

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA



**Evaluación del rendimiento y la calidad en *Citrullus lanatus* “sandia”
utilizando biol, en el caserío Pucalpillo Ucayali 2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Bach. Quispe Ascuña William Joselee

YARINACocha – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por ser el inspirador para cada uno de mis pasos dados en mi convivir diario; a mis padres Gaspar Quispe Gerónimo y Juliana Ascuña Ventura, por su sacrificio y confianza que me brindaron, por sus sabios consejos en el momento oportuno.

A mi pareja Olga Vidal Morales por ser motivo de mi superación y esfuerzo para la realización de la presente tesis.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia y a los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales, quienes me brindaron valiosas enseñanzas para lograr mi formación profesional como Ingeniero Agroforestal Acuícola.
- A mi asesor Dr. Juan Pérez Marín, por su perseverancia y paciencia para guiarme en la ejecución de la tesis.
- Al Doctor German Collazos por su noble gesto de enseñanza y apoyo desinteresado en el desarrollo en la etapa de investigación.
- Ing. Huanco Yucra William Moisés por todo el apoyo moral y laboral que me brindo desde el inicio de la ejecución de la tesis, hasta la culminación de la misma.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	10
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	12
1.1.	Antecedentes	12
1.2.	Bases teóricas.....	14
1.1.1.	Origen y distribución geográfica.....	14
1.1.2.	Clasificación botánica.	14
1.1.3.	Morfología.....	14
1.1.4.	Requerimientos agroclimáticos	15
1.1.5.	Fenología de las plantas de sandia	16
1.1.6.	Valor nutricional de <i>Citrullus lanatus</i> "Sandia"	16
1.1.7.	Principales plagas y enfermedades de cultivo de sandía	17
1.1.8.	Requerimientos de fertilizantes en sandía.	18
1.1.9.	Manejo agronómico	18
1.1.10.	Calidad de sandia.....	19
1.1.11.	Biol.....	20
1.1.12.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	20
1.1.13.	<i>Trichoderma</i>	20
1.1.14.	Análisis Sensorial.	20
III.	MÉTODOS.....	23
3.1.	Ubicación del área de estudio	23
3.2.	Ubicación política.	23
3.3.	Ubicación Geográfica UTM.	23
3.4.	Mapa de Ubicación de parcela.	23
3.5.	Descripción del área de estudio.	24
3.6.	Datos meteorológicos durante el periodo del experimento.....	24
3.7.	Identificación y descripción del material experimental.	24
3.8.	Procedimientos	24
3.9.	Variables evaluadas en los frutos de <i>Citrullus lanatus</i> "sandia"	28
3.10.	Población y muestra	29
3.11.	Tratamientos	29
3.12.	Distribución de técnica e instrumentos de recolección de datos	30
3.13.	Procesamiento de los datos.....	30
3.13.1.	Análisis estadístico.....	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
4.1.	Rendimiento en los frutos de <i>Citrullus lanatus</i> "Sandia" utilizando Biol.	31
1.1.1.	Número de frutos por planta.....	31

1.1.2.	Peso promedio de frutos por planta (kg).....	32
1.1.3.	Rendimiento (t/ha)	33
1.2.	Calidad de Sandía de <i>Citrullus lanatus</i> “sandia”, utilizando Biol.....	34
4.2.2.	Grosor de la corteza (mm) de fruto por parcela de sandía.	35
4.2.3.	Longitud de fruto (cm) de sandía.....	37
4.2.4.	Diámetro de fruto (cm) de Sandia	38
4.2.5.	Análisis sensorial	39
VIII.	CONCLUSIONES	42
IX.	RECOMENDACIONES	43
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	44
XI.	ANEXOS.	47

ÍNDICE DE TABLAS

En el texto

Tabla 1. Etapas fenológicas de <i>Citrullus lanatus</i> "Sandía.....	16
Tabla 2. Valor nutricional de la sandía en 100g de sustancia comestible	16
Tabla 3. Plagas y enfermedades	17
Tabla 4. Requerimientos nutricionales	18
Tabla 5. Según algunos Autores	18
Tabla 6. Datos meteorológicos.....	24
Tabla 7. Dosis de Biol para la aplicación en los tratamiento	26
Tabla 8. Distribución de solución en las parcelas	27
Tabla 9. Distribución de controlador biológico (<i>Bacillus thuringensis</i>) en las parcelas.....	27
Tabla 10. Distribución de (<i>Trichoderma</i>) solución en las parcelas.....	27
Tabla 11. Tratamientos	29
Tabla 12. Análisis de varianza para número promedio de frutos por planta	31
Tabla 13. Prueba de Tukey para número promedio de frutos por planta	31
Tabla 14. Análisis de varianza para peso promedio de frutos por planta, kg.....	32
Tabla 15. Prueba de Tukey para peso promedio de frutos por planta, kg.....	32
Tabla 16. Análisis de varianza para rendimiento (t/ha) por parcela de Sandía	33
Tabla 17. Prueba de Tukey para los rendimientos (t/ha) de frutos de sandía	33
Tabla 18. Análisis de varianza para sólidos solubles (Brix)	34
Tabla 19. Prueba de Tukey para los promedios de sólidos solubles (Brix).....	35
Tabla 20. Análisis de varianza para grosor de la corteza (mm).....	35
Tabla 21. Prueba de Tukey para los promedios de grosor de la corteza (mm).....	36
Tabla 22. Análisis de varianza para longitud de fruto (cm).....	37
Tabla 23. Prueba de Tukey para los promedios de longitud de fruto (cm).....	37
Tabla 24. Análisis de varianza para diámetro de fruto (cm)	38
Tabla 25. Prueba de Tukey para los promedios de diámetro de fruto (cm)	38
Tabla 26. Evaluación de atributo sabor	39
Tabla 27. Evaluación de atributo de color	400
Tabla 28. Evaluación de atributo de apariencia general.....	41

En el anexo

Tabla 29. Labores culturales en el área de experimento.....	47
Tabla 30. Pesos de las plantas en tratamiento	488
Tabla 31. Sólidos solubles (°Brix).....	49
Tabla 32. Grosor de la corteza (mm)	50
Tabla 33. Longitud y diámetro de frutos (cm)	511
Tabla 34. Ficha de análisis sensorial	52
Tabla 35. Análisis de Biol	53
Tabla 36. Análisis de suelo	54
Tabla 37. Escalas.....	55

INDICE DE FIGURAS

En el texto

Figura 1. Mapa de ubicación de la parcela en el Caserío Pucallpillo.....	56
--	----

En el anexo

Figura 2. Registros fotográficos	52
--	----

RESUMEN

En la Región Ucayali por el “calor”, existe alto consumo de *Citrullus lanatus* “Sandia”, que contiene 93% de agua y favorece la eliminación de ácidos perjudiciales para el organismo. Sin embargo, el rendimiento se encuentra debajo del estándar nacional a comparación con otras ciudades de la costa, por lo que en esta tesis, con la finalidad de mejorar el rendimiento y calidad de la “Sandia”, en la variedad Santa Amelia, se aplicaron 3 tratamientos de Biol (T2= 5%; T3= 15% y T4= 25%). El diseño experimental fue un DBCA (Diseño de Bloque Completamente al Azar). Los resultados obtenidos fueron procesados en el software SPSS (versión 25) para análisis de varianza, modelo univariante (ANOVA al 95% de confiabilidad), además se aplicó la prueba de comparación múltiple de promedio Túkey con un nivel de significancia de 0.05.

Los tratamientos T2, T3 y T4 en promedio nos da la misma cantidad de frutos (4 frutos por planta), y con el T4 se obtiene el mejor peso (8.416 Kg por fruto) y el mejor rendimiento (37, 688.33 kg/ha.). Respecto a la evaluación de calidad, el T4 dio mejores resultados en la concentración en sólidos solubles (8.5 °Brix), longitud del fruto (25.2 cm) y diámetro (24.46 cm). Mientras que el T2 dio mejor resultado en el grosor de la corteza (11.93 mm). Asimismo, en el análisis sensorial aplicada a 30 panelistas semi entrenadas, el T4 obtuvo mayor aceptación en los atributos sabor (87%), color (66.7%) y apariencia general (80%).

Palabras claves: Rendimiento, calidad, Biol, *Citrullus lanatus*

ABSTRACT

In the Ucayali Region due to the "heat", there is a high consumption of *Citrullus lanatus* "Sandia", which contains 93% water and favors the elimination of harmful acids for the body. However, the yield is below the national standard compared to other coastal cities, so in this thesis, in order to improve the performance and quality of the "Sandia", in the Santa Amelia variety, they were applied 3 Biol treatments (T2 = 5%; T3 = 15% and T4 = 25%). The experimental design was a DBCA (Completely Random Block Design). The results obtained were processed in the SPSS software (version 25) for analysis of variance, univariate model (ANOVA at 95% reliability), in addition the multiple comparison test of the Tukey average was applied with a significance level of 0.05.

The T2, T3 and T4 treatments on average give us the same amount of fruits (4 fruits per plant), and with T4 the best weight (8,416 Kg per fruit) and the best yield (37, 688.33 kg / ha) are obtained.). Regarding the quality evaluation, T4 gave better results in the concentration of soluble solids (8.5 ° Brix), fruit length (25.2 cm) and diameter (24.46 cm). While the T2 gave better results in the thickness of the crust (11.93 mm). Likewise, in the sensory analysis applied to 30 semi-trained panelists, the T4 obtained greater acceptance in the attributes of flavor (87%), color (66.7%) and general appearance (80%).

Keywords: yield, quality, Biol, *Citrullus lanatus*.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú las zonas de mayor producción de sandía se concentran en los departamentos de la Libertad con 51 t/ha, Ica con 41 t/ha, Piura con 37 t/ha y Ucayali con 22t/ha (Sifuentes; *et al.* 2017). Por otro lado en la región Ucayali, en la campaña agrícola (2016-2017) se sembró 148 ha de sandía y se cosecharon 142 ha con un rendimiento de 10 t/ha. (MINAGRI. 2018), observándose que en nuestra región el rendimiento (t/ha) se encuentra debajo de la data nacional.

El cultivo de *Citrullus lanatus* “sandia”, en el Distrito de Manantay de la Región Ucayali, posee un déficit alto, debido a que no existe una cultura de asistencia técnica ya que el productor confía mucho en su propia experiencia. En muchos casos la asistencia técnica es trasladada a vendedores de insumos, quienes tienen por metas la venta de sus productos. La producción sólo se basa para su autoconsumo, dependiendo de otras ciudades (MDM. 2016). El uso de fertilizantes químicos causa impacto negativo al medio ambiente y los riesgos que pueden ocasionar en la salud de las personas.

En la región Ucayali se estima 150,000 ha potenciales para la agricultura de diversos cultivos, sólo se usan 53,000 ha (restingas, playas, etc.) (Labarta; *et al.* 2007). Deduciendo que solo el 0,3 % de hectáreas son sembrados con cultivos de sandilla, con poca producción con relación a la demanda del mercado local.

La sandía es un magnífico diurético, su elevado poder alcalinizante favorece la eliminación de ácidos perjudiciales para el organismo. Está formada principalmente por agua (93%), por tanto su valor nutritivo es poco importante (SIICEX. 2012), siendo un producto muy aceptable por el consumidor final moderno.

En la actualidad es una preocupación para todos los agricultores el incrementar la calidad y cantidad de sus cosechas; así mismo mejorar y aumentar sus ingresos económicos y calidad de vida. Una de las posibilidades de desarrollo agrícola, es el uso de Biol, por su gran bondad bioestimulante, ayuda a mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas, producido en forma natural y económica, se puede elaborar en base a insumos que se encuentran en la comunidad, Permite un mejor desarrollo de raíces, hojas, flores y frutos, Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas, mejora el vigor del cultivo y le permite soportar con mayor eficacia ataques de plagas, enfermedades y los efectos adversos del clima (Álvarez. 2010).

En esta tesis se obtuvo un producto orgánico y eco amigable sin impactos negativos al medio ambiente, de calidad y alineado a las exigencias del consumidor moderno que busca productos sanos,

nutritivos, altamente diferenciables y amigables con el medio ambiente. Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

- Evaluar el rendimiento y la calidad de *Citrullus lanatus*, “sandia” utilizando biol, en el caserío Pucallpillo Ucayali 2019.

Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento de *Citrullus lanatus*, “sandia” utilizando diferentes dosis de biol, en el caserío Pucallpillo.
- Definir la calidad de *Citrullus lanatus*, “sandia” utilizando diferentes dosis de biol, en el caserío Pucallpillo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Antecedentes

Callizaya (2015), evaluó el efecto de la aplicación de Biol sobre el comportamiento agronómico del *Cucumis sativus* L. “pepino”. Realizó 5 aplicaciones, obteniendo como resultados que con la aplicación de 25% de Biol, se obtiene 12 frutos. Mientras que, menor cantidad de frutos con el testigo 0% Biol (10 frutos). En cuanto a los sólidos solubles, con el tratamiento del 15% de Biol se obtuvieron 2.79 °Brix, y el testigo obtuvo 2.4 °Brix. Asimismo, en cuanto a los días de cosecha, con el Tratamiento de 5% Biol la cosecha inició a los 89 días a diferencia del tratamiento testigo que inicio la cosecha a los 112.

Abanto et al. (2018), Evaluo el efecto de diferentes biofertilizantes para aumentar la calidad y el rendimiento de frutos en plantaciones de camú camu, después de 210 días, obtuvo que el biofertilizante de estiércol de vaca presentó resultados de rendimiento de frutos de 29.27 t/ha y 28.8 t/ha, con las dosis de 6 y 8%, respectivamente, concluyendo que el biofertilizante vacasa incrementó la calidad y el rendimiento de frutos de camú camu en los suelos de restinga; el biofertilizante guano de isla fue el segundo en presentar los mejores resultados.

Carhuancha (2012), en su análisis características microbiológicas concluyó que con la estiércol de gallinaza existe un riesgo en la salud por el contenido de coliformes fecales superior a los límites permitidos por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos) cultivos de consumo directo <1.000 y cultivos de consumo no directo $<2 \times 10^6$), Por otro lado la cantidad de coliformes fecales y totales en los Bioles de gallinaza resultantes cumplen con los estándares para la calidad de agua de riego y como fertilizante respectivamente. Asimismo, presenta una elevada cantidad de macro y micronutrientes.

Calizaya (2013), obtuvo que el mayor rendimiento del fruto con el tratamiento de estiércol de gallinaza fue de 72.70 t/ha; para el número de frutos por planta fue de 5 frutos; para el diámetro ecuatorial fue de 26 cm; diámetro polar del fruto de 41.54 cm; pesos de fruto de 12 kg; y 10 °Brix, con lo que se le considera como alta calidad.

Huamán (2013), Evaluó efecto de distanciamiento de siembra de *citrullus lanatus* “sandia” bajo condiciones de ciudad de Iquitos. Obteniendo el mayor rendimiento con 26.65 t/ha. En un distanciamiento óptimo de (4m x 2m); en cuanto calidad en un distanciamiento de (4m x 2m) con una fertilización orgánica (estiércol de gallinaza) se obtuvieron los siguientes datos, número de frutos por planta con 3.37, longitud de la planta con 38.14cm, diámetro de fruto con 20.07, peso de fruto/ planta (kg) con 21.32, con una aplicación de un kilo de estiércol de gallinaza por metro cuadrado.

Torres (2017), evaluando el rendimiento del cultivo de cebolla *Allium cepa* L. con tres tratamientos, dos dosis de Biol (2 lts y 3 lts de Biol) y un testigo, obtuvo que el mayor peso de las cebollas se logró con la dosis de 3 lt, obteniendo 11.11 kg/6 m² (18 508.34 kg/ha) en promedio, superando al testigo que obtuvo un peso total de 7.53 kg/ 6 m² (12 541.67 kg/ha).

Ocupa (2019), en un trabajo de investigación con el cultivo de ají páprika morrón mostró que el tratamiento de 10% de Biol dió un rendimiento de 8,300 kg/ha, superando estadísticamente al testigo que ocupa el segundo lugar con 6,700 kg/ha de rendimiento de ají páprika morrón. Asimismo, en el tratamiento del 10% dio como resultado un peso promedio de fruto de 20.75 gramos, superando también estadísticamente al que ocupa el segundo lugar con 16.775g/fruto.

1.2. . Bases teóricas

1.1.1. Origen y distribución geográfica.

Ruano *et al.* (2000), menciona que al *Citrullus lanatus Schrad* “sandia” se la considera originaria de los países de África Tropical y de Oriente Medio. Es por esta razón que la región del sur de África se la nombra como el centro de origen de esta especie, la cual los pobladores Europeo fueron quienes la llevaron hasta América, en donde este cultivo se ha extendido considerablemente en todo el continente, siendo uno de los frutos más extendido por el mundo. Se tiene constancia de más de 150 variedades de sandía, las cuales se las clasifica por la forma de sus frutos, color de la pulpa, color de la piel, peso, periodo de maduración, entre otros.

1.1.2. Clasificación botánica.

Según Corpoica. 2000. presenta la siguiente taxonomía.

Reino:	Vegetal
División:	Espermatophita
Clase:	Dicotiledoneae
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitácea
Género:	Citrullus
Especie:	<i>Citrullus lanatus</i> en muestra

1.1.3. Morfología

Según Clavijo. 2008. presenta la siguiente descripción morfológica.

a. Sistema radicular

Presenta un sistema radicular muy ramificado, posee raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente.

b. Tallos

Es de desarrollo rastrero, luego de la presencia de 5-8 hojas bien desarrolladas el tallo principal emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de las hojas, en esta ramificaciones secundarias se inician las terciarias y así sucesivamente, de forma que la planta llega a cubrir 4-5 metros cuadrados. Se trata de tallos herbáceos de color verde, recubiertos de pilosidad que se desarrollan de forma rastrera, pudiendo trepar por la presencia de zarcillos bífidos o trifidos, y alcanzando una longitud de hasta 4-6 metros.

c. Hojas

Son pecioladas, pinnado partida, divididas en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto, el envés es muy áspero con nerviaciones muy profundas.

d. Flores

Son de color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, existiendo en la misma planta a presencia de los dos sexos, pero en flores distintas.

e. Frutos

Es una baya globosa u oblonga en pepónide formada por 3 carpelos fusionados con receptáculo adherido, que dan origen al pericarpio. Su peso oscila entre los 2 y los 20 Kg. El color de la corteza es variable, (verde oscuro, verde claro o amarillo) o franjas de color amarillento, grisáceo o verde claro sobre diversas tonalidades verdes. Su pulpa presenta diferentes tonalidades de colores (rojo, rosado o amarillo) sus semillas también presenta diferentes colores y tamaño (negro, marrón o blanco), todas estas características dependen del cultivar.

1.1.4. Requerimientos agroclimáticos

a. Temperatura

Cada fase del cultivo requiere de rangos óptimos:

- Germinación - óptimas de 25 °C y mínimas de 15 °C
- Floración - rangos de 18 – 20 °C
- Desarrollo, maduración y cosecha - rangos de 23 a 28 °C (Montalván; *et al* 2007).

b. Humedad relativa

En general, la óptima es de 60% a 80%; y es más crítica en la etapa de floración ya que afecta la viabilidad del polen y el estigma (Humphrey; *et al* 2017).

C. Suelo

Se adapta a distintos tipos de suelo, aunque prefiere suelos francos, profundos, bien drenados y con un porcentaje alto de material orgánico. La sandía es bastante tolerante a suelos ácidos, crece satisfactoriamente en suelos con pH de 5.0 a 6.8 y no presenta problemas en suelos moderadamente alcalinos (Montalván; *et al* 2007).

1.1.5. Fenología de las plantas de sandía

Tabla 1. Etapas fenológicas de *Citrullus lanatus* “Sandía

Etapas Fenológica	Días desde la siembra
Germinación	5-6
Inicio de emisión de guías	18-23
Inicio de floración	25-28
Plena flor	35-40
Inicio de cosecha	71-80
Termino cosecha	92-100

FUENTE: Panta, 2015.

1.1.6. Valor nutricional de *citrullus lanatus* “Sandia”

Tabla 2. Valor nutricional de la sandía en 100g de sustancia comestible

Agua (%)	93
Energía (kcal)	25-37.36
Proteína (g)	0.40-0.60
Grasas (g)	0.2
Carbohidratos	6.4
Vitamina A (U.I)	590
Tiamina (mg)	0.03
Riboflavina (mg)	0.03
Niacina (mg)	0.2
Ácido ascórbico (mg)	7
Calcio (mg)	7
Fosforo (mg)	10
Hiero (mg)	0.5
Sodio (mg)	1

FUENTE: SIICEX, 2012.

1.1.7. Principales plagas y enfermedades de cultivo de sandía

Tabla 3. Plagas y enfermedades

Nombre común	Nombre científico	Daño que ocasiona	control biológico
Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i> Y <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	Amarillamiento y debilitamiento de la planta, formación de fumagina manchando y dañando los frutos.	Eliminar totalmente los rastrosos. Aplicar Aceite agrícola
Trips	<i>Thrips tabaci</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i>	Se alimenta del follaje y están en las axilas por lo general	Sembrar barreras vivas y limpiar los bordes.
Minadores	<i>Liriomyza sp.</i>	Se alimenta de parénquima, ocasionando galerías en las hojas.	Aplicar Sunfire 24 SC (Clorfenapyr)
Lepidópteros	Varias especies	Defolia (perforan) Tallos frutos y guías.	Eliminar rastrosos. Aplicar (bacillus thuringiensis)
Nematodos	Varias	Ocasiona daño en las raíces, pudrición marchitez, etc.	Desinfección de suelo.

FUENTE: Montalván *et al*, 2007.

a. Larvas lepidópteras

Los gusanos *Spodoptera* spp en la sandía el daño empieza desde que germinan, pues son migratorios y pueden llegar de otros cultivos, o de malezas. Generalmente los productores le llaman gusano nochera pues se protege debajo de la tierra, terrones y hojas secas durante el día y sale a comer por la noche. En cultivos ya establecidos son capaces de defoliar, perforar frutos y guías. las practicas básicas a tiempo. Limpieza constante, eliminar rastrosos etc. productos biológico aplicar (Bacillus thuringiensis, Iefenuron, bifentrin. Etc) (Montalván *et al* 2007).

1.1.8. Requerimientos de fertilizantes en sandía.

Tabla 4. Requerimientos nutricionales

Elemento	Kg/ha
N	520
P ₂ O ₅	230
K ₂ O	881
Mg	293
Ca	830
B	1.9

Fuente: Montalván *et al*, 2007.

1.1.9. Manejo agronómico

a. Siembra directa.

La semilla se deposita directamente en el terreno, al marco prefijado, distribuyéndose manualmente por el agricultor cuando la temperatura, época y grado de humedad en el suelo son las adecuadas, es recomendable de 3-4 semillas por golpe en terrenos sin arenar (Corpoica, 2000).

b. Sistema de poda.

1. Hay que dejar desarrollar desde el principio sólo dos ramas principales de las 5-6 que salen del tronco.
2. Cuando dichos brotes tengan 5-6 hojas, despuntar por encima de la tercera hoja para que así se desarrollen cuatro ramas secundarias De ésta forma los frutos están sujetos sobre brotes secundarios y éstos sobre la rama principal. Igual que en la anterior es conveniente pinzar la yema axilar de la tercera hoja (Corpoica, 2000).

c. Fertilización con Biol.

Tabla 5. : Según algunos Autores

Cultivo	dosis	Numero de aplicaciones	Referencia
Hortalizas	3 al 5%	variado	Restrepo, J. 2007
Hortalizas	1, 2: 20	No indica	Álvarez, F. 2010.
Tubérculos	2, 3: 20	No indica	INIA.2008
Hortalizas	1.5, 3.5: 15	Cada 10 días	FONCODES. Et al. 2014

FUENTE: QUISPE, 2019

d. Cosecha de fruto

El índice de madurez más objetivo está dado fundamentalmente por el contenido de azúcares (medido a través de los sólidos solubles, °brix). Los frutos maduros se reconocen por los siguientes signos: ruido sordo al golpear la cáscara de la fruta; pedúnculo seco del fruto; mancha basal del fruto parte en contacto con el suelo, “guata” pasa del color blanco al color crema; polvo blanquecino, semejante a la cera, cubre el fruto (Humphrey *et al* 2017).

1.1.10. Calidad de sandia

a) Características mínimas de calidad

Según el Reglamento (CE) N° 1862/2004. Las sandías deben tener las siguientes características:

- Enteras
- Sanas, se excluirán los productos que presenten podredumbre o alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Limpias, prácticamente exentas de materias extrañas visibles y daños causados por parásitos.
- Firmes y suficientemente maduras; el color y el sabor de la pulpa deben corresponder a un grado de madurez suficiente.
- No reventadas.
- Exentas de humedad exterior anormal
- Exentas de olores o sabores extraños.
- Las sandías deben hallarse en una fase de desarrollo y un estado que les permitan aguantar el transporte y la manipulación, y llegar en condiciones satisfactorias al lugar de destino.

b) Características mínimas de madurez

Las sandías deben estar suficientemente desarrolladas y maduras. El índice refractométrico de la pulpa, medido en la zona media de la pulpa del fruto y en el plano ecuatorial, debe ser igual o superior a 8° brix.

c) Calibrado

El calibre está determinado por el peso de cada pieza. El peso mínimo es de 1 kg.

Cuando las sandías se presenten en envases, la diferencia de peso entre la más ligera y la más pesada de un mismo bulto no puede exceder de 2 kg (o de 3,5 kg si la pieza más ligera pesa 6 kg o más).

1.1.11. Biol

Es una fuente de fitoreguladores que se obtiene como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico, con el objetivo de incrementar la cantidad y calidad de las cosechas y es menos susceptible al ataque de plagas y enfermedades además de nutrir la planta. Es fácil y barato de preparar, ya que se usa insumos de la zona y se obtiene en un tiempo corto, la fermentación del Biol en los meses de verano es más rápida uno a dos meses y en el invierno es lenta dos a cuatro meses, Relación 3:1 agua y estiércol (Colque *et al*, 2005).

1.1.12. *Bacillus thuringiensis*

Bacillus thuringiensis, es una bacteria esporulada, gram positiva, que produce inclusiones cristalinas al momento de la esporulación. Estas inclusiones están compuestas de proteínas, y algunas de ellas son tóxicas conocidas como endotoxinas, que causa trastornos, hinchazón en el intestino de los insectos lepidópteros después de 15 minutos de haber sido ingerida (Montoya *et al*, s.f.)

1.1.13. *Trichoderma*.

Son hongos saprofitos del suelo y la manera de crecimiento muy rápido, con capacidad para resistir un amplio intervalo de temperaturas, que puede tolerar hasta 33°C, obtiene mayor colonización a 25 - 30 °C, Pueden crecer en suelos con pH desde 5.5 a 6.5, es decir en un ambiente ligeramente ácido. Produce enzimas líticas extracelulares, que degradan las paredes celulares del patógeno y posibilitan la penetración de las hifas de *Trichoderma* (Infante *et al*, 2013).

1.1.14. Análisis Sensorial.

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que participan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales. No existe ningún otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto, la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos (Elías, 1992 citado por Osorio, 2018).

Tipos de jueces

Según: Tello *et al* (1999), expone que existen cuatro tipos de jueces: experto, entrenado, semi-entrenado y el juez consumidor.

a. Juez experto

Es una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento.

b. Juez entrenado.

Es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial, o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y que sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba.

c. Juez semi-entrenado

Personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y posee suficiente habilidad, pero que generalmente participan en pruebas discriminativas sencillas, las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas.

d. Juez consumidor

Se trata de una persona que no tiene nada que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como los investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son tomadas al azar.

Condiciones de las pruebas. Según (Hernández, 2005)

a. Cabinas individuales.

Amplias, conformadas por una mesa, una silla, muestras codificadas a evaluar, el formulario de prueba, un vaso con agua, vaso para escupir, cubiertos, servilletas, y demás elementos necesarios para el panel esto con el fin de interrumpir la concentración de los panelistas. El número mínimo de cabinas es tres, pero normalmente se ubican entre 5-10.

b. Temperatura

Se debe emplear una temperatura a la que normalmente se consumen los alimentos, para garantizar resultados apropiados, temperatura ambiente 18-22 °C.

c. Tamaño

Este parámetro depende de la cantidad de muestra que se tenga y del número de muestras que deba probar el panelista. Se recomienda que si el panelista tiene que probar demasiadas muestras estas deben tener un contenido bajo de producto a

analizar, para evitar la sensación de llenura y malestar al panelista lo cual puede influir en el resultado.

Las cantidades recomendadas son:

- Alimentos pequeños como dulces, chocolates, caramelos: la muestra debe ser una unidad.
- Alimentos grandes o a granel: 25 gramos.
- Alimentos líquidos como sopas o cremas: una cucharada equivalente a 15 mililitros
bebidas: muestras de 50 mililitro.

d. Horario de la prueba.

Se recomienda realizar las pruebas una hora antes del almuerzo y dos horas después de este, en la mañana alrededor de las 11 – 12 am y en la tarde entre las 3 - 4 p.m.

e. Utensilios

Los utensilios en que se sirven las muestras no deben impartir sabor u olor al producto. Además se deben utilizar recipientes idénticos para todas las muestras, se prefieren los transparentes o blancos para facilitar la evaluación del color.

Pruebas de escala hedónica verbal.

Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, la escala verbal va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta (Peryamm, 1999. Citado por Hernández, 2005). Ver Anexo 36.

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

El trabajo de investigación se llevó a cabo del 05 de julio al 10 de octubre del 2019 en el terreno del Sr. José Flores Huamán, la parcela se ubica a 20 minutos de la ciudad de Pucallpa.

3.2. Ubicación política.

Caserío : Pucallpillo

Distrito : Manantay

Provincia : Coronel Portillo

Región : Ucayali

3.3. Ubicación Geográfica UTM.

Norte : 9068141

Este : 551592

Altitud : 152 m.s.n.m.

3.4. Mapa de Ubicación de parcela.

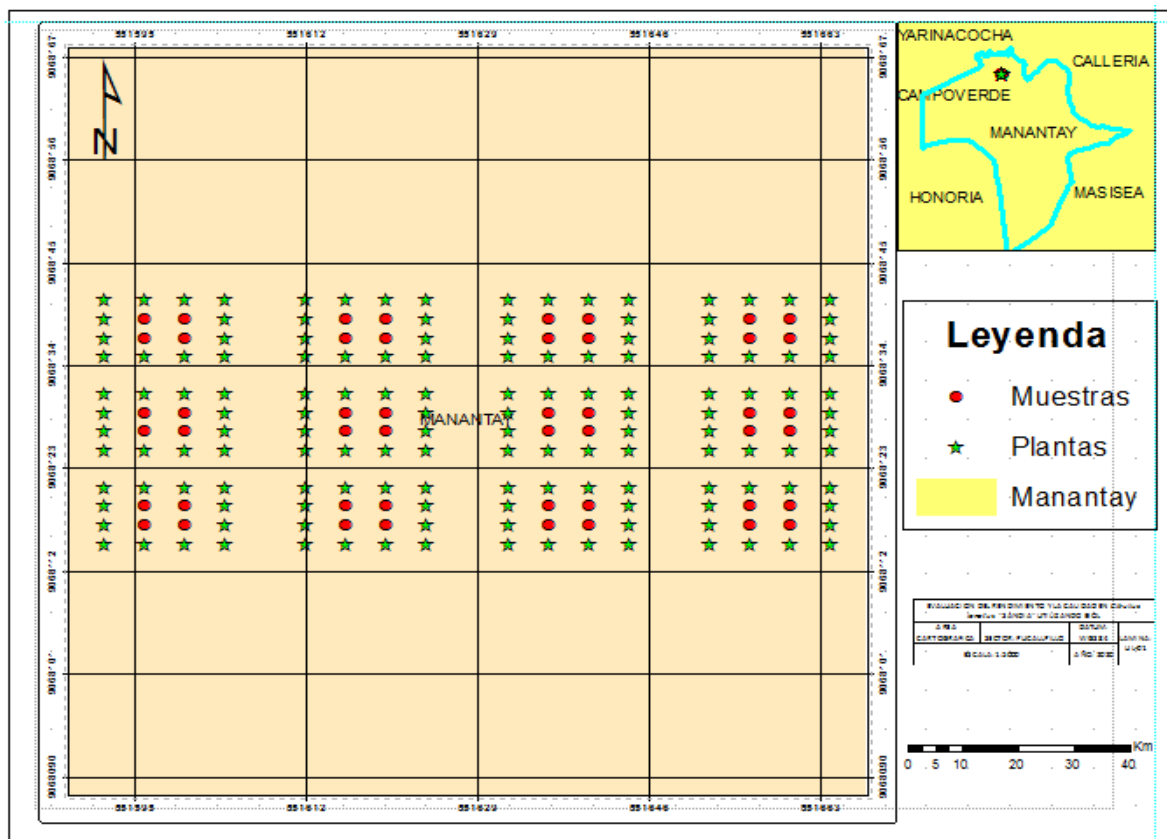


Figura 1. Mapa de ubicación de la parcela en el Caserío Pucallpillo.

FUENTE: ArcGIS 10.4.1

3.5. Descripción del área de estudio.

El terreno de área experimentada se caracteriza por ser un suelo Entisol, fue destinada para la producción de hortalizas. Los suelos están formados por los sedimentos que arrastran los ríos. Una textura franco arcillosa, sin embargo tienen pH 5.01 fuertemente ácidos, altos contenidos de aluminio, se presenta niveles bajos fósforo, nitrógeno, potasio, calcio y magnesio. FUENTE: (UNAS 2019) anexo 57p.

3.6. Datos meteorológicos durante el periodo del experimento.

Tabla. 6 Datos meteorológicos

Meses	T° Máxima	T° Mínima	Precipitación (Lluvia) Ml.
Junio	31.2	19.4	65
Julio	31.4	18.7	49
Agosto	32.9	19.2	64
Setiembre	33.1	20	115
Octubre	32.6	20.7	211

FUENTE: SENAMHI. 2019

3.7. Identificación y descripción del material experimental.

La sandía *Citrullus lanatus*, fue utilizado como material experimental teniendo a la variedad Santa Amelia por sus características de producir frutos de formato oblongo de gran peso (12-15 kg) y por sobre todo de un sobresaliente color rojo intenso de su pulpa. Tiene una excelente habilidad para el transporte y comercialización, la pulpa es de textura crocante y jugosa, y de sabor muy dulce, por su uniformidad de producción, calidad de fruto y adaptabilidad diferentes zonas (Calisaya, 2013)

3.8. Procedimientos

3.8.1. Elaboración de Biol

Recolección de muestra

En el estiércol de gallina (gallinaza) recolectado de la Granja de Cocoroco E.I.R.L. se realizó la metodología asistemática (muestreo al azar), la muestra recolectadas fueron tomadas de diferentes puntos al azar del área de cada galpón. Está ubicado en la carretera Federico Basadre km. 10 interior 1.5km. De ella se tomó aproximadamente 25 kilogramos de excreta.

Preparación de Biol

En un recipiente de plástico de 150 litros de capacidad se abrió un orificio en la parte superior de la tapa del contenedor, por este orificio se conectó la manguera para el gas hasta la botella de almacenamiento, sellado con soldo mix para evitar las fugas de biogás. Luego se procedió a la mezcla de cada muestra recolectada.

Insumos básicos según: (Aliaga, s.f.)

- Recipiente con 60 litros de agua no contaminada, con tapa hermética
- 25 kilos de estiércol de gallinaza.
- 3 kilos de ceniza
- 2 litros de leche fresca.
- 2 litros de jugo de caña (melaza)
- 200 mg de Levadura
- 2 kilos de Azúcar diluida

Insumos suplementarios

- 5 kilos de vísceras de pescado

Se realizó la mezcla en el recipiente uniformemente todo los insumos luego se tapó herméticamente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante, después de todo este proceso se colocó el recipiente que contiene la mezcla a reposar a la sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. Por último se esperó un tiempo de 55 días de fermentación anaeróbica.

Se procedió a abrir y verificar su calidad por el olor y el color antes pasar a usarlo; una muestra de medio litro se envió a laboratorio de la universidad nacional agraria de la selva. Para su respectivo análisis físico químico, obteniendo como resultado altos contenidos de macro y micronutrientes de biofertilizante, siendo óptimas para los cultivos agrícolas. FUENTE: (UNAS, 2019). Ver anexo 56p.

3.8.2. Preparación de terreno

Para ejecutar el presente experimento se tuvo a disposición un área de 2000 m², que previamente fue limpiada eliminando las malezas herbáceas que existía en el lugar. Se procedió a realizar el desmalezado con herramientas manuales (motoguaraña y machete) para luego apilarlos las malezas y ser retirados del área del experimento.

3.8.3. Muestreo de Suelo

Al inicio del experimento, se realizó el muestreo de suelo en el área de experimento. La finalidad fue caracterizar los suelos fisicoquímicamente; para ello, en cada bloque se efectuó el submuestreo en zigzag a 30 cm de profundidad, excavadas con una pala las cuales luego fueron homogenizadas y se procedió a obtener aproximadamente 1kg de suelo, posteriormente fueron enviadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva- Tingo María.

3.8.4. Trazado del campo experimental

Consistió en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área experimental, bloques y parcelas, Las parcelas fueron orientadas de este a oeste para obtener radiación uniforme por mayor tiempo para las plantas durante el día.

3.8.5. Semilla

Se utilizó la variedad Santa Amelia presentación enlatado con peso neto 500g, pureza 98%, germinación 85%, origen USA.

3.8.6. Siembra.

Se efectuó siembra directa haciendo unos hoyos con ayuda de un tacarpo, los hoyos fueron 3 cm de profundidad en las cuales se sembraron 4 semillas por golpe en cada hoyo. Los distanciamientos entre planta e hileras fue 4m x 2m (Huaman 2013). Teniendo una población de 1250plantas/ha.

3.8.7. Fertilización

a). Biol. La fertilización foliar se realizó del día 12 hasta el día 62, cada 10 días del ciclo vegetativo del cultivo, en todos los tratamientos, en total se realizaron 6 aplicaciones.

Tabla 7. Dosis de Biol para la aplicación en los tratamientos

Tratamiento	Soluto	Solvente	Solución
	biol/L	H ₂ O/L	L
T1	0	0	0
T2	1	19	20
T3	3	17	20
T4	5	15	20

BLOQUE	T1	T2		T3		T4	
	sin solución	5%	95%	15%	85%	25%	75%
		Biol/L	H ₂ O/L	Biol/L	H ₂ O/L	Biol/L	H ₂ O/L
I	0	0.2	3.8	0.6	3.4	1	3
II	0	0.2	3.8	0.6	3.4	1	3
III	0	0.2	3.8	0.6	3.4	1	3
Total		0.6	11.4	1.8	10.2	3	9
		12/L (solución)		12/L (solución)		12/L (solución)	

FUENTE: FUENTE: QUISPE, 2019

QUISPE,

2019

El diseño experimental que se desarrolló para todas las parcelas se describen en la Tabla 7. Y las dosis aplicadas por tratamiento se indican en la Tabla 8.

Tabla 8.

Distribución de solución en las parcelas.

b. *Bacillus thuringiensis*

La fertilización foliar de *Bacillus thuringiensis* se realizó del día 9 al día 45 del ciclo vegetativo de la planta. En todos los tratamientos, se realizaron 8 aplicaciones, previo análisis de agua, obteniendo como resultado 7.4 de pH (SENASA 2019), a lo cual se añadió 1ml de acidificante para obtener un pH 5.5.

Tabla 9. Distribución de la dosis (*Bacillus thuringiensis*) en las parcelas.

Controlador biológico	Dosis
<i>Bacillus thuringiensis</i>	20 mg/20L de agua

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 9 se describe la aplicación de *Bacillus thuringiensis* a una dosis de 20 miligramos (solute) por 20 litros de solución en diferentes tratamientos y parcelas.

c. *Trichoderma*

La aplicación de *Trichoderma* se realizó el día 23 al Inicio de emisión de guías en los bloques y tratamientos.

Tabla 10. Distribución de (*Trichoderma*) en las parcelas

Controlador biológico	Dosis
<i>Trichoderma</i>	1 kilo/ 200L de agua

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 10 se observa la aplicación de Trichoderma de 1 kilo por 200 litros de agua en los bloques y tratamientos, con el que se vertieron 1 litro de solución por planta. La Trichoderma, con antelación se mezcló en 10 litros de agua, manteniéndole en reposo por 12 horas.

3.8.8. Control Fitosanitario

Se evaluó constantemente la presencia de plagas y enfermedades para prevenir los daños ocasionados por los mismos. La principal plaga que se presentó fue *Spodoptera frugiperda*.

3.8.9. Control de malezas

El manejo de malezas se realizó en forma manual, durante todo el desarrollo del cultivo, se procuró mantener el campo libre de malezas que afecten al cultivo por competencia u por hospedar plagas o enfermedades.

3.8.10. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual cuando el cultivo alcanzó su madurez fisiológica. Se realizaron 1 cosecha, Las características que determinaran la madurez son: bráctea y zarcillo seco, sonido característico al golpearlo, los bellos del pedúnculo caen y se tornan más delgado.

3.9. Variables evaluadas en los frutos de *Citrullus lanatus* “sandia”

3.9.1. Rendimiento

Este parámetro fue evaluado en la cosecha, en una balanza mecánica se pesó los frutos provenientes de la cama central de cada unidad experimental. Asimismo se realizó el conteo de los frutos cosechados para la estimación del número de frutos producidos en cada uno de los tratamientos evaluados. Luego se procedió a sacar el rendimiento en toneladas por hectárea utilizando la regla de tres simples, con la densidad de siembra que fue de 4x2m.

3.9.2. Calidad

1. Contenido de Sólido Solubles (°BRIX)

Esta evaluación se llevó a cabo en el laboratorio de pos cosecha de la Facultad de ciencias ambientales de la UNIA. Se llevaron 48 sandías, 4 por cada tratamiento y repetición de bloque, para el respectivo análisis de sólidos solubles. Se cortó la sandía en dos partes, luego se tomó lectura de dos puntos diferentes de cada lado obteniendo en total 4 datos por tratamiento, se utilizó un refractómetro.

2. Grosor de Cáscara

En la misma muestra donde se evaluó los sólidos solubles se tomó las medidas del grosor de la cáscara por cada tratamiento y repetición de bloque, se utilizó un vernier.

3. Longitud del fruto

Se midió la longitud de los frutos por cada tratamiento y repetición de bloque, utilizando un vernier.

4. Diámetro del fruto

Se midió el diámetro de frutos por cada tratamiento y repetición de bloque, utilizando un vernier.

5. Análisis sensorial.

Se evaluó a 30 alumnos de séptimo ciclo de IAI (ingeniera agroindustrial) de noveno ciclo en el laboratorio pos cosecha.

3.10. Población y muestra

3.10.1. Población.

La población estuvo conformada por un total de 192 plantas en el área del experimento.

3.10.2. Muestra.

Tamaño de la muestra

La muestra de nuestra población fue de 4 plantas por tratamiento haciendo un total de 48 plantas en todo experimento.

3.11. Tratamientos

Tabla 11. Aplicación de Biol por tratamiento

Biofertilizante	Tratamientos (T)
Biol	T1 = 0
	T2 = 5% (de una mochila de 20 litros de solución)
	T3 = 15% (de una mochila de 20 litros de solución)
	T4 = 25% (de una mochila de 20 litros de solución)

FUENTE: QUISPE, 2019

3.12. Distribución de técnica e instrumentos de recolección de datos

3.12.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizó en la investigación fue la observación directa

3.12.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron para levantar la información de la investigación fueron los formatos y fichas.

3.12.3. Descripción y justificación del tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue simple al azar, con un Diseño de Bloque Completamente al Azar.

3.13. Procesamiento de los datos

3.13.1. Análisis estadístico

Los datos obtenidos de campo fueron procesados en el software SPSS (versión 25) para análisis de varianza, modelo univariante (ANOVA al 95% de confiabilidad). Además se aplicó la prueba de comparación múltiple de promedio Tukey, con nivel de significancia = 0.05.

Modelo matemático

El modelo estadístico del diseño experimental es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = observación en la unidad experimental

μ = parámetro efecto medio

T_i = el efecto de i-esimo tratamiento

B_j = parámetro del efecto de j-esimo bloque

E_{ij} = es el efecto del error experimental

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Rendimiento en los frutos de *Citrullus lanatus* “Sandia” utilizando Biol.

4.1.1. Número de frutos por planta.

Tabla 12. Análisis de varianza para el número promedio de frutos por planta.

Origen	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	4,000	3	1,333	16,000	,003
Bloque	,167	2	,083	1,000	,422
Error	,500	6	,083		
Total	4,667	11			
C.V.	9%				

FUENTE: QUISPE, 2019.

En la tabla 12 se puede observar el análisis de varianza de acuerdo al indicador de significancia ,003 es menor el nivel de significación $\alpha=0.05$, nos indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos en promedio número de frutos por planta. El Coeficiente de variación obtenido fue de 9% lo cual nos indica que la investigación tiene una variabilidad entre distintas parcelas, ya que entre un 5% y un 15% se considera una buena estimación y confiable (INEI, 2016).

Tabla 13. Prueba de Túkey para el número promedio de frutos por planta.

Dosis de Biol	N	Subconjunto	
		1	2
T1	3	2,67	
T2	3		4,00
T3	3		4,00
T4	3		4,00

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 13 se muestra los resultados de rango múltiple Túkey, en él se puede observar que los tratamientos T2, T3 y T4, obtuvieron como resultado 4 frutos por planta, mostrando significancia estadística con el tratamiento T1 (testigo), que dió como resultado 2 frutos por planta sin incorporación de Biol.

Callisaya (2015), aplicó una dosis de 25% de Biol al cultivo *Cucumis sativus* L “pepino” obteniendo promedios de 12 frutos por planta en contraposición a la cantidad de frutos de testigo con 10 frutos (plantas tratadas solamente con agua). Este resultado se atribuye básicamente a que la aplicación de Biol tiene efecto en la asimilación de nutrientes por la planta (número de frutos) a comparación del testigo que sólo asimiló los nutrientes del suelo.

4.1.2. Peso promedio de frutos por planta (kg).

Tabla 14. Análisis de varianza para peso promedio de frutos por planta (kg)

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	26,993	3	8,997	2.249,25	,000
Bloque	,042	2	,021	5,25	,051
Error	,025	6	,004		
Total	27,060	11			
C.V.	1%				

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 14, del análisis de varianza, con una significancia 0.00, que es menor al nivel de significación $\alpha=0.05$, evidencia que existe diferencias significativas entre los tratamientos en peso promedio de frutos por planta. El Coeficiente de variación obtenido fue de 1%, lo cual nos demuestra que los datos tienden a homogéneos y existe menor variabilidad entre las parcelas, considerando un 5% de estimación precisa y confiable (INE. 2016).

Tabla 15. Prueba de Túkey para peso promedio de frutos por planta (kg).

Dosis de Biol	N	Subconjunto		
		1	2	3
T1	3	4.735		
T2	3		7.656	
T3	3			8.323
T4	3			8.416

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 15, los resultados de Túkey nos muestra que los tratamientos T3 y T4 con resultados de 8.323 y 8.416 kilogramos por planta evidencian significancia estadística con los tratamientos T2 y T1 que obtuvieron resultados de 7.656 y 4.735 kilogramos por planta.

En esa línea, Callisaya (2015), aplicó con una dosis de 25% de Biol a cultivo *Cucumis sativus* L “pepino” obteniendo 20,385 kg por planta en contraposición a la cantidad de frutos de testigo con 15,749kg (plantas tratadas solamente con agua). Estos resultados muestran que el estiércol de gallinaza en una fermentación anaeróbica (biofertilizante) causa un impacto positivo en el desarrollo de frutos.

4.1.3. Rendimiento (t/ha)

Tabla 16. Análisis de varianza para rendimiento (t/ha) por parcela de Sandía.

Origen	Suma		Media		F	Sig.
	de cuadrados	gl	cuadrática			
Tratamiento	1090863225.583	3	363621075.194	932.963		.000
Bloque	4681629.167	2	2340814.583	6.006		.037
Error	2338492.167	6	389748.694			
Total	1097883346,917	11				
C.V.	2%					

Fuente: QUISPE, 2019

En la tabla 16, se observa que el análisis de varianza, con una significancia de 0.00 es menor al nivel de significación $\alpha=0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre los tratamientos y bloques de rendimiento. El Coeficiente de variación obtenido fue de 1% lo que nos indica que los datos tienden a homogéneos y existe menor variabilidad entre las parcelas. Un 5% se considera que la estimación es precisa y confiable (INE, 2016).

Tabla 17. Prueba de Túkey para los Rendimientos (t/ha) de frutos de Sandía.

Dosis de Biol	N	Subconjunto		
		1	2	3
T1	3	14.306		
T2	3		34.279	
T3	3			36.464
T4	3			37.688

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 17, los resultados de Túkey demuestran que los tratamientos T3 y T4 con resultados de 36.464 y 37.688Kg/ha, evidenciando significancia estadística con los tratamientos T2 y T1 que dieron resultados de 34.279 y 14.306Kg/ha. Hidalgo (2015), en un bioensayo de respuesta a la aspersión foliar de hidrolizado líquido de gallinaza sobre el rendimiento de cultivo *Phaseolus Vulgaris* L. “Vainitas” obtuvo rendimiento con la mayor dosis de aplicación al 20%, con 4,361kg/ha y menor rendimiento en el tratamiento testigo sin aplicación con 2,783kg/ha.

Estos resultados nos hace inferir que en aplicaciones foliares, el efecto del biofertilizante de gallinaza en menores concentraciones no son del todo efectivas, tiene más efecto a mayores concentración de solución aplicada que la planta puede absorber. Por otro lado la dosis aplicada de 25% dió un aumento de 37.9% en relación con testigo. Estas diferencias fueron aproximadamente de 23.382 kg/ha, lo que representa una mejor productividad y por tanto un margen importante en el incremento de los ingresos a los agricultores.

Los rendimientos de los tratamientos llevados a t/ha muestran que alcanzaron rendimientos por debajo del promedio nacional que está en 72.70 t/ha. (Calisaya, G. 2013.), debido principalmente al manejo realizado en campo, habiéndose aplicado sólo Biol de gallinaza, evidenciándose el efecto del producto sobre el rendimiento cultivo.

4.2. Calidad de Sandía de *Citrullus lanatus* “sandia”, utilizando Biol.

4.2.1. Sólidos solubles (Brix) por parcela de Sandia

Tabla 18. Análisis de varianza para Sólidos solubles (Brix)

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	19.066	3	6.355	210.987	,000
Bloque	0.156	2	0.078	2.596	,154
Error	0.181	6	0.030		
Total	19.403	11			
C.V.	2%				

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 18 se observa, que del análisis de varianza, con una significancia 0.00 que es menor al nivel de significación $\alpha=0.05$, nos indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos para Sólidos solubles (Brix). Entre los bloques no se muestra

diferencias significativas y el Coeficiente de variación fue de 1% lo cual nos indica que los datos son homogéneos y existe menor variabilidad entre las parcelas, considerando un 5% que la estimación es precisa y confiable (INE. 2016).

Tabla 19. Prueba de Túkey para los promedios de Sólidos solubles (Brix)

Dosis de Biol	N	Subconjunto		
		1	2	3
T1	3	5.3		
T2	3		8.0	
T3	3		8.1	
T4	3			8.5

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 19, de Túkey, se observa que los tratamientos T2, T3 y T4 dieron como resultados 8; 8.1; y 8.5 °Brix, evidenciándose similitudes estadísticamente, con significancia estadística en el tratamiento T1 testigo con 5.3 °Brix, indicándonos que se tiene una concentración de 0.12 % de potasio, dato óptimo para el cultivo, porque interviene en el almacenamiento de azúcares.

Según el reglamento (CE) N° 1862/2014 (2004), la concentración de sólidos solubles debe ser igual o superior a los 8 °Brix. Y en nuestra investigación observamos que los T2, T3 y T4 han superado este valor, sin embargo el T1 de 5.3 °Brix no alcanzó el índice refractrómico.

4.2.2. Grosor de la corteza (mm) de fruto por parcela de sandía.

Tabla 20. Análisis de varianza para grosor de la corteza (mm).

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	21,013	3	7,004	5468,654	,000
Bloque	,000	2	6,689E-5	,052	,950
Error	,008	6	,001		
Total	21,021	11			
C.V.	1%				

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 20, se puede observar que el análisis de varianza con una significancia 0.00 es menor al nivel de significación $\alpha=0.05$, indicándonos que existe diferencias significativas entre los diferentes tratamientos para el grosor de la corteza del fruto por parcela en sandía. El Coeficiente de variación obtenido fue de 1% lo cual nos indica que los datos son homogéneos, la investigación fue manejada adecuadamente, ya que hasta un 5% se considera que la estimación es precisa y confiable (INE. 2016).

Tabla 21. Prueba de Túkey para los promedio de grosor de la corteza de frutos (mm)

Dosis de Biol	N	Subconjunto	
		1	2
T1	3	8.89	
T2	3		11.93
T3	3		11.93
T4	3		11.98

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 21 se observa que los tratamientos T2, T3 y T4 dieron resultados de 11.93 mm; 11.93 mm y 11.98 mm de grosor de la corteza, evidenciando similitudes estadísticas, y significancia estadística con el T1 (testigo) con un resultado 8.9 mm.

Por su parte, Hernández y Medina (2011), mencionan que de acuerdo a las normas establecidas, como indicadores para la evaluación de calidad el espesor de la corteza delgada es 8 mm; 14 mm como óptimo y 18 mm representa a una corteza gruesa.

En los tratamientos T2, T3 y T4 las medidas obtenidas fueron en el orden de 11.93 mm, 11.93 mm y 11.98 mm de grosor de la corteza. Seguramente estas variaciones se deben a las diferencias genotípicas de cada variedad estudiada por los autores, con lo que estamos aperturando una nueva teoría, con un producto mejorado y a que a su vez reúne las exigencias de aceptabilidad del consumidor.

4.2.3. Longitud de fruto (cm) de sandía.

Tabla 22. Análisis de varianza para longitud de fruto (cm)

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	38,779	3	12,926	1,048,071	,000
Bloque	,005	2	,002	,197	,826
Error	,074	6	,012		
Total	38,857	11			
C.V.	1%				

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 22, con respecto al análisis de varianza se observa diferencias significativas entre los diferentes tratamientos para la variable longitud de fruto (cm) de sandía. El Coeficiente de variación obtenido fue de 1%, indicándonos que los datos son homogéneos, considerando un 5% de estimación precisa y confiable (INE. 2016).

Tabla 23. Prueba de Túkey para los promedios de longitud de fruto (cm).

Dosis de Biol	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
T1	3	20.5			
T2	3		23.49		
T3	3			24.46	
T4	3				25.24

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 23 se observa que el tratamiento T4 (25% de Biol) con 25.24 (cm) de longitud de fruto muestran significancia estadística con el tratamiento T3 y T2 de (15% y 5% de Biol) dando como resultado 24.46 cm y 23.49 cm. Por otro lado, el T3 es significativo con los tratamientos T2 y T1, también se puede observar que el T2 es significativo con el T1 (testigo).

La característica de longitud de fruto está directamente relacionado con la cantidad de nutrientes que tenga disponible la planta, es decir que a mayor dosis de aplicación de Biol a la planta mayor es la longitud del fruto.

4.2.4. Diámetro de fruto (cm) de Sandia

Tabla 24. Análisis de varianza para diámetro de fruto (cm)

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	38,356	3	12,785	1,537,832	,000
Bloque	,037	2	,018	2,196	,192
Error	,050	6	,008		
Total	38,442	11			
C.V.	1%				

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 24, el análisis de varianza demuestra diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, para el diámetro de fruto. El Coeficiente de variación obtenido fue de 1% lo cual nos indica que los datos tienden a ser homogéneos, existiendo menor variabilidad entre las parcelas, indicándonos que los datos son homogéneos, considerando un 5% de estimación precisa y confiable (INE. 2016).

Tabla 25. Prueba de Túkey para los promedios de diámetro de fruto (cm)

Dosis de Biol	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
T1	3	19.84			
T2	3		22.85		
T3	3			23.91	
T4	3				24.46

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 25, observamos que los tratamientos T2, T3 y T4 dieron como resultados de 22.85 cm, 23.91 cm y 24.46 cm, evidenciando similitud estadística, y significancia estadística con el T1 que dio como resultado 19.84 mm, con lo que se demuestra que a mayor dosis de Biol esta variedad “Santa Amelia” se obtiene el fruto más grande en la familia de las cucurbitácea.

4.2.5. Análisis sensorial

a. Evaluación del atributo sabor

Tabla 26. Atributo de sabor

T	Dosis(Biol)	Apreciación	N°	Porcentaje
T1	0	Me disgusta poco	5	17
		No me gusta ni me disgusta	13	43
		Me gusta poco	12	40
T2	5%	No me gusta ni me disgusta	8	27
		Me gusta poco	13	43
		Me gusta mucho	9	30
T3	15%	Me disgusta poco	3	10
		No me gusta ni me disgusta	4	13
		Me gusta poco	15	50
		Me gusta mucho	8	27
T4	25%	Me disgusta poco	1	3
		Me gusta poco	3	10
		Me gusta mucho	26	87

FUENTE: QUISPE, 2019

En el tabla 26 se puede observar que la aceptación fue mayor en el tratamiento T4 (25% de Biol) con una apreciación de 87% (me gusta mucho) según la escala planteada, seguido el T3 (15% de Biol) tiene una aceptación de 50% (me gusta poco), similar con el T2 (5% de Biol) con una aceptación de 43%, (me gusta poco); el T1 (testigo sin incorporación de Biol) tiene poca aceptación (13 %) (No me gusta ni me disgusta).

b. Evaluación de atributo color

Tabla 27. Atributo de color

T	Dosis(Biol)	Apreciación	N°	Porcentaje
T1	0	Me disgusta poco	10	33
		No me gusta ni me disgusta	10	33
		Me gusta poco	7	23
T2	5%	No me gusta ni me disgusta	6	20
		Me gusta poco	13	43
		Me gusta mucho	11	37
T3	15%	Me disgusta poco	3	10
		Me gusta poco	11	37
		Me gusta mucho	13	4
T4	25%	Me disgusta poco	3	10
		Me gusta poco	3	10
		Me gusta mucho	20	67

FUENTE: QUISPE, 2019

En el tabla 27 observamos que la aceptación fue mayor en el tratamiento T4 (25% de Biol) con una apreciación de 67% (me gusta mucho) según la escala planteada. El T3 y T2 (15% y 5% de Biol) obtuvieron una aceptación de 43% (me gusta poco). Asimismo el T1 (testigo) tuvo poca aceptación (33 %) (No me gusta ni me disgusta).

c. Evaluación de atributo apariencia general

Tabla 28. Atributo de apariencia general

T	Dosis(Biol)	Apreciación	N	%
T1	0	Me disgusta poco	7	23
		No me gusta ni me disgusta	7	23
		Me gusta poco	13	43
T2	5%	No me gusta mucho ni me disgusta	6	20
		Me gusta poco	14	47
		Me gusta mucho	9	30
T3	15%	No me gusta ni me disgusta	4	13
		Me gusta poco	14	47
		Me gusta mucho	10	33
T4	25%	No me gusta ni me disgusta	2	6,7
		Me gusta poco	4	13
		Me gusta mucho	24	80

FUENTE: QUISPE, 2019

En la tabla 28 se observa que la aceptación fue mayor con el tratamiento T4 (25% de Biol), con una apreciación de 80% (me gusta mucho). Asimismo, los tratamientos T2 y T3 tuvieron una aceptación de 47% (me gusta poco). Mientras que el T1 (testigo) tuvo poca aceptación (43 %) (no me gusta ni me disgusta).

V. CONCLUSIONES

1. El mejor rendimiento lo obtuvo el tratamiento T4, con 36.464 kg/ha, y menor rendimiento obtuvo el T1 (testigo), con 14.306 kg/ha, en lo referente peso promedio el T4 con 8.416 kg correspondientes a la dosis (25% de Biol) y testigo sin aplicación de Biol con 4.735 kg. En cuanto al número promedio de frutos, el tratamiento T2 obtuvo 4 frutos por planta, seguido el T1 testigo que obtuvo 2 frutos por planta.
2. El T4 dió la mayor concentración de sólidos solubles (8.5 °Brix). En cuanto al grosor de la corteza, el mejor resultado se obtuvo con el T2 (11.93 mm). Mientras que en la evaluación de la longitud de fruto el mejor resultado fue del T4 con 25.2 cm. Asimismo, en el diámetro de fruto se obtuvo el mejor resultado con el T4 (24.46 cm). Y desde el campo sensorial, según las escalas planteadas en la evaluación de atributo sabor la aceptación fue mejor en el tratamiento T4 con una apreciación de 87% (me gusta mucho); el color tuvo una aceptación máxima de 66.7% (T4) (me gusta mucho), y en la evaluación del atributo de apariencia general la aceptación también fue mejor en el tratamiento T4, con una puntuación de 80% (me gusta mucho).

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el tratamiento T4 (25% de Biol) con fines de obtención de mejores características de rendimiento y calidad. Asimismo, recomiendo aplicar el T2 (5% de Biol) con fines de eficiencia económica. Con ambos tratamientos se lograron los mayores efectos sobre las variables en estudio.
2. En la Región Ucayali se debiera realizar trabajos de investigación utilizando los mismos tratamientos pero en otros cultivos a fin de lograr el mínimo uso de fertilización química.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Abanto; Soregui; Pinedo; Velazco; Paredes y Medieros. 2018. Uso de biofertilizantes en el desarrollo vegetativo y productivo de plantas de Camú camu. Revista. Ceres, Vicos, V. 66, N°2. 108-116p
- ❖ Aliaga, N. s. f. Producción de Biol supermagro. CEDEPAS. (Centro Económico de Promoción y Acción Social) 23p.
- ❖ Álvarez, F. 2010. Preparación y uso de Biol. Soluciones Prácticas. Cusco - Perú. 12p. 424.3/ S66.
- ❖ Calizaya, G. 2013. Influencia de cinco fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad del cultivo de *Citrullus lanatus* "sandía" Tesis pregrado. Tacna – Perú. UNJBG. 32P.
- ❖ Callisaya, S. 2015. Efecto de la aplicación de Biol sobre el comportamiento productivo de *Cucumis sativus* l "pepino" bajo condiciones de carpa solar. Tesis pregrado. Paz-Bolivia. UMSA. 36 p.
- ❖ Carhuacho, L. 2012. Aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de Biol en biodigestores tipo batch como propuesta al manejo de residuo avícola. Tesis pregrado Lima - Perú. UNAM. 11p.
- ❖ Clavijo, J. 2008. Un nuevo concepto en vigor y productividad. Bogotá – Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Sygenta. 23 – 27p.
- ❖ Colque; Mujica; Apaza. 2005. producción de Biol abono líquido natural y ecológico. proyecto quinua orgánica. INIA. (Instituto Nacional de Investigación Agraria). Puno - Perú. 4p.
- ❖ CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria) 2000. El Cultivo de la Sandía o Patilla *Citrullus lanatus*. Meta – Colombia. Ed. Jaramillo. 24 p.
- ❖ Diario oficial de la Unión Europea. 2004. Reglamento (CE) N° 1862/2004 de la comisión. Bruselas – Bélgica 2p.
- ❖ Elías. 1992 citado por Osorio 2018. Técnicas modernas en el análisis sensorial de los alimentos. Tesis pregrado. Lima – Perú. UNAM. 23p
- ❖ FONCODES (Fondo de Corporación para el Desarrollo Social); MIDIS (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social); PACC (Programa de Adaptación al Cambio Climático). 2014. producción y uso de abonos orgánicos: Biol compost y humus. Ed. Manual Técnico / N° 5 Lima-Perú p21.
- ❖ Hernández y Medina. 2011. Evaluación del híbrido de sandía santa Amelia *Citrullus lanatus thunb* en tres tipos de cobertura. agron. 19(2): 54 – 66. 4p.

- ❖ Hernández, E. 2005. Evaluación sensorial. curso tecnología de cereales y oleaginosas guía didáctica. Primera Edición. Bogotá. 86p.
- ❖ Hidalgo, K. 2015. Desarrollo técnico de un hidrolizado líquido de gallinaza como fertilizante foliar. Tesis pregrado. Lima – Perú. UNAM. 47p.
- ❖ Huamán, J. 2013. Efecto del distanciamiento de *Citrullus lanatus* th “sandía”, híbrido f1 charleston gray. Tesis pregrado. Iquitos-Perú. UNAP. 33, 45p.
- ❖ Humphrey y Crawford. 2017. Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía. Editor y Coordinador. Patricio Abarca R. Santiago - Chile. INDAP (Instituto de Desarrollo Agropecuario) INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). Boletín INIA N° 02 ISSN 0717 – 4829. 15, 24 y 25p.
- ❖ Infante; Reyes; Martínez. 2013. *Trichoderma* spp. y su función en el control de plagas en los cultivos. Vol. 28 N° 1. 10p.
- ❖ INIA. (Instituto Nacional de Investigación Agraria) 2008. Producción y uso del Biol. Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos. Primera edición. Lima – Perú. 23p. Serie N° 02. 2008-04282.
- ❖ MDM (Municipalidad Distrital de Manantay) 2016. Plan de desarrollo concertado. Ucayali-Perú, 42p.
- ❖ MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) 2018. Ejecución y perspectivas de la Información Agrícola. Ucayali – Perú. 4p
- ❖ Montalván; Arias. 2007. Manual para la producción de Sandía. Proyecto de diversificación económica rural. RED (Programa de Diversificación Económica Rural) USAID. (del pueblo de los Estados Unidos de América). Cortes Honduras. 5p
- ❖ Montoya y Orduz s.f. *Bacillus thuringiensis*: legado para el siglo XX. CIB (corporación para las investigaciones biológicas). Medellín Colombia. 11P.
- ❖ Ocupa, M. 2019. Efecto de dos dosis de biofertilizante de preparación artesanal en el rendimiento de ají paprika morrón *Capsicum annuum* l. Tesis pregrado. Piura – Perú. UNP. 43p.
- ❖ Panta, S. 2015. Niveles de fertilización potásica en la producción y calidad de sandía *Citrullus lanatus*. Tesis pregrado. Lima Perú, UNALM, 14p.
- ❖ Restrepo, J. 2007. Biofertilizantes preparados y fermentados a base de estiércol de vaca. Manual práctico. Primera edición. Cali – Colombia. Volumen 2. 50p.
- ❖ Ruano, Sánchez. 2000. Enciclopedia práctica de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona España. Milanesat. 630P.
- ❖ SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2019. Datos Meteorológicos. Ucayali- Perú. Extraído de: www.senami.gob.pe

- ❖ SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), 2019. Control biológico de plagas y enfermedades. Ucayali- Perú.
- ❖ Sifuentes, E; Albuja, E; Contreras; León, S; Moreyra, JC. 2016. Anuario estadístico de la producción agrícola y ganadera. Ed. act. Santa María J “coord”, Castro Ballve EA “diseñador”. Lima Perú, MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 55-145p.
- ❖ SIICEX (Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior) 2012. Valor nutricional de *Citrullus lanatus* (Thunb “sandia”. 2p.
- ❖ Tello, R; Porras, M. 1999. Prácticas y evaluación sensorial de alimentos. tesis pregrado. Huancayo – Perú. UNCP. 23p.
- ❖ Torres, E. 2017. Efecto de tres dosis de Biol en el cultivo de cebolla *Allium cepa* L. Tesis pregrado. Puno – Perú. UNA. 45p.

VIII. ANEXOS.

Tabla 29. LABORES CULTURALES EN EL AREA DEL EXPERIMENTO.

FECHA	LABOR	COMENTARIOS
21/06/2019	Limpieza de campo	Se retiró las malezas del campo
22/06/2019	Preparación de jalones	-
23/06/2019	Georreferenciación y trazado del campo experimental	Se utilizó GPS GARMIN 64s
24/06/2019	Recolección de muestra de suelo	Para análisis d suelo
04/07/2019	Colocación de carteles en los tratamientos	Se delimito los bloques y parcelas
05/07/2019	siembra directa	Se sembró 4 semillas por golpe
07/07/2019	Evaluación de plantines	Se detectó ataque de (<i>Spodoptera frugiperda</i>) gusano cogollero a la germinación.
08/07/2019	Visita de SENAZA. Ing Núñez	Se midió el PH de agua que se utiliza para fertilización
09/07/2019	Primera aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	20mg por mochila
12/07/2019	Primera aplicación de Biol	se aplicó Biol a las 6am según la dosis especificada
15/07/2019	Segunda aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
17/07/2019	limpieza del área experimental	se limpió todo el área del experimento de malezas
19/07/2019	Tercera aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
22/07/2019	Segunda aplicación de Biol	-
23/07/2019	Aplicación de trichoderma	se aplicó 1 kilo/200 litros de solución
25/07/2019	Cuarta aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
29/07/2019	Quinta aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
01/08/2019	Tercera aplicación de Biol	-
04/08/2019	Sexta aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
08/08/2019	Séptima aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
11/08/2019	Cuarta aplicación de Biol	-
14/08/2019	Octava aplicación de <i>bacillus turhengensis</i>	-
17/08/2019	Desmalezado	se limpió la parcela con una pala las malezas al 100%
12/10/2019	Cosecha de frutos	se llevó muestras al laboratorio
15/10/2019	Evaluación de variables	laboratorio pos cosecha de UNIA
17/10/2019	Evaluación sensorial	se evaluó a 30 panelista semi entrenadas

Tabla 30. Pesos de las plantas en tratamiento

BLOQUES	T	PLANTA 1				PLANTA 2				PLANTA 3				PLANTA 4			
BLOQUE I	T1	4.000	4.350	-	-	4.850	5.000	5.200		4.550	5.200	-	-	4.700	4.850	4.950	-
	T2	6.500	7.700	7.800	8.150	6.000	8.000	8.500		6.850	7.150	7.600	8.350	6.850	7.550	7.950	8.100
	T3	7.200	8.150	8.450	9.150	7.500	8.650	8.950		7.500	8.000	8.350	8.850	7.800	8.500	9.150	
	T4	7.200	8.500	9.000	9.350	7.150	8.750	9.250		6.550	8.200	9.250	9.400	6.800	7.650	8.700	9.350
BLOQUE II	T1	4.150	4.350	5.150	-	4.650	5.200	-	-	4.500	4.600	-	-	4.450	4.750	-	-
	T2	5.500	8.300	8.700	-	6.200	7.400	8.200	8.750	6.400	6.400	7.500	8.000	6.300	8.250	8.850	-
	T3	7.500	-	8.350	9.100	7.200	8.250	8.600	9.250	6.500	8.150	8.500	9.200	7.100	8.550	8.900	-
	T4	7.450	8.400	9.150	-	6.750	8.700	9.450	-	6.800	8.500	8.700	9.450	7.250	8.000	8.600	9.200
BLOQUE III	T1	4.800	5.150	-	-	4.200	5.100	-	-	4.150	4.750	5.100	-	4.550	4.700	4.900	-
	T2	6.200	7.900	8.200		6.700	7.700	7.900	7.850	6.450	8.100	8.350	8.400	6.550	8.500	8.750	-
	T3	6.200	7.400	9.100	9.450	7.200	8.900	9.200	-	7.950	8.200	8.500	9.850	6.200	-	8.450	9.100
	T4	7.150	8.450	9.000	-	7.150	8.250	9.150	9.450	7.500	8.750	8.650	9.750	6.750	8.600	9.400	-

Tabla 31. Solidos solubles (°Brix)

BLOQUES	T	MUESTRA 1				MUESTRA 2				MUESTRA 3				MUESTRA 4			
BLOQUE I	T1	5.1	4.95	5	5.1	5	4.8	4.9	4.95	5.1	5.2	4.9	5	5.3	5	5.1	5.2
	T2	7.8	8	7.8	7.9	7.9	8.1	7.9	8	7.9	8	8.1	7.8	8.2	8.1	8	8.1
	T3	8.1	8.3	8.2	8	8.2	8	8.1	8.00	8.2	8.3	8.2	8.1	8.3	8.2	8.1	8.2
	T4	8.4	8.3	8.6	8,5	8.4	8.5	8.4	8.3	8.3	8.4	8.5	8.6	8.4	8.6	8.5	8.4
BLOQUE II	T1	6.1	6	6.2	6.1	5.7	5.8	5.6	5.9	5.9	6	5.8	6	5.2	5.4	5.5	5.3
	T2	7.8	7.9	8	8.1	8.2	8	8.2	8	7.9	8.2	8.1	8.2	8.3	8.3	8.2	8
	T3	8.2	8.1	8	8.2	8	8.1	8.2	8	7.9	8.3	8.2	8	8.1	8.2	8.1	8.2
	T4	9	8.6	8.7	8.8	8.9	8.5	8.6	8.7	8.4	8.7	8.6	8.5	8.8	9	8.9	9.1
BLOQUE III	T1	5.7	5.6	5.5	5.6	5.5	5.4	5.5	5.3	5.2	5.1	5.3	5.1	4.9	5	5.1	5
	T2	7.9	8	8.1	7.8	8.2	8.2	8	8.1	7.7	7.9	8	7.8	8.1	8	7.9	8
	T3	8	8.2	8.1	8.1	8	8	8.2	8.1	8.3	8.2	8.3	8.1	8.3	8.2	8.3	8.1
	T4	8.6	8.4	8.7	8.5	8.5	8.6	8.7	8.4	8.5	8.6	8.5	8.7	8.4	8.6	8.7	8.4

Tabla 32. Grosor de la corteza (mm)

BLOQUES	T	MUESTRA 1				MUESTRA 2				MUESTRA 3				MUESTRA 4			
BLOQUE I	T1	8.4	9.5	8.3	9.4	8.1	9.2	8.7	9.9	8.5	9.6	8	9.1	8.6	9.7	8.2	9.3
	T2	11.6	12	11.5	12	11.6	12.1	11.5	12	11.8	12.2	11.8	12.2	11.8	12.2	11.6	11.9
	T3	11.5	12	11.8	12	11.7	12.1	11.7	12.3	11.6	12.2	11.7	12.2	11.4	12	11.6	12.1
	T4	11.8	12	11.7	12	11.8	12.2	11.8	12.3	11.8	12.1	11.7	12.2	11.7	12.3	11.8	12.3
BLOQUE II	T1	8.2	9.3	8.4	9.6	8.3	9.3	8.6	9.8	8.1	9.2	8.5	9.8	8.2	9.3	8.1	9
	T2	11.3	12	11.5	12	11.4	11.9	11.7	12.2	11.5	12.1	11.6	12.2	11.9	12	11.9	12.4
	T3	11.8	12	11.7	12	11.7	12.2	11.8	12.3	11.6	12.3	11.6	12.2	11.7	12.2	11.7	12.1
	T4	11.7	12	11.8	12	11.8	12.4	11.7	12.4	11.8	12.3	11.8	12.5	11.8	12.4	11.7	12.4
BLOQUE III	T1	7.9	8.8	8.1	9	9.2	9.3	8.4	9.5	8.7	9.8	8.1	9.4	8.8	10	8.5	9.5
	T2	11.6	12	11.5	12	11.8	12.2	11.7	12.1	11.6	12.3	11.5	12.1	11.8	12.3	11.6	12.1
	T3	11.6	12	11.2	12	11.5	12.1	11.6	12.1	11.8	12.3	11.7	12.2	11.7	12.2	11.6	12.3
	T4	11.4	12	11.6	12	11.6	12.2	11.6	12.4	11.7	12.1	11.6	12.5	11.6	12.4	11.7	12.2

Tabla 33. Longitud y diámetro de frutos (cm)

BLOQUES	T	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4	
		Longitud	diámetro	Longitud	diámetro	Longitud	diámetro	Longitud	diámetro
BLOQUE I	T1	200.45	195.32	205.34	198.34	210.48	201.87	205.58	199.68
	T2	228.45	220.45	230.43	225.67	230.34	222.64	242.35	239.23
	T3	245.89	237.38	245.36	240.89	242.46	237.59	247.28	243.56
	T4	253.46	244.45	250.65	240.79	255.23	247.72	252.56	246.23
BLOQUE II	T1	201.78	197.39	211.76	203.48	202.22	196.68	204.43	199.32
	T2	239.38	234.05	241.23	236.62	228.38	221.48	236.35	227.34
	T3	248.36	240.37	240.47	238.48	242.61	238.45	245.56	239.47
	T4	253.99	245.66	252.59	243.48	254.67	249.48	248.74	241.78
BLOQUE III	T1	206.49	198.18	205.59	196.37	203.26	197.89	202.82	195.76
	T2	232.11	223.19	228.48	220.38	240.35	233.42	241.67	237.5
	T3	244.38	234.54	240.67	239.5	247.56	240.56	244.53	238.72
	T4	253.58	244.36	250.73	245.46	252.38	243.69	251.35	242.51

Tabla 34. Ficha de evaluación sensorial.

30

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: Andrés Gándara Páez Fecha: 17-10-19

Luego de probar la sandía de cada tratamiento, marque con una "x" el casillero que más describa su apreciación por la muestra.

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: SABOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco				
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco	X			
Me gusta mucho		X	X	X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: COLOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco		X		
Me gusta mucho			X	X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: APARIENCIA GENERAL				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco				
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco	X	X		
Me gusta mucho			X	X

OBSERVACIONES:

9

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: Ronald Salcedo Fecha: 17-10-19

Luego de probar la sandía de cada tratamiento, marque con una "x" el casillero que más describa su apreciación por la muestra.

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: SABOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta			X	
Me gusta poco		X		
Me gusta mucho				X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: COLOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta		X		
Me gusta poco			X	
Me gusta mucho				X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: APARIENCIA GENERAL				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco		X	X	
Me gusta mucho				X

OBSERVACIONES:

16

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: Carolina Agudena Peña Rossmarrey Fecha: 17/10/19

Luego de probar la sandía de cada tratamiento, marque con una "x" el casillero que más describa su apreciación por la muestra.

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: SABOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco				
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco	X			
Me gusta mucho		X	X	X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: COLOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco				
No me gusta ni me disgusta	X	X		
Me gusta poco				
Me gusta mucho			X	X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: APARIENCIA GENERAL				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco				
No me gusta ni me disgusta	X			
Me gusta poco		X	X	
Me gusta mucho				X

OBSERVACIONES: Me agradó más la muestra T4, porque es dulce y al momento de masticarlo es crujiente.

31

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre: PETER MORALES Fecha: 17/10/19

Luego de probar la sandía de cada tratamiento, marque con una "x" el casillero que más describa su apreciación por la muestra.

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: SABOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta				
Me gusta poco		X	X	
Me gusta mucho				X

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: COLOR				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X		X	
No me gusta ni me disgusta		X		
Me gusta poco				X
Me gusta mucho				

EVALUACIÓN DEL ATRIBUTO: APARIENCIA GENERAL				
Apreciación	T1	T2	T3	T4
Me disgusta mucho				
Me disgusta poco	X			
No me gusta ni me disgusta		X	X	
Me gusta poco				
Me gusta mucho				X

OBSERVACIONES:

Tabla 35. Análisis de Biol



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía – Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 – Tingo Maria – Celular 941531359

analisisdesuelosuna@hotnail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		WILLIAM JOSELEE QUISPE ASCUÑA						PROCEDENCIA:			PUCALLPA						
DATOS DE LA MUESTRA		ANÁLISIS PROXIMAL						RESULTADOS EN BASE SECA									
		Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)						PARTES POR MILLON (ppm)				
			MATERIA SECA														
Código	Tipo		Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm	
ME2019_0129	BIOL	96.39	2.78	0.83	76.93	23.07	0.82	0.66	0.61	2.25	0.12	0.13	61	1618	258	313	

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE VND, VALOR NO DETECTABLE

TINGO MARIA, 10 DE JUNIO DEL 2019

RECIBO N° 0579715



Luis G. Mancilla Mirena
JEFE



Tabla 36. Análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km1.21 - Tingo María - CELULAR 941531359

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:										PROCEDENCIA												
WILLIAM JOSELEE QUISPE ASCUÑA										CASERIO PUCALLPILLO												
N°	CODIGO DEL LAB.	DATOS DE LA MUESTRA	ANALISIS MECANICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%
			Arena	Arcilla	Limo	Textura	1:1	%	%	disponible			Ca	Mg	K	Na	Al	H		Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
			REFERENCIA	%	%		%	ppm	ppm													
1	S1363	M 1	28	37	35	Franco Arcilloso	5.01	0.98	0.05	0.56	71.07	—	3.35	0.95	—	—	1.21	0.19	5.70	75.44	24.56	21.23
MUESTREADO POR EL COMITENTE																						

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 10 DE JUNIO 2019

RECIBO N° 0597110



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

Ing° Luis G. Mansilla Minaya
JEFE



Tabla 37.Escalas

NOMBRE: **FECHA**.....

NOMBRE DEL PRODUCTO.....

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X de cada tratamiento que esta junto a la frase que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

- ☐ Me gusta muchísimo
- ☐ Me gusta mucho
- ☐ Me gusta moderadamente
- ☐ Me gusta ligeramente
- ☐ Ni me gusta ni me disgusta
- ☐ Me disgusta ligeramente
- ☐ Me disgusta ligeramente
- ☐ Me disgusta moderadamente
- ☐ Me disgusta mucho
- ☐ Me disgusta muchísimo

COMENTARIOS

.....

.....

.....

.....

MUCHAS GRACIAS

Figura 2. Registros fotográficos



Foto 01. Insumos para preparación de Biol.



Foto 02. Proceso de fermentación anaeróbica



Foto 03. Preparación del terreno.



Foto 04. Riego de plantas.



Foto 05. Frutos de 60 días



Foto 06. Frutos de 80 días



Foto 07. Frutos maduros para cosecha



Foto 08. Frutos para evaluación de variables



Foto 09. Frutos cosechados



Foto 10. Frutos por bloques para evaluación



Foto 11. Evaluación de peso



Foto 12. Evaluación de solido soluble ° Brix



Foto 13. Evaluación de longitud y diámetro



Foto 14. Evaluación en refractómetro.



Foto 15. Evaluación de análisis sensorial



Foto 16. Apreciación de tratamientos



Foto 17. Panelistas en evaluación