismo presenta propiedades medicinales, actualmente también es cultivada en Francia e Italia (Huamán *et al.* 2019).

Por la adaptación a las condiciones de Huánuco y por su alta productividad es una alternativa a los cultivos tradicionales, por lo que es importante investigar en diferentes aspectos del cultivo de caigua; actualmente el manejo fisionutricional de cultivos está avanzando rápidamente y cada vez más se usan bioestimulantes, reguladores de crecimiento, aminoácidos, extracto de algas, hormonas entre otros por lo que es importante conocer el efecto de cada uno de ellos en diferentes cultivos y mejorar el rendimiento de los cultivos (Ríos, 2017).

Los aminoácidos favorecen el metabolismo de las plantas y actúan como bioestimulantes incrementando la producción de diversos cultivos, sin embargo, aún no se ha investigado en el cultivo de caigua, por lo que se planteó el presente trabajo de investigación, con la finalidad de apoyar a los agricultores en el incremento de la producción de sus cultivos (Paniagua, 2016).

El objetivo principal de la investigación fue determinar el efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua en condiciones de Huánuco –Perú

En el capítulo I se describe el problema de investigación, en el capítulo II se detalla el marco teórico y el estado del arte, en el capítulo III se presenta la metodología utilizada y las técnicas utilizadas en la Investigación, el capítulo IV muestra los resultados y discusión, posteriormente se describen las conclusiones y recomendaciones. Finalmente se reportan todos los autores en la bibliografía y como complemento se presentan anexos relevantes para la investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	4
1.2.1.	Delimitación espacial	4
1.2.2.	Delimitación temporal	4
1.2.3.	Delimitación social.....	4
1.3.	Formulación del problema.....	5
1.3.1.	Problema General	5
1.3.2.	Problemas Específicos.....	5
1.4.	Formulación de objetivos	5
1.4.1.	Objetivo General	5
1.4.2.	Objetivos Específicos	5
1.5.	Justificación de la investigación.....	6
1.6.	Limitaciones de la investigación	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	7
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	10
2.2.1.	Origen y distribución de la caigua.....	10
2.2.2.	Clasificación taxonómica del cultivo de caigua	11
2.2.3.	Descripción botánica del cultivo de caigua	11
2.2.4.	Condiciones ecológicas	12
2.2.5.	Manejo agronómico del cultivo de caigua.....	13
2.2.6.	Control de plagas y enfermedades en el cultivo de caigua.....	14
2.2.7.	Rendimiento	15
2.2.8.	Aminoácidos.....	16
2.3.	Definición de términos básicos	18
2.4.	Formulación de Hipótesis.....	18
2.4.1.	Hipótesis General	18
2.4.2.	Hipótesis Específicas.....	19
2.5.	Identificación de variables.....	19
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	19

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	20
3.2.	Nivel de investigación	20
3.3.	Métodos de investigación	20
3.3.1.	Factores en estudio	20
3.4.	Diseño de investigación.....	21

3.4.1.	Características del campo experimental	21
3.4.2.	Conducción del experimento	23
3.5.	Población y muestra	24
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.6.1.	Registro de datos	24
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	26
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9.	Tratamiento estadístico.....	27
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	28
4.1.1.	Ubicación del campo experimental	28
4.1.2.	Ubicación geográfica.....	28
4.1.3.	Ubicación Geográfica	28
4.1.4.	Análisis de suelos	29
4.1.5.	Interpretación de resultados.....	29
4.1.6.	Datos meteorológicos	30
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	31
4.2.1.	Características agronómicas	31
4.2.2.	Precocidad	34
4.2.3.	Rendimiento	36
4.1.1.	Calidad.....	40
4.3.	Prueba de Hipótesis	45
4.4.	Discusión de resultados	45

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Superficie cosechada de caigua según región	2
Tabla 2	Rendimiento de caigua según región.....	2
Tabla 3	Precio de caigua según región (S/. kg)	3
Tabla 4	Matriz de operacionalización de variables	19
Tabla 5	Tratamientos en estudio.....	27
Tabla 6	Resultados del análisis de suelo	29
Tabla 7	Análisis de variancia de altura de planta en caigua (cm).	31
Tabla 8	Prueba de Duncan de altura de planta en caigua (cm).....	32
Tabla 9	Análisis de varianza de número de frutos por planta.	33
Tabla 10	Prueba de Duncan para el número de frutos por planta.....	33
Tabla 11	Análisis de variancia para número de días a la cosecha (n°).....	34
Tabla 12	Prueba de Duncan para número de días a la cosecha (n°).....	35
Tabla 13	Análisis de varianza, peso de un fruto (g).	36
Tabla 14	Prueba de Duncan para peso de un fruto (g).	36
Tabla 15	Análisis de varianza para el peso de frutos por planta (kg).....	37
Tabla 16	Prueba de Duncan para el peso de frutos por planta (kg).....	38
Tabla 17	Análisis de varianza para rendimiento por hectárea (kg/ha).	39
Tabla 18	Prueba de Duncan para rendimiento por hectárea (kg/ha).	39
Tabla 19	Análisis de variancia para largo de fruto (cm).	40
Tabla 20	Prueba de Duncan para largo de fruto (cm).....	41
Tabla 21	Análisis de variancia para ancho de fruto de caigua (cm).....	42
Tabla 22	Prueba de Duncan para ancho de fruto de caigua (cm).	42
Tabla 23	Análisis de variancia para dureza del fruto – succulencia	43
Tabla 24	Prueba de Duncan para dureza del fruto – succulencia.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis experimental	22
Figura 2 Detalles de la parcela experimental	22
Figura 3 Datos meteorológicos de Huánuco abril-setiembre 2021	30
Figura 4 Efecto de aminoácidos en la altura de planta de caigua (cm)	32
Figura 5 Prueba de Duncan para número de frutos por planta.....	34
Figura 6 Prueba de Duncan para número de días a la cosecha.....	35
Figura 7 Prueba de Duncan para peso de un fruto.	37
Figura 8 Prueba de Duncan para peso de frutos por planta (kg)	38
Figura 9 Prueba de Duncan para rendimiento por hectárea (kg/ha).....	40
Figura 10 Prueba de Duncan para largo de fruto de caigua (cm).....	41
Figura 11 Prueba de Duncan para ancho de fruto de caigua (cm)	43
Figura 12 Prueba de Duncan para dureza de fruto - succulencia.....	44

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Los agricultores de la provincia de Huánuco presentan rendimientos bajos (10.4 t/ha), en la producción del cultivo de caigua y se debe al desconocimiento del manejo del cultivo, además no usan bioestimulantes como los aminoácidos en el proceso productivo y muchos de ellos hacen mal uso de agroquímicos lo cual es perjudicial para el ambiente, se ha demostrado que los aminoácidos mejoran la producción de cultivos, por lo que es necesario investigar en diferentes zonas de producción (Minagri, 2020).

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de dos aminoácidos específicos en el rendimiento y calidad de la caigua en condiciones de Huánuco, Perú. Los aminoácidos seleccionados para esta investigación son ampliamente reconocidos por su capacidad de estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como mejorar la calidad de los frutos (Ríos, 2017).

La caigua es una cucurbitácea que se cultiva en el Perú es un cultivo que se encuentra en pleno desarrollo y que aún falta investigar muchos aspectos de su manejo, a continuación, se presentan las estadísticas del cultivo de caigua según el ministerio de agricultura en los tres últimos años.

Tabla 1

Superficie cosechada de caigua según región

Superficie cosechada (ha)									
Años	Total, nacional	Amazonas	Cajamarca	Huánuco	Junín	Lima	Loreto	M. de Dios	Pasco
2016	1508	101	250	20	12	154	552	2	278
2017	1408	105	164	22	9	119	641	2	224
2018	1377	103	198	21	11	77	570	7	308

Nota: Extraído de Minagri (2020).

La tabla 1 muestra que la superficie cosechada en los últimos años se ha incrementado a nivel nacional y seguramente se debe a que es una alternativa para la exportación, la región Loreto es la que presenta mayor área de cosecha con 570 hectáreas, en el año 2018, la región Huánuco también está incrementando sus áreas cultivadas y presenta 21 hectáreas.

Tabla 2

Rendimiento de caigua según región

Rendimiento de caigua Kg/ha									
Años	Total, nacional	Amazonas	Cajamarca	Huánuco	Junín	Lima	Loreto	M. de Dios	Pasco
2016	4805	4180	1945	8872	16250	5357	1770	2640	10963
2017	4840	4016	2032	10529	16778	5571	1760	3615	13609
2018	5579	3988	2098	10400	17727	5690	1777	2985	14110

Nota: Extraído de Minagri (2020).

La tabla 2 muestra el rendimiento por hectárea del cultivo de caigua en las diferentes regiones, donde Junín presenta el mayor rendimiento con 17727 kg/ha en el año 2018. La región Huánuco también está en desarrollo es por lo que el rendimiento aún es bajo y llegó a 10400 kg/ha en el año 2018 lo cual demuestra que en nuestro país aún falta mucho la investigación en el cultivo de caigua.

Tabla 3

Precio de caigua según región (S/. kg)

Años	Precio en chacra (S/. /Kg)								
	Total, nacional	Amazonas	Cajamarca	Huánuco	Junín	Lima	Loreto	M. de Dios	Pasco
2016	0.78	0.92	0.87	0.43	1.34	0.53	0.50	1.00	0.61
2017	0.84	0.95	0.91	0.49	1.06	0.73	0.52	1.18	0.87
2018	0.93	0.98	0.93	0.46	1.14	0.78	0.51	1.18	1.01

Nota: Extraído de Minagri (2020).

En cuanto al precio de la caigua la tabla 3 muestra que el precio es aceptable especialmente en la región Madre de Dios donde el kilogramo llegó a costar s/. 1.18 el kilogramo en el año 2018. En la región Huánuco aún falta por trabajar el tema de beneficios de la caigua y conseguir mejores precios. Por la información presentada y considerando que la caigua es un cultivo promisorio se planteó la presente investigación para que los agricultores puedan manejar mejor el cultivo de caigua haciendo uso de bioestimulantes como son los aminoácidos.

La aplicación de estos aminoácidos (Orgabiol y Manvert foliplus) en la caigua puede promover un incremento significativo en la producción de frutos, así como mejorar su calidad en términos de tamaño, forma, color y contenido nutricional. Además, se espera que estos aminoácidos puedan influir

positivamente en la resistencia de las plantas a factores abióticos, como el estrés hídrico y las variaciones de temperatura, comunes en la región de Huánuco.

El presente experimento se planteó para mejorar e incrementar la producción de caigua en la región Huánuco y que sea una alternativa para los agricultores.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

Esta investigación se llevó a cabo en el Distrito, Provincia y Región Huánuco.

1.2.2. Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante los meses de abril del 2021 al mes de setiembre del 2021. se determinará en función de los ciclos de crecimiento y desarrollo de la caigua en la región de Huánuco. Se llevó a cabo mediciones y recolecciones de datos en momentos clave del ciclo de vida de la planta, como la floración, la formación de frutos y la maduración.

1.2.3. Delimitación social.

Para lograr la ejecución de la investigación se formó un equipo humano; quienes son las tesisistas y el asesor, que condujeron la investigación.

La investigación se limitó a evaluar el efecto de dos aminoácidos específicos (Orgabiol y Manvert foliplus) en el rendimiento y la calidad de la caigua. Estos aminoácidos fueron seleccionados en función de su capacidad conocida para estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como mejorar la calidad de los frutos.

Es importante tener en cuenta que estas delimitaciones permitieron enfocar la investigación en el efecto de los aminoácidos en la caigua en

condiciones específicas de Huánuco, Perú. Sin embargo, pueden existir otros factores que influyan en el rendimiento y la calidad de la caigua que no se consideraron en este estudio y podrían ser objeto de investigaciones futuras.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema General

¿Cuál será el efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua en condiciones de Huánuco –Perú?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Qué características agronómicas del cultivo de caigua se mejoran con la aplicación de aminoácidos?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación de aminoácidos en la precocidad del cultivo de caigua?
- ¿Cuál será la dosis adecuada de aminoácidos que tenga mayor influencia en el rendimiento y calidad de caigua?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el efecto de dos aminoácidos en el rendimiento y calidad de caigua en condiciones de Huánuco –Perú.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las características agronómicas del cultivo de caigua que se mejoran con la aplicación de aminoácidos.
- Evaluar el efecto de la aplicación de aminoácidos en la precocidad del cultivo de caigua.
- Determinar la dosis adecuada de aminoácidos que tenga mayor influencia en el rendimiento y calidad de caigua.

1.5. Justificación de la investigación

a. Desde el punto de vista económico

En la provincia de Huánuco por su especial situación geográfica y la condición de su clima, tiene un medio en los que se puede y se debe incentivar la siembra de caigua; ya que presenta condiciones ecológicas favorables; proporcionando a los agricultores una alternativa para comercializar dicho cultivo en el mercado nacional e internacional.

b. Desde el punto de vista Social

El sembrío del cultivo de caigua generará fuente de trabajo para las familias campesinas y de esa manera generará mayores ingresos para los agricultores y mejorará su calidad de vida y salud producto del consumo de caigua por sus numerosos beneficios nutricionales.

c. Desde el punto de vista tecnológico alimenticio

Actualmente se observa pequeñas áreas de plantaciones de cultivo de caigua en reducidas extensiones, las razones probablemente son: el desconocimiento dentro del medio campesino de lineamientos técnicos de conducción y manejo, para obtener mayores beneficios. La caigua es un cultivo rico en vitaminas y minerales y es un complemento perfecto para la dieta del ser humano, las hojas o biomasa se pueden usar en la alimentación de animales mayores y menores.

1.6. Limitaciones de la investigación

Se presentaron las siguientes limitaciones:

- Presencia del cambio climático, con temperaturas altas y bajas extremas en ciertos periodos del cultivo.
- Limitaciones producto de la pandemia COVID 19.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En la provincia de Huánuco, no se han llevado a cabo trabajos de investigación referente al cultivo de caigua con aminoácidos. Sin embargo, en otras latitudes existen trabajos referentes al uso de bioestimulantes o aminoácidos en el cultivo de caigua.

Paniagua (2016) en la investigación “Comportamiento del cultivo de chía (*Salvia hispánica* L.) a la aplicación del bioestimulante Orgabiol en la zona de la irrigación la Yarada región Tacna”, se ejecutó durante el mes de noviembre del 2013 a febrero del 2014, utilizó el diseño de bloques completamente aleatorizado con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, se realizó análisis de varianza y prueba de Duncan, en condiciones de Tacna Perú, reporta que el tratamiento con 0.350 litros/hectárea logró el mayor rendimiento de chía con 878 kilogramos por hectárea, lo cual demuestra que este bioestimulante Orgabiol es efectivo en incrementar los rendimientos del cultivo de chía.

Limaylla (2015) en la investigación “Orgabiol (Bioestimulante orgánico) en el estrato productivo de triticale, cebada y avena en campaña chica. EEA El Mantaro-UNCP”, se usó un diseño de bloques completos al azar con parcelas divididas y reporta que el triticale responde mejor al bioestimulante Orgabiol y alcanzó rendimientos entre 5032 hasta 6128 kilogramos por hectárea, sin embargo también fue la más afectada por las aves, la cebada alcanzó un rendimiento de 3356 kilogramos por hectárea y la avena 3238 kilogramos por hectárea, por lo que el efecto del bioestimulante Orgabiol® presentó un efecto positivo en los 3 cultivos.

Nación (2016) en la investigación “Efecto de tres bioestimulantes orgánicos, en el rendimiento del cultivo de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María” se estudiaron cuatro tratamientos con cinco repeticiones, en un diseño de bloques completos al azar, Se evaluaron características biométricas productivas como: peso de frutos, número de frutos, y las características biométricas vegetativas como: altura de planta, diámetro de tallo, distanciamiento entre nudos, formación de flores, número de botones florales, flores fecundadas y flores cuajadas. También se evaluaron características biométricas del fruto como: longitud, diámetro, y grosor de la cáscara, los resultados muestran que el rendimiento de cocona fue superior con el bioestimulante Orgabiol® con 34,5 toneladas por hectárea y superando estadísticamente a los demás tratamientos, el autor recomienda usar Orgabiol® en el cultivo de cocona y también investigar en otros cultivos.

Bayona (2018) en la investigación “Aminoácidos en el rendimiento y calidad de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Jade bajo condiciones del valle de Cañete” se evaluó en el periodo del 02 de Mayo al 27 de Julio de 2016 , se

ensayaron cuatro aminoácidos en un diseño de bloques completos al azar se evaluaron la calidad de fruto, peso promedio de vaina, longitud de vaina, diámetro de vaina, % de materia seca en tallos, % de materia seca en hojas, % de materia seca en frutos, rendimiento y reporta que el producto Albamin produjo mayor rendimiento con 7560 kilogramos por hectárea y superando a los demás tratamientos, sin embargo, en las demás variables morfológicas los resultados fueron similares con respecto a los demás aminoácidos.

Torres (2015) en la investigación “Aplicación de cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza) en el cultivo de caigua (*Cyclantera pedata*) en la provincia de Lamas”, el periodo de ejecución fue de cuatro meses, desde el mes de febrero del 2014 hasta el mes de junio del mismo año se empleó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas en la investigación fueron: Altura de planta, número de flores, número de ramas, longitud de fruto, diámetro de fruto, peso del fruto por cosecha, rendimiento y número de frutos cosechados. La dosis de materia orgánica (gallinaza) con mayor eficiencia resultó la aplicación de 40.0 Tn/ha con la cual se obtuvo promedios de 32.4 frutos cosechados por planta y un rendimiento promedio de 46,938.4 kg/ha, así mismo recomienda el uso de bioestimulantes para incrementar el rendimiento.

Ríos (2017) en la investigación “Dosis nutricional a base de microorganismos eficaces (Ferti EM) en la productividad del cultivo de caihua (*Cyclantera pedata*) en la localidad de Lamas” dosis nutricional a base de microorganismos eficaces (Ferti EM) como bioestimulantes en la productividad del cultivo de caigua (*Cyclantera pedata*) en la localidad de Lamas”, se utilizó el Diseño Estadístico de Bloque Completo al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 4

repeticiones por tratamiento haciendo un total de 20 unidades experimentales. Se utilizó el Programa Estadístico SPSS22 para el procesamiento de los datos generados en campo, obteniéndose los resultados en el Análisis de Varianza a $P < 0,05$ y $P < 0,01$, Coeficiente de Variabilidad (C.V.), Coeficiente de Determinación (R^2), Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, el autor menciona que el consumo y la producción obtenida a nivel local y regional, viene siendo cimentada por el incremento del hábito de consumo, a pesar de que en la región San Martín, la *Cyclanthera pedata* se fomenta en forma tradicional, en pequeñas parcelas y con fuertes limitaciones tecnológicas en el manejo del cultivo; los limitantes que más afectan el cultivo, están relacionadas con las plagas, los recursos genéticos, la degradación de los recursos naturales y el manejo de los suelos, que afectan los rendimientos y la calidad de la producción.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Origen y distribución de la caigua

Según Flores (2020) menciona que fue domesticada en los Andes, de igual forma representada ya desde épocas tempranas en la cultura de las sociedades prehispánicas, como los Mochica hacia el 200 d.c, una importante referencia de tipo arqueológico relacionada con este género son los dibujos de los frutos de *Cyclanthera pedata* en objetos de cerámica de la costa norte del Perú, no obstante que estos dibujos constituyen la única evidencia de tipo arqueológico, representan un indicio bastante claro de que *Cyclanthera pedata* es una planta posiblemente domesticada en América del Sur.

Lima y Ponzer (2008) mencionan que la mayor diversidad del género *Cyclanthera* se encuentra en sud américa, Brasil, Argentina y Perú.

2.2.2. Clasificación taxonómica del cultivo de caigua

Según Antauro et al (2019) la caigua (*Cyclanthera pedata*) pertenece:

Reino : Vegetal
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Orden : cucurbitales
Familia : curcubitaceae
Género : Cyclantehera
Especie : pedata

Nombre científico : *Cyclanthera pedata* L.

2.2.3. Descripción botánica del cultivo de caigua

Según, Reategui (2022) describe a la caigua como una planta perenne, de vida corta que varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en forma continua, la raíz es delgada y fibrosa con numerosas raicillas, los tallos son ramificados, glabros, puberulentos o tomentosos principalmente en los nudos, rastrera y trepadora con tallos delgados, ramificados, escasamente vellosos a glabros; pecíolos de 0.3 a 8.1 cm. de largo, escasamente vellosos a glabros; láminas anchamente ovado-triangulares, de 3 a 6.2 cm. de largo y 3.4 a 8.5 cm. de ancho, con diminutos tricomas cónicos hacia los márgenes y sobre las venas, y de color verde más claro, las hojas son peciolados y adyacentes en un grado de lobulación presentes en las láminas de las hojas, junto con la presencia o ausencia de glándulas nectaríferas, de color verde bastante claro, la inflorescencia presenta flores comparativamente pequeñas, de color blanco, blanco-verdoso o amarillento pálido; normalmente son pentámeras y las estaminadas se hallan dispuestas en inflorescencias, mientras

que las pistoladas son solitarias, también presenta inflorescencias estaminadas que pueden ser racimosas o paniculadas que permite distinguirla a simple vista, los fruto son ligeramente giboso, rostrado 11,5 - 13,5 cm de largo 10 - 5 cm de ancho, blanco verdoso, densamente espinoso, explosivamente dehiscente, pedúnculo engrosado, 3 - 40 mm de largo, las semillas entre 5 - 10, negras, anchamente avadas 6,5 - 9 mm de largo, 3,5 -5 mm de ancho, comprimidas, base redondeada o truncada, márgenes crustáceos.

2.2.4. Condiciones ecológicas

Huamán y Mamani (2019), menciona que la condiciones ecológicas son las siguientes: la luminosidad la planta de caigua crece en una asociación con matorrales abierto bajo cierta sombra, necesita muy poca luminosidad, cuando tiene mayor temperatura, la planta de caigua presenta una mayor deshidratación notándose visiblemente en su follaje, en cuanto a la precipitación los niveles de precipitación requeridos para el cultivo de la caigua fluctúan entre 800 a 1.200 mm anuales bien distribuidos a lo largo del año, el nivel óptimo de humedad para este cultivo oscila entre el 80 a 90%, las altitudes adecuadas para obtener los mejores resultados oscilan entre 3000 a 3.500 msnm, las temperaturas óptimas para su desarrollo fisiológico y productivo se encuentran en zonas con rangos que van de 10 a 18 °C, los suelos adecuados para este cultivo deben tener un alto contenido de materia orgánica, deben ser profundos y con buen drenaje, poco tolerante a la salinidad y acidez pH óptimo 6,5 a 7.0.

2.2.5. Manejo agronómico del cultivo de caigua

Distanciamientos de siembra

Se realiza en forma directa, empleando de 2 a 3 semillas por golpe, es importante establecer espalderas o tutores para lograr un adecuado desarrollo de la planta (Medina, 20018).

La caigua se siembra de forma directa. Previamente el campo debe recibir un riego que humedezca el suelo lo suficiente como para asegurar la germinación de la semilla. Se realiza la siembra en forma manual con lampa recta, a una distancia de 0.5m. a 0.8m entre golpes, colocando por lo menos 3 a 4 semillas por golpe para asegurar por lo menos 2 plantas por golpe (Ugás et. al., 2002).

Preparación del terreno

Una posible secuencia de preparación de suelo es la siguiente: Arado (30 cm. de profundidad), rastreado (2 pases), nivelado, mullido y surcado y/o encamado, es recomendable levantar el camellón o la cama de siembra por lo menos 20-25 centímetros, para proporcionar un drenaje adecuado al cultivo, en especial en la época lluviosa (Pablo, 2020).

Riego

La planta de caigua requiere de 6,000 - 7,000 metros cúbicos en frecuencias de 12 a 20 riegos ligeros y frecuentes en toda la fenología del cultivo (Pablo, 2020).

Cosecha

Según, se efectúa cuando los frutos están maduros, color verde intenso e uniforme, turgentes, de alrededor de 20cm de largo, que no hayan empezado a amarillear. Así mismo, que el rango o promedio

nacional están entre las 400 000 a 500 000 unidades, teniendo de esta manera un rendimiento promedio de 7371Kg. /Ha (Ugás et. al., 2002).

Plan de abonamiento y fertilización

La fertilización es uno de los factores que determina la productividad de un cultivo, por lo que se realiza la fertilización para proveer los elementos que se encuentran escasos y que las plantas requieren, además, sirve para reintegrar las cantidades de elementos utilizados por las plantas (Armas, 2010).

La fertilización, como práctica agronómica para el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos, es un factor determinante en el rendimiento y calidad del producto que se obtiene de los mismos. Se conocen las funciones que cada elemento nutrimental tiene en la planta, así como las consecuencias desfavorables que producen sus deficiencias o excesos, por lo que debe existir un equilibrio de elementos en el suelo y que las aplicaciones de fertilizantes que se realicen deben mantener o mejorar dicho equilibrio para alcanzar buenos rendimientos (Reategui, 2022).

2.2.6. Control de plagas y enfermedades en el cultivo de caigua

Según Ugás et. al., (2002), menciona a las siguientes plagas y enfermedades:

- Arañita roja: esta plaga puede ser muy grave en épocas de temperatura alta, las pequeñas arañas viven en el envés de las hojas succionando la savia y debilitan a la planta, disminuyendo los rendimientos.

- Mosca blanca: los estados inmaduros viven generalmente en el envés de las hojas succionando la savia, con lo que debilitan a la planta y pueden transmitir virus.
- Nematodo del bulbo y del tallo: organismos microscópicos que causan deformación de hojas y menor crecimiento y rendimiento; permanece durante muchos años en el suelo y en otras plantas hospedadas.
- Chupadera: esta enfermedad causa que las plántulas en germinación se empiecen a secar, y generalmente se observa un estrangulamiento al nivel del cuello de la plántula.
- Escaldadura: es causada por el impacto directo de la luz del sol sobre los frutos.
- Marchitez: Enfermedad causada por hongos del suelo que infectan raíces y tallos y pueden secar la planta.

2.2.7. Rendimiento

Costa et al. (2005) investigando la densidad de siembra y tutorado en el cultivo de caigua reporta rendimientos de hasta 31 000 kg/ha, en condiciones de Montes Claros Brasil.

Torres (2015) reporta un rendimiento de 46938 kg/ha utilizó dosis altas de gallinaza y en condiciones de Lamas - Tarapoto Perú.

Huamán y Mamani (2019) investigando la producción orgánica de caigua en condiciones de la Merced Chanchamayo reportan rendimientos máximos de 22627 kg/ha.

2.2.8. Aminoácidos

a. Orgabiol

Según Tecnología Química y Comercio TQC (2022) menciona que el Orgabiol contiene aminoácidos, complejos peptídicos protohormonales y microelementos y actúa como bioestimulante no hormonal cuyas características principales son:

- Mejora el peso de los frutos.
- Promueve la formación de hormonas naturales mejorando la resistencia a estrés de las plantas.
- Las plantas afrontan mejor el ataque de plagas y enfermedades, así como también la fitotoxicidad causada por agroquímicos.

Compatibilidad: Puede mezclarse con la mayoría de insecticidas, fungicidas y abonos foliares. No mezclar con cobre, ni azufre ni sus derivados. No mezclar con aceites minerales, ni con productos de reacción alcalina.

El uso de Orgabiol ayuda a aumentar la resistencia de las plantas frente a condiciones adversas como estrés abiótico, enfermedades y plagas. Además, promueve la absorción de nutrientes, mejora la calidad de los cultivos y aumenta el rendimiento. Al aplicarse al suelo o a través de pulverizaciones foliares, Orgabiol estimula el sistema radicular, lo que favorece la absorción de agua y nutrientes. También mejora la actividad microbiológica del suelo, promoviendo la descomposición de materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Este bioestimulante se considera una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente, ya que no contiene

químicos sintéticos ni residuos tóxicos. Su aplicación regular puede contribuir a la agricultura sostenible y a la producción de alimentos saludables y de calidad. Sin embargo, es importante seguir las instrucciones de uso y dosificación recomendadas para obtener los mejores resultados.

b. Manvert foliplus

Según Hortus, (2022) afirma que Manvert foliplus. contiene los principales aminoácidos (17) es un potente activador del crecimiento vegetal, este compuesto de aminoácidos tiene como características principales lo siguiente:

- Contiene aminoácido además de carbohidratos extracto de algas marinas.
- Es un producto que potencializa y optimiza el proceso de producción y tras locación de los azúcares desde los centros de producción en las hojas hacia los frutos en períodos de crecimiento, desarrollo y maduración.
- Es un producto que mejora de forma natural la capacidad fotosintética, producción de azúcares y su posterior movilidad hacia los frutos.

El uso de Manvert Foliplus ayuda a estimular el crecimiento de las plantas, fortalecer su sistema inmunológico y aumentar su resistencia a enfermedades, plagas y condiciones adversas. Además, promueve una mayor absorción de nutrientes, lo que mejora la calidad de los cultivos y su producción. Este bioestimulante se aplica mediante pulverizaciones foliares, lo que permite una rápida absorción por

parte de las plantas. Sus componentes activos actúan como señales químicas que desencadenan respuestas fisiológicas beneficiosas, como el aumento de la síntesis de proteínas y la mejora de la actividad enzimática. Manvert Foliplus se considera una opción sostenible y respetuosa con el medio ambiente, ya que no contiene sustancias químicas dañinas ni residuos tóxicos. Su uso regular puede contribuir a una agricultura más saludable y sostenible, ayudando a maximizar los rendimientos y obtener cultivos de alta calidad. Es importante seguir las indicaciones de dosificación y aplicación recomendadas para obtener los mejores resultados.

2.3. Definición de términos básicos

- **Caigua** (*Cyclanthera pedata*): Es una especie trepadora de la familia de las cucurbitáceas.
- **Aminoácidos**: Es una molécula orgánica con un grupo amino en uno de los extremos de la molécula y un grupo carboxilo en el otro extremo.
- **Rendimiento**: Hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad de área.
- **Calidad**: Es una fijación mental del consumidor que asume conformidad con un producto.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El efecto de los aminoácidos es significativo en el rendimiento y calidad de caigua en condiciones de Huánuco –Perú.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- Las características agronómicas del cultivo de caigua mejoran significativamente con la aplicación de aminoácidos.
- El efecto de la aplicación de aminoácidos es significativo en la precocidad del cultivo de caigua.
- La dosis de aminoácidos adecuada será 50cc/20 L de agua de Manvert foliplus y tendrá una mayor influencia en el rendimiento y calidad de caigua.

2.5. Identificación de variables

- **Variable Dependiente:** Rendimiento y calidad de caigua.
- **Variable Independiente:** Efecto de aminoácidos.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 4

Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Indicadores	Unidades
Variable independiente	Características agronómicas: se refieren a los atributos que determinan el comportamiento y la calidad de los cultivos agrícolas	- Altura de planta	cm
		- Número de frutos / planta	n°
Efecto de aminoácidos	Precocidad: se refiere a la capacidad de una planta o variedad de planta para completar su ciclo de crecimiento y desarrollo en un período de tiempo más corto	- Número de días a la cosecha	n°
Variable dependiente	Rendimiento: se refiere a la cantidad de producto o biomasa que se obtiene por unidad de superficie cultivada	- Peso de fruto	g
		- Peso de fruto / planta	g
Rendimiento y calidad de caigua		- Rendimiento / hectárea	kg/ha
	Calidad: se refiere a las características que hacen que los productos agrícolas sean adecuados para su uso o consumo	- Largo de fruto	cm
		- Ancho de fruto	cm
		- Suculencia (dureza) de fruto	%

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada y experimental, para evaluar cómo los aminoácidos afectan tanto el rendimiento como la calidad de la cosecha del cultivo de caigua.

3.2. Nivel de investigación

En la presente investigación se alcanzó el nivel explicativo.

3.3. Métodos de investigación

Se empleó el método científico, que consiste en identificar un problema a solucionar, elaboración del marco teórico, planteamiento de una hipótesis, observación del fenómeno, resultados y conclusiones.

3.3.1. Factores en estudio

Durante el desarrollo de la investigación se realizó el ensayo de dos productos que contenían diferentes aminoácidos Orgabiol y Manvert foliplus se probaron dos dosis (25 y 50 cc/20 L H₂O) y se tuvo un testigo absoluto.

3.4. Diseño de investigación

En el presente trabajo de investigación se utilizó el DBCA (Diseño de Bloques Completamente al Azar) con 05 tratamientos y 03 bloques.

3.4.1. Características del campo experimental

Del campo experimental

Largo	: 24 m
Ancho	: 15.5 m
Área total	: 372 m ²
Área Experimental	: 324 m ²
Área de caminos	: 48 m ²

De la parcela

Largo	: 4.5 m
Ancho	: 4.8 m
Área neta	: 21,6 m ²

Bloques

Largo	: 24 m
Ancho	: 4.5 m
Total	: 108 m ²
Nº de parcelas por bloque	: 5
Nº total de parcelas del experimento	: 15

Surco

Nº de surcos /parcela neta	: 04
Nº de surcos / experimento	: 60
Nº de surcos /bloque	: 20
Distancia entre surcos	: 1.2 m

Distancia entre planta: 0.75 m

Número de golpes/hilera: 6

Número de golpes/tratamiento: 24

Figura 1

Croquis experimental

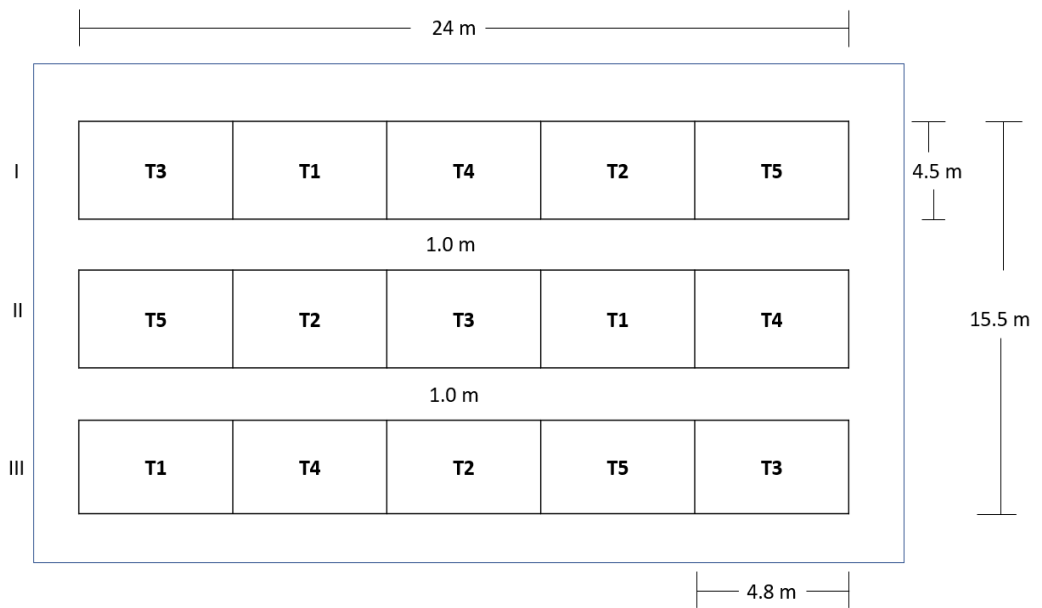
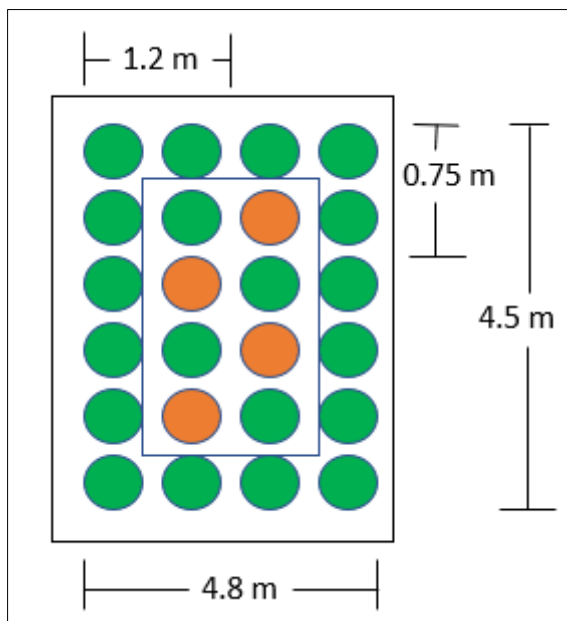


Figura 2

Detalles de la parcela experimental



3.4.2. Conducción del experimento

Preparación de terreno

Se realizó la pertinente preparación, en forma manual, luego se trazó el campo experimental con sus respectivas parcelas o tratamientos y calles, para esta labor se utilizó: cinta métrica, estacas, cordel y yeso. Esta actividad se llevó a cabo una antes de la siembra, abril del 2021.

Tutorado

Antes de la siembra se realizó el tutorado con postes de eucalipto y alambre galvanizado, así mismo se guiaba la planta sujetándolas con rafia, para puedan desarrollarse favorablemente (observar sección anexos).

Siembra

Se realizó en forma manual, en hileras colocando dos semillas cada 75 centímetros entre planta. Esta labor se realizó en abril del 2021.

Fertilización

Se realizó en base a los resultados del análisis de suelo cuya recomendación fueron 100-80-100 kg/ha de NPK.

Labores Culturales

- Control de malezas

Durante el experimento se realizaron controles de malezas manualmente, según la necesidad de limpiar el terreno de malezas, se realizó en el mes de mayo, junio y julio. Esta labor es importante para evitar la competencia por nutrientes, espacio, luz entre otros.

- Aporque

Se realizó el respectivo aporque a los 50 días después de la siembra, donde se levantó el suelo de ambos lados de las plantas de caigua sembradas, formando surcos.

- Control de plagas y enfermedades

Se efectuó aplicaciones preventivas para evitar la presencia de insectos y enfermedades que pudieran causar daños considerables al cultivo. Se aplicó Protexim (Carbendazin) 50 ml/20 L H₂O y Ciperhex (Alfa-cipermetrina) 25 ml/ L H₂O, las aplicaciones fueron en las primeras etapas del cultivo, luego se suspendieron para evitar la contaminación de los frutos.

3.5. Población y muestra

- **Población:** Estuvo constituida por 360 plantas de caigua donde cada parcela experimental contó con 24 plantas.
- **Muestra:** 120 Plantas de caigua por cada tratamiento, cuatro por bloque.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Se usó la técnica de observación.
- Se realizó el análisis documental respecto a las variables en estudio.

3.6.1. Registro de datos

Se evaluaron los siguientes indicadores

a. Altura de planta

Se evaluó la altura de planta a la cosecha, esta evaluación se realizó con la ayuda de una regla, considerando desde el ras del suelo hasta la parte terminal de la planta, esta evaluación se realizó a los 150 días de la siembra.

b. Número de frutos / planta

Se cuantificó el número de fruto por planta, la evaluación se realizó cuando estuvieron formadas, se contabilizó el total de las cosechas escalonadas, según iban madurando, esta evaluación empezó a los 130 días.

c. Peso de fruto

Se pesaron los frutos de la caigua con una balanza digital, cuando ya estuvieron formadas y listas para la cosecha. El peso y el número de frutos son importantes componentes del rendimiento del cultivo, sin embargo también se debe considerar la succulencia del fruto. Esta evaluación empezó a los 150 días después de la siembra.

d. Peso de fruto / planta

Se realizó el pesado de fruto por planta, considerando las cosechas según iban madurando. Se realizó con la ayuda de una balanza digital. La evaluación se realizó a los 160 días aproximadamente.

e. Rendimiento / hectárea

Se registraron el peso de los frutos obtenidos en el área cosechada por 1 m^2 y se hizo un estimado para una hectárea 10000 m^2 .

f. Número de días a la cosecha

Se contó el número de días que transcurrirán desde la siembra hasta la cosecha del cultivo. Esta evaluación empezó a los 150 días.

g. Largo de fruto

Se realizó la medición del largo del fruto, esta evaluación se hizo con la ayuda de un vernier, esta evaluación empezó a los 160 días.

h. Ancho de fruto

Se midió el ancho del fruto, este proceso se realizó con la ayuda de un vernier, esta evaluación empezó a los 160 días.

i. Suculencia (dureza) de fruto

La dureza del fruto de caigua, se evaluó cuando los frutos estuvieron listos para la cosecha. Se usó la escala de 1 suave, 2 medianamente duro y 3 duro, se hizo calificar a 12 personas que fueron amas de casa, quienes valoraron la dureza del fruto. Esta evaluación empezó a los 160 días.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos como flexómetro y balanzas fueron calibrados y siguiendo el sistema internacional de unidades para las observaciones y contadas se recopilaron en fichas de investigación, para la confiabilidad del experimento se usó el coeficiente de variabilidad C.V. expresado en %. Lo que según Calzada (2003), los valores menores a 40% son aceptables para trabajos de investigación en campo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se realizó el Análisis de varianza (ANVA), así como también la prueba de significación Duncan, para comparar la diferencia significativa de los promedios.

a. Modelo aditivo lineal

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = es la expresión del medio ambiente

μ = es la media de la población.

α_i = efectos de los tratamientos

β_j = representa el efecto del bloque.

e_{ij} = es el efecto del error

b. Prueba estadística

La prueba estadística que se adoptará será la prueba de Duncan

3.9. Tratamiento estadístico

Tabla 5

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Aminoácidos	Dosis/ha	Dosis
T1	Orgabiol	2 L/ha	50 cc / 20 L.
T2	Orgabiol	1 L/ha	25 cc / 20 L.
T3	Manvert Foliplus	2 L/ha	50 cc / 20 L.
T4	Manvert Foliplus	1 L/ha	25 cc / 20 L.
T5	Sin Aminoácido	---	-- Testigo.

* Los aminoácidos se aplicarán a los 20, 40 y 60 días después de la siembra (Paniagua, 2016).

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Autoría: Yessenia Yanina ALMERCÓ ANDRADE y Ruth Zela RIMAC CALZADA son las autoras del experimento de investigación realizado.

Originalidad: se han citado a las fuentes y se han referenciado a los autores en la sección bibliografía respetando su autoría, sin alterar el sentido del texto.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el lugar denominado Micho Huánuco.

4.1.2. Ubicación geográfica

Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: Huánuco
Latitud Sur	: 9°48'06"S
Longitud Oeste	: 76°04'13"O

4.1.3. Ubicación Geográfica

Región Geográfica	: Marañón- Amazonas
Sub - cuenca	: Alto Huallaga
Altitud	: 2110 m.s.n.m.
Temperatura	: 12 – 14°C.

4.1.4. Análisis de suelos

Se extrajeron muestras de suelo (05) cada una de 250 gramos aproximadamente de 05 sectores del campo experimental, luego se homogeneizó y se extrajo una muestra de 1 kilogramo, se rotuló y se envió al Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA Huancayo para el análisis de fertilidad respectiva, a continuación, se muestran los resultados, cuya recomendación para el cultivo de caigua fue de 100-80-100 de NPK respectivamente, el análisis completo se encuentra en la sección anexos.

Tabla 6

Resultados del análisis de suelo

Análisis mecánico	Resultado	Resultados
- Arena	50.4 %	Franco Arcilloso Arenoso
- Limo	24.0 %	
- Arcilla	25.6 %	
Análisis químico		
- Materia orgánica	4.22 %	Alto
- Nitrógeno	0.21 %	Alto
- Reacción del suelo (pH)	6.70	Moderadamente ácido
Elementos disponibles		
- Fósforo	1.99 ppm	Bajo
- Potasio	143 ppm	Medio

Nota: según reporte del INIA Huancayo

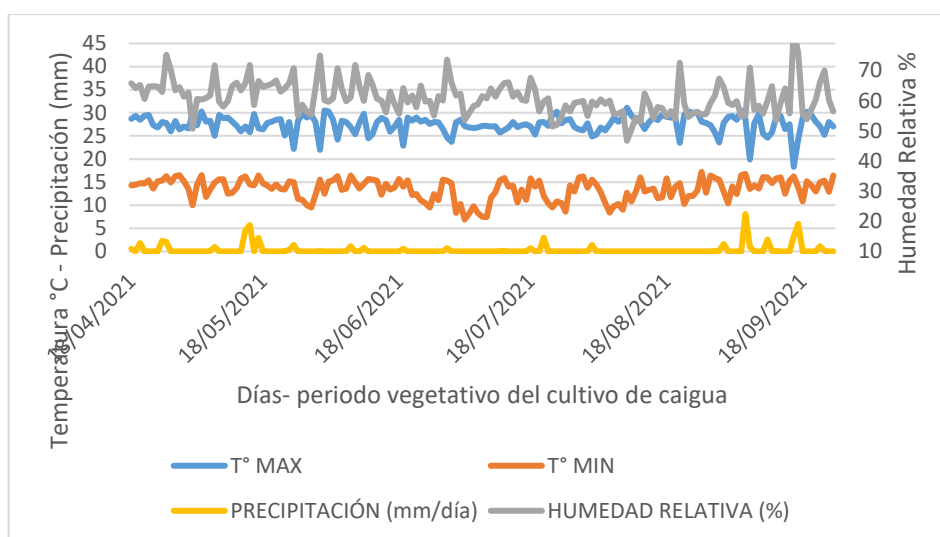
4.1.5. Interpretación de resultados

La textura del suelo es Franco Arcilloso Arenoso, el pH es moderadamente ácido, materia orgánica alto, Nitrógeno alto, Fósforo medio y Potasio medio. Por lo tanto, la fertilidad del suelo es normal y se debe abonar con fuentes orgánicas y fertilizantes.

4.1.6. Datos meteorológicos

Figura 3

Datos meteorológicos de Huánuco abril-setiembre 2021



Nota: Datos obtenidos del SENAMHI, 2021

La figura 3 se presentan datos meteorológicos durante el periodo que duró el cultivo de caigua en Huánuco. Durante esta época la temperatura más alta se registró el nueve de agosto del 2021 con 31.1°C, mientras la temperatura más baja se registró el 03 de julio con 6.9 °C sin embargo las temperaturas altas estuvieron alrededor de 25 °C y las bajas entre 15 °C, lo cual favoreció el desarrollo del cultivo de caigua en Huánuco.

Por otra parte, la humedad relativa máxima se registró el 16 de setiembre con 83.5 % de humedad y la mínima el 9 de agosto con 46.7 % de humedad, por lo que no hubo condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas, así mismo la precipitación máxima fue el 5 de setiembre con 8.1 mm, pero todo el periodo vegetativo la precipitación en general por día fue 0, los datos diarios se pueden apreciar en la sección anexos.

Por los registros meteorológicos y por el análisis de suelos puede mencionarse que con un buen manejo del cultivo con una fertilización adecuada y el uso de aminoácidos como bioestimulantes se logra excelentes rendimientos.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Luego de realizado las evaluaciones se procedió con el análisis de varianza y para los indicadores que mostraron significancia estadística entre los tratamientos se realizó la prueba de comparación de promedios de Duncan en ambos casos se trabajó a un nivel de 0.05 % de error, se evitó el efecto borde, los datos de la evaluación se encuentran en la sección de anexos.

4.2.1. Características agronómicas

Altura de planta a la madurez (cm)

Tabla 7

Análisis de variancia de altura de planta en caigua (cm).

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	101.03	50.51	1.55	4.45 n.s.
Tratamientos	4	1964.47	491.12	15.05	3.83 *
Error	8	261.08	32.63		
Total	14	2326.58			
C.V. 3.62 %					

El presente cuadro de análisis de variancia para altura de planta del cultivo de caigua, muestra que no existe diferencia significativa entre bloques y si existe diferencia estadística entre tratamientos a un nivel de 0.05 % de probabilidad y un C.V.=3.62 % por lo que se deduce que los datos son homogéneos dentro de los tratamientos.

Tabla 8

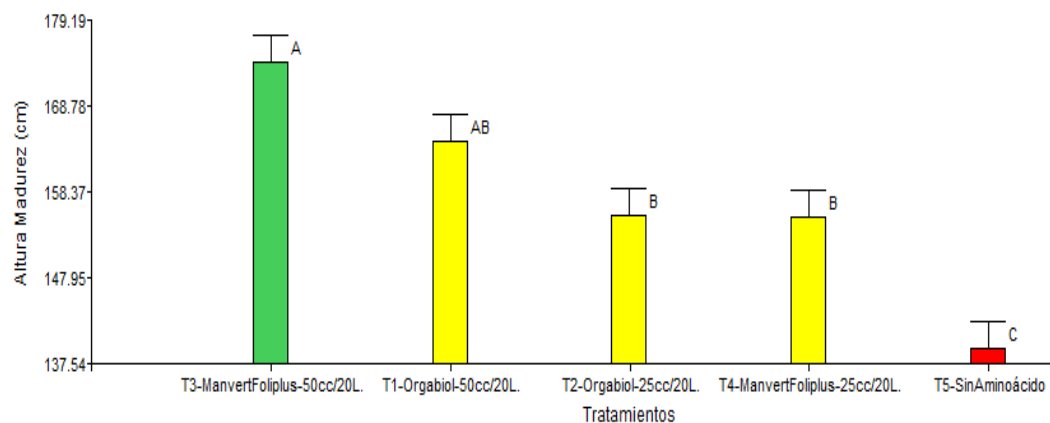
Prueba de Duncan de altura de planta en caigua (cm).

O.M	Tratamientos	Prom. (cm)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	174.0	a
2	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	164.4	a b
3	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	155.5	b
4	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	155.3	b
5	T5-SinAminoácido	139.4	c

La tabla 8, sobre altura de planta en caigua muestra que entre los tratamientos T3 y T1 con 174 y 164 cm de altura no existe diferencia significancia estadística (a), sin embargo, el T3 es ligeramente superior así mismo entre T1, T2 y T4 no existe diferencia estadística (b), el tratamiento T5 es significativo y ocupó el último lugar con 139.4 cm de altura y diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos (c).

Figura 4

Efecto de aminoácidos en la altura de planta de caigua (cm)



La figura 4 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en la altura de planta del cultivo de caigua.

Número de frutos por planta (unid)

Tabla 9*Análisis de varianza de número de frutos por planta.*

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.01$
Bloques	2	17.65	8.83	1.90	3.11 n.s.
Tratamientos	4	56.70	14.18	3.05	2.80 *
Error	8	37.20	4.65		
Total	14	111.56			

C.V. 9.16%

En la tabla 9 de análisis de varianza para número de frutos por planta en caigua, muestra que no existe diferencia significativa entre bloques y si existe diferencia entre tratamientos a un nivel de $\alpha=0.01$, siendo el coeficiente de variabilidad de 9.16 % lo cual es aceptable para la variable número de frutos por planta, de igual forma muestra que los promedios fueron uniformes en todos los tratamientos.

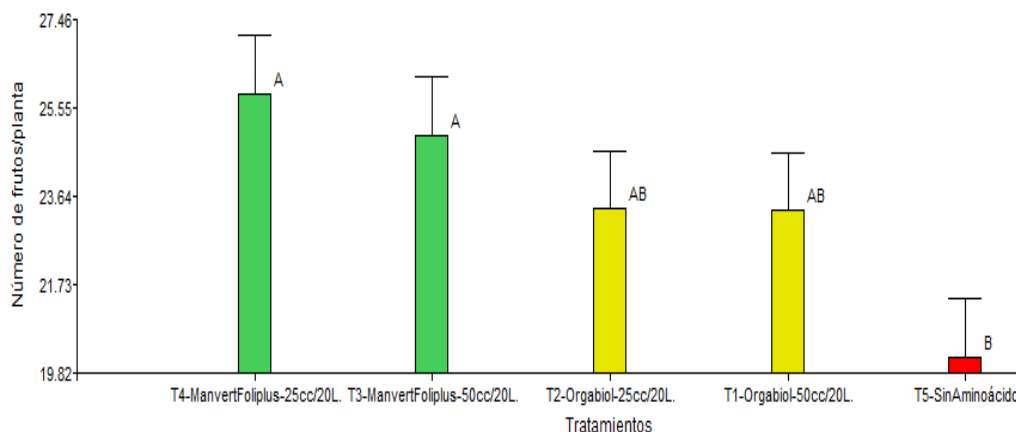
Tabla 10*Prueba de Duncan para el número de frutos por planta*

O.M	Tratamientos	Prom. (n°)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	25.8	a
2	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	24.9	a
3	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	23.3	a b
4	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	23.3	a b
5	T5-SinAminoácido	20.17	b

La tabla anterior muestra que, entre el T4, T3, T2 y T1 no existe diferencia estadística (a), sin embargo, el T4 y T3 son los que ocuparon los primeros lugares, así mismo no existe diferencia entre el tratamiento T2, T1 y T5 (b).

Figura 5

Prueba de Duncan para número de frutos por planta



La figura 5 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en número de flutos por planta del cultivo de caigua.

4.2.2. Precocidad

Número de días a la cosecha (n°)

A continuación, se muestran el análisis de varianza.

Tabla 11

Análisis de variancia para número de días a la cosecha (n°).

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	5.20	2.60	0.10	4.45 n.s.
Tratamientos	4	5041.07	1260.27	47.98	3.83 *
Error	8	210.13	26.27		
Total	14	5256.40			

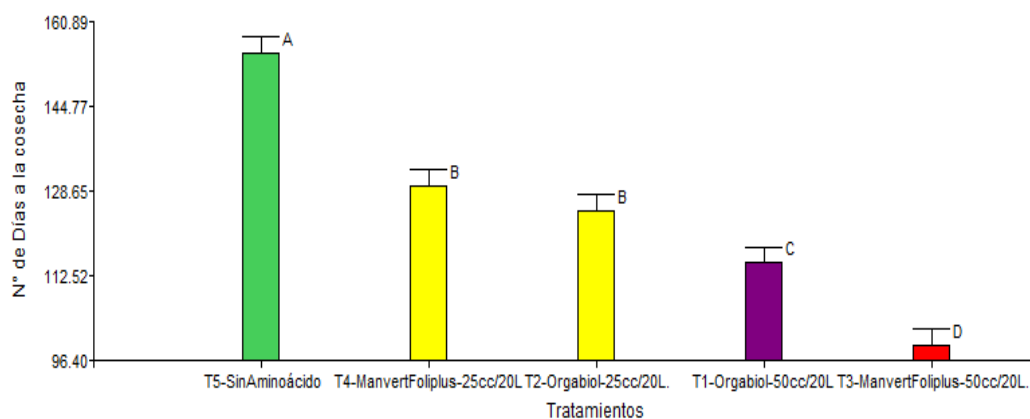
C.V. = 4.11 %

El Análisis de Variancia para número de días a la cosecha nos indica que, no existe diferencia significativa entre bloques y si existe diferencia estadística entre tratamientos, siendo el coeficiente de variabilidad de 4.11 % siendo aceptable para esta investigación realizada en campo.

Tabla 12*Prueba de Duncan para número de días a la cosecha (n°).*

O.M	Tratamientos	Prom. (n°)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T5-SinAminoácido	155.0	a
2	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	129.6	b
3	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	125.0	b
4	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	115.0	c
5	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	99.3	d

La anterior tabla sobre número de días a la cosecha nos indica que el tratamiento T5 sin aminoácidos demora mayor tiempo en madurar con 155 días después de la siembra (a), entre los tratamientos T4 y T2 no existe diferencia estadística (b) y los tratamientos T1 y T3 son diferentes a los demás tratamientos, el tratamiento T3 es el mejor ya que madura en menor tiempo y es más precoz (d), por lo que el aminoácido Manvert foliplus tuvo un efecto positivo en la precocidad del cultivo de caigua.

Figura 6*Prueba de Duncan para número de días a la cosecha*

La figura 6 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en número de número de días a la cosecha del cultivo de caigua.

4.2.3. Rendimiento

Peso de un fruto (g)

Tabla 13

Análisis de varianza, peso de un fruto (g).

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	8.64	4.32	0.70	4.45 n.s.
Tratamientos	4	6631.86	1657.97	270.16	3.83 *
Error	8	49.10	6.14		
Total	14	6689.60			

C.V. 1.81 %

La tabla 13 de análisis de varianza para peso de un fruto, muestra que no existe diferencia significativa entre bloques, pero si entre tratamientos, del mismo modo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 1.81 % lo cual indica que los datos son homogéneos dentro de cada tratamiento.

Tabla 14

Prueba de Duncan para peso de un fruto (g).

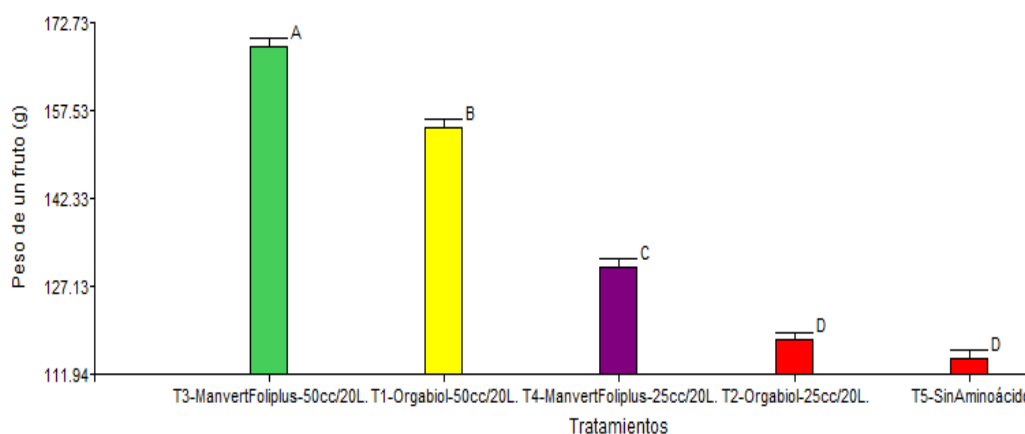
O.M	Tratamientos	Prom. (g)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	168.5	a
2	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	154.5	b
3	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	130.4	c
4	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	117.8	d
5	T5-SinAminoácido	114.7	d

La tabla anterior, sobre peso de un fruto nos indica que entre el tratamiento T3 ocupó el primer lugar con 168 gramos por fruto (a) y superando estadísticamente a los demás tratamientos, el tratamiento T1 ocupó el segundo lugar con 154 gramos por fruto (b) e igualmente se

diferencia de los demás tratamientos y los tratamientos T2 y T5 son estadísticamente iguales (d) y ocupan el último lugar.

Figura 7

Prueba de Duncan para peso de un fruto.



La figura 7 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en el peso de un fruto del cultivo de caigua.

Peso de frutos por planta (kg)

Tabla 15

Análisis de varianza para el peso de frutos por planta (kg)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	0.46	0.23	1.82	4.45 n.s.
Tratamientos	4	6.70	1.67	13.36	3.83 *
Error	8	1.00	0.13		
Total	14	8.16			

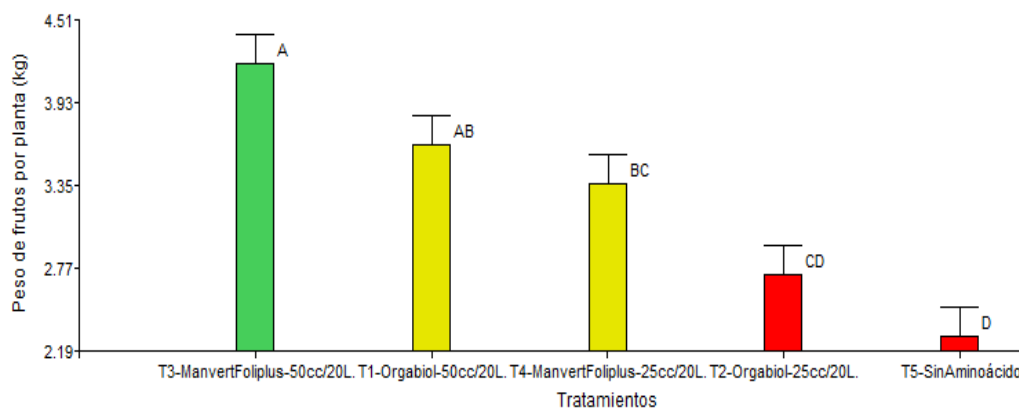
C.V. 10.90 %

En la presente tabla de análisis de varianza para peso de frutos por planta de caigua, nos muestra que no existe una diferencia significativa para bloques, pero si existe diferencia estadística entre tratamientos, los datos de esta investigación nos indican que no fueron uniformes entre ellos, así mismo se observa el coeficiente de variabilidad de 10.90 % el cual es aceptable para esta variable.

Tabla 16*Prueba de Duncan para el peso de frutos por planta (kg)*

O.M	Tratamientos	Prom. (kg)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	4.2	a
2	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	3.6	a b
3	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	3.3	b c
4	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	2.7	c d
5	T5-SinAminoácido	2.3	d

La tabla anterior, sobre peso de frutos por planta, nos indica que entre los tratamientos T3 y T1 no existe diferencia estadística (a), sin embargo, el tratamiento T3 presenta mayor peso con 4.20 kg/planta. También entre los tratamientos T1 y T4 no existe diferencia estadística (b), igualmente entre T2 y T5 (d). El tratamiento T5 sin aminoácidos ocupó el último lugar con un peso de 2.3 kg/planta.

Figura 8*Prueba de Duncan para peso de frutos por planta (kg)*

La figura 8 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en el peso de frutos/planta del cultivo de caigua.

Rendimiento por hectárea (kg/ha)

Tabla 17

Análisis de varianza para rendimiento por hectárea (kg/ha).

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	30471126.93	15235563.47	1.76	4.45 n.s.
Tratamientos	4	458771611.60	114692902.90	13.23	3.83 *
Error	8	69369590.40	8671198.80		
Total	14	558612328.93			
C.V. 10.92 %					

El análisis de varianza para rendimiento por hectárea de caigua muestra que, no existe diferencia estadística entre bloques, pero si existe diferencia entre tratamientos, lo cual se puede decir que estos datos nos muestran que no fueron uniformes entre tratamientos, siendo el coeficiente de variabilidad de 10.92 % siendo aceptable para este tipo de trabajos en campo.

Tabla 18

Prueba de Duncan para rendimiento por hectárea (kg/ha).

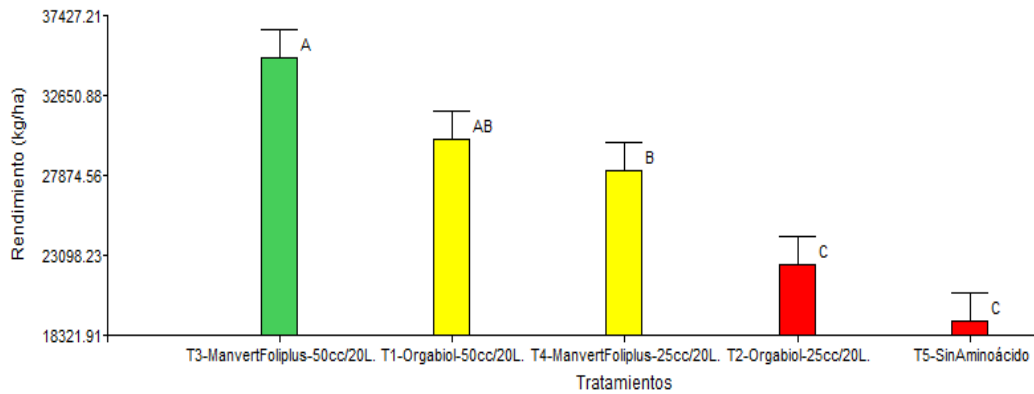
O.M	Tratamientos	Prom. (kg/ha)	Sig. $\alpha =$ 0.05
1	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	34858.6	a
2	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	30019.3	a b
3	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	28158.3	b
4	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	22558.6	c
5	T5-SinAminoácido	19190.3	c

La tabla 18 sobre el rendimiento de caigua por hectárea muestra que entre los tratamientos T3 y T1 no existe diferencia estadística (a), sin embargo, el tratamiento T3 presenta mayor rendimiento con 34858 kg/ha, así mismo entre T1 y T4 no existe diferencia estadística (b) y entre T2 y

T5 no existe diferencia estadística (c). Así mismo el tratamiento T5 ocupó el último lugar con 19190 kg/ha.

Figura 9

Prueba de Duncan para rendimiento por hectárea (kg/ha)



La figura 9 muestra el efecto positivo de los aminoácidos en el rendimiento por hectárea del cultivo de caigua.

4.2.4. Calidad

Largo de fruto de caigua (cm)

A continuación, se muestran los análisis de varianza.

Tabla 19

Análisis de variancia para largo de fruto (cm).

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.01$
Bloques	2	6.38	3.19	0.77	3.11 n.s.
Tratamientos	4	53.22	13.31	3.23	2.80 *
Error	8	32.93	4.12		
Total	14	92.53			

C.V. = 10.35 %

El presente cuadro de análisis de varianza para largo de fruto nos indica que, si existe diferencia significativa entre tratamientos a un nivel de significancia de $\alpha=0.01$ y no existe diferencia estadística entre bloques, los datos de esta investigación muestran que no fueron similares, siendo el coeficiente de

variabilidad de 10.35 % lo cual es aceptable para este tipo de trabajo realizados en campo.

Tabla 20

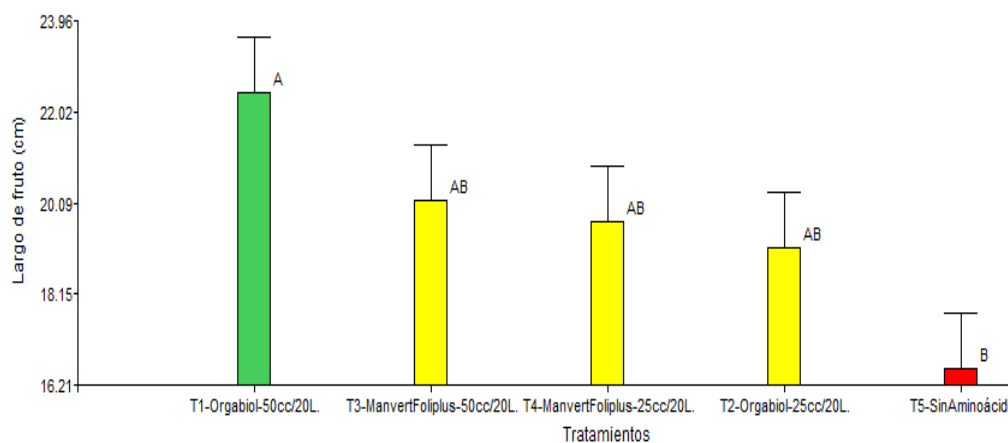
Prueba de Duncan para largo de fruto (cm).

O.M	Tratamientos	Prom. (cm)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	22.4	a
2	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	20.1	a b
3	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	19.7	a b
4	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	19.1	a b
5	T5-SinAminoácido	16.57	b

La tabla anterior sobre longitud de fruto de caigua muestra que entre los tratamientos T1, T3, T4 y T2 no muestran diferencia entre ellos y estadísticamente son iguales (a), sin embargo, la mayor longitud lo obtuvo el tratamiento T1 con 22.43 cm, así mismo entre T3, T4, T2 y T5 no existe diferencia estadística (b), el tratamiento sin aminoácidos T5 ocupó el último lugar con 16.57 cm.

Figura 10

Prueba de Duncan para largo de fruto de caigua (cm)



La figura 10 muestra el efecto significativo de los aminoácidos en la longitud del fruto del cultivo de caigua.

Ancho de fruto de caigua (cm)

Tabla 21*Análisis de variancia para ancho de fruto de caigua (cm).*

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.05$
Bloques	2	3.15	1.57	15.38	4.45 n.s.
Tratamientos	4	9.19	2.30	22.45	3.83 *
Error	8	0.82	0.10		
Total	14	13.16			

C.V. = 3.78 %

El cuadro de análisis de variancia para ancho de fruto de caigua nos indica que no existe diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia estadística entre tratamientos, siendo el coeficiente de variabilidad de 3.78 %, lo cual indica que dentro de los tratamientos los datos fueron homogéneos.

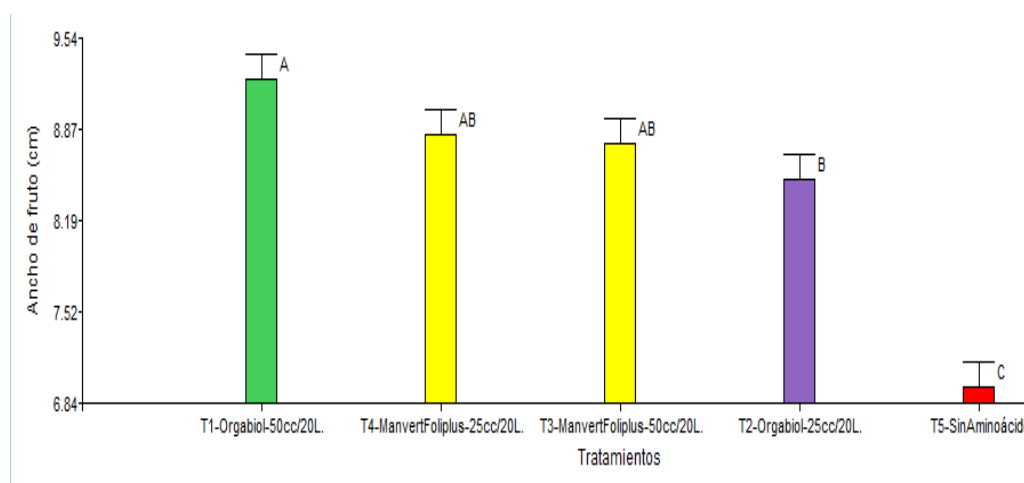
Tabla 22*Prueba de Duncan para ancho de fruto de caigua (cm).*

O.M	Tratamientos	Prom. (cm)	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	9.2	a
2	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	8.8	a b
3	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	8.7	a b
4	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	8.5	b
5	T5-SinAminoácido	6.9	c

La tabla anterior muestra que entre los tratamientos T1, T4 y T3 no existe diferencia estadística (a), así mismo entre los tratamientos T4, T3 y T2 que son iguales estadísticamente (b) y el T5 sin aminoácidos ocupó el último lugar con un ancho de 6.97 cm y se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos (c).

Figura 11

Prueba de Duncan para ancho de fruto de caigua (cm)



La figura 11 muestra el efecto significativo de los aminoácidos en el ancho del fruto del cultivo de caigua.

Dureza del fruto – succulencia

A continuación, se muestran el análisis de varianza.

Tabla 23

Análisis de variancia para dureza del fruto – succulencia

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft $\alpha=0.01$
Bloques	2	0.40	0.20	0.71	3.11 n.s.
Tratamientos	4	0.93	0.23	0.82	2.80 n.s.
Error	8	2.27	0.28		
Total	14	3.60			

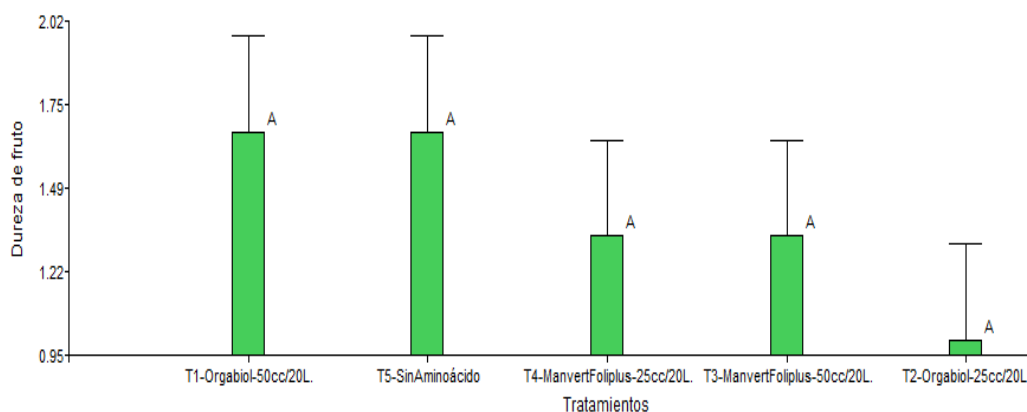
C.V. = 38.02 %

El presente cuadro de análisis de variancia para dureza de fruto muestra que no existe diferencia significativa entre bloques igualmente entre tratamientos, estos datos nos indican que los promedios fueron similares y el coeficiente de variabilidad fue de 38.02% los cual nos indica que es aceptable para este tipo de investigación en campo.

Tabla 24*Prueba de Duncan para dureza del fruto – succulencia*

O.M	Tratamientos	Prom.	Sig. $\alpha = 0.05$
1	T1-Orgabiol-50cc/20L H ₂ O.	1.6	a
2	T5-SinAminoácido	1.6	a b
3	T4-ManvertFoliplus-25cc/20 L H ₂ O	1.3	a b
4	T3-ManvertFoliplus-50cc/20 L H ₂ O	1.3	b
5	T2-Orgabiol-25cc/20L H ₂ O.	1.0	c

La tabla anterior sobre la dureza de fruto muestra que no existe diferencia significativa entre todos los tratamientos, los valores son menores a 1.67 lo cual está cerca a la succulencia, por lo que se afirma que los aminoácidos favorecen la succulencia.

Figura 12*Prueba de Duncan para dureza de fruto - succulencia*

La figura 12 muestra que no existe efecto significativo de los aminoácidos en la succulencia del fruto del cultivo de caigua.

4.3. Prueba de Hipótesis

La investigación demostró que se cumple la hipótesis general planteada ya que el efecto de los aminoácidos fue positivo en el rendimiento y calidad de caigua en condiciones de Huánuco –Perú.

4.4. Discusión de resultados

Altura a la madurez comercial (cm): Nuestra investigación reporta una altura máxima en el tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O con 174 cm de altura en un sistema de espaldera, estos datos concuerdan con Ríos (2017), sin embargo, Huamán y Mamani (2019) en condiciones de la Merced Chanchamayo reportan una altura máxima de 308 cm y se debe a que se sembró en sistema de parrillas por lo que las plantas presentan mejor desarrollo.

N° de frutos por planta (n°): Se reporta número de frutos por planta máximas en el tratamiento T4 Manvert foliplus 25 cc/20L H₂O y T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O con 25 y 24 frutos por planta respectivamente, sin embargo, Costa et al (2005) reporta hasta 56 frutos por planta, Torres (2015) reporta 32 frutos por planta y eso se debe a que esas investigaciones se realizaron en zonas más cálidas, el menor número de plantas en la presente investigación es compensada con el mayor peso del fruto como se verá más adelante. Nación (2016) menciona que los aminoácidos incrementan el número de frutos.

Peso de un fruto (g): El mayor peso de fruto se logró con el tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O y se logró un peso máximo de 168 gramos estos datos se aproximan a lo reportado por Huaman y Mamani (2019) que reportan pesos de 144 gramos por lo que podemos afirmar que los bioestimulantes favorecen el incremento del peso d los frutos en el cultivo de caigua. Limaylla (2015) menciona que los aminoácidos mejoran el peso de un fruto.

Peso de frutos por planta (kg): En cuanto a peso de frutos por planta se logró que el tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O formara hasta 4,2 kg de fruto por planta, estos datos son superiores a lo reportado por Costa et al (2005) que reporta 2,6 kg/planta de peso de frutos, por lo que afirmamos que el uso de bioestimulantes mejora significativamente el peso de frutos por planta. Paniagua (2016) afirma que el peso de frutos por planta se incrementa con los aminoácidos.

Rendimiento por hectárea (kg/ha): El mayor rendimiento por hectárea se logró con el tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O que logró producir 34858 kg/ha y es superior a lo reportado por Silva et al (2019) que logro 30600 kg/ha, así también Huamán y Mamani (2019) que reportan 22627 kg/ha de rendimiento, Valadares et al (2020) también reportan rendimientos inferiores 23600 kg/ha, sin embargo Costa (2005) supera los rendimientos obtenidos llegando a 46938 kg/ha, por lo antes mencionado se deduce que los aminoácidos mejoran la producción del cultivo de caigua pero aún falta por investigar otros aspectos del cultivo.

Largo de fruto (cm): La mayor longitud del fruto se obtuvo con el tratamiento T1 Orgabiol 50 cc/20 L H₂O llegando a medir 22,4 cm, estos datos concuerdan con lo reportado por Torres (2015) que logró hasta 22,6 cm de longitud de fruto, se deduce que los bioestimulantes tipo aminoácidos favorecen la formación de los frutos. Bayona (2018) menciona que los aminoácidos mejoran la longitud del fruto, lo cual influye en la calidad final.

Ancho de fruto (cm): En cuanto al ancho del fruto el tratamiento T1 Orgabiol 50 cc/20 L H₂O alcanzó 9,23 cm, estos datos concuerdan con lo reportado por Torres (2015) que llegó a formar 9.4 cm de diámetro o ancho de

fruto, por lo que los aminoácidos favorecen el diámetro del fruto, lo cual es importante en la preparación de ciertos platos como la caigua rellena.

Dureza de fruto (cm): El tratamiento que mostró más succulencia o suavidad fue el tratamiento T2 Orgabiol 25 cc/20 L H₂O, esta característica es importante ya que la preferencia de los consumidores por la succulencia es importante al momento de la preparación de ensaladas y otros platillos. Ríos (2017) manifiesta que los aminoácidos mejoran la succulencia del fruto de caigua haciéndola más apetecible.

Número de días a la cosecha (n°): El tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O fue el que logró alcanzar mayor precocidad con 99 días lo cual concuerda con Ugas et al (2000) que menciona que en caigua se puede lograr reducir el tiempo de cosecha a 100 días y comparado con el tratamiento testigo T5 sin aminoácidos demoró 155 para la cosecha, por lo que se afirma que el uso de bioestimulantes como los aminoácidos favoreces la precocidad del cultivo de caigua. Paniagua (2016) afirma que los aminoácidos reducen el periodo vegetativo de las plantas.

CONCLUSIONES

Según los resultados reportados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó el efecto positivo de los aminoácidos Orgabiol y Manvert foliplus en el rendimiento del cultivo de caigua (*Cyclanthera pedata*) en condiciones de Huánuco, siendo el mejor tratamiento T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O, que logró 34858 kg/ha de caigua respecto al testigo que produjo 19190 kg/ha.
2. Las características agronómicas como altura de planta, número de frutos por planta, peso de un fruto y peso de frutos por planta, mejoraron significativamente con la aplicación de las diferentes dosis de los dos aminoácidos y en todos los casos superaron al tratamiento testigo.
3. La precocidad del cultivo de caigua se mejoró con la aplicación de aminoácidos, y se redujo el tiempo de cosecha en 50 días antes respecto al testigo y se logró con la aplicación de T3 Manvert foliplus 50 cc/20L H₂O.
4. Los componentes de calidad como largo de fruto, ancho de fruto y dureza o succulencia, mejoraron significativamente con respecto al tratamiento testigo que en todas las evaluaciones fue inferior con respecto al uso de diferentes dosis de aminoácidos.

RECOMENDACIONES

Según las conclusiones y resultados de la investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

- Incentivar el cultivo de caigua en condiciones del distrito de Huánuco por presentar condiciones climáticas y edáficas favorables.
- Continuar con investigaciones en diferentes aspectos del cultivo de caigua por ser un cultivo rentable y con buena perspectiva.
- Usar los aminoácidos Orgabiol y Manvert foliplus especialmente a dosis alta ya que muestran buenos resultados y alto rendimiento en el cultivo de caigua.
- Capacitar a los agricultores en el manejo físico nutricional de cultivos y de esa manera mejoren el rendimiento de sus cultivos con el uso de bioestimulantes, fitorreguladores, hormonas, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antaurco, J. A. S., Nieto, D. D. C., Montesinos, F. E., Cárdenas, J. A. L., & Menacho, J. U. R. (2019). Niveles de citoquinina y su efecto sobre la producción de caigua (*Cyclanthera pedata* L.). *Infinitum...*, 9(2).
- Armas, I. (2010). El cultivo de banano. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional del Banano. Quito-EC. pp. 22-35.
- Bayona Cáceres, A. C. (2018). Aminoácidos en el rendimiento y calidad de la vainita (*Phaseolus vulgaris*). cv. Jade bajo condiciones del valle de Cañete.
- Costa, C. A. D., Ramos, S. J., Alves, D. S., Martins, E. R., Fernandes, L. A., Leite, G. L., & Napoleão, R. L. (2005). Produção do maxixe-do-reino em função do sistema de tutoramento e do espaçamento. *Horticultura Brasileira*, 23, 28-31.
- FAO, (2002). Como abonar para producir más y gastar menos. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/educacion/pdf/manetierr/FolletocomoAbonar.pdf>.
- Flores Vargas, H. J. (2020). Evaluación de diferentes dosis de microorganismos eficientes nativos en el rendimiento de la caigua (*Cyclanthera pedata* (L.) Schrader), región Ucayali-Perú.
- Gomes, V. L., Brandão, M., & Laca-Buendia, J. P. (1989). *Cyclanthera pedata* (L.) Schrad. var. *edulis* (Naud.) Cogn.-una Cucurbitaceae pouco conhecida na alimentação humana. *Acta Botanica Brasilica*, 3, 307-314.
- TQC, (2022) Ficha técnica Orgabiol Lima-Perú. <https://www.tqc.com.pe/wp-content/uploads/2020/09/ORGABIOL-SE-Ficha-T%C2%AEcnica-TQC.pdf>

- Hortus, (2022) Ficha técnica Manvert foliplus. Lima-Perú. www.hortus.com.pe
- Huaman C. & Mamani A. (2019). Efecto de cuatro dosis de fertilización química y orgánica en el rendimiento del cultivo de caigua (*Cyclanthera pedata* L.) en el distrito de Monobamba.
- Jones, C. E. (1969). A revision of the genus *Cyclanthera* (Cucurbitaceae). Ph.D., Indiana University.
- Lima, L. F. y Pozner, R. (2008). A new species of *Cyclanthera* (Cucurbitaceae, Sicyeae) from southern South America. *Darwiniana*, 46(2), 300-303.
- Limaylla P. I. V. (2015). Orgabiol (Bioestimulante orgánico) en el estrato productivo de triticale, cebada y avena en campaña chica. EEA El Mantaro-UNCP.
- Medina O. (2018). Efecto de la interceptación de luz, producto de la densidad de plantación y sistema de tutorado, sobre la producción de caigua (*Cyclanthera pedata* L. *Schrad.*) cultivada bajo sombreadero.
- MINAGRI, (2020) Ministerio de agricultura Perú datos históricos. http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Pablo, P. N. P. (2020). Aplicación de diferentes fuentes orgánicas de nutrientes para la producción de achojcha (*Cyclanthera pedata* L.), recinto San Nicolás–Los Ríos (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).
- Paniagua, C. N. (2016). Comportamiento del cultivo de chíca (*Salvia hispánica* L.) a la aplicación del bioestimulante Orgabiol en la zona en la irrigación La Yarada, Región Tacna.

- Reategui M. V. (2022). Efecto de la aplicación de cuatro dosis de gallinaza la calera en el rendimiento del cultivo de caigua (*Cyclanthera pedata* L.) en un inceptisol de Pucallpa.
- Rios, G. J. (2017). Dosis nutricional a base de Microorganismos eficaces (Ferti Em) en la productividad del cultivo de Caihua (*Cyclanthera Pedata*) en la Localidad de Lamas. Tarapoto-Perú: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Silva, J. A., Nieto, D. D. C., Montesinos, F. E., Cárdenas, J. A. L., & Menacho, J. U. R. (2019). Niveles de citoquinina y su efecto sobre la producción de caigua (*Cyclanthera pedata* L.). *Infinitem...*, 9(2).
- Torres, C. L. (2015). Aplicación de cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza) en el cultivo de caigua (*Cyclanthera pedata*) en la provincia de Lamas. Tarapoto-Perú: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Ugas, R. C. (2002). Manual de horticultura. Buenos Aires, Argentina. 201-204 p.
- Ugás, R., Siura, S., Delgado, F., Casas, A., & Toledo, J. (2000). Hortalizas. Datos básicos. Lima, Perú: Programa de Investigación en Hortalizas, UNALM.
- Valadares, S. V., Valadares, R. V., Costa, C. A., Martins, E. R., & Fernandes, L. A. (2020). Nitrogen sources on yield, mineral nutrition and bromatology of *Cyclanthera pedata*. *Horticultura Brasileira*, 38, 78-82.

ANEXOS

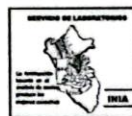
Anexo 01. Instrumentos para recolección de datos

- Fichas de evaluación para recojo de datos
- Dispositivos mecánicos y electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Balanzas
- Wincha y vernier
- Aplicaciones para estadística como Excel
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cuantitativos.

Anexo 02. Análisis de suelo



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA - JUNIN



SERVICIO DE LABORATORIO DE SUELOS

Teléfonos: 24-6206 y 24-7011

NOMBRE	ALMERC ANDRADE YESSSENIA YANINA		
LUGAR	ACOMAYO -HUANUCO	PREDIO	:

071-2021	Febrero - 2021
N° Correlativo laboratorio	Fecha de análisis

RESULTADOS DE ANALISIS									
6.70	4.22	1.99	143.00	0.00	0.21	TEXTURA			
pH	M.O	P	K	Al	N	50.4	25.6	24.0	Tipo de suelo
	(%)	(ppm)	(ppm)	(me/100 gr)	(%)	Arena	Arcilla	Limo	Franco Arcilloso Arenoso

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS				
pH		BAJO		ALTO
Fuertemente ácido	< 5.5	Nitrógeno (N)		X
Moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Fósforo (P)	X	
Ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Potasio (K)		X
Neutro	7	M.O. (%)		X
Ligeramente alcalino	7.1 - 7.8			
Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4			
Fuertemente alcalino	> 8.5			

RECOMENDACIONES										
CULTIVO:		CAIGUA								
NUTRIENTES:	FÓRMULA :	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
		100	80	100						
Siembra	Fosfato diamónico (Kg/Ha)	174								
	Cloruro de potasio (Kg/Ha)	133								
	Materia orgánica descompuesta (Kg/Ha)	2000								
	Deshierbo: Urea Kg./ha.	49								
	Después de la germinación:	Aplicar abono foliar de NPK.								
	En el aporque:	100								
Observaciones y recomendaciones especiales										

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Junin
E. Yesssenia Flores de Garay
(e) 24-6206 y 24-7011

Anexo 3. Cartillas de evaluación de la investigación

Cuadro 1, Altura de plantas

Trat.	Aminoácidos	Bloque I					Bloque II					Bloque III					Prom. Gral.
		Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	176	176	135	145	158.0	178	154	171	163	166.5	159	162	180	174	168.8	164.4
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	170	156	137	166	157.3	164	160	165	164	163.3	145	148	141	150	146.0	155.5
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	197	164	185	164	177.5	180	175	178	173	176.5	160	170	178	164	168.0	174.0
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	164	150	156	130	150.0	158	150	165	152	156.3	154	155	160	170	159.8	155.3
T5	Sin Aminoácido	130	138	148	134	137.5	130	138	150	160	144.5	125	140	135	145	136.3	139.4

Cuadro 2, Número de frutos por planta

Trat.	Aminoácidos	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	23	18	19	20	20.0	22	28	25	25	25.0	24	23	25	28	25.0
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	22	25	19	23	22.3	18	22	22	25	21.8	28	26	22	28	26.0
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	17	25	22	25	22.3	29	28	24	22	25.8	20	25	30	32	26.8
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	18	22	30	32	25.5	28	29	33	25	28.8	35	20	18	20	23.3
T5	Sin Aminoácido	21	20	18	21	20.0	18	20	22	24	21.0	15	18	20	25	19.5

Cuadro 3, Peso de un fruto

Trat.	Aminoácidos	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	147	158	150	160	153.8	153	155	158	154	155.0	143	158	160	158	154.8
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	120	118	117	110	116.3	125	119	116	115	118.8	113	121	116	123	118.3
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	180	175	140	160	163.8	165	161	180	178	171.0	176	173	165	169	170.8
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	135	126	130	142	133.3	139	140	126	115	130.0	131	127	124	130	128.0
T5	Sin Aminoácido	112	120	117	110	114.8	120	121	115	109	116.3	118	116	108	110	113.0

Cuadro 4, peso de frutos por planta

Trat.	Aminoácidos	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	3.4	2.8	2.9	3.2	3.1	3.4	4.3	4.0	3.9	3.9	3.4	3.6	4.0	4.4	3.9
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	2.6	3.0	2.2	2.5	2.6	2.3	2.6	2.7	2.3	2.5	3.2	3.1	2.6	3.4	3.1
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	3.1	4.4	3.1	4.0	3.6	4.8	4.5	4.3	3.9	4.4	3.5	4.3	5.0	5.4	4.6
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	2.4	2.8	3.9	4.5	3.4	3.9	4.1	4.2	2.9	3.7	4.6	2.5	2.2	2.6	3.0
T5	Sin Aminoácido	2.4	2.4	2.1	2.3	2.3	2.2	2.4	2.5	2.6	2.4	1.8	2.1	2.2	2.8	2.2

Cuadro 5, Rendimiento por hectárea Kg/ha

Trat.	Aminoácidos	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Planta1	Planta2	Planta3	Planta4	Promedio	Prom. Gral.
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	28146.8	23676.3	23726.3	26640	25547	28022	36130.5	32883.8	32051.3	32272	28571.4	30253.1	33300	36829.8	32239	30019
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	21978	24558.8	18506.5	21062.3	21526	18731	21794.9	22477.5	19147.5	20538	26340.3	26190.5	21245.4	28671.3	25612	22559
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	25474.5	36421.9	25641	33300	30209	39835	37529.1	35964	32600.7	36482	29304	36005.6	41208.8	45021.6	37885	34859
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	20229.8	23076.9	32467.5	37828.8	28401	32401	33799.5	34615.4	23934.4	31188	38170.1	21145.5	18581.4	21645	24886	28158
T5	Sin Aminoácido	19580.4	19980	17532.5	19230.8	19081	17982	20146.5	21062.3	21778.2	20242	14735.3	17382.6	17982	22893.8	18248	19191

Cuadro 6, Largo de fruto

Trat.	Aminoácidos	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	23.4	21.2	21	22.3	22.0	24.4	21.1	22	22.4	22.5	18.1	25	26	22	22.8
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	19.8	20	18.2	17.1	18.8	19.8	18.02	19.4	25	20.6	19.3	14.4	15.8	22.4	18.0
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	23	24	21	25	23.3	18	16	15.4	19.3	17.2	14.4	19.4	21.3	24.5	19.9
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	19	23	21.2	19.3	20.6	20	18	15	13	16.5	22	21	24	21	22.0
T5	Sin Aminoácido	18	16.6	15.5	14.4	16.1	19	15	14.5	18	16.6	20	15	19	14	17.0

Cuadro 7, Ancho de fruto

Trat.	Aminoácidos	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	7.9	8.3	10	8.8	8.8	8.5	12	8.9	7.8	9.3	12	7.8	9.2	9.4	9.6
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	7.4	7.8	7.5	7.8	7.6	8.6	10	8.7	7.8	8.8	10	8.9	8.4	9.2	9.1
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	7	8	9.5	8.7	8.3	9.4	7.8	9.4	9.6	9.1	8.2	8.4	9.5	9.4	8.9
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	8.3	8.5	7.9	8.4	8.3	8.2	7.7	9.2	8.9	8.5	9.2	9.4	10	10	9.7
T5	Sin Aminoácido	6.2	7	6.3	6	6.4	6	7.3	7.8	6.2	6.8	7	8.2	7.4	8.2	7.7

Cuadro 8, Dureza del fruto - succulencia

Trat.	Aminoácidos	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio	Fruto1	Fruto2	Fruto3	Fruto4	Promedio
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	1	1	1	3	1	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	3	2	1	1
T5	Sin Aminoácido	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	1	2	3	1	1

Cuadro 9, N° de días a la cosecha

Trat.	Aminoácidos	Bloque I	Bloque II	Bloque III
T1	Orgabiol 50 cc/20L H2O	110	115	120
T2	Orgabiol 25 cc/20L H2O	125	120	130
T3	MANVERT FOLIPLUS 50 cc/20L H2O	98	105	95
T4	MANVERT FOLIPLUS 25 cc/20L H2O	127	130	132
T5	Sin Aminoácido	160	155	150

Anexo 04. Panel fotográfico de la ejecución de la tesis

Figura 1, Muestreo de suelos para análisis



Figura 2, Marcado del campo



Figura 3, Instalación de tutores y siembra del cultivo de caigua



Figura 4, Aporques y deshierbo



Figura 5, Amarre de plantas al tutorado



Figura 6, Aplicación de los aminoácidos en diferentes momentos





Figura 7, Toma de datos y evaluaciones





Figura 8, Finalización del experimento



Anexo 05. Datos meteorológicos

Departamento: HUANUCO Provincia: HUANUCO Distrito: AMARILIS

Latitud: 9°57'7.24" Longitud: 76°14'54.8" Altitud: 1919 msnm.

CP -
Tipo: Meteorológica Código: 109003

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	T° MAX	T° MIN		
18/04/2021	28.7	14.3	65.8	0.6
19/04/2021	29.3	14.4	64.2	0
20/04/2021	28.5	14.8	65.3	1.8
21/04/2021	29.4	14.7	60.6	0
22/04/2021	29.5	15.4	64.7	0
23/04/2021	27.3	13.6	64.8	0
24/04/2021	26.8	15.2	64.7	0
25/04/2021	28	15.3	62.9	2.3
26/04/2021	27.8	16.3	75.2	2
27/04/2021	26	14.9	70.3	0
28/04/2021	28.2	16.3	63.5	0
29/04/2021	26.4	16.5	64.5	0
30/04/2021	27	15.2	61.3	0
1/05/2021	26.6	13.5	62.7	0
2/05/2021	29.7	10	50.7	0
3/05/2021	27.3	14.5	60.6	0
4/05/2021	30.3	16.5	60.4	0
5/05/2021	28.1	11.8	60.9	0
6/05/2021	28.3	13.4	61.7	0.1
7/05/2021	25	14.9	71.7	1
8/05/2021	29.5	15.6	59.6	0
9/05/2021	28.8	15.6	58	0
10/05/2021	29	12.5	59.8	0
11/05/2021	28.1	12.7	64.9	0
12/05/2021	27.2	13.7	66	0
13/05/2021	26	15.8	63.4	0
14/05/2021	27	16.2	65.9	4.6
15/05/2021	25.8	14.5	71.8	5.7
16/05/2021	29.7	14.3	58.6	0
17/05/2021	26.6	16.4	66.5	2.9
18/05/2021	26.4	14.7	64.6	0
19/05/2021	27.8	14.3	65	0
20/05/2021	28.1	13.5	65.6	0
21/05/2021	28.5	14.5	66.7	0

22/05/2021	28.6	13.5	63	0
23/05/2021	25.1	13.4	64.1	0.1
24/05/2021	28	15.2	65.9	0.3
25/05/2021	22.2	15	70.8	1.4
26/05/2021	28.2	11.4	55.1	0
27/05/2021	29.8	11.2	58.7	0
28/05/2021	29	10	56.3	0
29/05/2021	29.5	9.5	55.3	0
30/05/2021	27.9	12.3	64.4	0
31/05/2021	22	15.5	75	0.1
1/06/2021	30.5	12.5	60.2	0
2/06/2021	30.3	15.1	59.6	0
3/06/2021	28.5	15.4	60.8	0
4/06/2021	24.2	16.3	70.8	0
5/06/2021	28.3	13.3	64	0
6/06/2021	28	13.6	59.8	0
7/06/2021	26.9	16.4	61.1	1.1
8/06/2021	25.4	15	71.8	0
9/06/2021	27.8	13.6	64.9	0
10/06/2021	29.8	14.6	59.9	0.8
11/06/2021	24.5	15.7	68.6	0
12/06/2021	25.4	15.5	65.4	0
13/06/2021	28	15.3	60.7	0
14/06/2021	28.9	12.3	60.1	0
15/06/2021	28.4	14.6	56.1	0
16/06/2021	25.9	13.4	63	0
17/06/2021	27	13.8	58.9	0
18/06/2021	28.5	15.7	55.7	0
19/06/2021	22.9	14	64.2	0.6
20/06/2021	29	15.4	59.4	0
21/06/2021	28.3	12.2	61.7	0
22/06/2021	29	12.4	57.8	0
23/06/2021	28.1	11	65	0
24/06/2021	28.5	10.5	59.7	0
25/06/2021	27.6	9.5	59.9	0
26/06/2021	28	12.4	55.1	0
27/06/2021	27.9	11.1	61.5	0
28/06/2021	26.5	15.5	60.1	0
29/06/2021	24.7	15.3	73.7	0.7
30/06/2021	23.7	14.8	66	0
1/07/2021	27.9	8.3	61.7	0
2/07/2021	28.5	10.3	62.3	0
3/07/2021	27.1	6.9	53.6	0
4/07/2021	26.8	8.2	55.9	0

5/07/2021	26.7	9.8	58.3	0
6/07/2021	26.8	8.3	58.8	0
7/07/2021	27.2	7.5	61.5	0
8/07/2021	27.2	7.4	60.8	0
9/07/2021	27	11.6	64.1	0
10/07/2021	27.1	12.8	61.3	0
11/07/2021	25.7	15.4	64.1	0.1
12/07/2021	26.3	15.9	65.9	0.1
13/07/2021	26.8	14	66.1	0
14/07/2021	28	14.2	61.3	0
15/07/2021	26.9	10.6	62.8	0
16/07/2021	27.3	13.4	60.4	0
17/07/2021	27.5	11.2	59.9	0
18/07/2021	27	15.8	67.6	0.7
19/07/2021	25.3	14	63.7	0
20/07/2021	27.9	15.3	56.4	0
21/07/2021	28	12	59.7	3
22/07/2021	27.2	10.4	60.8	0
23/07/2021	29.6	9.5	51.5	0
24/07/2021	30.2	10.8	52	0
25/07/2021	27.7	10.5	54.6	0
26/07/2021	28.4	8.6	58.5	0
27/07/2021	28.6	14.3	56.4	0
28/07/2021	26.9	13	59.3	0
29/07/2021	26.4	16	59.6	0
30/07/2021	26.2	16.2	59.9	0
31/07/2021	27.7	13.8	55	0
1/08/2021	24.9	15.5	59.7	1.4
2/08/2021	25.2	14.5	58.5	0
3/08/2021	26.8	12.8	60.5	0
4/08/2021	26.2	10.5	59	0
5/08/2021	27.5	8.4	60.1	0
6/08/2021	28.9	9.8	55.6	0
7/08/2021	28.1	10.3	55.7	0
8/08/2021	28.8	9	56.5	0
9/08/2021	31.1	12.7	46.7	0
10/08/2021	29.4	10.8	50.5	0
11/08/2021	28.4	13	54.4	0
12/08/2021	28.1	16	52.9	0
13/08/2021	26.5	13	62.4	0
14/08/2021	28	13.3	59.1	0
15/08/2021	29	13.6	54.2	0
16/08/2021	28.4	11.5	57.9	0
17/08/2021	29.6	11.7	57.5	0

18/08/2021	29.1	15.8	54.9	0
19/08/2021	29	11.7	56.5	0
20/08/2021	28.9	14	53.9	0
21/08/2021	23.5	14.8	72.6	0
22/08/2021	29.6	10.3	59	0
23/08/2021	30.3	12	54.6	0
24/08/2021	30	12	55.8	0
25/08/2021	30.1	13.2	56.3	0
26/08/2021	28.1	17.2	55.4	0
27/08/2021	27.8	12.7	55.6	0
28/08/2021	27.3	16.4	59.3	0
29/08/2021	25.7	15.9	61.8	0.1
30/08/2021	23.6	15.5	67.4	0.1
31/08/2021	27.8	13	64.5	1.6
1/09/2021	29.1	10.4	59.3	0
2/09/2021	29.3	14.1	58.6	0
3/09/2021	28.5	12.4	59.8	0
4/09/2021	30.5	16.5	54.7	0
5/09/2021	28.7	16.8	55.1	8.1
6/09/2021	19.9	13.5	71	1
7/09/2021	27.8	14.3	57	0
8/09/2021	29.7	13.6	58.4	0
9/09/2021	25.5	16.1	55.7	0
10/09/2021	24.6	16	59.9	2.6
11/09/2021	25.7	14.8	64.8	0.1
12/09/2021	29.1	15.8	53.5	0.1
13/09/2021	29.3	16	59.3	0
14/09/2021	26.5	12.5	64.1	0
15/09/2021	27.5	15.3	55.8	0
16/09/2021	18.3	16.2	83.5	3.3
17/09/2021	24.3	13.9	75.8	6
18/09/2021	29	10.8	55.6	0
19/09/2021	30.2	15.2	53.9	0
20/09/2021	29.5	14.3	57.1	0
21/09/2021	28.1	13	60.4	0
22/09/2021	27.1	15	66.1	1.1
23/09/2021	25.2	15.3	70	0.1
24/09/2021	28	12.9	60.3	0
25/09/2021	27	16.4	56.4	0