

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PÚBLICO  
CEFOP LA LIBERTAD  
UNIDAD OPERATIVA VIRÚ**



**COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE  
HOLANTAO CHINO (PISUM SATIVUM SUBSP. ARVENSE) HACIENDO USO DE  
GUANO DE ISLA Y FERTILIZANTE SINTÉTICO**

Tecnología ambiental sostenible

**Autores:**

Ávila Mamani, Jairo Adriel

Esquerre Pozo, Cristina

Flores Peralta, Leisis

**Asesor:** Pizani Rojas Ana María

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó una comparación y rentabilidad con la aplicación de guano de isla y fertilizante sintético en el cultivo de holantao chino para evaluar tanto el número de ramas y la cantidad de fruto obtenido al final de la producción. Se empleó un diseño completamente al azar donde se realizaron un total de 44 muestras experimentales, cada tratamiento con 9 muestras experimentales.

Se aplicaron los tratamientos después de 3 semanas de la siembra y luego se evaluó cada 4 días. Además, fueron evaluados durante 5 semanas. Como resultado se obtuvo que la variable de numero de frutos tienen influencia significativa ( $p<0.05$ ) en el guano de isla y el número de ramas no tuvo influencia significativa. Se concluyó que es más factible el uso de guano de isla para la productividad y rentabilidad en el cultivo de holantao a diferencia de los fertilizantes sintéticos.

**PALABRAS CLAVES** Holantao chino, guano de isla, fertilizante sintetico, productividad, rentabilidad.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>6</b>
1.2Objetivos.....	7
1.2.1Objetivo General .....	7
1.2.2 Objetivos Específicos .....	7
1.3 Justificación .....	7
<b>CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>8</b>
2.1. Revisión Literaria .....	8
2.1.1 Generalidades: .....	8
2.1.2 Taxonomía:.....	8
2.1.3 Condiciones climáticas: .....	9
2.1.4 Principales plagas y enfermedades:.....	9
2.      2 Antecedentes .....	10
2.3 Marco Conceptual .....	11
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>12</b>
3.1 Formulación de la hipótesis .....	12
3.2 Identificación de variables.....	12
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA .....</b>	<b>13</b>
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	13
4.2 Lugar de ejecución.....	13
4.4 Diseño Experimental.....	13
<b>CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....</b>	<b>19</b>
6.1 Conclusiones: .....	19
6.2 Recomendaciones: .....	19
<b>CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>21</b>

## **LISTA DE GRAFICOS**

Grafico N°1 Análisis número de rama.....	16
Grafico N°2 Análisis de peso de vainas.....	18

## **LISTA DE TABLAS**

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla N° 1cartilla de Número de Ramas promedio.....	15
Tabla N °2 análisis de varianza (ANOVA).....	15
Tabla N° 3 cartilla de vainas de los tratamientos.....	17
Tabla N °4 análisis de varianza (ANOVA).....	17

## INTRODUCCIÓN

El frijol chino (FCH) es importante en la alimentación humana, consumido en grano y vaina verde. La especie tiene cultivares de crecimiento determinado e indeterminado. Estos últimos requieren de espaldera convencional, lo cual incrementa los costos de producción, por lo que se requieren alternativas para reducir estos. La arveja china que es una variedad de arveja de hortaliza, crece en numerosos climas en todo el mundo.

La arveja china pertenece a la familia de las leguminosas, es un producto que además de poseer cualidades nutricionales importantes, se presenta como elemento exótico de diversas preparaciones culinarias. La arveja de vainas comestibles (*Pisum sativum* var *saccharatum*), conocida en el Perú como holantao o arveja china, es una hortaliza poco difundida en nuestro medio; sus vainas no están recubiertas internamente por una membrana fibrosa, por lo que pueden consumirse enteras cuando las semillas están inmaduras.

Tineo (2014) afirma que el guano de isla es un abono orgánico producido por las aves guaneras (guayanay, piquero, alcatraz o pelícano) en algunas islas de la costa peruana. Guanos con alto contenido de nitrógeno son llamados simplemente “Guanos de nitrógeno”, el contenido de fosfato es por lo general siempre mayor que la de nitrógeno. (Ewald, et al., 2018). Aporta flora microbiana y materia orgánica mejorando la actividad microbiológica del suelo.

En la investigación justificamos que en estos tiempos por el uso indiscriminado de los fertilizantes sintéticos ocasionaron muchos problemas de fertilidad en los suelos, hasta causar la dependencia de los fertilizantes para el desarrollo de cualquier cultivo. Por otro lado, los precios de los insumos químicos para la fertilización del cultivo como NPK (Nitrógeno, Fosforo y Potasio) fluctúa lo que resulta costoso para el agricultor, sin embargo, utilizando a una dosis apropiada el guano de isla reduciría el costo de producción del cultivo a utilizar en una mejor proporción. Es por ello que nuestro proyecto de investigación tiene como objetivo comparar la rentabilidad y productiva del cultivo de holantao chino (*Pisum sativum* subsp. *Arvense* haciendo uso de guano de isla y fertilizante sintético.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1. Planteamiento del problema

En los últimos años, los precios de los fertilizantes tuvieron un alza significativa, a un nivel que obliga a autoridades y productores a pensar y buscar otras alternativas para incorporar nutrientes al suelo debido al conflicto entre Rusia y Ucrania que inició el 24 de febrero del 2022 y que a pesar de que sucedió a miles de kilómetros de distancia, viene afectando a la producción nacional debido al encarecimiento de la importación de insumos y también a la influencia de sistemas globales para la agroexportación (Bonilla, 2022). Esto se refleja en los intercambios desiguales y en el incremento del precio de insumos de importación como el abono (García, 2006). Como posibles medidas de solución, se está apostando por la agricultura orgánica, la cual se centra en la nutrición del cultivo a base de soluciones que provengan de insumos naturales y de fácil acceso, ayudando a disminuir la contaminación del medioambiente, reducción de la tasa de degradación física, química y biológica del suelo (Torres, 2011).

Bermúdez (2016) propone optar por el uso de abonos orgánicos que son más económicos y accesibles para los pequeños agricultores, buscando alternativas orgánicas para obtener un mejor resultado y determinar la mejor forma de producción.

Por todo lo antes expuesto, la presente investigación tiene como objetivo realizar una comparación entre dos fuentes nutricionales, fertilizantes orgánicos y sintéticos, para evaluar la diferencia de la productividad y rentabilidad en el cultivo de holantao chino (*Pisum sativum subsp arvense*).

#### 1.1.1 Planteamiento del Problema

¿Cuál es la diferencia de la productividad y rentabilidad del cultivo de holantao chino (*Pisum sativum subsp.arvense*) haciendo uso de guano de isla y fertilizante sintético?

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo General

Realizar la comparación de la productividad y rentabilidad del cultivo de holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) haciendo uso de guano de isla y fertilizante sintético.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar cuál de las dos fuentes de nutrientes es más eficaz en el cultivo de holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*).
- Evaluar los costos de producción con los dos tipos de fertilización.

## 1.3 Justificación

Los abonos orgánicos, aparte de ser una fuente nutricional muy eficaz, también tiene otras propiedades como el mejoramiento de la estructura del suelo; con ello, se aumenta la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Dimas et al., 2000)

Las desventajas que presentan los fertilizantes sintéticos, son el aumento de las enfermedades respiratorias y de alergias, el incremento de las infecciones parasitarias o la toxicidad directa por el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), son solo algunos de los efectos más importantes que sobre la salud humana genera el uso indebido de fertilizantes químicos nitrogenados. En los ecosistemas también es palpable su efecto con una disminución considerable de la biodiversidad asociada a los ecosistemas terrestres y acuáticos, entre otros graves problemas (García, 2017).

Mamani (2018), plantea que el guano de isla es la alternativa más razonable para preservar el medioambiente y obtener alimentos orgánicos más sanos y saludables. El guano de isla proviene de los restos de excremento de las aves guaneras que habitan en las Islas y en las puntas del litoral peruano. Dentro de las propiedades del guano de isla es un fertilizante natural y completo producto ecológico biodegradable que mejora el suelo con sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

En este sentido, resulta indispensable generar conocimiento sobre cómo hacer más eficaces técnicas de producción, haciendo énfasis en la optimización del aporte de fertilizantes con el propósito de disminuir costos de producción y reducir el impacto negativo sobre el ambiente, pero que al mismo tiempo se propicie una óptima calidad y cantidad de los productos cosechados (Suárez, 2012).

Por otro lado, en la utilización de fertilizantes orgánicos, el precio es más bajo y supondría un ahorro para el productor. Pero al mismo tiempo, el uso de fertilizantes orgánicos, no tendrá únicamente un impacto sobre los beneficios, sino también sobre el medioambiente. En definitiva, encontrar el fertilizante más adecuado, o una combinación de ellos nos llevará a lograr beneficios ambientales, económicos y productivos para la zona de Virú.

## **CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Revisión Literaria**

#### **2.1.1 Generalidades:**

Es un cultivo que trasciende desde el continente asiático, de ahí que se le conoce como “arveja china”, con grandes concentraciones de potasio de 316 mg, fósforo 116 mg, calcio 26 mg, hierro 1.9 mg y con las vitaminas A y C. Estas características son las que la convierten en un cultivo de agroexportación rentable. Además, esta planta tiene una gran resistencia ante *Fusarium spp*. Siendo muy rentable y de fácil siembra. En el Perú, los pioneros en la producción de este cultivo son los departamentos de Lima y Áncash, quienes los producen de forma masiva en sus campos y que lograron certificar 761 toneladas de esta leguminosa para venta según el departamento de investigación de la empresa de fertilizantes Molinos y Cía (2018).}

#### **2.1.2 Taxonomía:**

Es un cultivo hortícola que tiene por nombre común “holantao”, perteneciente a la clase dicotiledónea, al orden Fabales y a la familia de las Leguminosas. Además, su género y especie son *Pisum sativum* según el Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (2016).

Es un cultivo anual que presenta variedades, pero, que en la mayoría de ellas se muestra un tallo redondo con orificio en su interior, con ramificación en algunos casos, así como en otros no. Asimismo, su raíz puede llegar a profundidades de hasta 1 metro y tener de entre 50 y 70 cm de diámetro, sin embargo, forman simbiosis con *Rhizobium leguminosarum* para su alimentación. Por otro lado, su flor es pequeña llegando a medir de 1 a 2 cm y de color blanco, mientras que su semilla es exalbuminada contando con un diámetro muy variable. Su fruto es una legumbre de 4 a 15 cm de largo y 2 cm de ancho que cuenta en su interior con numerosas semillas que permitirán su propagación (Sinavimo, 2016).

#### **2.1.3 Condiciones climáticas:**

Este cultivo, por lo general, se produce en climas donde las temperaturas oscilan entre 14 °C y 17 °C debido a que son más óptimas las temperaturas frías para esta planta, por tal motivo, países como China, Guatemala Holanda son los principales exportadores de este fruto, ya que sus condiciones climáticas son muy buenas; sin embargo, para su floración se obtiene un mayor índice de productividad cuando las temperaturas suben, ocasionando que aumente su rendimiento en temperaturas de entre 21 °C y 24 °C, es decir, también va a depender de climas calurosos para su mayor producción (NovAgro, 2019).

#### **2.1.4 Principales plagas y enfermedades:**

Según Córdova (2017), las principales plagas que acechan a este cultivo y ralentizan su producción son:

*Heliothis (Helicoperva armígera)*: Siendo una larva de color verde y forma cilíndrica, llega a afectar a los frutos y a las hojas de este cultivo.

*Mosca blanca (Bemisia tabaci)*: Succiona las hojas y las debilita usando este sistema como forma de alimentación y también coloca huevos en el envés de las hojas.

*Minador (Liriomyza spp.)*: Penetran dentro de las hojas para alimentarse y colocar huevos dejando así una especie de sendero o galería y son muy fáciles de notar justo en el haz de las hojas.

También, el Sinavimo (2018) menciona que las siguientes enfermedades están presentes en el holantao:

*Mildiu (Phytophthora infestans)*: Es un hongo que afecta enormemente a la planta cuando la humedad se encuentra en un 80% y atacando la parte alta del cultivo apareciendo primeramente manchas irregulares en las hojas y en el fruto manchas pardas de contorno irregular.

Antracnosis (*Colletotrichum spp.*): Aparece durante la maduración en los frutos, con forma acuosa y de una pudrición que va aumentando su intensidad a medida que avanza el tiempo.

Oidio (*Leveillula taurica*): Aparece una especie de micelio en las hojas siendo muy notorio a simple vista, actuando generalmente cuando se tiene las condiciones óptimas para su producción (Ministerio de Agricultura, 2018).

## 2. 2 Antecedentes

### 2.2.1 Antecedentes Nacionales

Chávez (2015), realizó una investigación con el título de *El efecto en el cultivo de lechuga del guano de islas y de la roca fosfórica incubados en microorganismos*, en la facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, en Piura. El trabajo tenía como finalidad y objetivo general a la vez, determinar los niveles de guano de isla y roca fosfórica durante 20 días en baldes donde se habría sembrado lechuga. Asimismo, su objetivo específico era incentivar a disminuir los niveles de utilización de fertilizantes sintéticos. Mediante pruebas de observación se llegó a tres conclusiones las cuales eran: el rendimiento de la lechuga se ve positivamente influenciado por el guano de isla y por la roca fosfórica; los niveles crecientes de guano de isla influyen más que los niveles crecientes de roca fosfórica y el nivel de guano de isla incrementa el rendimiento de lechuga en 8.03 g/balde.

Ancín (2011), realizó una investigación titulada *Evaluación de diferentes tipos de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris L. var. Alubia*) en el distrito de San Juan de Castrovirreyna-Huancavelica (Perú)*, en la facultad de ingeniería agrónoma, en la Universidad Pública de Navarra, la cual se llevó a cabo en Huancavelica – Perú. Tenía como objetivo general, evaluar la utilización de diferentes tipos de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de frijol.; y como objetivos específicos, la respuesta del cultivo a los diferentes fertilizantes. Su método fue utilizar dos parcelas en lugares distintos donde usaron bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento para identificar cómo responde el cultivo a cada fertilizante. Al finalizar, se concluyó que no se obtuvieron diferencias significativas entre los fertilizantes químicos y orgánicos; asimismo, los fertilizantes químicos obtuvieron un mejor rendimiento en cuanto a producción de los frijoles y el uso de biol resulta cuestionable si ayuda o no.

Ramírez (2014), presentó su proyecto de investigación con el nombre de *Efecto de*

*la aplicación de tres dosis de guano de isla en la productividad del maíz híbrido Pioneer 30f87 en la estación experimental el Porvenir – Inia distrito de Juan Guerra región de San Martín, realizado en Tarapoto – Perú. La investigación tuvo como objetivo general la evaluación de las dosis de 500, 1000 y 1500 kg/ha de guano de isla en la productividad del maíz Híbrido simple modificado “PIONEER 30F87” bajo condiciones de la Estación Experimental El Porvenir – INIA Juan Guerra. Para ello, se utilizó el diseño de bloques completamente Randomizado, donde se evaluó el rendimiento del guano de isla. Al final, se concluyó que si existieron diferencias significativas en los tratamientos en el grano al 14% de humedad comercial y diferencia de 6.11 a 2.61 t/ha con respecto a la que no usó guano de isla.*

Marcas (2018), realizó una investigación con el título *Evaluación de la fertilización orgánica y sintética en el rendimiento del cultivo de Chía (Salvia hispánica L.)* en San Miguel de Chacrampa. – Andahuaylas. Su objetivo fue evaluar la fertilización orgánica y sintética en el rendimiento del cultivo de Chía y sus objetivos específicos fueron: Determinar costo/beneficio en el rendimiento del cultivo Chía y estudiar el efecto de la fertilización sintética usando urea y de la fertilización orgánica usando guano de isla. Para ello, se cultivó dicho cultivo y se le aplicaron los fertilizantes durante un tiempo. Al finalizar, se concluyó que la fertilización sintética otorga un mejor rendimiento para el cultivo; además, el precio es más accesible con respecto al fertilizante orgánico y la rentabilidad es mejor si se utiliza un abono sintético en lugar de uno orgánico como el guano de isla.

## **2.3 Marco Conceptual**

### **Pesticida:**

Es una sustancia que está destinada a prevenir, combatir, repeler, reducir o eliminar una plaga que causa daños en un cultivo, según la FAO (2004).

### **Sintético:**

Son productos que no han sido extraídos de la naturaleza y que puede atentar contra ella (Juárez, 2008).

### **Orgánico:**

Productos o extractos que tienen un origen natural y que no son modificados alterando su naturales y propiedades (Rodríguez, 2009).

### **Abono:**

Aporta nutrientes a la planta y puede tener distintos orígenes puede ser natural o sintético (Syngenta, 2016).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de la hipótesis

:

**Hipótesis alternativa:** La comparación entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que es más rentable y eficaz el uso de guano de isla y fertilizante sintético

**Hipótesis nula:** La comparación entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que no es más rentable y eficaz el guano de isla y el fertilizante sintético.

### 3.2 Identificación de variables

Variable dependiente: El número de ramas y peso de vainas

Variable independiente: utilización de abono orgánico (guano de isla) y fertilizantes sintéticos(NPK).

## CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo y nivel de investigación

Aplicada, en nivel explicativo.

### 4.2 Lugar de ejecución

La investigación se realizó en un campo agrícola ubicado en la UO Cefop, ubicado en Av. Panamericana Nte. 5231, Portada de Huancaco, Virú, La Libertad, Perú.

### 4.3 Identificación de la Población y Muestra

En la investigación la población total que se tuvo fue de 50 plantas de holantao chino

(*Pisum sativum subsp. arvense*) y una muestra de 27 plantas, sobre las cuales se efectuó la investigación teniendo en cuenta que nuestro nivel de confianza es de 95% y que se empleará un muestreo aleatorio simple para elegir las muestras y poder examinar los cultivos según las dosis de fertilizante sintético y guano de isla.

### 4.4 Diseño Experimental

La investigación se realizó en un campo agrícola ubicado en la UO Cefop, ubicado en Av. Panamericana Nte. 5231, Portada de Huancaco, Virú, La Libertad, Perú.

Utilizamos un diseño experimental unifactorial en una población de 50 plantas de holantao y se dividirán en 2 grupos con cantidades homogéneas y serán aplicadas cada grupo con una dosis distinta del fertilizante sintético y otra con otra dosis de guano de isla para comparar cuál de los grupos tiene un crecimiento más rápido y mejor rendimiento.

Como la población total es de 50 plantas y de esas, solo 27 serán la muestra, se procedió a seleccionar de forma aleatoria entre las que se todas ellas, las cuales se van a conservar distantes de otras plantas para evitar contagios de plagas y se llevará un control fitosanitario constante.

La ejecución consistió en la aplicación de un fertilizante sintético al primer grupo de plantas de holantao, mientras que al otro grupo se le aplicó guano de isla durante su crecimiento y desarrollo vegetativo.

Desde la aplicación de fertilizantes se mantuvo un monitoreo constante una gran parte de su proceso vegetativo para identificar cuál es el mayor rendimiento y más rentable para los agricultores.

#### **4.5Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se empleó para esta investigación será la observación y como instrumento se usó la guía de observación para evaluar y comparar los resultados de los fertilizantes después de haberse aplicado a los dos grupos de plantas y se definió cuál es más accesible para los agricultores de holantao, Además, se usó una cartilla para ir viendo y analizando los datos que se obtengan y llegar a un resultado final.

La evaluación y análisis estuvo vigente durante todo el proceso vegetativo de la planta para asegurar una investigación y un grado de certeza seguros para los agricultores.

#### **4.6Procesamiento y análisis de datos**

Se evaluó las plantas de holantao utilizando una cartilla diseñada en Excel 2013 que permita ir apuntando los procesos vegetativos y el tiempo que demora en desarrollarse, además se hizo un análisis estadístico mediante gráficos para su comprensión. Finalmente, considerando que se trabajó en un nivel de confianza de 95%, y se evaluó los resultados para llegar a las conclusiones de la investigación y acabar todo el proceso.

### **CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **1. Variable número de ramas:**

Se observa el promedio de numero de ramas esta el tratamiento T0 sin ninguna dosis, mientras que el T1 tiene guano de isla y T2 tiene aplicación de fertilizantes sintéticos (NPK)

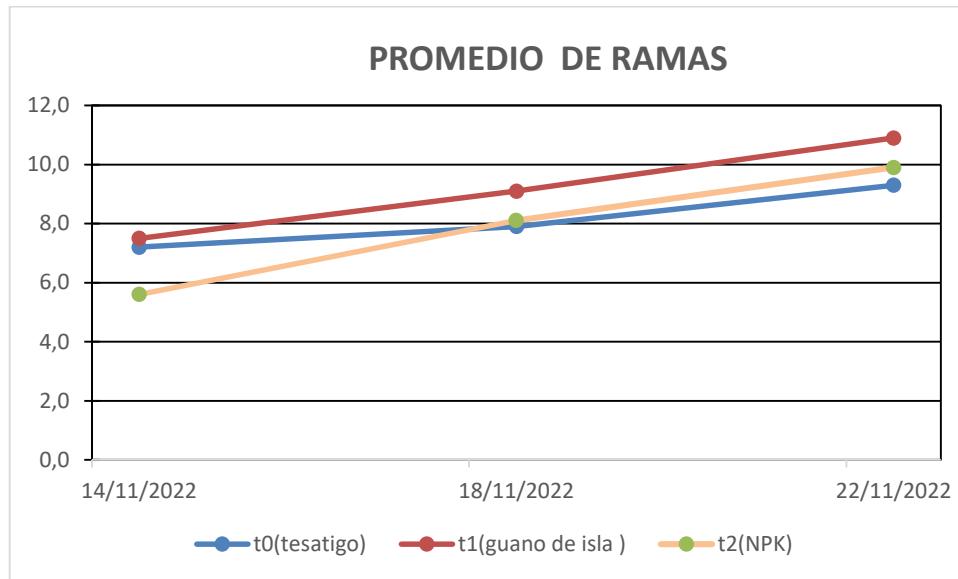
**Tabla N° 1 Número de Ramas promedio de Planta de Holantao chino**
**RESUMEN**

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
t0	27	220	8.14814815	1.59259259
t1	27	243	9	3.84615385
<u>t2</u>	<u>27</u>	<u>212</u>	<u>7.85185185</u>	<u>4.59259259</u>

**Tabla N°2 Análisis de Varianza de la variable número ramas de Holantao Chino**
**ANÁLISIS DE VARIANZA**

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	19.185185	2	9.5925926	2.868787	0.06277616	3
Dentro de los grupos	260.81481	78	3.3437797			5 3.1137923
Total	280	80				

### Grafico n° 1 Ramas de holantao chino



En el grafico se observa mayor rendimiento de ramas en el t1(guano de isla) a comparación del t2 y t0.

### DISCUSIONES DE RESULTADOS

- Como se observa en el cuadro 1 en este caso en la variable número de ramas en el cultivo de Holantao podemos observar el p valor es mayor que 0.05 y estadísticamente no se acepta la hipótesis alternativa, pero si tuvimos resultados mayores en el t1 guano de isla a comparación del t2 fertilizante sintético (NPK) es más eficaz en la ramificación de la planta.
- En el grafico 1de en la que se evidencia que el T1 dosis de Guano de isla ( abono orgánico) , es un tratamientos que evidencia una respuesta en la planta en el proceso de ramificación , siendo el T1 en obtuvo en promedio el mayor número de ramas 9 a diferencia del T2 que obtuvo en promedio 7.85, por lo cual podemos concluir que el uso de guano de isla si tiene efecto directo en la ramificación de la planta, sin embargo el uso de fertilizante sintético no es tan efectivo, por lo que consideramos con referente al T0 que es el testigo que si el uso de cualquier tipo de fertilizante tanto orgánico y sintético si tiene influencia sobre la ramificación del Holanto porque aceptamos la hipótesis alternativa que propone que la comparación

entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que es más rentable y eficaz el uso de guano de isla que el fertilizante sintético en esta variable de numero de ramas.

## 2. Variable de pesos de vainas

Se observa el peso de vainas el tratamiento T0 sin ninguna dosis, mientras que el T1 tiene guano de isla y T2 tiene aplicación de fertilizantes sintéticos (NPK)

**Tabla N° 3 peso de vainas de los tratamientos de Holantao chino**

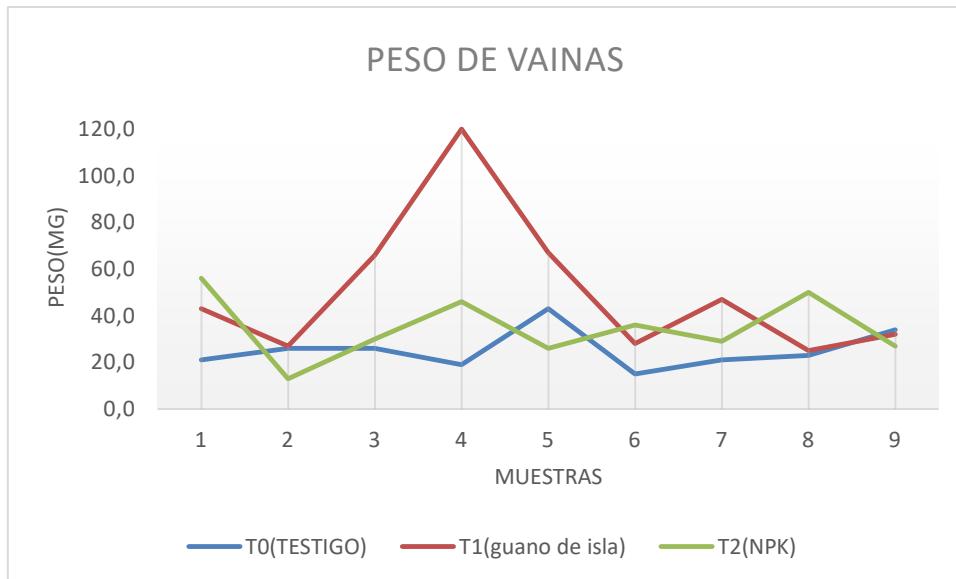
PESO DE VAINAS				
nº planta	T0	t1	t2	
1	21	43	56	
2	26	27	13	
3	26	66	30	
4	19	120	46	
5	43	67	26	
6	15	28	36	
7	21	47	29	
8	23	25	50	
9	34	32	27	

**Tabla N°4 Análisis de Varianza de peso de Holantao chino**

### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrado s	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad d	Valor crítico para F
Entre grupos	2856.25	2	1428.125	3.3600117	0.0541963	3.4668001
Dentro de los grupos	8925.75	21	425.035714	6	3	1
Total	11782	23				

### Grafico N°2 Análisis de peso de vainas de Holantao Chino



En el grafico 2 podemos observar el peso de los tratamientos de las 9 muestras recolectadas donde se aprecia la influencia del T1 guano de isla es mucho mayor sobre el T2 y T0.

### DISCUSIONES DE RESULTADOS

- En este caso como se evidencia en el cuadro 3 la variable peso del cultivo de holantao chino podemos observar que el p valor es menor que 0.05 y estadísticamente se acepta la hipótesis alternativa el t1guano de isla es mayor a las de los t2 fertilizante sintético y t0 sin ningún tratamiento.
- En el grafico 2 la que se evidencia que el T1 dosis de guano de isla (abono orgánico) , es un tratamiento que evidencia que obtenemos un mayor peso en este tratamiento a diferencia del peso del T2 que obtuvo un peso menor al T1, por lo cual podemos concluir que el uso de guano de isla si tiene efecto directo en la productividad de la planta, sin embargo el uso de fertilizante sintetico no es tan efectivo, por lo que consideramos con referente al T0 que es el testigo que si el uso de cualquier tipo de fertilizante tanto orgánico y sintético si tiene influencia sobre la productividad del Holanto porque aceptamos la hipótesis alternativa que propone que la comparación entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que es más rentable y eficaz el uso de guano de isla que el

fertilizante sintético en esta variable de peso de vainas.

## CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### 6.1 Conclusiones:

- La variable de números de ramas no tiene significancia estadística, aceptando la hipótesis alternativa que propone que la comparación entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que es más rentable y eficaz el uso de guano de isla.
- La productividad si tiene significancia estadísticamente aceptando la hipótesis alternativa alternativa que propone que la comparación entre la productividad y rentabilidad del cultivo holantao chino (*Pisum sativum subsp. arvense*) demostrará que es más rentable y eficaz el uso de guano de isla, pero observamos que en el tema de calidad el t2 fertilizante sintetico fue mejor al t1.

### 6.2 Recomendaciones:

- Se recomienda la aplicación del guano de isla, para validar estadísticamente el uso mayor de ramificación.
- Se recomienda el uso de guano de isla para este cultivo debido a que obtuvo una mayor productividad a diferencia de los demás tratamientos.
- Sería bueno hacer una investigación y realizar las dos dosis conjuntas del tratamiento t1 guano de isla y t2 fertilizante sintético.

## CAPITULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Castillo, B., Ruiz, J., Manrique, M. y Pozo, C. (2020). *Abonos orgánicos y los sintéticos* (Perú). *Espacios*, 41(10), 11.  
<http://www.revistaespacios.com/a20v41n10/20411011.html>
- Pública de México. (2019). *Los fertilizantes sintéticos*.  
<https://www.insp.mx/avisos/4736-fertilizantes.html>
- Puerto-Rodríguez, A., Suárez-Tamayo, S. y Palacio-Estrada, A. (2014). Efectos de los fertilizantes sintéticos sobre el ambiente y la salud. *Scielo*, 52(3), 2-3. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010)
- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (2015). *Fertilizantes sintéticos*. <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/solanum-lycopersicum>
- Fornaris, G. (2016). Características de la planta. *Estación Experimental Agrícola*. <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/TOMATE-Caracter%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2007.pdf>
- Estación Experimental Agrícola (2007, junio). *Holantao*.  
<https://www.uprm.edu/eea/publicaciones/tomate/>
- Chero, M., A. y Zamora, W. (2017). Holantao en el mercado de Piura. *Redalyc*, 8(3), 1<https://www.redalyc.org/journal/5217/521763178001/html/>

## ANEXOS

Anexo 1

### Cuadro n° 5

Cartilla de evolución de altura y número de ramas

FECHAS:		14/11/2022		18/11/2022		22/11/2022	
TRATAMIENTO	REPETICIONES	ALTURA(cm)	RAMAS	ALTURA(cm)	RAMAS	ALTURA(cm)	RAMAS
T 0	R1	20	7	23	7	33	7
	R2	26	7	30	7	43	9
	R3	25	8	28	8	44	11
	R4	16	7	26	9	31	10
	R5	30	8	35	9	44	9
	R6	23	8	26	9	32	10
	R7	29	7	33	8	29	9
	R8	19	6	22	7	36	10
	R9	21	7	23	7	26	9
	PROMEDIO	23	7	27	8	35	9
T 01	R1	18	6	20	9	35	12
	R2	33	7	34	9	40	12
	R3	23	8	27	9	30	9
	R4	27	6	30	9	39	10
	R5	28	7	30	10	38	13
	R6	29	7	34	9	36	10
	R7	27	8	35	10	42	12
	R8	30	8	35	9	37	12
	R9	23	6	25	8	37	8
	PROMEDIO	26,4	7	30	9,1	37,1	10,9
T 02	R1	28	8	35	9	45	12
	R2	20	5	26	6	29	8
	R3	20	6	24	8	32	11
	R4	25	6	31	9	40	11
	R5	25	5	27	8	33	9
	R6	23	5	28	9	33	10
	R7	16	4	20	7	24	8
	R8	26	5	30	9	40	10
	R9	20	6	23	8	27	10
	PROMEDIO	22,6	5,6	27,1	8,1	33,67	9,89

## Anexo 2

### Cuadro n° 6

Cartilla de numero de vainas holantao chino

número de vainas			
1	6	10	6
2	7	7	10
3,0	7	17	6,0
4	7	30	9
5	12	16	5
6	6	7	8
7	6	13	6
8	11	6	6
9	10	8	10

## Anexo 3



Limpieza e instalación del cultivo de Holantao chino.



Siembra del cultivo de holantao chino.



Instalacion de carteles y guiado del cultivo de Holantao chino.



Aplicación fitosanitarias.



Llenado y pesado de frutos de Holantao chino.