

# Dosis de gallinaza en la producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.), en condiciones del Alto Huallaga - Tocache

*por* Brepten Quito Carrera

---

**Fecha de entrega:** 03-may-2024 03:48p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2370215359

**Nombre del archivo:** Breten\_Quito\_Carrera\_03-05.docx (5.23M)

**Total de palabras:** 15067

**Total de caracteres:** 79094



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Obra publicada con autorización del autor



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis

**Dosis de gallinaza en la producción de tomate**  
**(*Lycopersicon esculentum* L.), en condiciones**  
**del Alto Huallaga - Tocache**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Brepten Quito Carrera

<https://orcid.org/0009-0002-1217-481X>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

<https://orcid.org/0000-0001-7059-1983>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Dosis de gallinaza en la producción de tomate  
(*Lycopersicon esculentum* L.), en condiciones  
del Alto Huallaga - Tocache**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Brepten Quito Carrera

Sustentado y aprobado el 25 de septiembre de 2023, por los siguientes  
jurados:

---

**Presidente de Jurado**  
Dr. Orlando Ríos Ramírez

---

**Secretario de Jurado**  
Dra. Patricia Elena García  
Gonzáles

---

**Vocal de Jurado**  
Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez  
Sánchez

---

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva  
**Asesor**

Tarapoto, Perú

2023

## Declaratoria de autenticidad

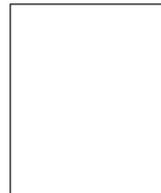
**Brepten Quito Carrera** con DNI N° 416226113, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Dosis de gallinaza en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), en condiciones del Alto Huallaga - Tocache.

<sup>3</sup>  
Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 25 de Septiembre de 2023



---

**Brepten Quito Carrera**  
**D.N.I. 41626113**

## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b> Dosis de gallinaza en la producción de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> L.), en condiciones del Alto Huallaga - Tocache.</p>	<p><b>3</b> <b>Área de investigación:</b> Ciencias Agrícolas y Forestales. <b>Línea de investigación</b> Fitotecnia <b>Sublínea de investigación:</b> Fisiología y Nutrición vegetal <b>Grupo de investigación:</b> Guardianes Agroambientales, (Resolución de Consejo de Facultad N° 036-2022-UNSM/FCA/CF) <b>Tipo de investigación:</b> Descriptiva <input type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p><b>Autor:</b> Brepten Quito Carrera</p>	<p><b>2</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía <a href="https://orcid.org/0009-0002-1217-481X">https://orcid.org/0009-0002-1217-481X</a></p>
<p><b>Asesor:</b> Harry Saavedra Alva</p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b> Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía <a href="https://orcid.org/0000-0001-7059-1983">https://orcid.org/0000-0001-7059-1983</a></p>

## **Dedicatoria**

### **A Jesús:**

Por enseñarme que el más grande amor es dar la vida en rescate de los demás, me demostró su Amor, humillándose, derramando su sangre y entregando su vida en la cruz por amor a mí, y a todos que leen esta dedicatoria amando a los que cometieron pecados dentro de los que me incluyo, y al darme cuenta de esto puedo tener una honrada vida.

### **A mis padres:**

Santos Quito Villar y Salustiana Carrera Hernandez, por ser ayuda idónea, dándome su comprensión, inspirándome a seguir adelante dando lo mejor de mí para terminar este proyecto de investigación.

### **A mis queridos hermanos:**

Con mucho cariño a Sara, Adai, Mahili, Miclot, Merebit, Misael y Smith, que me brindan momentos de alegría en mis tiempos difíciles los amo.

## Agradecimientos

Debo reconocer mi profundo agradecimiento entre muchos, que gracias a ellos culminé mi proyecto de investigación entre ellos:

- A Dios por brindarme la vida, salud y fuerzas para conseguir terminar el trabajo de investigación y conseguir el título de Ingeniero Agrónomo.
- A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN (UNSM)**, ya que me brindó la oportunidad de concretizar mis anhelos de superación.
- Al ingeniero M.Sc. Harry Saavedra Alva, por su ayuda de manera constante y asesoramiento para la elaboración y presentación del informe de Tesis.
- A mis hermanos Sara, Adai, Mahili, Miclot, Merebit, Misael y Smith por todo el apoyo brindado haciendo realidad mi deseo el de ser Ingeniero Agrónomo.
- A mis padres Santos Quito Villar y Salustiana Carrera Hernandez por su apoyo incondicional, los agradezco profundamente.

### 3 Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos.....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Fundamentos teóricos.....	21
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	32
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	32
3.1.1. Ubicación política .....	32
3.1.2. Ubicación geográfica .....	33
3.1.3. Periodo de ejecución .....	33
3.1.4. Autorizaciones y permisos.....	33
3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	33
3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales .....	33
3.2. Sistema de variable.....	34
3.2.1. Variable de estudio.....	34
3.2.2. Variables secundarias .....	34
3.3. Procedimientos de la investigación.....	35
3.3.1. Evaluación de los efectos de las cuatro aplicaciones de gallinaza en la en la producción de tomate .....	35
3.3.2. Análisis económico de las aplicaciones .....	39
25 CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40

	10
4.1. Efectos de las aplicaciones de gallinaza en la producción de tomate.....	40
8 4.1.1. Altura de la planta (m) .....	40
4.1.2. Número de flores por planta.....	42
4.1.3. Número de racimos de flores por planta .....	44
7 4.1.4. Número de frutos cosechados por planta.....	47
4.1.5. Peso (kg) de frutos cosechados por tratamiento.....	49
7 4.1.6. Longitud (cm) de frutos cosechados por planta .....	51
4.1.7. Diámetro (cm) de frutos cosechados por planta.....	53
	20
4.2. Análisis económico (S/)	55
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES .....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
ANEXOS .....	61

## Índice de tablas

Tabla 1	1	Características agronómicas del tomate de la variedad Rio Grande	28
Tabla 2		Formación de la composición de nutrientes de la gallinaza en el suelo	31
Tabla 3		Tratamientos utilizando de la investigación	34
Tabla 4		Datos climáticos durante la investigación ejecutada	34
Tabla 5		Análisis de varianza	38
Tabla 6	23	Tratamientos en estudio	38
Tabla 7		Análisis de varianza de altura de la planta (m)	40
Tabla 8	1	ANVA para el número de flores/planta	42
Tabla 9	5	ANVA para el número de racimos de flores/planta	44
Tabla 10	1	Análisis de varianza para el número de frutos/cosechados/plantas	47
Tabla 11		Análisis de varianza para el peso (kg) de frutos/tratamientos	49
Tabla 12		Análisis de varianza para longitud (cm) de frutos/planta	51
Tabla 13		Análisis de varianza para el diámetro (cm) de frutos/plantas	53
Tabla 14	1	Rendimiento, costo de producción y beneficio/costo por tratamiento	55

## Índice de figuras

Figura 1	Ubicación geografía de la provincia de Tocache .....	33
Figura 2	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para altura (m) de plantas de tomate .....	40
Figura 3	Diagrama de dispersión y línea de regresión de la gallinaza en la altura (m) 41	
Figura 4	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para el número/flores/plantas .....	42
Figura 5	Diagrama de dispersión y línea de regresion en el número/flores/plantas ....	43
Figura 6	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) de racimos/florales/plantas .....	45
Figura 7	Diagrama de dispersión y línea de regresión en racimo/florales/plantas .....	45
Figura 8	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para frutos/cosechados/plantas .....	47
Figura 9	Diagrama de dispersión de regresión en frutos/cosechados/plantas .....	47
Figura 10	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para frutos/tratamientos (kg) .....	49
Figura 11	Diagrama de dispersión y línea de regresión para el peso (kg) frutos/trat... 49	
Figura 12	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para longitud (cm) de frutos .....	51
Figura 13	Diagrama de dispersión y línea de regresión para la longitud (cm) de frutos .....	52
Figura 14	Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para diámetro (cm) de frutos/cosechados/plantas .....	53
Figura 15	Diagrama de dispersión y línea de regresión para el diámetro (cm) de frutos .....	54
Figura 16	Croquis del campo experimental .....	61

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: "Efecto de cuatro dosis de gallinaza en la producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* L.), Var Rio Grande en condiciones del Alto Huallaga – Tocache", se ejecutó con el objetivo de ver relativamente la conducta del cultivo de tomate, variedad Río grande, con aplicaciones localizadas de dosis de gallinaza en condiciones del Alto Huallaga-Tocache, buscando mejoras en el rendimiento y rentabilidad del cultivo en la provincia de Tocache. Se utilizó el diseño estadístico de "Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA)", con 5 tratamientos y 4 bloques, de las evaluaciones realizadas se obtuvieron los siguientes resultados: con la aplicación del tratamiento T4 (40 t/ha gallinaza), y T3 (30 t/ha gallinaza) se lograron obtener los mejores rendimientos con 7 785,71 kg/ha<sup>-1</sup> y 7 535,71 kg/ha<sup>-1</sup>, siendo estadísticamente iguales entre sí, hay pérdidas de inversión con el testigo. Con la aplicación de (40 t/ha gallinaza) y (30 t/ha gallinaza) para la producción de tomate el alto Huallaga se alcanzó el mayor valor B/C con 0,52, 0,53 respectivamente y el mayor beneficio neto con S/ 4 698,63 y S/ 4 848,63 por hectárea. Con las aplicaciones crecientes de gallinaza (variable independiente) desde 10 t/ha, 20 t/ha, 30 t/ha, 40 t/ha y en relación al testigo tratamiento 0 t/ha, dieron respuestas lineales positivas y relaciones de correlación altas por encima del 90 % sobre la altura de planta, número de flores y racimos por planta, así también el peso, longitud y diámetro (variables dependientes). Respecto al análisis económico podemos afirmar que con más gallinaza mejora mi beneficio, no se justifica económicamente mayor dosis de gallinaza en el rendimiento del cultivo de tomate en Alto Huallaga Tocache.

**Palabras claves:** composición, Rio Grande, gallinaza, rendimiento de tomate, fertilización.

## ABSTRACT

The present research work entitled: "Effect of four doses of poultry manure on the production of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.), Var Rio Grande in conditions of Alto Huallaga - Tocache", was carried out with the objective of relatively evaluate the behavior of the tomato crop, Rio Grande variety, with localized applications of doses of poultry manure in conditions of Alto Huallaga-Tocache, aiming to improve the yield and profitability of the crop in the province of Tocache. The statistical design of "Randomized Complete Block Design (RCBD)" was used, with 5 treatments and 4 blocks. From the evaluations carried out, the following results were obtained: the application of the T4 treatment (40 t/ha poultry manure) and T3 (30 t/ha poultry manure) gave the best yields with 7 785.71 kg/ha-1 and 7 535.71 kg/ha-1, being statistically equal to each other; there are losses of investment with the control. The application of (40 t/ha of poultry manure) and (30 t/ha of poultry manure) for tomato production in the upper Huallaga region achieved the highest B/C values of 0.52 and 0.53, respectively, and the highest net profit of S/ 4,698.63 and S/ 4,848.63 per hectare. The increasing applications of poultry manure (independent variable) from 10 t/ha, 20 t/ha, 30 t/ha, 40 t/ha and in relation to the control treatment 0 t/ha, gave positive linear responses and high correlation ratios above 90% on plant height, number of flowers and bunches per plant, as well as weight, length and diameter (dependent variables). Regarding the economic analysis it can be stated that with more poultry manure profit improves, a higher dose of poultry manure is not economically justified in the yield of the tomato crop in Alto Huallaga Tocache.

**Keywords:** composition, Rio Grande, poultry manure, tomato yield, fertilization.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

En nuestro país los departamentos de la costa, Lima e Ica encabezan la producción nacional del cultivo de tomate con el 70 % aproximadamente. En nuestra región la producción se encuentra en parcelas pequeñas. Con una tecnología media, se encuentra con muchos problemas de fitosanitarios y con escasa validación de tecnología en cuanto al manejo agronómico.

De acuerdo con Bocanegra (2012), en su trabajo de tesis nos da a entender que: El tomate está dentro de las hortalizas, los frutos de tomate presentan una amplia aceptación y preferencia por sus cualidades gustativas y la posibilidad de su amplio uso en estado fresco o elaborado en múltiples formas, por lo que constituye una de las principales hortalizas que se cultivan en el mundo.

En la actualidad existe una tendencia casi generalizada en buscar constantemente alternativas a los sistemas de producción que se emplean en el campo de la agricultura con el fin loable de elevar los rendimientos de los cultivos y provocar un aumento en la disponibilidad de alimentos para la población creciente de la humanidad.

Es interesante pues ir experimentando tecnologías en la producción de tomate en cuanto al manejo agronómico y otros aspectos de la producción del tomate en nuestra región a un mas ya que esta hortaliza es parte de la alimentación en nuestros pobladores.

También debemos tener en cuenta que debemos producir productos que se enmarquen en lo saludable y no estar usando muchos químicos en su proceso de producción, entonces es importante realizar una fertilización orgánica para tener una alternativa a la producción actual que usa fertilizantes químicos.

Frente a los descritos nace la pregunta ¿Cuál será la dosis adecuada de gallinaza en la producción del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) variedad Rio Grande en condiciones del Alto Huallaga – Tocache? se considera que desarrollar la investigación sobre dosis adecuada de gallinaza en la producción de tomate habrá un efecto significativo ya que se podrá conocer la dosis correcta de aplicación de la gallinaza en el cultivo de tomate en el Alto Huallaga - Tocache, gracias a ello se utilizará correctamente y así evitar la caída de hojas y el mal desarrollo de la planta por el exceso de la gallinaza, por ello, se plantea como objetivo principal: Determinar la dosis adecuada de gallinaza en la producción del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*

L.) variedad Rio Grande en condiciones del Alto Huallaga – Tocache, objetivos específicos: a) Evaluar que causas tienen las cuatro aplicaciones de la gallinaza en la producción del sembrío de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) variedad Rio Grande en las condiciones que presenta el Alto Huallaga – Tocache b) Poder hacer el análisis económico de las aplicaciones sobresaliente en estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

En trabajos efectuados por Ruíz et al. (2023), mencionan que evaluarón el efecto al aplicar harina del pez diablo como un método de fertilización orgánica del tomate siendo la variedad Rio Grande, bajo un sistema de invernadero. Para ello se tuvo que utilizar 1 (testigo), 2 (suelo y harina; 15: días antes del transplante), (suelo+harina: al momento del transplante), los resultados dedujeron que; el tratamiento 2: tuvo una presencia elevada de ceniza, fósforo, potasio, proteínas, como también hubo un aumento en la altura de la hortaliza un 13 % en 126 días, 1,8 longitud de raíz, mientras el T3 determinaron; mejores resultados en todos los procesos fenológicos de la planta como madures fisiológica, buenos frutos. Se puede concluir que, usar este tipo de harina como fuente de abono orgánico es de gran utilidad.

Según Caballero et al. (2023), mencionan que se evaluó “el desempeño del biol de gallinaza, como fertilizante alternativo para el cultivo de cebolla en Tierras Altas, Chiriquí, Panamá”. Para el estudio se tuvo que realizar análisis en los parámetros de la producción por hectárea como también se realizó un análisis para el diámetro del bulbo. En base a los análisis estudiados se llegó a la conclusión que en la prueba de análisis de varianza existió diferencias significativas en el parametro del rendimiento en un nivel de significancia al  $p < 0,05$ ; además, se obtuvo resultados del diámetro del bulbo que indicó ser superior al rendimiento de bulbos con 90 mm, de 81 a 90 mm y de 45 a 60 mm, asimismo se le realizó la prueba de análisis de varianza indicando diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Los resultados obtenidos demostraron que el T0 (testigo) demostró mejores resultados que los tratamientos con aplicación del biol de gallinaza con un rendimiento de 23,06 t/ha a comparación del biol de gallinaza con 17,51 t/ha y superando al tratamiento del biol de microalgas con 17,22 t/ha, el cual indica un acercamiento a los promedios nacionales de producción. El uso del biol de gallinaza viene a ser un fertilizante opcional para el cultivo de cebolla, ya que ofrece un rendimiento estándar como también es agradable con el medio ambiente como beneficioso a la salud humana a comparación de los agroquímicos.

En las investigaciones de Feng et al. (2022), mencionan que la mancha bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* es una enfermedad foliar grave del tomate. Sin embargo, aún se desconoce cómo la aplicación de fertilizantes orgánicos interviene en la defensa de las plantas contra los patógenos foliares al alterar la

composición de la comunidad microbiana del suelo. Por lo que llevaron a cabo un experimento de maceta de 2 ciclos que involucró fertilizantes químicos y orgánicos y rastrearon la incidencia de patógenos foliares del tomate. Los resultados mostraron que, en comparación con los suelos enmendados con fertilizante químico, los suelos enmendados con fertilizante orgánico presentaron una reducción gradual y significativa de la enfermedad foliar del tomate, y la riqueza y diversidad bacteriana aumentaron significativamente. Más importante aún, la abundancia de algunas bacterias potencialmente beneficiosas, como *Luteolibacter*, *Glycomyces*, *Flavobacterium* y *Flaviumibacter* aumentaron en el suelo modificado con fertilizante orgánico, y estos géneros se correlacionaron significativamente de forma negativa con la incidencia de enfermedades foliares del tomate.

Por otra parte, González et al. (2021), realizaron estudios sobre las acciones de distintos fertilizantes orgánicos que atribuyen nutrientes importantes como el N que aporta en la parte morfológica y en algunas funciones fisiológicas, calidad y rendimiento del tomate. Los resultados determinaron que, el T5 tuvo semejanza en el análisis del parámetro n° de frutos/racimo al T convencional, sin embargo, el TC supero al TO en peso fresco del fruto, rendimiento, diámetro longitudinal (21, 31,6, 5,8 %). Con respecto a la firmeza del fruto los tratamientos orgánicos T1 – T4 superaron a los inorgánicos por 10,3 y 6 %.

El estudio realizado por Romero et al. (2021), mencionan como objetivo el aprovechamiento de recursos naturales como la aplicación de fertilizante orgánico; para el caso del cultivo de hortalizas; el tomate es uno de los frutos más cultivado y consumido en todos los continentes de la Tierra, consecuentemente se realizó estudios que analizaron diferentes esquemas de fertilización en hortaliza como el tomate (*S. lycopersicum*), basada al utilizar un fertilizante orgánico a base de algas (Nutrkam), su comparación y combinación con un fertilizante mineral. Los resultados obtenidos mostraron que hubo una respuesta positiva del cultivo (longitud de las plantas, unidades SPAD, número de racimos y frutos) y la calidad de los frutos cosechados (oBrix y carotenos), expuestos a la combinación de fertilización mineral y orgánica; todo ello comparándolo con la adición únicamente de Nk y el testigo. Con los resultados anteriores propusieron que, aunque no se pueda sustituir completamente la fertilización química (o mineral), al menos la combinación con fertilizante orgánico puede resultar una buena alternativa para disminuir el uso indiscriminado de fertiquímicos.

De acuerdo Mohamed et al. (2021), la eficiencia del proceso de compostaje de residuos de tomate y gallinaza se estimó luego del monitoreo del sistema rotatorio de compostaje.

Se evaluaron parámetros fisicoquímicos e índice de calidad del Compost. Los resultados obtenidos mostraron que la temperatura por encima de 50 °C se mantuvo por más de dos días. El valor de pH osciló entre 7 y 8,80 durante el proceso de compostaje. Tanto los parámetros de calidad del compost (Dewar e índice de germinación) como (Solvita-CO<sub>2</sub> y Solvita - NH<sub>3</sub>) indicaron que el compost final es estable y maduro. Se han utilizado varias pruebas relacionadas con la madurez y la estabilidad de la mezcla para juzgar su calidad. Además, muchos parámetros relacionados con este tema fueron monitoreados y discutidos con muchas investigaciones previas para determinar la importancia de beneficiarse de mezclar los diferentes desechos y obtener un buen fertilizante listo para aplicar como sustrato agrícola o acondicionador de suelo.

Por otra parte, Alarcón et al. (2020)<sup>15</sup> mencionan en su investigación sobre los efectos al utilizar microorganismos eficientes para el cultivo de tomate. Se utilizaron las siguientes dosis: 12,5, 25, 50 cc; con 7, 14, 21 días de aplicación, las evaluaciones se establecieron en cada etapa fenológica de la planta. Se pudo deducir que, con la dosis 25 a los 14 días de aplicación se obtuvieron una altura mayor (39 cm) y un incremento de flores, tallos (37,5), mayor área foliar y peso de la raíz (24 cm<sup>2</sup>, 59 g), con un rendimiento de 1 713,69 g/planta.

Asimismo, Peñaloza et al. (2019)<sup>28</sup> mencionan en su experimento la evaluación del efecto al aplicar 3 dosis de abono de gallinaza y un tratamiento de fertilización en 4 variedades de papa. Se pudo demostrar que, la variedad rosita y ágata aplicando 4 t/ha de gallinaza dieron mejores rendimientos (24,38 y 23,85 t/ha) respectivamente, de igual manera hubo más tallos e incremento el peso del tubérculo y un mejor follaje en fresco siendo estos los más sobresalientes.

En el año 2019, Salinas et al., mencionan que en sus estudios que evaluaron el resultado de la aplicación de biofertilizantes (koskomia radicincitans y humos de lombriz) para favorecer un incremento en los resultados morfológicos como fisiológicos y rendimiento del cultivo de tomate. Analizando las pruebas adquiridas durante el proceso de la investigación se noto que, al aplicar biofertilizantes más el 100 % de aquella orgánica se tuvo valores altos en el rendimiento comercial de 106,936 kg/ha, respecto a los valores organolépticas del fruto fueron óptimos en todos los tratamientos.

De acuerdo Boudet et al. (2017), realizaron una investigación donde determinaron los diferentes niveles de bocashi como fertilizante orgánico en el comportamiento del tomate variedad "Vyta". Las variables a evaluar fueron características morfológicas y rendimiento, siendo la aplicación de este abono un componente importante en estos dos factores, teniendo así un rendimiento de 2,99 th/ha.

En los estudios realizados por Espinoza et al. (2008), hacen mención con la finalidad de probar "la fertilización orgánica aplicando métodos de conservación sobre el rendimiento de sorgo de grano híbrido Asgrow esmeralda en la localidad de San Fernando, México, con presencia de suelos vertisol". Para lo cual hicieron uso de 6 hectáreas, las cuales fueron divididas en áreas de evaluación de una ha. En cada área, se realizaron evaluaciones de dos calidades de fertilización orgánica. Se aplicó un diseño estadístico de DBA con análisis factorial y cuatro repeticiones. Como resultados se obtuvieron de las áreas evaluadas con trabajos de conservación (diques y suelos profundos), mayores rendimientos de sorgo que las parcelas con solo un trabajo superficial (rastra constante). De manera similar, el abono orgánico (estiércol de gallinaza), aumentó el rendimiento del sorgo en un 10 %, independientemente del tratamiento aplicado.

Asimismo, López et al. (2001), mencionaron en sus estudios sobre los efectos que causan el uso de materia orgánica sobre las las cualidades químicas y físicas en un cultivo determinado que es el maíz. Para lo cual se realizaron evaluaciones a cuatro métodos de tratamientos con fertilizantes orgánico, bovinos, caprinos y compost en dosis de 20, 30 y 40 t/ha<sup>-1</sup>, con gallinaza fue con dosis de 4,8 y 12 t/ha<sup>-1</sup>, siendo controlado con fertilizantes inorgánico N, P, K (120 – 40 – 00). Como resultados mostraron varianzas en las cualidades químicas del suelo con respecto a la materia orgánica, contenido de nitrógeno y fósforo, antes y luego de la instalación en campo. El tratamiento con fertilizante inorgánico, logro obtener el mejor rendimiento de granos con 6,05 t/ha<sup>-1</sup>, con la aplicación de materia orgánica del compost fue 5,66 t/ha<sup>-1</sup> también dio resultados parecidos. Naturalmente los fertilizantes orgánicos, fundamentalmente el compost, se aplican a razón de 20 a 30 t/ha<sup>-1</sup>, por lo tanto, son opciones de uso de fertilizantes inorgánicos en los cultivos.

De acuerdo a Rivero y Caracedo (1999), dieron a conocer el resultado donde aplicaron dosis de humus de gallinaza, por el cual se uso en ciertos parámetros químicos de fertilidad del suelo a 2 niveles de pH, para lo cual se cuantificó los efectos de la incorporación de estiércol de pollo en algunas variables químicas de fertilización. Se incorporó estiércol de pollo al suelo en dosis de 5 % y 10 %, y luego se incubó al suelo durante 78 días, tiempo durante el cual se midieron los cambios en el pH y los efectos que causan la disposición del P y carbono orgánico. Llegando a la conclusión que el efecto de encalado del estiércol de pollo en el suelo puede proporcionar una gran cantidad de fósforo. Con respecto al carbono, los efectos positivos parecen ser transitorios, sugiriendo la exigencia de ordenar las incorporaciones de materiales orgánicas como método de manejo.

En el 2004, Paz en su investigación determinó "efectos de gallinaza y lirio acuático en el rendimiento de pepino (*Cucumis sativus* L.) en San Miguel Petapa, Guatemala". Para lo cual se evaluaron tres proporciones diferentes de dos materiales orgánicos obtenidos de la desintegración espontánea del lirio acuático y material de gallinas ponedoras de la zona. El objetivo de este trabajo de investigación fue aumentar el rendimiento de los cultivos de pepino, identificando así los métodos de tratamientos con mayor rendimiento y beneficios económicos. Basándose en el análisis de varianza por categoría para rendimientos variables sobre la producción total y las categorías existentes. De los tratamientos que brindaron mayor aporte financiero, se encontró que una proporción de 3:1 de estiércol de pollo a lirio acuático proporcionó la mayor rentabilidad en un 115 %, lo que mostró que, por cada Quetzal producido, los productores invirtieron en el rendimiento del pepino, recibieron un quetzal con quince centavos más. Se puede recomendar de acuerdo a los resultados del estudio, usar estiércol de pollo y lirio acuático como fuente de elementos nutricionales dentro del cultivo de pepino, específicamente en los porcentajes de 3:1, porque el estiércol de pollo proporciona el mayor almacenaje de nutrientes y produce un alto rendimiento, por lo que económicamente es el mejor beneficio.

En su trabajo de investigación, Awotundum et al. (1994), nos nombra que los fertilizantes orgánicos tiene varias cualidades como tener un cultivo orgánico, disposición de nutrientes como también el aumento de la misma, y otra cualidad es el mejoramiento de la parte física del suelo de tal manera que incrementa la facultad de la solución suelo para mejorar los minerales y agua que de otro modo se pierden por lavado de suelo. En muchas partes de la región andina, el estiércol de oveja o vaca se usa como enmienda del suelo para el cultivo de amaranto a razón de 3 a 5 toneladas por hectárea debido a su pausada desintegración debido al frío y a la altura. Con fertilización de gallinaza a dosis de 150, 200 y 300 de N/ha<sup>-1</sup>, mostró que las variables fitoquímicas fueron proporcional a la cantidad de materia orgánica con una aplicación de 300 kg de N/ha<sup>-1</sup>, presentó un elevado aumento con respecto a los rendimientos; el valor más alto también se consiguió para la dosis más alta que fue 1,44 t/ha<sup>-1</sup>.

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1 Origen del tomate**

De acuerdo a sus investigaciones de Jaramillo et al. (2007), afirman que "el tomate es una hortaliza originaria de la región andina de Perú, Ecuador y Chile, y se la encuentra en estado silvestre en diversos ambientes que representan una fuente de investigación para mejoras genéticas". (p. 43)

Los autores Arroyo y Averroes (2010), señalan que “después de la época de la conquista española, el tomate fue aceptado en Europa como una planta ornamental, por contener el alcaloide tomatina el mismo que se encuentra en las hojas y frutos, y se degenera conforme madura” (p. 56).

Por otra parte, CENTA (2017), menciona que “Fue introducido por primera vez en Europa a mediados del siglo XVI; a principios del siglo XIX se comenzó a cultivar comercialmente, se inició su industrialización y la diferenciación de las variedades para mesa y para industria” (p. 72).

Por otra parte, Rodríguez (1997), nos señala en su investigación: Que el género *Lycopersicum*, se desarrolló en la zona de la región andina, donde la región llega a expandirse del sur de Colombia hasta el norte de Chile. Fue en México donde se domesticó, quizá porque crecía como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían tomates de distintas formas, tamaños y colores. En ese tiempo se difundía en España, Italia, Portugal, Oriente Medio, África, Estados Unidos y Canadá como alimento y en otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX.

Es así como alrededor de la ganadería se ha creado una gran industria de la cual se obtienen beneficios como: empleo de los desechos orgánicos utilizado para preparar abonos orgánicos que mejoran la calidad y fertilidad del suelo, producción de alimentos de gran interés nutritivo (carne y leche) y utilización de subproductos de cosecha (algodón, caña de azúcar, oleaginosas, entre otras) para la alimentación del ganado.

### 2.2.2. Taxonomía del tomate

Según Doménech (1990), “en su estudio llega a clasificar al tomate del siguiente modo:

Reino:	Vegetal
División:	Fanerógamas
Subdivisión:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Simpétalae
Orden:	Tubiflorae
Familia:	Solanáceas
Género:	<i>Lycopersicum</i>

Especie: *esculentum* L. Mill

Variedad: Río Grande"

### 2.2.3. Características morfológicas

De acuerdo a los investigadores Rodríguez et al., (2001); Ortega (2010), coinciden que "El tomate pertenece a la familia de las solanáceas, es una planta perenne, ya que es muy sensible a las heladas su ciclo anual se determina según la variedad" (p. 39).

Por otra parte Van Haeff, (1998), sostiene en su estudio: Para este cultivo se puede apreciar dos tipos el cual uno crece en todo el año y el otro crece y produce solo en 3 a 4 meses, pero es más conocido como "determinados y indeterminados". El tomate determinado vendría ser una planta pequeña y de producción precoz. Caracteriza por la formación de las inflorescencias en el extremo del ápice. La planta indeterminada crece hasta una altura de dos metros o más, según el empalado que se aplique. El crecimiento vegetativo es continuo y de acuerdo a su velocidad de crecimiento y desarrollo. La inflorescencia no es apical sino lateral. Este tipo de tomate tiene tallos axilares de gran desarrollo. Según las técnicas culturales, se eliminan todos o se dejan algunos. Para la producción mecanizada se prefieren las variedades del tipo determinado, que son bajas o arbustivos.

### 2.2.4. Morfología de la planta

**Raíz:** "Su sistema radicular es superficial y llega a los 60 cm de profundidad. Se conforma por una raíz principal (corta y débil), raíces secundarias numerosas y potentes y raíces adventicias que pueden formar una masa radicular densa" (Liedl et al., 2013; p. 29).

**Tallo:** "Esta hortaliza posee un tallo principal herbáceo de tres centímetros de diámetro promedio en la base y una altura de hasta 2,5 metros" (Infoagro, 2018; p. 82).

**Hojas:** "En este órgano de la planta los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y están formados de un nervio principal. El tomate posee hojas imparipinnadas alternas con un foliolo terminal y ocho foliolos laterales" (Salguero, 2016; p. 77).

**Flores:** "La flor consta de 5 o más sépalos, 5 o más pétalos de color amarillo dispuestos de forma helicoidal y de 5 o más estambres que se alternan con los pétalos; las flores se agrupan en inflorescencias denominadas racimos" (CENTA, 2017; p. 58).

**Fruto:** "Es una baya carnosa de forma globosa, lisa, y de color rojo en la mayoría de variedades, en su interior contiene semillas de un tamaño entre 5 x 4 x 2 mm. Cada semilla está formada por un embrión, endospermo y la cubierta seminal" (Liedl et al., 2013; p. 62).

De acuerdo con Infoagro (2003), en su portal web nos:

**1** Manifiesta que el tomate es una planta perenne de porte arbustivo. En cuanto a su sistema radicular posee raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Las hojas son pinnado hendidas y emiten un olor fuerte característicos dispuestas de forma alternativa sobre el tallo. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), las que son de color amarillo. El fruto es una baya que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos.

### **2.2.5. Fenología del tomate**

**1** Para el estudio de la fenología Jaramillo et al. (2007), se refieren en una investigación: Que la duración del ciclo del cultivo de tomate está determinada por las condiciones climáticas de la zona en la cual se establece el cultivo, el suelo, el manejo agronómico que se dé a la planta y la variedad utilizada. El desarrollo del cultivo comprende dos fases una vegetativa y otra reproductiva. La fase vegetativa se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, cuando se tiene en promedio tres a cuatro hojas verdaderas, entre 30 a 35 días después de la siembra. La fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 30 y los 35 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días. La producción es de tres meses aproximadamente para una cosecha de 8 a 10 racimos, en total la fase reproductiva tiene una duración promedio de 180 días.

### **2.2.6. Estadios fenológicos**

De acuerdo Panizo (1998), menciona en su trabajo de investigación los estadios fenológicos en la siembra de un monocultivo de tomate:

**A. Emergencia:** Aparición y visibilidad clara del cotiledón en la parte superficial del suelo.

**B. Estado generativo o vegetativo:**

- Desarrollo total y desplegados totalmente los cotiledones.
- Aparición de las 2 primeras hojas despabilados.

- Se forman las hojas, ramas y va aumentando el tamaño de las plantas.

**C. Comienzo de la floración:** Aparecen las yemas florales y las primeras inflorescencias se vuelven notorios.

**D. Floración:** Es el comienzo <sup>1</sup> de las primeras flores.

**E. Fructificación:** Es la etapa de formación de frutos.

### 2.2.7. Requerimientos edafoclimáticos para el cultivo de tomate

De acuerdo a los estudios de Cáceres (1984), menciona lo siguiente:

#### Temperatura

Es uno de los principales problemas para el cultivo de tomate, ya que afecta en todos los procesos fisiológicos de la planta como viene a ser "el crecimiento vegetativo, desarrollo de racimos florales, el cuaje de frutos, desarrollo de frutos, maduración de los frutos y la calidad de los frutos".

Para poder desarrollar un cultivo excelente se tiene que tener una T° entre <sup>1</sup> 28 – 30 °C durante el día y 15 – 18 °C durante la noche. Como también se ven afectadas por T° <sup>12</sup> más de 35 °C y menos de 10 °C durante la floración, el cual causa caída de flor y dificulta el llenado del fruto, esto puede variar de acuerdo a las variedades del tomate, ya que en los transcurso de los años se viene mejorando las semillas mediante la genética, por lo que en la actualidad se viene produciendo semillas resistentes a los factores climáticos.

#### <sup>15</sup> Humedad relativa

Para el desarrollo del cultivo de tomate se debe de tener una humedad ideal para todo su desarrollo fisiológico por lo cual se encuentra entre 65 - 70 %; en este porcentaje de humedad beneficia el desarrollo normal de la polinización, el cual tendrá un buen rendimiento; pero por si el contrario se tiene una humedad menos del 45 %, esto llega a tener un estrés hídrico por el cual la planta empezará a incrementar su transpiración, por consecuencia esto los estomas se cierran dificultando la <sup>2</sup> fotosíntesis, afectando directamente la polinización especialmente en la fase de fructificación cuando la actividad radicular es menor.

#### Suelo

Los diferentes cultivos existentes en el mundo crecen de forma natural en los suelos adecuados para su existencia, por el cual se sabe que la planta debe tener buena <sup>2</sup> asociación con el suelo para completar su ciclo de vida, es denominado como relación

**suelo - planta.** “El suelo provee cuatro necesidades básicas de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y soporte”.

Para todo cultivo **se** necesita de porcentajes específicas para su desarrollo fisiológico que vendría a ser “45 % de minerales, 5 % de materia orgánica, 25 % de agua y 25 % de aire o espacio poroso”. De acuerdo a los minerales existentes y disponible dentro de la solución suelo más las aportaciones <sup>17</sup> de la materia orgánica, llegan a determinar las propiedades químicas del suelo.

Para este cultivo es necesario tener un suelo bien rico en minerales absorbibles, como también suelos profundos y bien drenados, especialmente con una textura franco-arenosos, en otros casos también arcillo-arenosos y orgánicos. Respecto al pH de la solución suelo es conveniente tener entre 5,9 – 6,5, con la finalidad de tener más minerales disponibles.

#### **2.2.8. Variedades del tomate**

##### **Variedad: Santa Clara**

“El tomate es la hortaliza más producida y con mayor valor económico a nivel mundial y local, también la más producida a nivel de invernaderos” (Escalona et al. 2009; p. 76).

Estas hortalizas pueden seguir creciendo durante todo el año como también produciendo; el cual proveen de frutos homogéneos, brillantes y de color rojizo. “Ideal para zonas tropicales y cálidas; es resistente al aborto floral y a enfermedades causadas por nemátodos, Verticilium, y Fusarium, entre otras; es muy productivo” (Jaramillo et al., 2006).

De acuerdo con Tjalling (2006), menciona que “el rango de rendimiento de tomate bajo cubierta está entre 180 ton/ha a 220 ton/ha”.

##### **Variedad: Roma**

Esta variedad tiene un uso culinariao único entre sus variedades, ya que esta variedad es excelente para freír. Sus principales características morfológicas y peculiaridades del cultivo son: “que sus frutos, de pequeño tamaño (entre 100 y 170 gr), pocas semillas y pulpa carnosa y consistente, son muy reconocibles por su forma alargada; además, es un tomate tardío, fácil de cultivar y de abundante producción” (Fernández, 2019).

Uno de sus principales cualidades de este tomate Roma es la resistencia al *Fusarium* y *Verticillium*, por el cual es producido y genera una calidad excelente para las industrias (Fernández, 2019).

De acuerdo a sus investigaciones sobre el tomate Roma, el autor Torrez (2015), menciona que el cuajado y maduración del fruto viene a ser muy influido por la T° como “en la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10 °C, así como superiores a los 30 °C originan tonalidades amarillentas” (p. 92).

#### **Variedad: Redondo**

Esta variedad tiene la cualidad de adaptarse a zonas de valles; además, tiene unas cualidades únicas en los frutos “que presenta un buen rendimiento y tamaño (120 -180 gr), es tolerante a las enfermedades tiene un hábito de crecimiento indeterminado, el ciclo total del cultivo es 250-270 días” (Crespo et al., 2013).

Esta variedad recibe otros nombres como Bola, Redondo o Beef. Las características morfológicas del fruto son tal como lo dice su nombre, es de forma circular, de tamaño grande y con mucha pulpa (carnoso), “ideal para las salsas, ensaladas y para emparedados. El diámetro promedio del tomate bola oscila entre 54 a 90 mm” (INTAGRI S.C.2017).

“Es un elemento clave en la llamada Dieta Mediterránea fuertemente asociada a un menor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas” (Agarwal y col., 2000).

De hecho, el tomate es una fuente importante de micronutrientes y antioxidantes, por lo que contribuye a la ingesta diaria de una cantidad significativa de estas biomoléculas (Borguini y col., 2009).

#### **Variedad: Platense**

“El Tomate ‘Platense’ reconoce un origen incierto en cultivares introducidos desde Francia o Italia a partir de 1930” (Garat, 2003; p. 74).

De acuerdo a esta variedad, tiene un alto resistencia a la adaptación al campo abierto y como también posee una excelente coloración. El cuajado y la maduración del fruto es de media tardía. Una de las características del fruto es que tiene “forma globular achatada, de consistencia firme; además, el tamaño es medio a grande, peso aproximado 250/300 gr. con un excelente sabor; también tiene un ciclo de vida de todo un año, el cual se le considera como un recimiento indeterminado” (Guasch, 2012; p. 51).

### 2.2.9. Características del tomate de la variedad Rio Grande

Según, Rosenstein, (1992), en su investigación nos dice que esta variedad de tomate es muy usada ya que es de buena calidad comercial, logrando distinguirse de las demás por su distinguido color y por obtener una mejor viscosidad, por que nos menciona:

**En su etapa de madurez:** Que se da en un periodo de 125 días dentro del ciclo vegetativo, semi tardío.

**En su etapa de planta y follaje:** se identifica por que la planta se pone vigorosa, grande, determinada.

**Cuando alcanza el peso promedio:** que es de 12 gramos por fruto.

**Según la forma del fruto:** Esta puede ser oblada, elipsoidales, periformes, esféricos.

**Según sus características industriales:** Tiene que ser grado brix: 4,8 – 5,4; pH: 4,38.

**Según su consistencia:** Es de Media – alta.

**En cuanto al pelado – triturado:** No se recomienda.

### 2.2.10. Características agronómicas del tomate variedad Rio Grande

Según el CEDIR, (2004), nos muestra la siguiente tabla con algunas características resaltantes del tomate:

Tabla 1

Características agronómicas del tomate de la variedad Rio Grande

CARACTERISTICAS	REQUERIMIENTOS
En la etapa vegetativa	Es de 3 - 6 meses aproximadamente.
En las exigencias del suelo	Es específico para la siembra tiene que ser franco arenoso, con terrenos sueltos, ricos con cantidad de materia orgánica, bien drenados, con pH de 5,5 - 6,8.
En el clima	Debe ser cálido.
En la etapa de siembra	Se puede realizar dentro de todos los meses del año.
En la etapa de cosechar	Comienza a los 90 días llegando a durar unos 30 días.
La temperatura máxima	En la que debe encontrarse es 32° C.
La temperatura mínima	En la que debe encontrarse es 15° C.
La temperatura media	En la que debe estar es de 18 – 22 °C.
La humedad relativa	Tiene que ser baja.
Los rendimientos regionales	Son de 16 t/ha.
Los rendimientos nacionales	Son de 17,78 t/ha
Los rendimientos potenciales	Son de 40 – 50 t/ha

---

### MANEJO TÉCNICO

---

	Instalación en almácigo: se coloca de 5 a 10 g/m <sup>2</sup> se colocan en camas almacigueras con riego constante y se sembraran en líneas divididas por 10 cm.
Para el distanciamiento	Transplante: Entre plantas es de 0,3 - 0,5 m. Entre surcos va de 1,5 a 1,9 m.
<sup>1</sup> El nitrógeno (N) kg/ha	Deber ser 180 – 300
El fósforo (P) kg/ha	Debe ser 100 – 150
El potasio (K) kg/ha	Debe ser 100
Materia orgánica	Se utiliza de 10 – 20 toneladas por hectárea
El módulo de riego (m <sup>3</sup> /ha)	Se debe utilizar 8 000 – 9 000
La frecuencia de riego	Debe ser de 12 a 15 días
<sup>13</sup> Las principales plagas	Gusanos de tierra, perforador de brotes, moscas blancas, los pulgones, la mosca minadora, el gusano perforador, el gusano pegador de hojas y retoños.
Las principales enfermedades	Que le afectan a la planta son las heladas o ranchas, chupadera, marchitez, pudrición de frutos.
Los usos	Son para consumo fresco: guisos, ensaladas, pastas, jugos, cremas y sopas.

---

## 2.2.11. Generalidades de la gallinaza

### 2.2.11.1. La gallinaza de postura

De acuerdo con Avicola uraba (s.f), citado por Piña (2014), mediante su trabajo de tesis lograron determinar que: El estiércol de pollo se consigue de las heces de las gallinas ponedoras. Se utiliza como abono orgánico, es decir, compost, y como suplemento nutricional para rumiantes. El valor nutricional de la gallinaza es superior al de otros abonos orgánicos porque es rico en proteínas y mineras. La gallinaza es preparada para su uso en ganadería o agricultura. El ingrediente principal es la gallinaza que viene hacer el estiércol de pollos criados para la producción de huevos. Es esencial ditinguirlo del estiércol de aves, que consiste principalmente en excrementos de pollos criados para para el consumo de carne.

<sup>1</sup> La gallinaza se considera un fertilizante completo por poseer mejor nutriente que aporta al suelo porque contiene nitrógeno, fósforo, potasio y carbono.

Se considera al estiércol de pollo mejor fertilizante que muchos otros fertilizantes, incluido el estiércol vaca u oveja, concretamente porque el estiércol de pollo es generalmente más rico y equilibrado que los pastos naturales de vaca u oveja.

El valor nutricional del estiércol de pollo es más alto que el de otros estiércoles animales porque es particularmente rico en proteínas y minerales. El alto contenido de fibra hace de los rumiantes los más aptos para el consumo humano. Se necesitan de 600 a 700 gramos por metro cuadrado de cultivo para conseguir buenos frutos. Aunque en ciertos casos puede ser necesario utilizar hasta 1 kg por metro cuadrado sujetos de si el suelo es poco pobre.

La FAO, (1986), citado por Pina, (2014), menciona los usos de la gallinaza: La gallinaza se usa para la mayor cantidad de cultivos, debido a alto porcentaje de nitrógeno; es fundamental mencionar que la cantidad de fertilizante nitrogenado para prevenir el exceso. El potasio es escaso, por lo que se deben usar fertilizantes de potasio en particular.

Asimismo, Rodríguez, (1988), en su investigación nos dio mas detalles sobre: La fertilización, es una tarea fundamental para el desarrollo, y rendimiento de los cultivos, es un agente importante en la producción y la calidad de ellos. Se conoce la función de cada nutriente en la planta y los resultados negativos de su deficiencia o sobreproducción, por lo tanto, se sugiere mantener en equilibrio los componentes del suelo, y la fertilización debe conservar o restablecer la armonía entre dichos nutrientes, para obtener buen rendimiento.

Por su parte, Yágodin, (1986), en su estudio sobre la gallinaza se pudo precisar que: Conforme a su fuente, suele brindar en bajas o altas cantidades ciertos minerales orgánicos y así mejorar la condición física de los suelos. La gallinaza es un fertilizante condicionalmente condensado y de acción acelerada, como el estiércol, presenta la mayoría de nutrientes que necesitan las plantas, pero en cantidades mucho mayores.

Asimismo, Yágodin, (1986), asegura en su investigación que: La gallinaza es un fertilizante orgánico de alta calidad que se elabora mezclando estiércol de gallinas y restos de almacenaje del lugar donde viven las aves, normalmente cascarilla de arroz, mezclada con una pequeña cantidad de cal y espolvoreada por el suelo.

Por otro lado, Rosete (1988) y Marshall (1998), en su estudio mencionan que: El tiempo del estiércol almacenado en las granjas es otro elemento importante en la elaboración de la gallinaza, ya que esta determinada por la evaporación del nitrógeno.

De acuerdo con Restrepo, (2001), explica en su trabajo de investigación: El fundamental fertilizante fermentado nitrógeno se considera a la gallinaza; hace que mejore las propiedades para mejorar la fertilidad del suelo incluyendo primordialmente al fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.

También, Moriya (2007), en su estudio menciona: Uno de los fertilizantes más versátiles y que mejores elementos aportan al suelo es la gallinaza, que son ricas en nitrógeno, fósforo y potasio. Pero si quieres usarlo bien, se recomienda hacer un trabajo de desinfección.

El estiércol de pollo es un abono más concentrado que el estiércol de vaca porque las aves reciben un alimento basado en concentrado que contiene más nutrientes de los que consumen las vacas porque combina forraje con pasto.

#### 2.2.11.2. Composición nutricional de la gallinaza

De acuerdo con, Damarys (2008), señala en su investigación que se debe tener en cuenta la siguiente composición nutricional en el suelo:

**Tabla 2**

*Formación de la composición de nutrientes de la gallinaza en el suelo*

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	89,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	0,80
Proteína	%	17,40
Metionina	%	0,10
Metionina + Cistina	%	0,21
Lisina	%	0,32
Calcio	%	3,50
Fósforo disponible	%	1,30
Ácido linoleico	%	0,00
Grasa	%	1,30
Fibra	%	15,20
Ceniza	%	24,00

### 3 CAPÍTULO III

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

#### 3.1.1. Ubicación política

##### Ubicación <sup>1</sup> del campo experimental

Para el desarrollo del trabajo de tesis tuvo lugar en el fundo que tiene por nombre Cacao, teniendo como dueña a la Sra. Lucia Jara Otiniano, se encuentra ubicado en el sector de Tocache Viejo al lado derecho de la carretera Tocache - Shunte, vía trayecto Tocache – Shunte, el tiempo de recorrido de la ciudad de Tocache hasta el fundo es de 20 minutos, el tramo es asfaltado hasta el kilómetro 7,700 y 2,700 km en rehabilitación y por consiguiente la ruta es accesible.

La parcela experimental donde se instaló la tesis antiguamente fue del ex ende palma que fue dado en el 2002 a los ex trabajadores de dicha empresa, luego fue sembrado arroz, yuca para ser sembrado coca el 2008 que duro unos 6 años hasta julio del 2014 que fue erradicado sin ser fertilizados, el área total del fundo cuenta con 2,5 ha.

##### a). Ubicación Política:

Sector	:	Conocido como Tocache Viejo
Distrito	:	Tocache
Provincia	:	Tocache
<sup>2</sup> Departamento	:	San Martín

##### b). Ubicación geográfica:

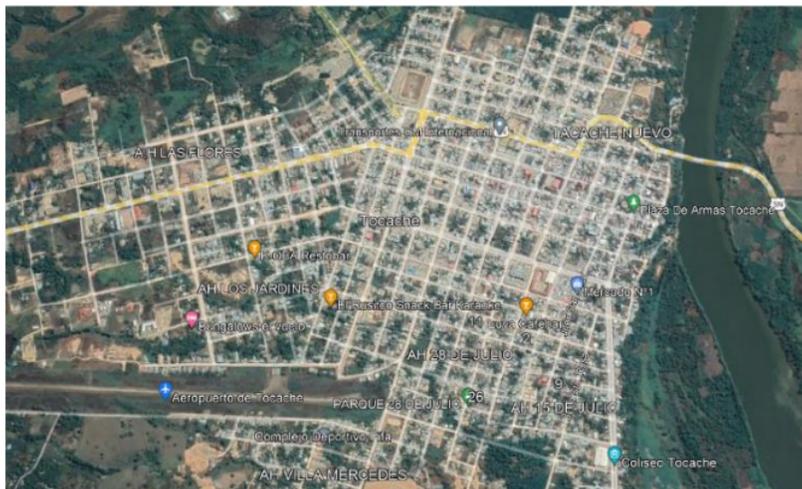
Latitud sur	:	08° 11' 19"
Longitud oeste	:	76° 30' 37"
Altitud	:	519 m.s.n.m

##### <sup>3</sup> c). Condiciones climáticas:

Ecosistema	:	bosque cálido y húmedo
Precipitación	:	870 mm/Año
Temperatura	:	Max = 35 °C, Min = 19 °C Prom =26 °C
<sup>2</sup> Humedad relativa	:	87 %

### 3.1.2. Ubicación geográfica

El presente trabajo se ejecutó en la Provincia de Tocache.



**Figura 1**  
*Ubicación geográfica de la provincia de Tocache*

### 3.1.3. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigativo se inició en el mes de noviembre del 2014 hasta el mes de marzo del 2015.

### 3.1.4. Autorizaciones y permisos

Para el presente estudio no se requirió de ningún tipo de autorizaciones o permisos porque no rompe ningún tipo de reglamento ambiental.

### 3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Este trabajo de investigación no trajo consigo ningún tipo de daño hacia el medio donde habitamos.

### 3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación planteada no muestra faltas de respeto a los principios éticos, y muestra integridad, respeto hacia los seres humanos, al ecosistema y justicia.

## 3.2. Sistema de variable

### 3.2.1. Variable de estudio

#### a) Variables independientes

**Tabla 3**

Tratamientos utilizando de la investigación

Tratamientos	Descripción
T0	Testigo
T1	10 000 de humus de gallinaza
T2	20 000 de humus de gallinaza
T3	30 000 de humus de gallinaza
T4	40 000 de humus de gallinaza

#### b) Variables dependientes

- Características biométricas: % de prendimiento en campo definitivo (%), Altura de las plantas (m),
- Rendimiento: N° de racimos florales por planta, N° de frutos por planta, diámetro del fruto (cm), Longitud del fruto (cm), peso del fruto (g), rendimiento en producción kg/ha
- Análisis económico: Costo de producción, beneficio/costo.

### 3.2.2. Variables secundarias

Se tuvieron aquellas variables que intervinientes como es el caso de las condiciones climáticas que se muestran a continuación:

**Tabla 4**

Datos climáticos durante la investigación ejecutada

Mes – Año	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm/mes)
	Máxima	Mínima	Media		
Dic-14	32,39	19,82	26,11	82,61	462,70
Ene-15	32,89	20,02	26,45	81,87	154,50
Feb-15	31,33	19,35	25,34	82,11	434,00
Mar-15	30,58	18,65	24,61	82,98	324,20
Abr-15	30,83	19,05	24,94	83,60	167,80
May-15	32,51	19,95	26,23	82,42	153,80
<b>Promedio</b>	<b>31,76</b>	<b>19,47</b>	<b>25,61</b>	<b>82,60</b>	<b>282,83</b>

Fuente: SENAMHI (2015)

### 3.3. Procedimientos de la investigación

#### 3.3.1. Evaluación de los efectos de las cuatro aplicaciones de gallinaza en la en la producción de tomate

##### o **Almácigo**

Las semillas del tomate variedad Rio Grande se compró en una agroveterinaria que esta ubicado en la ciudad, teniendo en cuenta la fecha de vencimiento de las semillas.

Se procedio a construir almácigos en los que se sembraron las semillas de tomate en filas y de esa manera se pudo tener una mejor recolección para que posteriormente sean transplantados, el sustrato fue de 50 % de humus con 50 % de tierra agrícola.

##### o **Limpieza del terreno**

Para la limpieza se utilizaron lampa y machete para facilitar lo que fuera la eliminación de la maleza que estaba situada en el campo experimental.

##### o **Preparación del terreno**

Se empezó con el removimiento del suelo utilizando palas, para mejorar la textura del suelo. Después se empezó a mullir las parcelas con el rastrillo, para remover el terreno y hasi poder homogenizar de una mejor forma el terreno.

##### o **Parcelado**

Una vez que se realizo la remoción del suelo, lo que le siguió fue la parcelación del espacio de siembra para lo cual se dividió en cuatro bloques iguales, para cada bloque se realizo cinco tratamientos.

##### o **Trasplante**

Después de haber pasado 20 - 25 días del sembrado o el surgimiento de las primeras hojas, nos indicó que podíamos transplantarlo al campo definitivo, teniendo en cuenta una distancia de 0,5 metros entre planta y un 1,0 metro entre fila.

##### o **Retrasplante**

Se realizó luego del trasplante después de evaluar el porcentaje de prendimiento de las plántulas, para reemplazar a las plántulas muertas.

o **Poda y deschuponado**

Se procedió eliminando los brotes de la parte de las yemas de las axilas de las hojas, quitando las hojas que estuvieron marchitas o enfermas, para después eliminar los chupones de las plantas, este proceso tuvo lugar a 15 días después del trasplante.

o **Aplicación del abono**

La gallinaza se procedió a aplicar al momento del trasplante a campo definitivo y se colocaron en la circunferencia de la planta de tomate en un radio de 8 cm, en banda circular y en un 100 % de las dosis, a la cantidad señalada en los tratamientos en estudio.

o **Tutorado**

Esto implicó replantar cada planta y atar rafia desde la parte superior de la planta, se realizó con el fin de conservar las plantas en posición vertical, ya que los tallos de los tomates suelen romperse con mucha facilidad.

o **Riego**

Se realizó permanente y también de acuerdo a los días que llovió.

o **Control de maleza**

Para evitar que las plantas compitan por la luz, el agua y nutrientes se tuvo que deshierbar manualmente antes de que estas lograran afectar a la plantación por eso se utilizó lampa, machetes, palanas, y rastrillos para los bordes del sembrío.

o **Control de plagas y enfermedades**

Se realizó teniendo en cuenta el grado de frecuencia de plagas o enfermedades de conformidad con su identificación. Y se emplearon plaguicidas recomendadas para dicha plaga.

o **Cosecha**

Para la recolección de los tomates se utilizaron las manos, cerciorando que la plantación ya se encontraba madura.

➤ **Evaluaciones**

- **Porcentaje de prendimiento en campo definitivo (%)**

Se realizó contando el número total de plantas prendidas por tratamiento a los 8 días. Luego del trasplante.

- **Altura de planta (m)**

Se evaluó las alturas con una periodicidad de 15 días después de la siembra, de 10 plantas por parcela de cada tratamiento, tomando como referencia el tallo visible (nivel del suelo) y la yema terminal. Utilizando una regla graduada en centímetros.

- **Número de racimos florales por planta (N°)**

Se evaluó los racimos de flores de 10 plantas por cada tratamiento y se hizo las comparaciones respectivas con todos los tratamientos.

- **Número de frutos por planta (N°)**

Se evaluó el número de frutos de 10 plantas por cada parcela de los tratamientos, utilizando el conteo directo de todos los frutos de la planta.

- **Diámetro del fruto (cm)**

Se evaluó al momento de la cosecha de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un vernier.

- **Longitud del fruto (cm)**

Se evaluó al momento de la cosecha con la ayuda de un vernier.

- **Peso por fruto (g)**

Se pesó 10 frutos a la cosecha al azar por cada tratamiento para evaluarse la productividad, para lo cual se usó una balanza.

- **Rendimiento en producción en kg/ha<sup>-1</sup>**

Se pesó los frutos de 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, para lo cual se usó la balanza, y seguidamente fue convertido el resultado a kg/ha<sup>-1</sup>. La evaluación de las plantas se llevó a cabo en centímetros, midiendo desde la base de planta hasta la parte terminal.

➤ **Diseño de la investigación**

**Tipo:** Fue de tipo aplicado y experimental, ya que se buscó la utilización práctica de los resultados obtenidos.

**Nivel:** Fue explicativo.

**Tabla 5***Análisis de varianza*

Fuente de variabilidad	Fórmula	Grado de Libertad
Tratamiento	$(t - 1)$	$5 - 1 = 4$
Bloques	$(r - 1)$	$4 - 1 = 3$
Error	$(t - 1)(r - 1)$	$4 \times 3 = 12$
<b>Total</b>	<b><math>r t - 1</math></b>	<b>19</b>

Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS 19, con un "(ANVA) y la Prueba Duncan a una probabilidad de  $P < 0.01$  y  $P < 0,05$ ".

Este experimento fue ejecutado por un diseño estadístico de "Bloques Completos al azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos y con un total de 20 unidades experimentales. de cuatro bloques, cinco tratamientos y un total de 20 unidades experimentales".

**Tabla 6***Tratamientos en estudio*

Tratamiento	Clave	Dosis de humus de Gallinaza kg/ha	Cant/ha	Cant/Trat - Kg	Cant/total Trat-kg
1	T0	Testigo	0	0	0
2	T1	10 t/ha <sup>-1</sup>	10,000	14	56
3	T2	20 t/ha <sup>-1</sup>	20,000	28	112
4	T3	30 t/ha <sup>-1</sup>	30,000	42	168
5	T4	40 t/ha <sup>-1</sup>	40,000	56	224
				<b>Total</b>	<b>560</b>

➤ **Características de la parcela experimental**

**Tratamientos en estudio**

T0 = Testigo

T1 = 10 t/ha de humus de gallinaza

T2 = 20 t/ha de humus de gallinaza

T3 = 30 t/ha de humus de gallinaza

T4 = 40 t/ha de humus de gallinaza

**Dimensiones del experimento**

- Área total : 408,00 m<sup>2</sup>

- Largo experimental : 24,00 m

- Ancho experimental : 17,00 m
- <sup>1</sup> N° Bloque/experimental : 04
- N° Parcela experimental : 20

#### De las repeticiones o bloques

- Área del bloque : 84,00 m<sup>2</sup>
- <sup>1</sup> Largo del bloque : 24,00 m
- Ancho del bloque : 3,50 m
- N° de parcelas/bloque : 05
- Separación bloque : 1,00 m

#### Unidad Experimental (Parcela)

- <sup>2</sup> Área de la parcela : 14,00 m<sup>2</sup>
- Largo de la parcela : 3,50 m
- Ancho de la parcela : 4,00 m
- Distanciamiento entre hilera : 1,00 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,50 m
- N° de plantas por golpe : 01

### 3.3.2. Análisis económico de las aplicaciones

#### a. Análisis económico

Para realizar el análisis económico se tuvo en cuenta el rendimiento que se obtuvo por cada tratamiento y también los gastos que se empleó en la investigación, también el precio del tomate variedad Rio Grande por tonelada.

##### ➤ Evaluación económica

Se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\text{Beneficio neto} = \text{Valor de producción} - \text{costo de producción}^5$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto} \times 100}{\text{Costo de producción}}$$

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Efectos de las aplicaciones de gallinaza en la producción de tomate

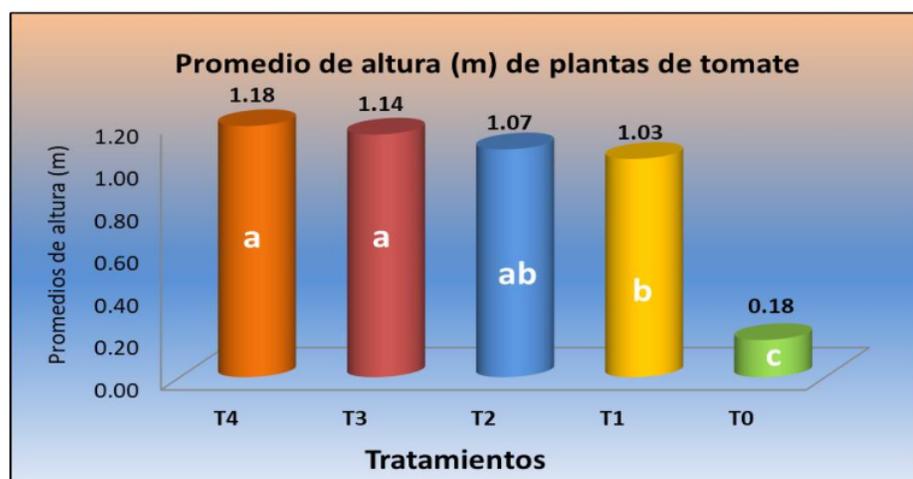
##### 4.1.1. Altura de la planta (m)

El "ANVA" mostró que existen variaciones significativas ( $p > 0.05$ ) para esta variable. El factor calculado de la variable tratamiento supera al p-valor con creces con 149,63; así como lo indica en la tabla 6.

**Tabla 7**

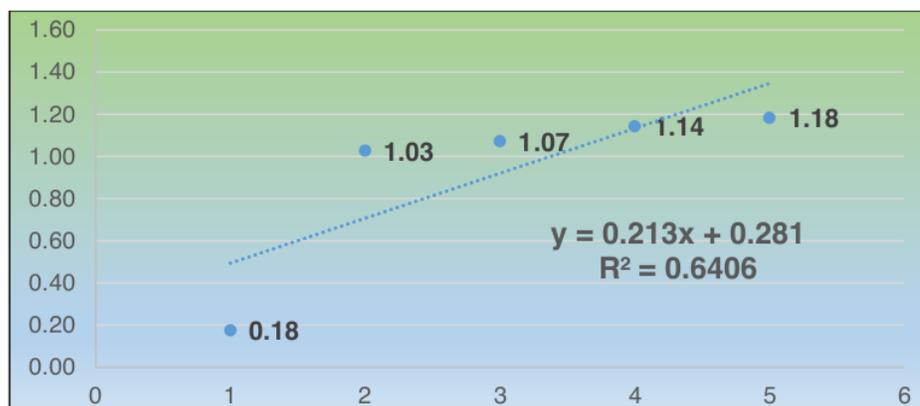
*Análisis de varianza de altura de la planta (m)*

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	0,022	3	0,007	1,521	0,2594
Tratamientos	2,833	4	0,708	149,63	<0,0001*
Error	0,057	12	0,005		
Total	2,911	19			
Promedio= 0,92 m		C.V.= 7,48 %		R <sup>2</sup> = 98,05 %	



**Figura 2**

Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para altura (m) de plantas de tomate



**Figura 3**

Diagrama de dispersión y línea de regresión de la gallinaza en la altura (m)

En la tabla 7, se muestra en la prueba del análisis de varianza donde se evidencia altas diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para altura (m) de plantas de tomate, en los tratamientos demostrando que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas con respecto al resto, de igual forma, en el factor de variación de bloques no se mostraron variaciones significativas, ya que indican que los bloques se mantuvieron uniformes a lo largo de los análisis de la sub variable, los tratamientos estudiados (dosis de gallinaza) con respecto al tamaño de la planta fue en gran medida detallado por el “Coeficiente de Determinación ( $R^2$ )”, evidenciando que el factor analizado determinó en un 98,05 % del criterio asistido, por otra parte el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 7,48 % está dentro del rango permitido para trabajos en campo.

En la figura 2, se observa que “la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )” para altura (m) de plantas de tomate, con respecto a los promedios de los tratamientos, que confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 6), con los promedios del tratamiento los valores medios del tratamiento T4 (40 t/ha gallinaza), T3 (30 t/ha gallinaza), son estadísticamente iguales, con promedios de 1,18 y 1,14 metros de altura respectivamente y que son estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, como el T2 (20 t/ha gallinaza) tiene un promedio de 1,07 metros de altura y que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, por otro lado el T1 (10 t/ha gallinaza) tiene un promedio de 1,03 m de altura que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos y el T0 (testigo) fue el que obtuvo la altura más baja entre todos los tratamientos con un promedio de 0,18 m de altura. Esto quiere decir que un alto incremento de gallinaza al campo de tomate genera mejores cualidades morfológicas, esto lo respalda el autor Romero et al. (2021), donde mencionan como objetivo el

aprovechamiento de recursos naturales como la aplicación de fertilizante orgánico; para el caso del cultivo de hortalizas como el tomate; donde los resultados obtenidos muestran que hay una respuesta positiva del cultivo (altura de las plantas, unidades SPAD, número de racimos, número de frutos) y la calidad de los frutos cosechados (oBrix y carotenos), expuestos a la combinación de fertilización mineral y orgánica.

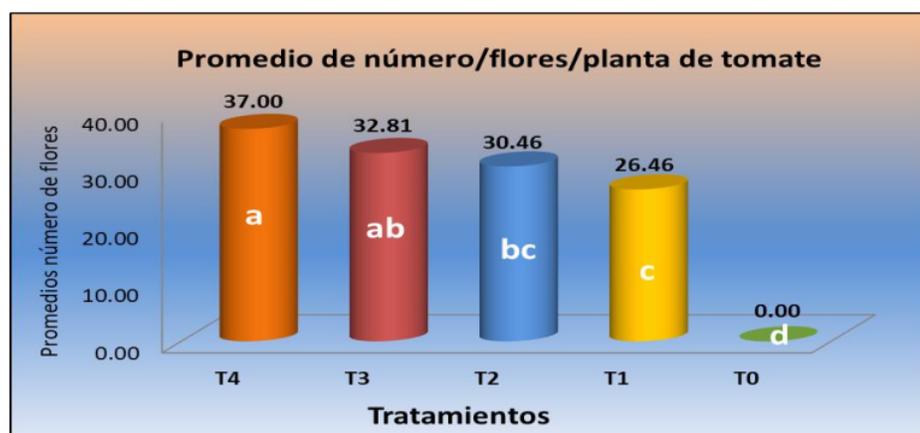
En la figura 3, se muestra que cabe señalar que al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente), se produjo un efecto lineal a la altura de la planta (variable dependiente), efectuada por la fórmula  $Y = 0,213x + 0,281$  y una correlación (r) de 64,06 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,6406}$ ); en otras palabras, cuanto mayor sea la de gallinaza, mayor será la altura de la planta del tomate.

#### 4.1.2. Número de flores por planta

**Tabla 8**

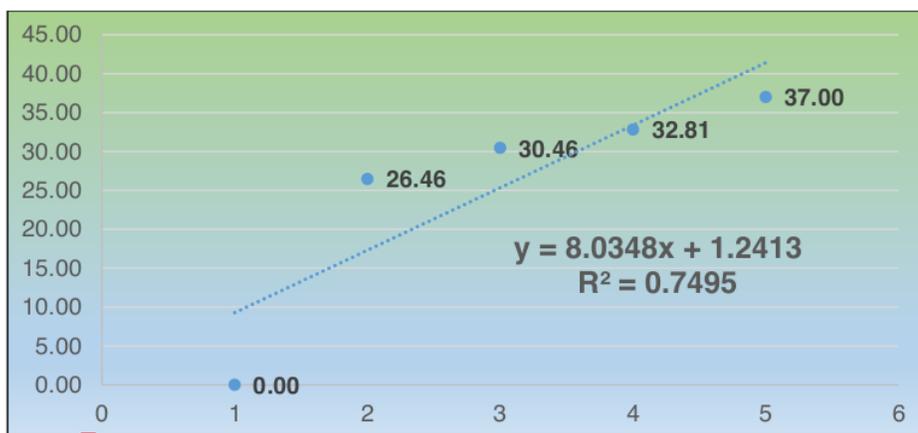
ANVA para el número de flores/planta

F. V	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	1,11	3	0,37	0,03	0,9931
Tratamientos	3 445,18	4	861,29	66,71	<0,0001
Error	154,94	12	12,91		
Total	3 601,22	19			
Promedio= 25,35		C.V.= 14,18 %		R <sup>2</sup> = 95,70 %	



**Figura 4**

Test de duncan (P<0.05) para el número/flores/plantas



**Figura 5**

Diagrama de dispersión y línea de regresión en el número/flores/plantas

En tabla 8 se evidencia en la prueba ANVA para el número de flores por planta existiendo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en los tratamientos demostrando que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas con respecto al resto, de igual forma, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, ya que indican que los bloques se mantuvieron uniformes a lo largo de los análisis de la sub variable, los tratamientos estudiados (dosis de gallinaza) con respecto al tamaño de la planta fue en gran medida detallado por el ( $R^2$ ), evidenciando que el factor analizado determinó en un 95,70 % del criterio asistido, por otra parte el coeficiente de variabilidad (C.V.) con 14,18% está dentro del rango de aprobación para trabajos en campo.

En la figura 4, se observa en "la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )" para el número/flores/plantas, con respecto a las medias de los tratamientos, con orden de medias de forma ascendente, confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 7), donde T4 (40 t/ha gallinaza) tiene el promedio más elevado con 37 flores por planta que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, mientras que el T3 (30 t/ha gallinaza) tiene un promedio de 32,81 flores por planta que estadísticamente es diferente a los demás tratamientos, de igual forma el T2 (20 t/ha gallinaza) tiene un promedio de 30,46 flores por cada planta siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, por otro lado, el tratamiento T1 (10 t/ha de gallinaza), presenta un promedio de 26,46 flores por planta que estadísticamente es diferente a los demás tratamientos y el T0 (testigo) se mostró finalmente no tener flores. Las fertilizaciones orgánicas causan mejoras en la morfología de las plantas como algunos microorganismos, así como lo indica el autor Alarcón et al. (2020), mencionan en su

<sup>2</sup> investigación sobre los efectos de la aplicación de microorganismos eficientes en el cultivo de tomate. Se utilizaron las siguientes dosis: 12,5, 25, 50 cc; con 7, 14, 21 días de aplicación, las evaluaciones se establecieron en cada etapa fenológica de la planta. Se pudo deducir que, con la dosis 25 a los 14 días de aplicación se obtuvieron una altura mayor (39 cm) y un incremento de flores, tallos (37,5), mayor área foliar y peso de la raíz (24 cm<sup>2</sup>, 59 g), con un rendimiento de 1713,69 g/planta. También pudo ser parte del factor suelo, así como lo indica el autor Jaramillo et al. (2007), donde explican que para este cultivo es necesario tener un suelo bien rico en minerales absorbibles, como también suelos profundos y bien drenados, especialmente con una textura franco-arenosos, en otros casos también arcillo-arenosos y orgánicos. Respecto al pH de la solución suelo es conveniente tener entre 5.9 – 6.5, con la finalidad de tener más minerales disponibles.

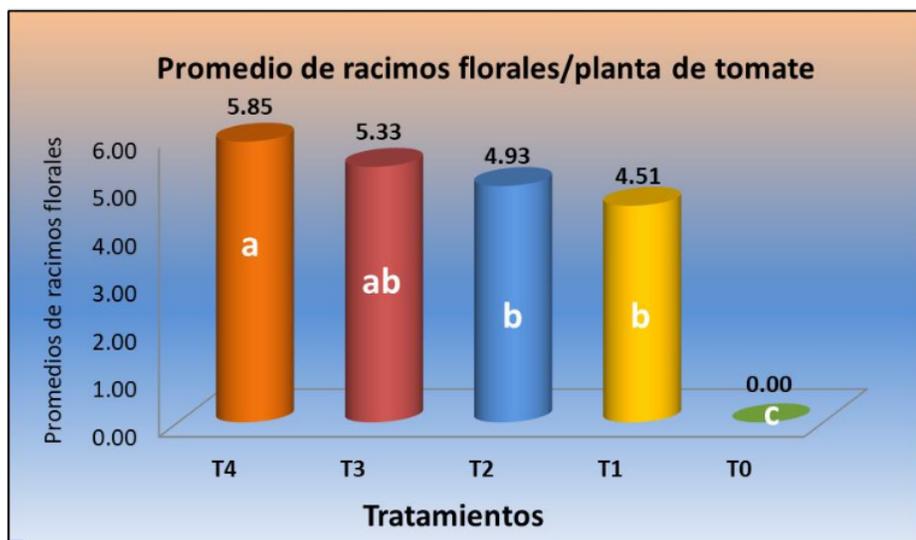
En la figura N° 5, se muestra que cabe señalar que al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente), se produjo un efecto lineal a <sup>1</sup> la altura de la planta (variable dependiente), efectuada por la fórmula  $Y = 8,0348x + 1,2413$  y una correlación (r) de 74,96 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,7495}$ ); en otras palabras, cuanto mayor sea la cantidad de gallinaza, mayor será las flores por planta del tomate.

#### <sup>2</sup> 4.1.3. Número de racimos de flores por planta

**Tabla 9**

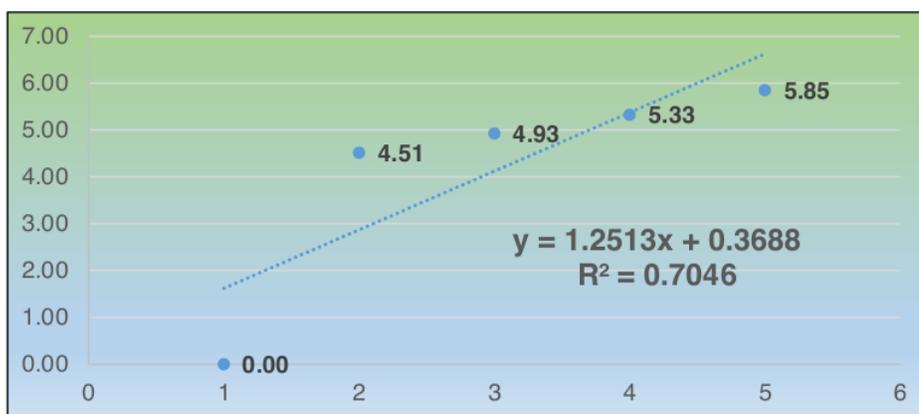
ANVA para el número de racimos de flores/planta

<sup>2</sup> F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	0,15	3	0,005	0,17	0,9155
Tratamientos	88,89	4	22,22	75,79	<0.0001
Error	3,52	12	0,29		
Total	92,55	19			
Promedio= 4,12		C.V.= 13,13 %		R <sup>2</sup> = 96,20 %	



**Figura 6**

Test de duncan ( $P < 0.05$ ) de racimos/florales/plantas



**Figura 7**

Diagrama de dispersión y línea de regresión en racimo/florales/plantas

En tabla 9, se muestra la prueba del ANVA para el número/racimos de flores/planta, donde se observa variaciones significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos, mostrando que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas a comparación del resto, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, pues indican la

homogeneidad que tuvieron los bloques durante el experimento, los tratamientos estudiados (dosis de gallinaza) con respecto al número de racimos/planta, fue en gran medida detallado por el ( $R^2$ ), evidenciando que el factor analizado determinó en un 96,20 % del criterio asistido, por otra parte el coeficiente de variabilidad (C.V.) con 14,18 % está dentro del rango de aprobación para campo abierto.

En la figura 6, se observa “la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )” de racimos/florales/plantas, con respecto a las medias de los tratamientos, que confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 8), donde T4 (40 t/ha gallinaza) tuvo el promedio más elevado con 5,85 racimos/flores/planta que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, siendo seguido por el T3 (30 t/ha gallinaza) con promedio de 5,33 racimos/flores/planta que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, así mismo el T2 (20 t/ha gallinaza) y el T1 (10 t/ha gallinaza) son los que tuvieron el más bajo de los rendimientos que cuentan con promedios de 4,93 y 4,51 racimos/flores/planta respectivamente y que estadísticamente son iguales pero diferentes al resto de los tratamientos, además el T0 (testigo) no se reporta frutos cosechados por planta. El efecto tiene mucho que ver con los nutrientes que posee la gallinaza, así como lo indica Avicola uraba (s.f), citado por Piña, (2014), donde explica la calidad nutricional del humus de gallinaza es superior al resto de fertilizantes orgánicos porque es rico en proteínas y mineras, además, la gallinaza se considera un fertilizante completo por poseer mejor nutriente que aporta al suelo porque contiene nitrógeno, fósforo, potasio y carbono. Así como otros autores mencionan la importancia de la gallinaza: donde la FAO (1986), citado por Pina, (2014), menciona que la gallinaza se usa para la mayor cantidad de cultivos, debido a alto porcentaje de nitrógeno; también Rodríguez (1988), menciona que la fertilización, es una tarea fundamental para el desarrollo, y rendimiento de los cultivos, es un agente importante en la producción y la calidad de ellos. Como también el autor Restrepo, (2001), explica el fundamental fertilizante fermentado nitrogenado se considera a la gallinaza; hace que mejore las propiedades para mejorar la fertilidad del suelo incluyendo primordialmente al fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro.

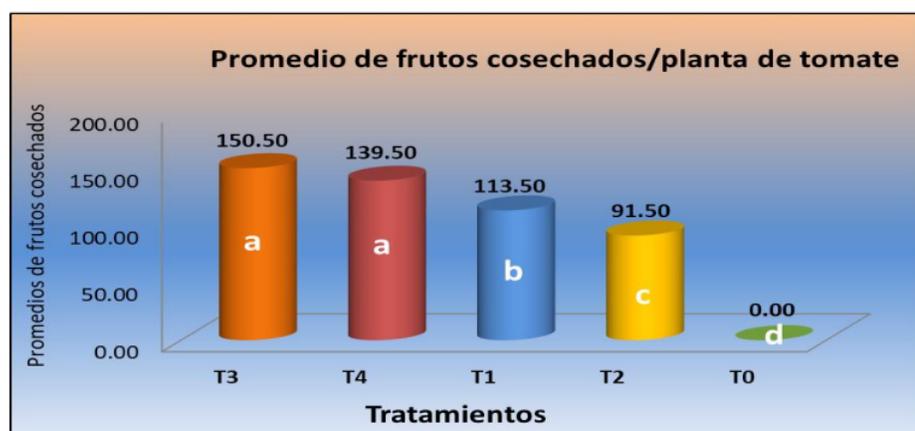
En la figura 7, se muestra que al observar al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente) se produjo un efecto lineal sobre el racimo/flores/planta (variable dependiente) efectuada por la fórmula  $Y = 1,2513x + 0,7046$  y una correlación ( $r$ ) de 70,46 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,7046}$ ); es decir a mayor dosis de gallinaza hubo mayores racimos/flores/planta de tomate.

### 3 4.1.4. Número de frutos cosechados por planta

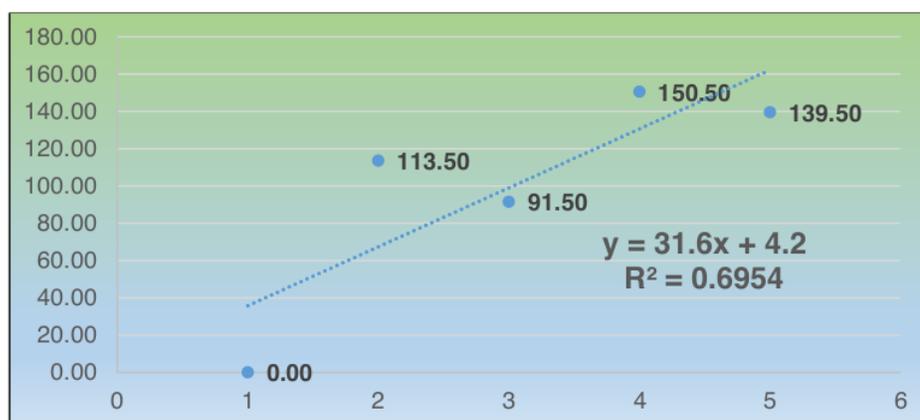
**Tabla 10**

Análisis de varianza para el número de frutos/cosechados/plantas

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	407,20	3	135,73	1,46	0,2751
Tratamientos	57 440,00	4	14 360,00	154,30	<0,0001
Error	1 116,80	12	93,07		
Total	5 8964,00	19			
Promedio= 99,00		C.V.= 9,74 %		R <sup>2</sup> = 98,11 %	



**Figura 8**  
Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para frutos/cosechados/plantas



**Figura 9**  
Diagrama de dispersión de regresión en frutos/cosechados/plantas

Se evidencia que en la tabla 10, que en el ANVA para el número de frutos cosechados/plantas, el cual reportan diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los tratamientos, que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas a comparación del resto, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, pues indican la a homogeneidad que tuvieron los bloques durante el experimento, los métodos analizados (dosis de gallinaza) número de frutos cosechados por planta, fue en gran medida detallado por el ( $R^2$ ), evidenciando que el factor analizado determinó en un 98, 11 % del criterio asistido, por otra parte el coeficiente de variabilidad (C.V.) con 9,74 % encontrándose en los rangos de aprobación para investigaciones en campo.

En la figura 8, se muestra “la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )” para el número de frutos cosechados/plantas, con respecto a los promedios de los tratamientos establecidos en el campo, confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 9), donde T3 (30 t/ha gallinaza) y T4 (40 t/ha gallinaza), tiene promedios de 150,50 y 139,50 frutos cosechados por planta respectivamente y son estadísticamente iguales pero diferentes al resto de los tratamientos, siendo seguido por el T1 (10 t/ha gallinaza) que tiene un promedio de 113,50 frutos cosechas/planta siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, seguidamente por el T2 (20 t/ha gallinaza) que tiene un promedio 91,50 frutos cosechados/planta siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos y que es el más bajo de los promedio y por último no se reporta frutos cosechados por planta en el testigo. El tratamiento T4 (40 t/ha gallinaza) no pudo llegar a obtener el máximo número de frutos por posible inconveniente de la  $T^o$  ya que esto causa caída de la flor, el cuajado y la maduración del fruto; así como lo indica el autor Torrez (2015), menciona que el cuajado y maduración del fruto viene a ser muy influido por la  $T^o$  como “en la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los  $10^oC$ , así como superiores a los  $30^oC$  originan tonalidades amarillentas” (p. 92). Como también lo indica el autor Cáceres (1984), donde explica que “la temperatura del aire es el principal componente del ambiente que influye en el crecimiento vegetativo, desarrollo de racimos florales, el cuaje de frutos, desarrollo de frutos, maduración de los frutos y la calidad de los frutos”.

En la figura 9, se observa que al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente), se produjo un efecto lineal sobre los frutos cosechados/planta, (variable dependiente) efectuada por la fórmula  $Y = 31,6x + 0,6954$  y una relación de correlación ( $r$ ) de 70,46 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,7046}$ ); es decir a mayor dosis de gallinaza hubo mayores frutos cosechados por planta de tomate.

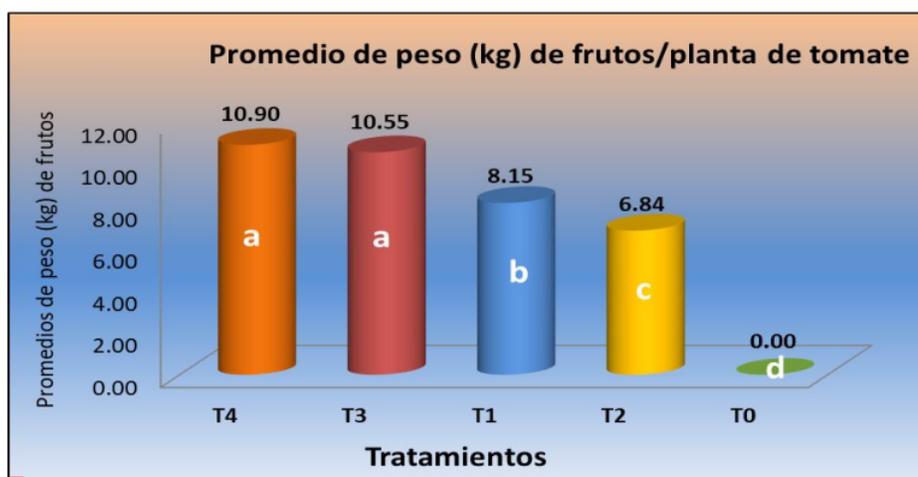
#### 4.1.5. Peso (kg) de frutos cosechados por tratamiento

6

**Tabla 11**

Análisis de varianza para el peso (kg) de frutos/tratamientos

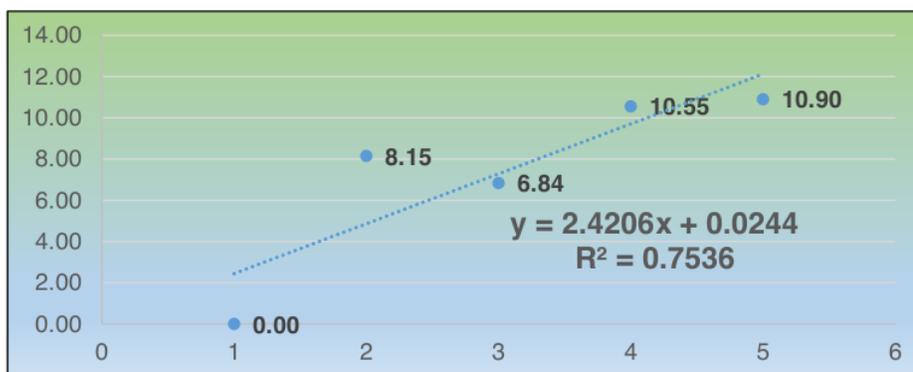
F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	1,34	3	0,45	1.03	0,4145
Tratamientos	311,05	4	77,76	179.21	<0,0001
Error	5,21	12	0,43		
Total	317,60	19			
Promedio= 7,29 kg		C.V.= 9,05 %		R <sup>2</sup> = 98,36 %	



1

**Figura 10**

Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para frutos/tratamientos (kg)



1

**Figura 11**

Diagrama de dispersión y línea de regresión para el peso (kg) frutos/trat.

Se evidencia que <sup>2</sup> en la tabla 11, se muestra diferencias significativas en el ANVA para el peso (kg) de frutos/tratamientos ( $P < 0,05$ ), con los tratamientos, que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas a comparación del resto, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, pues indican la a homogeneidad que tuvieron los bloques durante el experimento, <sup>1</sup> los tratamientos analizados (dosis de gallinaza) sobre peso (kg) de frutos cosechados fue en gran medida detallado por el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), evidenciando que el factor analizado determinó en un <sup>1</sup> 98,36 % del criterio asistido, por otra parte el coeficiente de variabilidad (C.V.) con 9,05 % encontrándose dentro del límite de aprobación para trabajos en campo definitivo.

En la figura 11, en "la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )" <sup>2</sup> para el peso (kg) de frutos/tratamientos, con respecto a los promedios de los tratamientos estudiados, <sup>1</sup> confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 10); el cual se encuentra que T4 (40 t/ha gallinaza) y T3 (30 t/ha gallinaza) presentan los promedios más altos con 10,90 y 10,55 kg de frutos/tratamiento respectivamente que estadísticamente son iguales y diferentes al resto de los tratamientos, siendo el que le sigue el T1 (10 t/ha gallinaza) que tiene un promedio de 8,15 kg de frutos/tratamiento <sup>1</sup> siendo estadísticamente diferente al resto de los tratamientos, seguidamente por el T2 (20 t/ha gallinaza) con promedio de 6,48 peso en kg de fruto/tratamiento siendo el más bajo de los promedios ya que el testigo no reporta frutos. La aplicación de gallinaza tuvo un gran efecto en esta variable, ya que este fertilizante posee N como suficiente para su desarrollo rápido del cultivo como en otras cualidades del fruto, así como lo menciona González *et al.* (2021), realizaron estudios sobre la consecuencia de distintos fertilizantes orgánicos que atribuyen nutrientes importantes como el N que aporta en la parte morfológica y en algunas funciones fisiológicas, calidad y rendimiento del tomate. Los resultados determinaron que, el T5 tuvo semejanza en el análisis del parámetro nº de frutos/racimo al T convencional, sin embargo, el TC supero al T0 en peso fresco del fruto, rendimiento, diámetro longitudinal (21, 31,6, 5,8 %). Con respecto a la firmeza del fruto los tratamientos orgánicos T1 – T4 superaron a los inorgánicos por 10,3 y 6 %. Aparte de los fertilizantes orgánicos, también existen microorganismos que proveen de nutrientes suficientes para mejorar los aspectos morfológicos y fisiológicos del cultivo de tomate, así lo menciona Alarcón *et al.* (2020), mencionan en su investigación sobre la influencia de los microorganismos eficientes en el cultivo de tomate. Se pudo deducir que, con la dosis 25 a los 14 días de aplicación se obtuvieron una altura mayor (39 cm) y un incremento de flores, tallos (37,5), mayor área foliar y peso de la raíz (24 cm<sup>2</sup>, 59 g), con un rendimiento de 1 713,69 g/planta.

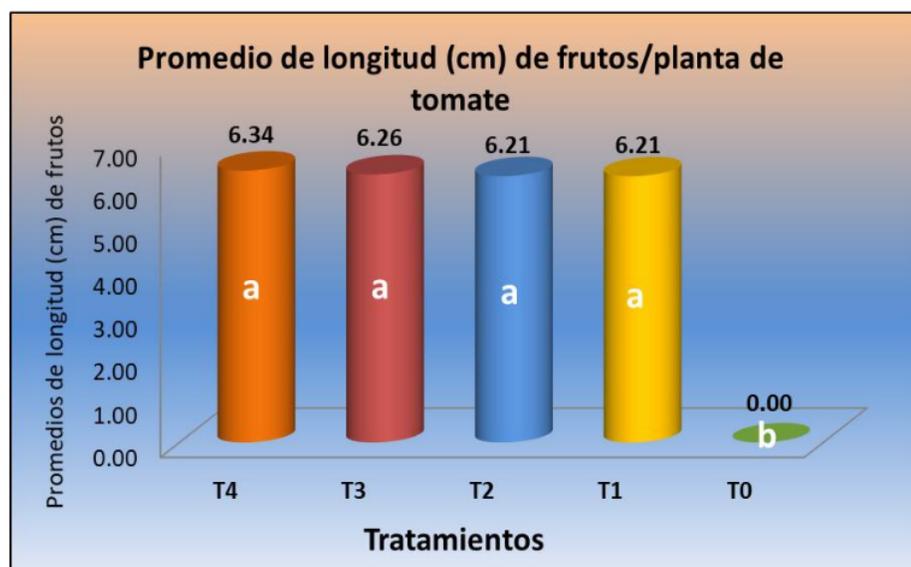
En la figura 11, se observa que al aumentar cantidad de gallinaza (variable independiente) ha generado una respuesta lineal sobre los frutos cosechados por planta, (variable dependiente) descrita por la ecuación  $Y = 2,4206 x + 0,0244$  y una relación de correlación (r) de 75,36 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,7536}$ ); es decir a mayor dosis de gallinaza hubo mayores frutos cosechados por frutos por planta por tratamiento.

#### 4.1.6. Longitud (cm) de frutos cosechados por planta

**Tabla 12**

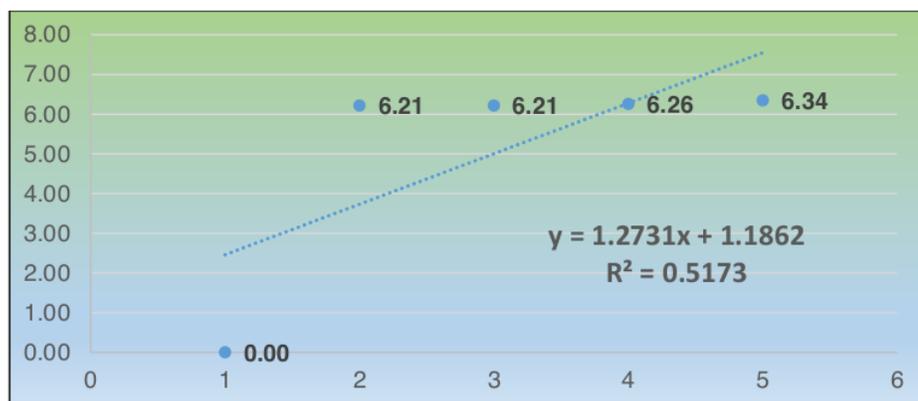
*Análisis de varianza para longitud (cm) de frutos/planta*

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	0,04	3	0,01	0,48	0,7048
Tratamientos	125,32	4	31,33	1 047,11	<0,0001
Error	0,36	12	0,03		
Total	125,72	19			
Promedio = 5,01		C.V.= 3,46 %			R <sup>2</sup> = 99,71 %



**Figura 12**

Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para longitud (cm) de frutos



**Figura 13**

Diagrama de dispersión y línea de regresión para la longitud (cm) de frutos

Se evidencia que en la tabla 12, se observa el análisis de varianza para longitud (cm) de frutos/planta que existe variaciones significativas ( $P < 0,05$ ) para los tratamientos, lo que significa que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas a comparación del resto, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, pues indican la a homogeneidad que tuvieron los bloques durante el experimento, los tratamientos analizados (dosis de gallinaza) sobre longitud (cm) de frutos cosechados por tratamiento es frecuentemente enseñado por el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) evidenciando que el factor analizado determinó en un 99,71 % del criterio asistido, por otra parte el (C.V.) con 3,46 % explicándonos la aprobación para trabajos en campo definitivo.

En la figura 12, se observa “la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )” para longitud (cm) de frutos, con respecto a los promedios de los tratamientos, donde confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 11); donde se encuentran a los tratamientos que mejor promedios tuvieron: el T4 (40 t/ha gallinaza), T3 (30 t/ha gallinaza), T2 (20 t/ha gallinaza) y T1 (10 t/ha gallinaza) tienen promedios de 6,34, 6,26, 6,21 y 6,21 cm respecto a los frutos cosechados respectivamente, siendo estadísticamente iguales y el testigo no reporta promedio de longitud (cm) de frutos/planta del tomate. La aplicación de fertilizantes orgánicos no solo afecta positivamente a las hortalizas sino a otros cultivos como lo indica Espinoza et al., (2008), que hacen mención con la finalidad de probar “la fertilización orgánica aplicando métodos de conservación sobre el rendimiento de sorgo de grano híbrido Asgrow esmeralda en la localidad de San Fernando, México. Los resultados se obtuvieron de las áreas evaluadas con trabajos de conservación (diques y suelos profundos),

mostraron mayores rendimientos de sorgo que las parcelas con solo un trabajo superficial (rastra constante). De manera similar, el abono orgánico (estiércol de gallinaza), aumentó el rendimiento del sorgo en un 10 %, independientemente del tratamiento aplicado. De la misma manera lo menciona López et al. (2001), mencionaron en sus estudios sobre los efectos que causan el uso de materia orgánica sobre las cualidades químicas y físicas en un cultivo determinado que es el maíz. El tratamiento con fertilizante inorgánico, logro obtener el mejor rendimiento de granos con 6,05 t/ha<sup>-1</sup>, con la aplicación de materia orgánica del compost fue 5,66 t/ha<sup>-1</sup> también dio resultados parecidos. Naturalmente los fertilizantes orgánicos, fundamentalmente el compost, se aplican a razón de 20 a 30 t/ha<sup>-1</sup>, por lo tanto, son opciones de uso de fertilizantes inorgánicos en los cultivos.

En la figura 13, se logra observar que al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente), genera un resultado lineal sobre longitud de frutos cosechados por planta, (variable dependiente) detallada por la fórmula  $Y = 1,2731x + 1,1862$  y un vínculo de correlación (r) de 51,73 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,5173}$ ); es decir a mayor dosis de gallinaza hubo mayor longitud de frutos cosechados por planta por tratamiento.

#### 4.1.7. Diámetro (cm) de frutos cosechados por planta

Tabla 13

Análisis de varianza para el diámetro (cm) de frutos/plantas

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Bloques	0,07	3	0,02	0,65	0,5982
Tratamientos	88,13	4	22,03	599,46	<0,0001
Error	0,44	12	0,04		
Total	88,64	19			

Promedio = 4,20 cm                      C.V. = 4,57 %                      R<sup>2</sup> = 99,50 %

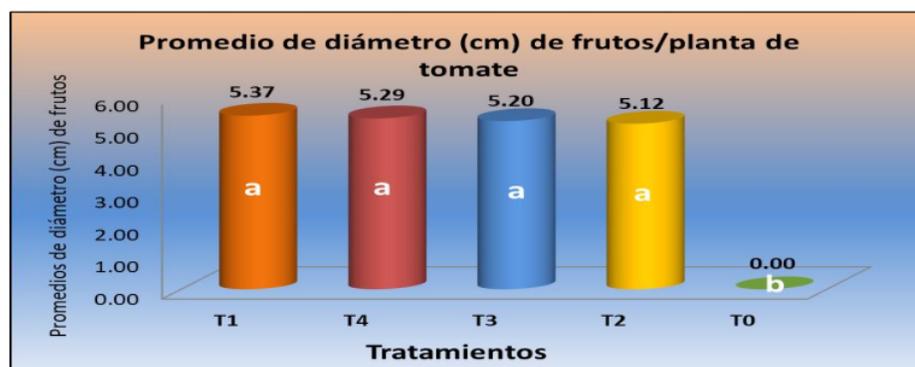
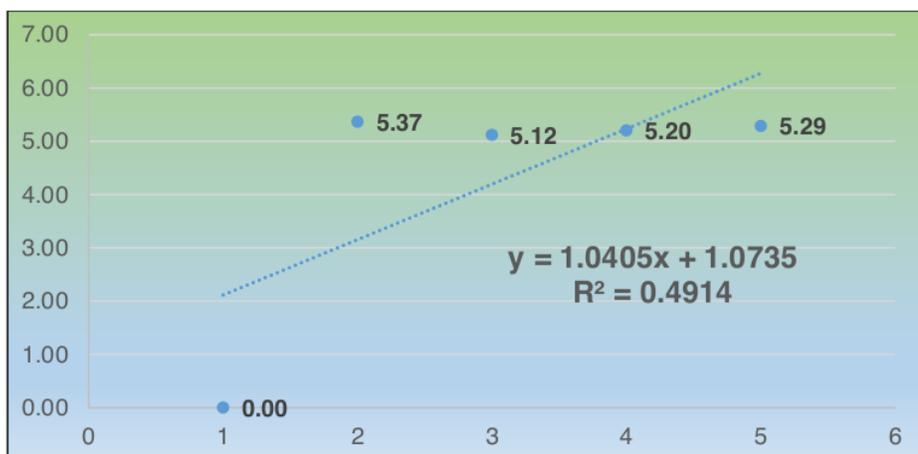


Figura 14

Test de duncan ( $P < 0.05$ ) para diámetro (cm) de frutos/cosechados/plantas



**Figura 15**

Diagrama de dispersión y línea de regresión para el diámetro (cm) de frutos

En la tabla 13, se observa en el "ANVA" para el diámetro (cm) de frutos/plantas el cual existe diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) con los tratamientos, que uno de los tratamientos analizados tuvo varianzas a comparación del resto, en el factor de variación de bloques no se mostró variaciones significativas, pues indican la homogeneidad que tuvieron los bloques durante el experimento, los tratamientos analizados (dosis de gallinaza) sobre diámetro (cm) de frutos cosechados por tratamiento es frecuentemente detallado por el ( $R^2$ ) evidenciando que el factor analizado determinó en un 99,50 % del criterio asistido, por otra parte, el coeficiente de variabilidad (C.V.) con 4,57 % explicándonos la aprobación para trabajos en campo definitivo.

En la figura 14, se observa "la prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0,05$ )" para diámetro (cm) de frutos/cosechados/plantas, con respecto a los promedios de los tratamientos, se confirma de esta manera los resultados del ANVA (tabla 12), donde se encuentran los más altos promedios que son el T1 (10 t/ha gallinaza), T4 (40 t/ha gallinaza), T3 (30 t/ha gallinaza) y T2 (20 t/ha gallinaza) con promedios de 5,37, 5,29, 5,20 y 5,12 cm de diámetro de frutos/cosechados/plantas respectivamente y son estadísticamente iguales y el testigo no reporta promedio de diámetro (cm) de frutos por planta de tomate ya que no presentaron flores o frutos en dicho tratamiento. En la actualidad existe nuevos tipos de fertilizaciones orgánicas que atribuyen a un mejoramiento en el cultivo de tomate, como lo menciona en su investigación el autor Ruíz et al. (2023), donde mencionan que evaluarán el efecto al aplicar harina del pez diablo como un método de fertilización orgánica en el cultivo de tomate variedad Rio Grande, bajo un sistema de invernadero. Los resultados dedujeron que; el tratamiento

2: tuvo una presencia elevada de ceniza, fósforo, potasio, proteínas, incremento en la altura de la planta un 13 % en 126 días, 1,8 longitud de raíz, mientras el T3 determinaron; mejores resultados en todos los procesos fenológicos de la planta como madures fisiológica, buenos frutos. Se puede concluir que, usar este tipo de harina como fuente de abono orgánico es de gran utilidad.

En la figura 13, se logra observar que al aumentar la cantidad de gallinaza (variable independiente), genera un resultado lineal sobre el diámetro de frutos cosechados por planta (variable dependiente), detallada por la fórmula  $Y = 1,0405x + 1,0735$  y un vínculo de correlación (r) de 49,14 % ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,4914}$ ); es decir a mayor dosis de gallinaza hubo mayor longitud de frutos cosechados por planta por tratamiento.

#### 4.2. Análisis económico (S/)

Tabla 14

Rendimiento, costo de producción y beneficio/costo por tratamiento

Ttos	Rendimiento (kg/ha)	Costo de Producción (S/.)	Precio de Venta x kg (S/.)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Beneficio/Costo B/C	Rentabilidad (%)
T0	0	7 965,64	1,8	0	-7 965,64	-1	-100
T1	5 821,25	8 265,64	1,8	10 478,25	2 212,61	0,2677	26,77
T2	4 885,34	8 565,64	1,8	8 793,612	227,972	0,0266	2,66
T3	7 535,71	8 865,64	1,8	13 564,278	4 698,638	0,5299	53
T4	7 785,71	9 165,64	1,8	14 014,278	4 848,638	0,5290	52,9

Considerar cuanto nos cuesta producir y como se refleja el rendimiento de la parcela en  $\text{kg/ha}^{-1}$  es por eso que se elaboró este resumen teniendo en cuenta tratamiento y su coste económico (tabla 13).

Los promedios se tomaron considerando un costo de S/ 1,8 por kilo de tomate, conociendo que este costo es referente al mercado local. En ese sentido se observa que el tratamiento T3 (30 t/ha gallinaza) es el que alcanzó el más alto valor B/C de 0,53 con ganancia absoluta de S/ 4 698,64 soles por hectárea, consecutivo a esto fue el tratamiento T4 (40 t/ha gallinaza) con valor B/C de 0,52 y ganancia absoluta de S/ 4 848,64 soles por hectárea, des pues le sigue el T1 (10 t/ha gallinaza), con valor B/C de 0,27 y ganancia pura de S/ 2 212,61 soles por hectárea, así mismo T2 (Mar Alfalfa – 30 t/ha gallinaza), T8 (Mar Alfalfa – 40 t/ha gallinaza), T3 (20 t/ha gallinaza), con valor B/C de 0,03 y beneficio neto de S/ 227,61 soles por hectárea el testigo reporta pérdida con valor B/C de -1,00 y sin beneficio alguno al contrario una pérdida de inversión.

## CONCLUSIONES

En sustento <sup>2</sup> a los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Aplicando el procedimiento de <sup>1</sup> T4 (40 t/ha gallinaza) y T3 (30 t/ha gallinaza) atribuímos lograr un mejor rendimiento con 7785,71 <sup>1</sup> kg/ha<sup>-1</sup> y 7535,71 kg/ha<sup>-1</sup> correspondientemente, ya que los promedios son estadísticamente iguales entre sí, hay pérdidas que afectan la inversión con el testigo.

2. Aplicando el tratamiento de gallinaza (variable independiente) desde 10 t/ha, 20 t/ha, 30 t/ha, 40 t/ha y en relación al tratamiento 0 t/ha, se lograron respuestas favorables que tienen una correlación alta (sobre el 90 %) <sup>3</sup> en cuanto a la altura de planta, número de flores y racimos por planta, así también el peso, longitud y diámetro (variables dependientes).

3. Con el análisis económico podemos afirmar <sup>1</sup> que con más gallinaza mejora el beneficio, sin embargo, esto no justifica una mayor dosis de gallinaza para la producción de tomate en Alto Huallaga Tocache.

4. Respecto a las diferentes dosis de gallinaza, se determinó que <sup>1</sup> los tratamientos T4 (40 t/ha gallinaza) y T3 (30 t/ha gallinaza) para la producción de tomate en el alto Huallaga obtuvieron los mayores B/C respecto a los demás tratamientos con 0,52, 0,53 % respectivamente, demostrando así que si se puede tener un mayor beneficio de S/ 4 698,63 y S/ 4 848,63 respectivamente por hectárea sembrada.

## RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos y el análisis de las informaciones realizadas por el investigador se recomienda:

1. A los estudiantes y agricultores a seguir realizando la siembra del cultivo de tomate en el Alto Huallaga Tocache aplicando al suelo dosis de gallinaza que además de mostrar buenos rendimientos, presenta buenos <sup>3</sup> beneficios en el desarrollo del cultivo: **acelera el periodo vegetativo**, logra regular **la** etapa de germinación, ayuda en el crecimiento de las plantas, etc., tomando en consideración siempre las condiciones agroecológicas en zonas con climas tropicales.
3. A los investigadores de las diferentes partes <sup>1</sup> del país y del mundo a continuar realizando nuevas investigaciones relacionadas a **la aplicación de distintas dosis de gallinaza** para determinar **el** rendimiento **y** sus efectos **de** este abono orgánico en otros cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agarwal, S. y Rao, A.V. (2000). Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*, vol. 163, no. 6, pp. 739-744.
- Awotundum, J. (1994). Evaluación de campo del fósforo, potasio, calcio, aluminio y hierro en el abono de oveja, ganado, aves y conejos y la concentración de fósforo en las hojas de la lechuga y el amaranto. *Boletín No. 3-4 (Julio diciembre)*. Pg 15.
- Bocanegra Gonzales, Edin. (2012). Evaluación de productos biológicos y químicos, para el control de *Pythium sp* y *Fusarium sp*, en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) Híbrido F-1 (*Variedad EM9900T y F-1 H y b*) sector Quillo Allpa, distrito y provincia de Lamas. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú. Pág. 90.  
<https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/1217/1/ITEM%4011458-469.pdf>
- Borguini, R. y Torres, E.A.F.S. (2009). Tomatoes and tomato products as dietary sources of antioxidants. *Food Reviews International*, vol. 25, no. 4, pp. 313-325.
- Cáceres, E. (1984). Producción de Hortalizas. *IICA*. San José, Costa Rica. 387 páginas.
- Centro de Documentación e Información Regional (CEDIR). (2004). *Ficha Técnica*. Piura – Perú.
- Corpeño, B. (2004). *Manual del cultivo de tomate*. Centro de Inversión, Desarrollo y Exportación de Agro Negocios. El Salvador.
- Crespo, M., Lujan, R., Plata, G., Barea, O., Crespo, L., y Lino, V. (2013). Guía para el Manejo del Cultivo de Tomate en Invernadero. Cochabamba. PROINPA.
- Damarys, G. L. (2008). Animales y producción. [http://www.mundo-pecuario.com/tema60/monogasticos/gallinaza\\_piso-299.html](http://www.mundo-pecuario.com/tema60/monogasticos/gallinaza_piso-299.html)
- Domenech, J. M. (1990). Atlas de botánica. *Ed. Javer S.A.* Barcelona, España.
- Escalona, V; Alvarado, P; Monardes, H; Urbina, C; Martin, A. (2009). Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Universidad de Chile. Santiago, Chile. 60 p.
- Espinosa, R. M.; Castro, M. B.; Rivera, O. P.; Andrade, L. E. y Belmonte, S. F. (2008). Fertilización orgánica y prácticas de conservación sobre el rendimiento del sorgo de temporal. *Impact of Livestock and Agricultura Terrestrial Ecosystems*.
- Fernández, M. (2019). Tipos de tomate: ¿Cuál es el mejor tomate del mundo? Obtenido de: <https://www.pisos.com/aldia/tipos-de-tomate/79210/>
- Garat, J. (2003). Sobre Tomate Platense. *Cultivar Local*, 1: p. 23-24.

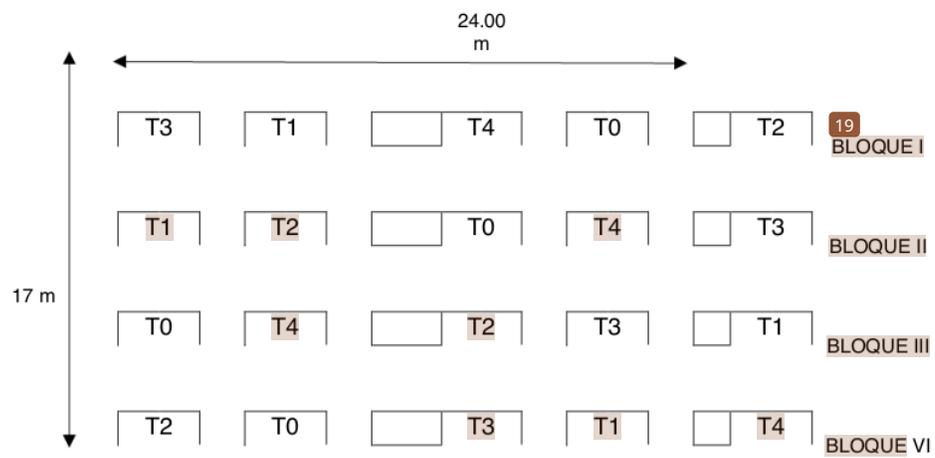
- Guasch. (2012). Guasch semillas. Obtenido de <https://guasch.com.ar/GuaschSemillas%C2%AE/Huerta&Jardin/Hortalizas/Rucula/TomatePlatense/Caracteristicas/188/SubDivisiones/27/25/>
- INFOAGRO. (2003). Morfología de la planta de tomate. <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- INTAGRI. (2017). Tipos y Especialidades de Tomate. 4. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/tipos-y-especialidades-de-tomate>
- Jaramillo, J., Rodríguez, V., Guzmán, M. y Zapata, M. (2006). El cultivo de tomate bajo invernadero (*Lycopersicon esculentum*. Mill.). Boletín técnico 21. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria: Corpoica.
- Jaramillo, S.; Rodríguez, V. P.; Guzmán, M.; Zapata, M.; Rengifo, T. (2007). Manual Técnico: Buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Corpoica – Mana – Gobernación de Antioquia – FAO, Colombia, pg. 331
- López, M. J. D.; Díaz, E. A; Martínez, R. E. y Valdéz, C. R. D. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra Latinoamericana, Vol. 19, número 4. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo., A.C. México.* pp. 293-299.
- Marshall, W., Reyes, R., Uña, F., Corchado, A y Delgado, A. (1998). Ceba ovina sobre la base de heno, miel-urea y suplementación con gallinaza. Digestibilidad y balance nitrógeno. *Rev. Prod. Anim.* 10:33.
- Moriya, K. (2007). Suplemento rural: La gallinaza. Paraguay. <http://www.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=360310&ABCDIGI TAL=472fa60ecfb2e5ad825ebe0c51a0d26c>
- Panizo, C. (1998). Estrategias para el manejo integrado de las enfermedades de Hortalizas. 191 – 209 Pág.
- Paz, B. J. E. (2004). Efecto de la gallinaza y lirio acuático en el rendimiento de pepino (*Cucumis sativus L.*), San Miguel Petapa, Guatemala. (Tesis de pregrado), Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Piña Alva, Miguel Antonio. (2014). Influencia de cuatro dosis de gallinaza de postura en el rendimiento de grano seco del frijol trepador (*Phaseolus vulgaris*) variedad huasca poroto huallaguino empleando el sistema de espaldera en el distrito de Lamas. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/556/1/TFCA\\_09.pdf](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/556/1/TFCA_09.pdf)

- Restrepo Rivera, Jairo, (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*. San José, Costa Rica. Pág 144
- Rivera, C. y Carracedo, C. (1999). Efecto del uso de gallinaza sobre algunos parámetros de fertilidad química de dos suelos de pH contrastante. Instituto de Edafología. Universidad Central de Venezuela, Maracay. *Revista de la Facultad de Agronomía*. 25:83-93.
- Rodriguez, H. (1988). La nutrición de frutales tropicales. Est. Nac. de Frutales. *Conferencia mimiog*. 52p.
- Rodriguez, R.; Tabarez, J. M.; Medina, J. A. (1997). Cultivo Moderno del Tomate. Madrid – España.
- Rodríguez, H. (1988). La Nutrición de Frutales Tropicales. Est. Nac. De Frutales. *Conferencia mimiog*. 52p.
- Rosenstein, E. (1992). Diccionario de Especialidades Agropecuarias. *Ediciones PLM. S.A. Primera Edición*.
- Rosete, A, García, R. y Coto, G. (1988). Variaciones en la composición bromatológica de la gallinaza con el tiempo de acumulación en la granja. *Revista Producción Animal*. 4: 168.
- Tjalling, H. (2006). Guía de Manejo Nutrición Vegetal de Especialidad Tomate. Sociedad Química y Minera de Chile (SQM). Santiago, Chile. 83 p.
- Torrez Quispe, V. (2015). Productividad de 63 híbridos de tomate, (*Solanum lycopersicon* Miller) introducidos en la Estación Experimental de Cota Cota [Thesis]. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/5645>
- Van Haeff, J. N. M. (1998). Tomates. Manuales para la Educación Agropecuaria. *Editorial Trillas S.A. México*.  
<http://avicolauraba.galeon.com/enlaces2357462.html>
- Yágodin, B. A. (1986). Agroquímica II. *Ediciones MIR*. Pág. 120.  
<http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04h557.pdf>.

## ANEXOS

**Figura 16**

*Croquis del campo experimental*



**Anexo 1**

Instalación del vivero



**Anexo 02**

Siembra del tomate en vivero variedad Rio Grande

**Anexo 03**

Aplicación de humus a vivero



**Anexo 04**

Limpieza e instalación del campo definitivo



**Anexo 05**

Amarrado de las plantas



**Anexo 06**

Aplicación de pesticidas a la parcela del tomate



# Dosis de gallinaza en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), en condiciones del Alto Huallaga - Tocache

## INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	12%
2	<a href="http://repositorio.unsm.edu.pe">repositorio.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	5%
3	<a href="http://tesis.unsm.edu.pe">tesis.unsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	4%
4	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://biblioteca.usac.edu.gt">biblioteca.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://repositorio.unjfsc.edu.pe">repositorio.unjfsc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to unasam Trabajo del estudiante	<1%
8	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	

<1 %

10

[repositorio.umsa.bo](http://repositorio.umsa.bo)

Fuente de Internet

<1 %

11

[repositorio.unjbg.edu.pe](http://repositorio.unjbg.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

12

[recursosbiblio.url.edu.gt](http://recursosbiblio.url.edu.gt)

Fuente de Internet

<1 %

13

[pdffox.com](http://pdffox.com)

Fuente de Internet

<1 %

14

[repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

15

[idoc.pub](http://idoc.pub)

Fuente de Internet

<1 %

16

[repositorio.upa.edu.pe](http://repositorio.upa.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

17

[doczz.es](http://doczz.es)

Fuente de Internet

<1 %

18

[dspace.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

19

[repositorio.lamolina.edu.pe](http://repositorio.lamolina.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

20

[repositorio.udh.edu.pe](http://repositorio.udh.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

21 Eloi Gervais Bilong, Monique Abossolo-Angue, Lawrence Tatanah Nanganoa, Bienvenu Désiré Anaba et al. "Organic manures and inorganic fertilizers effects on soil properties and economic analysis under cassava cultivation in the southern Cameroon", Scientific Reports, 2022

Publicación

---

22 Chen, Feng, Guang-Guo Ying, Yi-Bing Ma, Zhi-Feng Chen, and Hua-Jie Lai. "Field dissipation of four personal care products in biosolids-amended soils in North China : Field dissipation of 4 personal care products", Environmental Toxicology and Chemistry, 2014.

Publicación

---

23 [repositorio.ujcm.edu.pe](http://repositorio.ujcm.edu.pe)

Fuente de Internet

---

24 [www.faz.ujed.mx](http://www.faz.ujed.mx)

Fuente de Internet

---

25 [1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

---

26 [doczz.com.br](http://doczz.com.br)

Fuente de Internet

---

27 [revistas.unjfsc.edu.pe](http://revistas.unjfsc.edu.pe)

Fuente de Internet

---

28 [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) <1 %  
Fuente de Internet

---

29 [renati.sunedu.gob.pe](http://renati.sunedu.gob.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

30 [repositorio.uap.edu.pe](http://repositorio.uap.edu.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

31 [repositorio.untumbes.edu.pe](http://repositorio.untumbes.edu.pe) <1 %  
Fuente de Internet

---

32 [www.coursehero.com](http://www.coursehero.com) <1 %  
Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo