

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



---

---

**“EFECTO DEL BIOL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRIJOL  
(*Phaseolus vulgaris*) VARIEDAD CANARIO 2000 EN CONDICIONES  
AGROECOLOGICAS UMARI - PACHITEA 2021”**

---

---

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

SIMON BRAVO, Roy Nixon

ASESORA:

Mg. ILLATOPA ESPINOZA, Dalila

HUÁNUCO – PERÚ

2022

## DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón la tesis a mi madre quien ahora es mi ángel del cielo que guía mis pasos y mis logros; pues sin ella no habría sido posible muchos de mis logros, su valentía y coraje fue mi inspiración para seguir de pie, fuiste una mujer guerrera, luchadora que me diste tu amor y tu apoyo incondicional. Esta tesis es un logro de tu esfuerzo y de la mía madre, aunque ya no estés conmigo siempre serás mi motor y motivo de mi vida.

Te agradezco sinceramente mamá.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por regalarme lo más preciado que es la vida y a mi familia, gracias a mi madre que me apoyo en todo mi trayecto profesional, por ser mi fuente de inspiración y permitirme cumplir con excelencia el desarrollo de esta tesis, gracias por confiar en mí, sé que ahora estas muy orgullosa en donde estés mamita y gracias a Dios por permitirme disfrutar de la vida que es lo más hermoso que tiene una persona.

No fue sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a mi familia por su apoyo moral, económico y sus consejos fue posible este logro.

Les ofrezco mis sinceros agradecimientos a ustedes amigos, familia y en especial a ti mamá.

## RESUMEN

En la actualidad, el costo de los fertilizantes sintéticos se ha incrementado significativamente, reduciendo las ganancias de los productores y provocando la degradación del suelo por sobreuso, por lo que es conveniente buscar otras fuentes de nutrientes para los cultivos. La razón es que el propósito del estudio fue evaluar el efecto de los fertilizantes bioorgánicos en el rendimiento de cultivos de leguminosas, en la localidad de Pavina, distrito de Umari - Pachitea - Huánuco, en una ubicación geográfica de 09° 51' 50" 'LS, 76° 02' 40" LO y 2190 msnm. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), cuatro bloques de cuatro tratamientos, tratamientos que incluyeron tres dosis de Bio 1L Bio/10 L agua (T1), 1/2 L Bio/10 L agua (T2), 1/4 L bio/10 L agua (T3) y tratamiento control. Para evaluar el rendimiento, se pesaron vainas por golpe, peso de vaina por golpe y 100 granos por prueba por área neta de prueba y por hectárea. Los resultados nos permitieron concluir que una dosis de 1L de biol/10L de agua (T1) tuvo un efecto significativo, con 48,03 vainas por golpe, peso de vaina 161,30 g por golpe, peso de 100 granos 68,20 g y peso neto de grano por área 1,08 kg se convierte a hectáreas como 2365,00 kg; al informar 47,18 vainas por docena, 160 gramos por docena de vainas, 100 vainas pesan 67,95 gramos y 1,0 kg por área de prueba de malla se convierte en 2 189,00 kg hectáreas. Se recomienda alentar a los agricultores a usar biol en una dosis de 1 L de biol/10 L de agua (T1) para aumentar el rendimiento. en el cultivo de frijol variedad canario 2000 a razón de 2 365,00 por hectárea.

**Palabras claves:** Biol – rendimiento – vainas – grano.

## ABSTRACT

Currently, the cost of synthetic fertilizers has increased significantly, reducing the profits of producers and causing soil degradation due to overuse, so it is convenient to look for other sources of nutrients for crops. The reason is that the purpose of the study was to evaluate the effect of bioorganic fertilizers on the yield of legume crops, in the town of Pavina, district of Umari - Pachitea - Huánuco, in a geographical location of 09° 51' 50" LS, 76° 02' 40" LO and 2190 masl. A randomized complete block design (DBCA) was used, four blocks of four treatments, treatments that included three doses of Bio 1L Bio/10 L water (T1), 1/2 L Bio/10 L water (T2), 1 /4 L bio/10 L water (T3) and control treatment

To evaluate yield, pods per hit, pod weight per hit, and 100 grains per trial per net trial area and per hectare were weighed. The results allowed us to conclude that a dose of 1L of biol/10L of water (T1) had a significant effect, with 48.03 pods per hit, pod weight 161.30 g per hit, weight of 100 grains 68.20 g and net weight of grain per area 1.08 kg converts to hectares as 2365.00 kg; reporting 47.18 pods per dozen, 160 grams per dozen pods, 100 pods weigh 67.95 grams, and 1.0 kg per mesh test area becomes 2,189.00 kg hectares. Farmers are encouraged to use biol at a dose of 1 L biol/10 L water (T1) to increase yield. in the cultivation of bean variety canario 2000 at a rate of 2,365.00 per hectare.

**Keywords:** Biol – yield – pods – grain.

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract .....	v
Índice .....	vi
Introducción .....	viii
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	9
1.1. Fundamentos del problema de investigación .....	9
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos. ....	10
1.3. Formulación de objetivo general y específicos .....	11
1.4. Justificación .....	11
1.5. Limitaciones.....	12
1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas .....	13
1.7. Variables .....	13
1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variables .....	14
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes .....	15
2.2. Bases teóricas .....	17
2.2.1. Biol.....	17
2.2.3. Frijol.....	20
2.3. Bases conceptuales .....	26
2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas.....	26
CAPITULO III. METODOLOGIA .....	27
3.1. Ámbito .....	27
3.2. Población .....	29
3.3. Muestra .....	29
3.4. Nivel y Tipo de investigación .....	29
3.5. Diseño de investigación .....	30
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos .....	33
3.6.1. Métodos .....	33

3.6.2. Técnicas .....	34
3.6.3. Instrumentos .....	34
3.7. Procedimiento .....	35
3.7.1. Conducción del trabajo de campo.....	35
CAPITULO IV. RESULTADOS .....	37
4.1. NUMERO DE VAINAS POR GOLPE: .....	38
4.2. PESO DE VAINAS POR GOLPE (g).....	40
4.3. PESO DE 100 GRANOS (g).....	42
4.4. PESO POR AREA NETA EXPERIMENTAL (kg).....	44
CAPITULO V. DISCUSIÓN .....	47
CONCLUSIONES .....	49
RECOMENDACIONES .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	51
ANEXOS.....	54

## INTRODUCCION

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa dicotiledónea de mayor consumo en el mundo se le aprecia por su alto valor nutritivo (proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales). Con las leguminosas dicotiledóneas más consumidas en el mundo y son apreciadas por su alto valor nutricional (proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales). Este frijol comenzó a cultivarse alrededor del año 7000 d.C. C. En el sur de México y Guatemala. Actualmente se distribuye en los cinco continentes, especialmente en América Central y del Sur. La producción mundial de legumbres aumentó un 1,6 % entre 2003 y 2014, alcanzando los 25,1 millones de toneladas en 2016. El 63% de la producción mundial se concentra en siete países (India, Myanmar, Brasil; EE.UU., México, China y Tanzania) con un rendimiento medio de 0,83 t/ha. Servir como comida seca o comida verde. En Perú, la producción de frejol en grano seco aumentó en un promedio de 2,4% anual de 2011 a 2015, lo que resultó en un aumento en la producción de 86.600 toneladas a 107.100 toneladas, con un rendimiento promedio de 1,2 toneladas/ha. Las regiones con mayor crecimiento en la producción son Huancavelica (15,2%), Huánuco (6,7%), Junín (5,4%) y Piura (4,9%), principalmente por el área cosechada. Los frijoles fijan nitrógeno en la atmósfera, proporcionan un suelo rico para la siguiente cosecha, aumentan la productividad de otros cultivos, protegen el suelo y mejoran su fertilidad.

Biol es un biofertilizante orgánico líquido producido a partir de la descomposición anaeróbica de desechos (heces) vertidos por animales en condiciones anaeróbicas, contiene macronutrientes y micronutrientes fácilmente absorbidos por las plantas, haciéndolas más fuertes y resistentes, y ayudando a proteger contra el clima extremo eventos. y es especialmente útil después de heladas y granizo; fácil de preparar y adaptarse a una variedad de envases; es económico, producido en la misma tierra y utilizando insumos que se encuentran en la finca; Como resultado, puede aumentar el rendimiento de los cultivos.

## CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACION

### 1.1. Fundamentos del problema de investigación

Los frijoles son los más consumidos y cultivados en la mayoría de los países del mundo. El 63 % La producción mundial se concentra en siete países (India, Myanmar, Brasil; Estados Unidos, México, China y Tanzania) con un promedio de 0,83 ton/ha. En Perú, la producción de frijol seco aumentó a una tasa promedio anual de 2,4% de 2011 a 2015, pasando de 86.600 toneladas a 107.100 toneladas y el rendimiento promedio fue de 1,2 toneladas/ha. Las regiones con mayor crecimiento en rendimiento fueron Huancavelica (15,2%), Huánuco (6,7%), Junín (5,4%) y Piura (4,9%), principalmente por la superficie cosechada. Cerca del 60% de la producción se consume en la costa, preferentemente la nuez amarilla que corresponde al "canario" comercial.

En Pachitea, uno de los principales problemas que enfrenta la industria agrícola hoy en día es la pérdida de fertilidad del suelo, a un ritmo cada vez más acelerado debido al monocultivo y al uso excesivo de fertilizantes y pesticidas. La necesidad de satisfacer las necesidades alimentarias hace que los cultivadores exijan un alto rendimiento por todos los medios (los productos químicos más utilizados), favoreciendo así la germinación, el crecimiento y la producción independientemente de los daños al suelo y sobre todo que causen problemas de salud humana cancerígenos en la población consumidora.

El biol es un fitoestimulante de origen orgánico, producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos animales y vegetales. La importancia del Biol es promover las actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas

El frijol en la provincia de Pachitea tiene alta demanda porque es un alimento infaltable en el plato, debido a su gran contenido nutricional. Así mismo los

productos químicos para la fertilización del cultivo de frijol (Nitrógeno, Fosforo y potasio) tienen precio elevado, que resulta costoso para el agricultor, sin embargo, las tecnologías generadas por el Biol reducen el costo de producción del cultivo de frijol y la aplicación de este producto orgánico en el cultivo de frijol contribuirá en el aumento de la economía de aquellos productores y por consiguiente mejoraran su calidad de vida.

La investigación tuvo el propósito de innovar el desarrollo de la agricultura orgánica que permita reemplazar la agricultura tradicional, mediante la utilización del Biol para obtener un producto menos tóxico y de calidad que contribuirán a atenuar El daño ambiental y demográfico masivo también permitirá el desarrollo de políticas que también brinden oportunidades a los productores con menos recursos.

## **1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.**

### **Problema general**

¿Cuál será el efecto del Biol en el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad Canario 2000 en condiciones agroecológicas Umari - Pachitea?

### **Problema específico**

1. ¿Cuál será el efecto de 1 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol?
2. ¿Tendrá efecto de 1/2 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol?
3. ¿Tendrá efecto de 1/4 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol?

### 1.3. Formulación de objetivo general y específicos

#### Objetivo general

Evaluar el efecto del Biol en el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad Canario 2000 en condiciones agroecológicas Umari - Pachitea.

#### Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de 1 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol
2. Comprobar el efecto de 1/2 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol
3. Evaluar el efecto de 1/4 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol

### 1.4. Justificación

La investigación se justifica desde un punto de vista práctico debido a que el tema central, es determinar el efecto del Biol en el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad Canario 2000 en condiciones agroecológicas Umari, para recomendar a los productores que conducen y producen este cultivo, que la dosis adecuada del biol para aumentar el rendimiento es el 1 Lt de biol/10 Lt agua (T1).

La investigación se justificó en lo económico, el cultivo de frijol en la provincia de Pachitea tiene una alta demanda porque es un alimento infaltable en el plato, debido a su gran contenido nutricional. Así mismo los productos químicos para la fertilización del cultivo de frijol (Nitrógeno, Fosforo y potasio) tienen un precio elevado, esto resulta costoso para el agricultor, sin embargo, si utilizaran la tecnología generada por el Biol reducirían el costo de producción del cultivo de frijol.

La efectividad es similar a los productos químicos. La aplicación de este producto orgánico en el cultivo de frijol contribuirá en el aumento de la economía de aquellos productores y por consiguiente mejoraran su calidad de vida.

Ambientalmente es positivo ya que la tecnología a generar es amigable con el medio ambiente porque los insumos y materiales necesarios para la preparación del Biol son mayormente ecológicos que no afectan el medio ambiente y por ende el nivel de contaminación es mínima. Asimismo, mejora progresivamente la fertilidad del suelo, combaten eficientemente con las plagas de esta manera se tendrá un buen resultado en el rendimiento del cultivo.

Desde el punto de vista nutricional, el contenido de proteína en los frijoles es de alrededor del 25-30 % (en comparación con el 18-20 % del pescado y el 19-24 % de la carne), lo cual es adecuado para los humanos porque contiene proteínas y vitaminas. minerales y fibra soluble (pectina); Trabaja para prevenir las enfermedades del corazón y la obesidad, ya que las principales organizaciones de salud de todo el mundo promueven su consumo, lo que lo convierte en un producto comercial atractivo.

En lo social, el Biol es una buena alternativa para el enfoque en la agricultura orgánica, porque de esta manera se estaría evitando el daño que estamos causando al suelo, aire, agua y a la salud humana, esto permitirá a los agricultores tener una mejor calidad de vida.

### **1.5. Limitaciones**

No hubo limitaciones significativas para realizar la investigación, ya que existe suficiente información acerca del frijol, también del producto orgánico Biol. Además, para el desarrollo del trabajo de la investigación se tuvo disponible la semilla del frijol, así mismo se contó con el Biol preparados por el tesista.

## 1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

### Hipótesis general

Si aplicamos el biol al cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) variedad Canario 2000 entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento en condiciones agroecológicas de Umari - Pachitea.

### Hipótesis específicas

1. Si aplicamos 1 L de biol/10 L agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol.
2. Si aplicamos 1/2 L de biol/10 L agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol.
3. Si aplicamos 1/4 L de biol/10 L agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y el peso de los granos del cultivo de frijol.

## 1.7. Variables

### a) Variable Independiente

Biol

### b) Variable Dependiente

Rendimiento

### c) Variable interviniente

Condiciones agroecológicas

## 1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variables

### Biol

Rojas (2014), señaló que el Biol es un fertilizante foliar orgánico líquido, que se basa en estiércol fresco y otros ingredientes orgánicos, fermentados en recipientes sellados donde no se permite la entrada de aire, generalmente se aplica al follaje que se cultiva.

**Cuadro 1** Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENCIONES	INDICADORES
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>		
BIOL	DOSIS	1 L biol/10 L agua ½ L biol/10 L agua ¼ L biol/10 L agua Sin aplicación
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>		
RENDIMIENTO	Numero de vainas	Vainas/golpe (N°)
	Peso de vainas	Promedio 10 vainas/golpe (g)
	Peso de 100 granos	Peso 100 granos (g)
	Peso de granos por área neta experimental	Peso por área neta experimental (g)
<b>VARIABLE INTERVINIENTE</b>		
Condiciones climáticas	Clima	Temperatura, humedad, viento, luz solar, precipitación
	Zona de vida	Árido poco o ningún exceso semifrío
	Suelo	Propiedades físicas (textura, estructura) propiedades químicas (PH, CIC, Mo, N, P, K) y propiedades Biológicas.

Fuente: Elaboración propia (2022)

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Ramirez (2018) en la tesis titulada Bioestimulante orgánico en el rendimiento del frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*) variedad canaria 2000 en condiciones edafoclimáticas de Chaglla”, con el objetivo de Evaluar el efecto del Bioestimulante orgánico biol en el rendimiento del frijol. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (BCA); Los tratamientos incluyeron tres aplicaciones de biol al 2,5% (T1), 5% (T2), 7,5% (T3) y T4 (10%) y ajuste en estadios morfológicos. Aprende V2, R5 y R8. Para evaluar el rendimiento se contó el número de frutos por árbol, se midió el número de semillas por fruto, la longitud del fruto y el peso de 100 semillas por área experimental y por hectárea. Las concentraciones de biol al 7,5% produjeron el mayor número de vainas (16,48 vainas), aumentaron el peso de 100 granos (73,37 g), el peso por área neta experimental (310,02 g) y por hectárea (3100,20 kg).

Yanac (2018) en la tesis titulada “Análisis del crecimiento y rendimiento de tres variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) con diferentes dosis nitrogenadas, en la Molina” con el objetivo de evaluar tres variedades comerciales de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), “Canario 2000”, “CIFAC 90105” y “Blanco Larán Mejorado”, con respuesta diferentes dosis de fertilización nitrogenada (30-80-60, 60-80-60 y 100-80-60 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK). Los indicadores estudiados fueron: número de vainas por planta, longitud de vaina (cm), granos por vaina, peso de 100 granos (g), rendimiento de grano seco por hectárea. El estudio tuvo como resultado que para número de vainas por planta determina que el tratamiento CIFAC con 30kg N registró el mayor número de vainas 27.6, para peso de 100 granos (g) determina que el tratamiento CIFAC 90105 con 30kg de N registró el mayor peso de 100 granos 59.1g y para el rendimiento por hectárea el tratamiento CIFAC 90105 con 100kg N registró el mayor rendimiento de grano 3316kg/ha

Huacarpuma (2017) realizó la tesis titulada “Momentos de aplicación de Biol y microorganismos eficaces en el rendimiento de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Canario mediante riego por goteo en zonas áridas”, con el objetivo de establecer el efecto de diversos momentos de aplicación de Biol y microorganismos eficaces en el rendimiento de frejol. Los parámetros estudiados fueron: número de frutos por árbol, tamaño de fruto (cm), número de semillas por fruto y rendimiento total de semilla seca por hectárea. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial  $3 \times 3$ ; Para 3 tiempos de aplicación de Biol (B0: sin fertilizante; B7: una vez cada 7 días; B14: una vez cada 14 días) y 3 tiempos de aplicación microbiológica real (M0: sin fertilizante; M7: cada 7 días; M14: cada 14 días) Tiene una interacción que especifica 9 tratamientos con 3 recurrencias. Se utilizó una prueba de significancia de Tuckey  $\alpha = 0,05$ . Se aplica biol a una dosis del 25% y microorganismos vivos a una dosis del 2%, cada aplicación durante 7 o 14 días. Los resultados de la investigación mostraron que el mejor momento para aplicar Biol es una vez cada 7 días, el fertilizante bacteriano efectivo una vez cada 14 días (B7M14) obtiene 30,4 frutos por árbol, con un rendimiento total de semilla seca de 3267,4 kg/ha.

García y Umanzor (2018), en la tesis Titulada “Efecto de tres dosis de Biol en el cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. INTA Fuerte Sequía en la Finca el Plantel, Masaya”, El experimento se establecido en un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) unifactorial con cuatro tratamientos (T1=7 116.50 l ha<sup>-1</sup> ; T2=9 963.10 l ha<sup>-1</sup> ; T3=12 809.10 l ha<sup>-1</sup> ; T4=194.06 kg ha<sup>-1</sup> de 12-30-10) y cuatro repeticiones; en conclusión para variables de crecimiento y rendimiento los tratamientos tuvieron efecto significativo; en seis variables evaluadas (cuatro de crecimiento y dos de rendimiento) se obtuvo 14.31 vainas por planta en el cultivo de frijol variedad INTA en el T3, con un rendimiento que obtuvo la media más alta con 767.30 kg ha<sup>-1</sup> en comparación con los demás tratamientos”.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Biol**

Rojas (2014) indica que el Biol es un abono foliar orgánico líquido, preparado a base de estiércol fresco y otros ingredientes orgánicos, los cuales son fermentados en recipientes herméticamente cerrados, donde no debe ingresar aire, por lo general se aplica al follaje (hojas y tallos) de las plantas; el Biol estimula el crecimiento de las plantas y permite la protección contra las plagas y enfermedades, además ayuda a mantener el vigor de las plantas y soportar eventos extremos del clima, es especialmente útil, luego de heladas y granizadas.

Biol no solo es rico en minerales (trazas totales) y materia orgánica, sino que también contiene una variedad de aminoácidos y hormonas vegetales que tienen un impacto significativo en el crecimiento de las plantas.

#### **a). Propiedades del Biol**

- No contamina el suelo, el agua, el aire, ni los cultivos.
- Fácil de preparar y puede adecuarse a diversos tipos de envase.
- Bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea insumos que encontramos en la chacra.
- Permite incrementar la producción.
- Revitaliza las plantas que tienen estrés, por el ataque de plagas y enfermedades, sequías, heladas o granizadas, si aplicamos en el momento adecuado; tiene sustancias (fitohormonas) que aceleran el crecimiento de la planta (FONCODES, 2012).

#### **b). Preparación**

El Instituto de Medio Ambiente y Desarrollo - IDMA - (2008) informó que para preparar Biol, se debe colocar el bidón en un lugar sombreado alejado de la casa, luego poner todo el estiércol en el bidón, separando las sales

minerales. azúcar en 10 litros de agua, ceniza en 10 litros de agua, levadura en 5 litros de agua tibia; Luego poner todas las soluciones en el cilindro, continuar agregando leche o suero y agua hasta la mitad del cilindro y revolver la solución hasta obtener una mezcla homogénea, luego agregar agua hasta el volumen total del cilindro y revolver, y finalmente tapar el cilindro firmemente para evitar que entren partículas extrañas. La mezcla se remueve diariamente y luego de 30 días (en las tierras bajas menos de 2400 ml) o 40 días (en las alturas arriba de 2400 ml) se puede utilizar.

#### **d) Usos.**

Suquilanda (1996) citado por Andino (2011) indicó que no se deben formar más burbujas, y el mayor período de fermentación empírica ocurre en los primeros 15-20 días después de la preparación, sin embargo, a esta etapa le sigue el tiempo de maduración, de manera similar. camino a la vinificación. Por ello, recomendamos que cuanto más tiempo permanezca el biofertilizante en el envase original, mejor será su calidad. El período de crianza puede durar de dos a tres meses.

#### **2.2.2. Ficha técnica del Biol**

Branco (1986) citado por Cabos y Bardales (2019), afirma que las características de los fertilizantes orgánicos biol y biosol producidos dependerán de una serie de factores entre los que prevalecen el tipo de estiércol utilizado y la dilución, los fertilizantes producidos por un biodigestor alimentado con estiércol de vaca o cerdo contiene un 2 a 3 % de Nitrógeno, 1 a 2 % de Fósforo, 1 % de Potasio y alrededor de 85% de materia orgánica. La calidad de los mismos también dependerá de los días de retención que tenga nuestro sistema, como base se utiliza un mínimo de 30 días de retención, lo que asegura una excelente hidrólisis y por ende mejora la disponibilidad y asimilación de nutrientes a las plantas. Cuando se ingiere en el suelo, también indica que el nitrógeno, el fósforo y el potasio son sales

solubles en agua, que son los tres elementos que se consideran en la agricultura como macronutrientes que deben estar presentes en un suelo destinado a cultivos de cualquier tipo.

**Cuadro 2** Composición química del Biol de bovino

<b>Componente</b>	<b>Biol de estiércol de Bovino</b>
Materia orgánica	38 %
Fibra	20 %
Nitrógeno	1,2 %
Fósforo	0,2 %
Potasio	1,5 %
Calcio	0,2 %
Azufre	0,2 %

Fuente: Restrepo, (2001)

Bioabonos (2011) reporta que el Biol tiene las siguientes características:

- a) Características y beneficios:** Es una fuente equilibrada de aminoácidos, nutrientes esenciales y hormonas vegetales de fácil absorción por los tejidos vegetales que regulan el crecimiento y desarrollo de cualquier planta.
- b) Los beneficios de su uso son:** Incrementa la actividad metabólica y fisiológica de cualquier cultivo.
  - Estimula el crecimiento, desarrollo y reproducción de las plantas. Reducir la deficiencia de nutrientes celulares.
  - Estimula la floración y fructificación. Aumenta la actividad de los microorganismos en el suelo mejorando la absorción de nutrientes.
  - Se permite su uso en todo tipo de cultivos tales como: frutales, leguminosas, hortalizas, tubérculos, granos, pastos, forrajes, forestales, ornamentales,

etc., ubicados en cualquier lugar de cualquier área natural del país (costa, cordillera o bosque).

### **c) Formas de aplicación:**

**Aplicación al suelo:** Como fuente de nutrientes en cultivos de crecimiento rápido, mediante pulverización (inmersión) a lo largo de la línea de plantación o dirigiendo mediante palmaditas alrededor del cuello de la planta, en un anillo alrededor del tallo para árboles frutales o forestales.

**Aplicación foliar:** Complementar la necesidad de un elemento secundario en los cultivos extensivos, mediante la pulverización de pequeñas gotas sobre las partes aéreas de cualquier planta.

### **2.2.3. Frijol**

Valladolid (1993) citado por Espinoza (2009) afirma que el frijol (*Phaseolus vulgaris* L) es originario de América, en zonas distribuidas desde México hasta Argentina. Aquí se han desarrollado dos importantes centros de domesticación, lo que explica la importancia para América Latina.

Rodríguez y Fernández (2003) mencionan que dentro del grupo de las leguminosas que poseen semillas comestibles, el frijol corresponde a una de las más importantes. Actualmente se distribuye en el continente y es un elemento esencial del régimen, especialmente en América Central y América del Sur.

#### **En cultivo de frijol en el Perú**

Camarena; *et al* (2000) Indica que, en el caso del Perú, la mayor superficie cultivada se encuentra en la sierra (46%), seguida de la costa (36%) y luego la selva (18%). La costa ocupa el primer lugar en producción (47,4%) por su unidad productiva, la Sierra ocupa el segundo lugar (34,4%) y la selva ocupa el tercer lugar con el 18% de la producción nacional. Parte de la producción de la Sierra se destina

al consumo y el resto se transporta a los centros urbanos costeros ; En el caso del bosque, la producción total está destinada al autoconsumo regional.

### **Clasificación botánica.**

Devouck y Rigoberto (2001) indican que (*Phaseolus vulgaris*) fue descrito por Carlos Linneo y publicada en Species Plantarum

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Subclase: Rosidae  
Orden: Fabales  
Familia: Fabaceae  
Género: Phaseolus

### **Importancia**

Chiape (1992) citado por Espinoza (2009) afirma que el cultivo de frijol en el Perú es considerado como uno de cultivos de mayor importancia en la producción de alimento básico. Aproximadamente el 60 % de la producción es consumida en la Costa Central, teniendo con mayor frecuencia por el grano de amarillo.

Quiñónez (1995) citado por Espinoza (2009) señala que el cultivo de frijol tiene importancia económica y social en nuestro país, por varias razones: Es una fuente barata de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Mejora la calidad de suelo, por que fija nitrógeno. Es común en la alimentación humana, ya sea como grano seco o como grano verde.

#### **2.2.4. Morfología de la planta.**

Espinoza (1990) citado por Espinoza (2009) describe las siguientes partes morfológicas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Es una planta herbácea anual de día

corto con diferentes patrones de crecimiento (arbustos, semitallos), de 50 a 90 cm de altura. Dependiendo de la variedad y las condiciones del suelo.

### **Las raíces**

Espinoza (1990) citado por Espinoza (2009) indica que la raíz del frijol alberga bacterias simbióticas (*Rhizobium*) que tienen propiedad de fijar en el terreno el nitrógeno del aire (nitrógeno atmosférico).

### **El tallo**

Devouck y Rigoberto (2001) señala que el tallo puede ser identificado como el eje central de la planta el cual está formado por una sucesión de nudos y entrenudos. Surge el meristemo apical del embrión de la semilla; Desde la germinación y durante las primeras etapas de crecimiento de la planta.

### **Hojas**

Devouck y Rigoberto (2001) afirma que las hojas del frijol están insertadas en los nudos del tallo y las ramas. En dichos nudos siempre se encuentran estípulas que constituyen un carácter importante en la sistemática de las leguminosas.

### **Las flores**

Córdova y Aguirre (2005) señala que las floraciones son blancas, rosadas y amarillas, dependiendo de la variedad de frijol específico. Las flores de frijol se auto polinizan, por lo que sólo una planta es necesaria para cultivar las vainas de frijol.

### **Las vainas**

Córdova y Aguirre (2005) señalan que varían en tamaño y color, que van desde el verde al rojo y casi negro. Dependiendo de la variedad, las vainas pueden sostener dondequiera de dos a cinco semillas de frijol (y a veces más).

## **2.2.5. Manejo agronómico del cultivo.**

**Preparación de terreno y siembra:** El objetivo de la preparación del suelo es garantizar las condiciones para favorecer una mejor germinación de las semillas,

mejor desarrollo del sistema radicular y retardar el crecimiento de maleza (INTA, 2009).

**Riego:** Los frijoles requieren 3,4 mm de agua por día desde la siembra hasta la prefloración, 6 mm por día durante la floración y 5 mm por día desde la formación de vainas hasta la formación de semillas. Generalmente 200 - 400 mm de agua durante el ciclo. Las etapas críticas son 15 días antes de la floración y de 18 a 22 días hasta que maduran las primeras vainas (INTA, 2009).

**Control de malezas:** El deshierbe eficaz durante el período crítico de competencia (5 a 30 días después de la siembra) reduce las pérdidas de rendimiento en un 50 a 70 %; Durante los primeros 30 días, el crecimiento del frijol se ralentiza después de la siembra, un período crítico para la competencia de malezas. De 30 a 50 días, la planta crece muy rápidamente, el árbol alcanza la máxima superficie foliar. Se recomienda realizar labores de limpieza mecánica en este período (INTA, 2009).

**Plagas y enfermedades:** El daño puede ser directo por la absorción de savia y el consumo de tejidos vegetales o indirectamente por la transmisión de enfermedades. El control de plagas debe centrarse en el principio de prevención de enfermedades, más vale prevenir que curar (INTA, 2009).

Según AREX (2004) las plagas más importantes del cultivo de frejol son: Gusanos cortadores: (*Feltia experta*, *Agrotis ypsilon*, *Spodoptera frugiperda*); Cigarrita o Lorito verde: (*Empoasca kraemeri*); Barrenador de brotes: (*Epinotia aporema*), Barrenador de vainas: (*Laspeyresia leguminis*)".

Según AREX (2004), "las enfermedades más importantes del cultivo de frejol son: Pudriciones radiculares: (*Rizoctonia sp.*; *Fusarium sp.*), Roya: (*Uromyces appendiculatus*); Botritis: (*Botritis sp.*); Nemátodos del nudo y de la raíz: (*Meloidogyne incógnita*)".

**Cosecha y poscosecha:** Cuando la corteza se vuelve de color amarillo verdoso, las plantas se arrancan y se apilan para completar el secado y el desplumado; En los experimentos realizados se encontró que la calidad de las semillas, en cuanto a tiempo de cocción y color de los testículos, fue adecuada cuando la cosecha se realizó no más de 10 días después de la madurez fisiológica y se estudió a menos de 15 días después cosecha. Cuando los granos se dejan en la planta mucho tiempo después de haber alcanzado la madurez fisiológica, o si el desplumado lleva tiempo después del picado, porque aparte de las semillas, el color se oscurece y el tiempo de cocción aumenta. (AREX, 2004).

### 2.2.6. Contenido nutricional del frijol por cada 100 g (crudo)

Díaz (1999) recomienda el consumo del frijol por ser una fuente importante de proteína vegetal de bajo costo.

**Cuadro 3** Contenido nutricional del frijol por cada 100 g (crudo)

Calorías	332 g
Fibra	4.3 g
Grasas	1.8 g
Proteínas	19.2 g
Carbohidratos	61.5 g

Fuente: Díaz, (1999)

Moreno y López (1993) citado por Yánac, (2018) afirma que las propiedades nutritivas que posee el frijol están relacionadas con su alto contenido proteico y en menor medida su aporte de carbohidratos, vitaminas y minerales. Dependiendo de la variedad, puede oscilar entre un 14 y un 33 por ciento de proteína, siendo rica en aminoácidos como la leucina (6,44 a 7,6 g/100 g de proteína) y fenilalanina, así

como tirosina (5,3 a 8,2 g/100 g de proteína), es una deficiencia en los aminoácidos azufrados metionina y cisteína.

### **2.2.7. Condiciones edafoclimáticas**

#### **a). Clima**

Anderson (1978) citado por Andino (2011) afirma que el cultivo de frijol se adapta bien a una altitud de 200 hasta 2 500 msnm.

Laing (1979) citado por Espinoza (2009) considera la temperatura óptima para el desarrollo del cultivo del frijol está entre 18 °C a 21 °C.

White (1988) citado por Yánac (2018), afirma que la planta de frijol en sus diferentes variedades, varía en su adaptación a la temperatura, se requiere para el proceso de germinación una temperatura mínima de 10 a 12 °C, para la floración de 15 a 18 °C, y de 18 a 20 °C para el llenado de vainas. Varias investigaciones en diferentes lugares del Perú han dado el resultado de que un máximo rendimiento se ha encontrado a los 21 a 29 °C en el periodo de noche y día. Los valores próximos a 35 °C no se encontraron formación de vainas.

Ríos (2002) citado por Yánac (2018) afirma que las precipitaciones que se requiere para el cultivo varía de 350 a 400 mm durante el ciclo del cultivo y prospera mejor en regiones con precipitaciones anual entre 600 y 2 000 mm.

Benacchio (1982) citado por Yánac (2018) señala que la humedad relativa óptima del aire durante la primera fase es del 60 % al 65 %, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%.

#### **b). Suelo**

Navarro, (1983) citado por Yánac, (2018) recomienda que los suelos óptimos son los de textura ligera como los suelos franco-arcillosos y franco-arenosos;

en tanto que los suelos pesados, que se encharcan fácilmente, son un poco menos productivos. el rango óptimo del ph está entre 6,5 y 7,0.

### **2.3. Bases conceptuales**

Instituto Nacional de Investigación Agraria -INIA- (2008) informó que Biol es un biofertilizante orgánico líquido, producto de la descomposición del oxígeno de los desechos animales (heces); Contiene nutrientes que son fácilmente absorbidos por las plantas, haciéndola más robusta y resistente.

### **2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas**

Las teorías científicas del medio ambiente y el desarrollo sostenible se conocen parcialmente desde 1970 y se han expresado a través de tratados, conferencias, etc., internacionales y nacionales. En una discusión que va de la positividad a la fenomenología, de lo cuantitativo a lo cualitativo, pasando por todas las diferencias de las dos teorías.

La base filosófica de la investigación sobre “Efecto de Biol en el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) cultivar Canario 2000 en condiciones agroecológicas Omari Pachetia”, se enmarca en la corriente filosófica positivista. Dado que los hechos o fenómenos han sido medidos y observados en un contexto particular, también se encuentran en las ciencias naturales reales. Las grandes cuestiones de la filosofía ambiental y del desarrollo sostenible en particular son la epistemología, la ontología y los axiomas ambientales.

## CAPITULO III. METODOLOGIA

### 3.1. **Ámbito**

La investigación se ejecutó en el distrito de Umari, provincia de Pachitea.

#### **Posición geográfica:**

Latitud Sur	:	09° 51' 50''
Longitud Oeste	:	76° 02' 40''
Altitud	:	2 190 msnm.

#### **Ubicación política:**

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Pachitea
Distrito	:	Umari
Localidad	:	Pavina

Los altos niveles se encuentran en el área de Quechua, con un clima moderado y agradable con una diferencia notable en la temperatura entre el día, la noche, el sol y la oscuridad. La temperatura promedio varía de 14 a 20 ° C, máximo de 22 a 29 ° C y al menos de 8 a 5 grados centígrados durante los inviernos templados, secos y frescos. Entre las características del suelo que tenemos, el material parental está formado por transferencia de depósitos aluviales, con una elevación promedio de 2190 m sobre el nivel del mar, y una capa superior del suelo hasta 0,80 m de profundidad. Esta es una característica distintiva que se clasifica como tierra cultivable.

#### **Análisis de Suelos**

Las propiedades físicas y químicas del suelo se determinan mediante análisis pertinentes; Es la etapa inicial del muestreo de suelos, en la cual se toman 10 muestras en zigzag de todo el sitio, de las cuales se obtiene 1 kg de una muestra

representativa, de acuerdo a las normas establecidas, esta muestra es analizada por el Laboratorio de Análisis de Suelos de la Nación. Universidad Agraria. La Selva (UNAS), los resultados se detallan a continuación:

**Cuadro 4:** Análisis de suelo.

<b>ANALISIS</b>	<b>METODOS ANALITICOS</b>	
<b>Mecánico</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Arena (Ar)	25%	Hidrómetro
Arcilla (Ao)	36%	
Limo (Lo)	39	
Clase textural	Franco arcilloso (FrAo)	
<b>Químico</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Ph	6.80 1:1	Potenciómetro
Materia orgánica	1.02%	Walkey y Black
Nitrógeno total	0.05%	Micro Kjeldahl
<b>Elementos disponibles</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>
Fosforo (P2O5)	12.91 ppm	Olsen modificado
Potasio (K2O)	106 ppm	Acetato de amonio
<b>CIC</b>	<b>7.14</b>	<b>Acetato de amonio</b>
Calcio (Ca)	5.49	Absorción Atómica
Magnesio (Mg)	1.17	
Potasio (K)	0.32	
Sodio (Na)	0.17	

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Selva – Laboratorio de Suelos (2021)

### **Interpretación de resultados del análisis de suelos**

El suelo pertenece a la capa de textura arcillosa (FrAo), tiene pH ácido bajo, contenido bajo de materia orgánica y nitrógeno total, disponibilidad moderada de elementos como fósforo (P2O5), potasio (K2O) en Moyén.

### **Antecedentes del terreno**

El terreno donde se realizó el trabajo de investigación, fue un suelo con una topografía ondulada, en el terreno estuvo maíz morada hace 2 años antes del trabajo de investigación.

### **3.2. Población**

Homogénea constituido por 1 024 plantas del campo experimental y por cada parcela experimental 64 plantas.

### **3.3. Muestra**

Se toma de los surcos centrales de cada parcela experimental denominada árbol en un área de grilla experimental que consta de 20 plantas haciendo un total de 320 plantas de todas las regiones de grilla experimental a evaluar.

### **3.4. Nivel y Tipo de investigación**

#### **a). Nivel de investigación**

Experimental, porque se manipuló la variable independiente (biol) a través de dosis, se midió su efecto en la variable dependiente (rendimiento) y se comparó con el testigo sin aplicación de biol (absoluto). Sustentado en Canales *et al* (2004: 141) los estudios experimentales se caracterizan por la introducción y manipulación del factor causal o de riesgo para la determinación posterior del efecto”.

#### **b). Tipo de investigación**

Aplicada, Porque se ha utilizado el conocimiento científico precomprobado de las ciencias agrícolas para generar conocimiento tecnológico expresado en dosis de biol para solucionar el problema de los bajos rendimientos que obtienen los agricultores del Valle de Huánuco que se especializan en el cultivo

de alpiste. Basado en Sánchez (1998:13-16), quien dijo que “la investigación aplicada se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y constituye el primer esfuerzo para transformar los conocimientos científicos en tecnológicos”.

### 3.5. Diseño de investigación

Experimental en forma de Diseño de bloques completamente aleatorios (DBCA) con cuatro iteraciones, cuatro procesadores y dieciséis unidades de prueba. Para probar las hipótesis se utilizó el análisis de varianza (ANDEVA) o prueba de Fisher (F) para determinar la significación estadística entre bloques y tratamientos en los niveles de 0.05 y 0.01, proporcionado por el tamaño I de la prueba de Duncan de significancia para determinar la diferencia estadística. Margen de error entre tratamientos 0,05 y 0,01.

#### Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño (DBCA)

Fuente de Varianza (F.V)		Grados de libertad (gl)
Bloques o repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	3
Error experimental	(r-1)(t-1)	9
Total	(tr-1)	15

Siendo el modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

**Donde:**

**Y<sub>ij</sub>** = Observación o variable de respuesta

**U** = Media general.

**T<sub>i</sub>** = Efecto del i-esimo tratamiento.

**B<sub>j</sub>** = Efecto del i-esimo bloque.

**E<sub>ij</sub>** = Error experimental.

### **Características del campo experimental**

Ancho	: 21 m
Longitud	: 17 m
Área total del campo experimental (21*17)	: 357 m <sup>2</sup>
Área total experimental (4*3*16)	: 192 m <sup>2</sup>
Área total de camino (357-192)	: 165 m <sup>2</sup>
Total de golpes/ campo experimental	: 1024

### **Característica de bloques.**

Nº de bloques	: 4
Longitud	: 17 m
Ancho	: 4 m
Área total de bloque (17-5)*4	: 48 m <sup>2</sup>

### **Características de parcelas.**

Longitud	: 3 m
Ancho	: 4 m
Área de unid. / Exp.	: 12 m <sup>2</sup>
Nº de golpes / parcela	: 64

### **Área neta experimental**

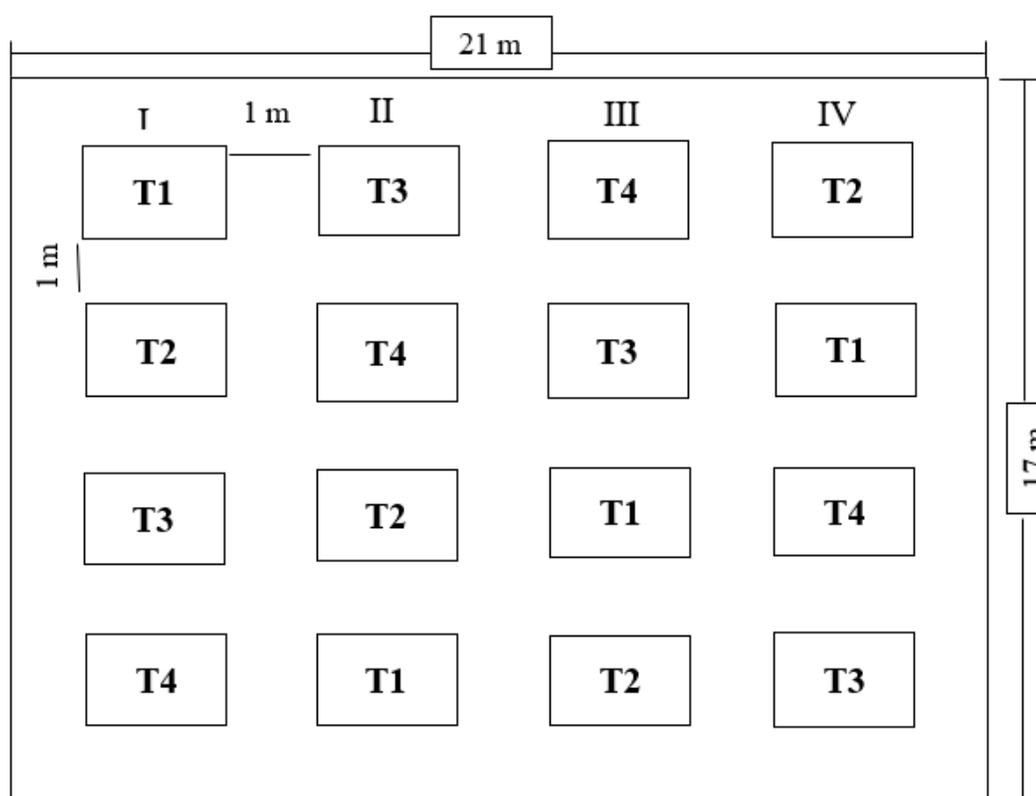
Longitud	: 1.6 m
Ancho	: 2.5 m
Área neta experimental	: 4 m <sup>2</sup>
Total de golpes	: 20

### **Características de surcos.**

Nº de surcos / parcela	: 4
------------------------	-----

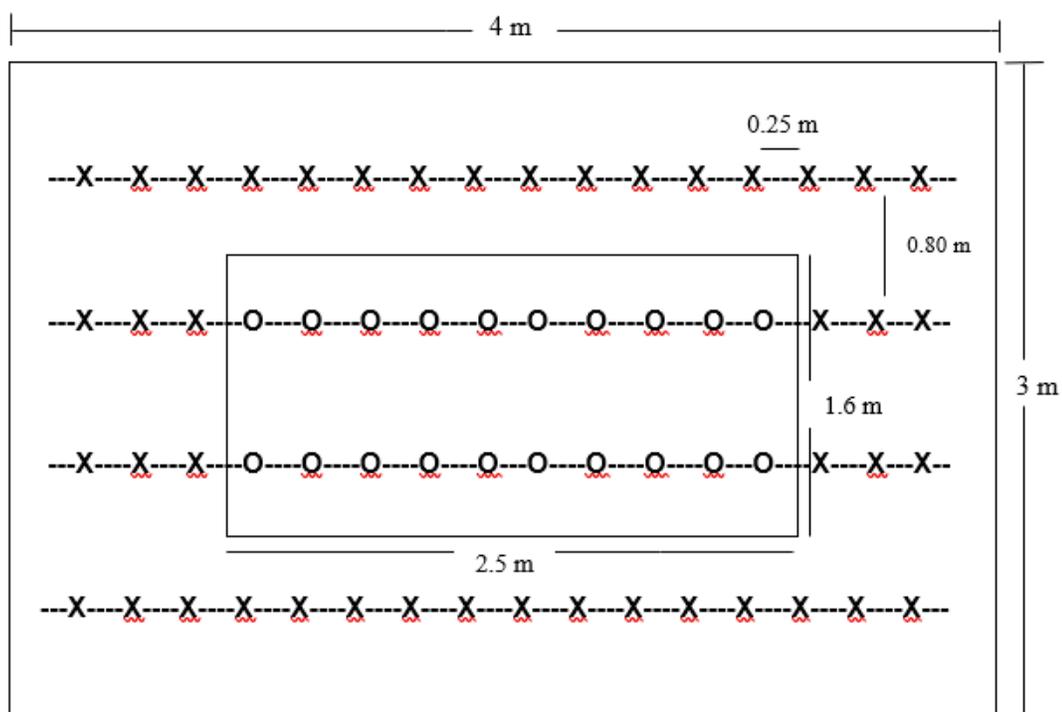
Distancia entre surcos : 0.80 m.  
 Distancia entre plantas : 0.25 m  
 N° de semilla / golpe : 3  
 N° de golpe / surco : 16

**Fig. 1** Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos



**Fuente:** Elaboración propia

**Fig. 2** Croquis de una unidad experimental



**Fuente:** Elaboración propia

**Legenda:**

Plantas experimentales..... O

Plantas de borde..... X

### 3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

#### 3.6.1. Métodos

El estudio empleó el método analítico, porque se utilizó para recopilar información, respecto al efecto del Biol en el rendimiento del cultivo de frijol, provenientes de fuentes confiables (primarias y secundarias) los cuales sirvieron para redactar las bases teóricas de la investigación. Por otro lado, también se empleó el método inductivo, ya que, se analizaron fenómenos específicos para alcanzar una conclusión general en la investigación.

Para ello se plantearon las evaluaciones de los caracteres que a continuación se describen:

#### **1. Numero de vainas por golpe**

De las plantas en el área de la cuadrícula experimental, se contaron las vainas para cada instantánea y se recolectaron los resultados y se obtuvo la media expresada como cuantificación.

#### **2. Peso de vainas por golpe**

De las plantas del área neta experimental se pesaron las vainas por golpe y los resultados se sumaron y se obtuvo el promedio expresándola en cantidades

#### **3. Peso de 100 granos**

Del área neta experimental se tomaron 100 granos para ser pesados y los resultados se sumaron y se obtuvo el promedio expresándola en cantidades.

#### **4. Peso de granos por área neta experimental**

Se pesaron las vainas y los granos de las plantas del área neta experimental y los resultados se expresaron en kilos y se estimaron a hectárea.

### **3.6.2. Técnicas**

Para la recopilación de información de campo, se utilizó la observación directa de las mediciones realizadas al número, peso de vainas y peso de granos del cultivo de frijol.

### **3.6.3. Instrumentos**

Consistió en la ficha de registro de datos que sirvió para registrar la información del campo y la libreta de campo para anotar las actividades que se realizaron en la investigación.

### **3.7. Procedimiento**

#### **3.7.1. Conducción del trabajo de campo**

##### **Labores agronómicas**

##### **a). Elección del terreno**

El terreno fue plano para evitar impactos en el procedimiento de cosecha. Luego se tomó una muestra de suelo para análisis de fertilidad, y el método de muestreo fue en forma de zigzag, para obtener una muestra representativa del área de campo experimental.

##### **b). Preparación del terreno**

La preparación del sitio incluye voltear, arar y palear, ya que se debe hacer un trabajo profundo para garantizar que el suelo esté bien permeable y aireado. Experimento de dibujo. Se usaron estabilizadores, cabrestante, cuerdas y cal para marcar aparejos, bloques y pistas.

##### **c). Siembra**

Esto se hace trazando la zanja a una distancia de 0,80 m y 0,25 m entre plantas para plantar tres judías a la vez, de la variedad canaria. Para asegurar un crecimiento rápido y uniforme, siembre las semillas a una profundidad de 3 cm.

##### **d). Riegos**

Se deben a la gravedad, y el primer riego tiene lugar después del cultivo, otros de acuerdo con las condiciones agrícolas en la región y las necesidades del cultivo.

##### **e). Abonamiento**

Se realizó con el biol porque es un producto integral, al momento del sembrío, crecimiento y desarrollo del cultivo aplicando con una mochila fumigadora, asimismo se aplicó guano de isla en los surcos preparados a razón de 6

toneladas por hectárea que específicamente se aplicó 86 kg por campo experimental, 7.2 kg por parcela experimental y 112 gr por golpe que fue mezclado con la tierra donde se estableció el cultivo.

**f). Control de malezas**

Se realizó manualmente utilizando un azadón, en los estados de desarrollo de la planta, evitar la competencia por espacio, nutrientes, luz y agua, y evita la aparición de plagas que viven en las malas hierbas.

**g). Control fitosanitario.**

Durante el periodo del cultivo se detectó la presencia de las plagas como mosca blanca (*Bemisia sp.*), para ello se instaló trampas amarillas con pegamento agrícola (stickem) en los bordes de la parcela; también se detectó la polilla (*Heliothis sp.*) para ello se utilizó el control químico (actyl) con dosis 2 cucharadas /20L de agua.

También se detectaron enfermedades como chupadera fungosa (*Fusarium sp.*) como control químico se utilizó (protexin) a razón de 4 cucharas/20L de agua; también se detectó roya (*Uromyces phaseoli*) con un control químico oxiclورو de cobre (cupravit) 400 g/L de agua.

**h). Cosecha**

Se realizó manualmente cuando alcanzo su madurez de cosecha, la variedad canario es precoz y fue a los 4 meses.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

Los resultados se expresan como medias presentadas en el apéndice, presentados en forma tabular, y los datos fueron analizados estadísticamente utilizando técnicas de análisis de varianza (ANDEVA); generar diferencias significativas entre tratamientos, donde los parámetros con  $F_c$  mayor que  $F_t$  son significativos (\*) o altamente significativos (\*\*); Cuando el valor de  $F_c$  es menor que  $F_t$ , se determina como insignificante (n.s). Para comparar medias de tratamientos se aplicó la prueba de comparación múltiple de Duncan a un nivel de significancia de 0.05 y 0.01, donde los tratamientos se asocian con una misma letra indicando que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ellos y que los métodos no correlacionados tienen diferencia estadísticamente significativa.

#### 4.1. NUMERO DE VAINAS POR GOLPE:

**Cuadro 6.** Análisis de Varianza para el numero de vaina por golpe.

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	92.38	30.79	18.72**	3.86	6.99
BLOQUES	3	8.38	2.79	1.70 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	14.81	1.65			
TOTAL	15	115.56				

$$CV = 0.71 \%$$

$$Sx = 1.28 \text{ N}^\circ \text{ de vainas/golpe}$$

Los resultados de la ANDEVA para el número de bairas en cada dosis indicaron que no fue significativo para las masas y fue muy significativo para los tratamientos, lo que indica que muchos tratamientos difieren de otros.

El coeficiente de variación (CV) fue de 0,71%, dando confianza en los datos obtenidos a nivel de campo y desviación estándar  $\pm 1,28$  para cada captura.

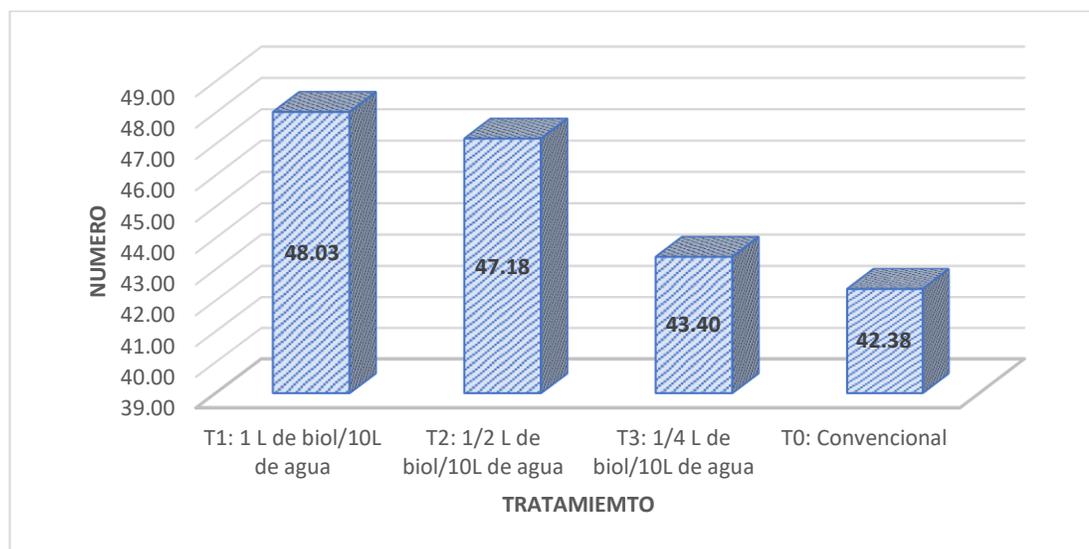
**Cuadro 7.** Prueba de Duncan para número de vainas por golpe.

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO N°	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	1 L de biol/10 L de agua (T <sub>1</sub> )	48.03	a	a
2	½ L de biol/10 L de agua (T <sub>2</sub> )	47.18	a b	a b
3	¼ L de biol/10 L de agua (T <sub>3</sub> )	43.40	b c	b c
4	Testigo convencional (T <sub>0</sub> )	42.38	c	c

La Prueba de Duncan al nivel de significancia 0.05 y 0.01 registra que el tratamiento 1 L de biol/10 L de agua (T<sub>1</sub>) supera en promedio seguida con una mínima diferencia estadística significativa con el tratamiento 1/2 L de biol/10 L de agua (T<sub>2</sub>) siendo los promedios 48.03 y 47.18 vainas por golpe; superando estadísticamente al tratamiento ¼ L de biol/10 L de agua (T<sub>3</sub>) y al testigo que

ocupan los promedios más bajos y sin diferencia estadística entre ambos.

**Fig. 33.** Promedios para número de vainas por golpe.



**Fuente:** Elaboración propia

## 4.2. PESO DE VAINAS POR GOLPE (g)

**Cuadro 8.** Análisis de Varianza para el peso de vainas por golpe (g).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	93.95	31.32	17.50**	3.86	6.99
BLOQUES	3	2.05	0.68	0.38 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	16.10	1.79			
TOTAL	15	112.10				

CV= 0.21%

Sx= 1.34 g

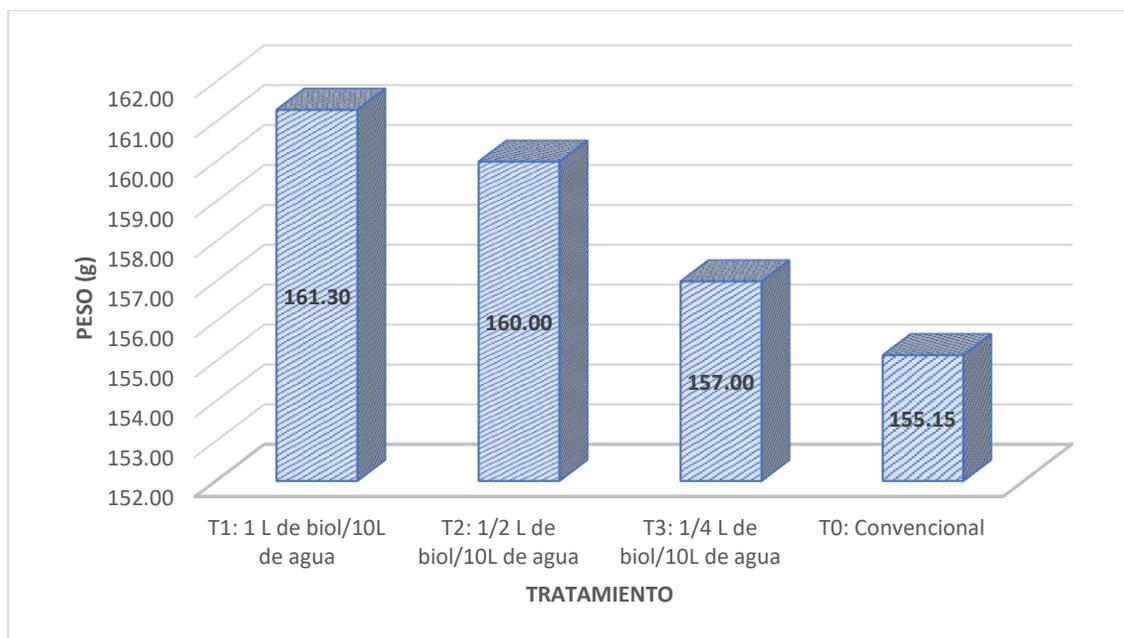
Los resultados de la ANDEVA están relacionados con el peso de los grupos en cada disparo, lo que indica que no tiene sentido para la alta masa y los servicios para los tratamientos, lo que indica que más que otro tratamiento difiere de los demás. El laboratorio variable (CV) es 0.21 %y proporciona confiabilidad para los datos obtenidos a nivel escolar y en la desviación estándar  $\pm 1.34$  g.

**Cuadro 9.** Prueba de Duncan para peso de vainas por golpe (g).

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (g)	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	1L de biol/10L de agua (T1)	161.30	a	a
2	1/2L de biol/10L de agua (T2)	160.00	a b	a b
3	1/4L de biol/10L de agua (T3)	157.00	b c	b c
4	T0: Convencional (To)	155.15	c	c

La prueba de Duncan al nivel de significancia del 0.05 y 0.01 registra que el tratamiento 1L de biol/10L de agua (T1) supera en promedio seguida con una mínima diferencia estadística significativa con el tratamiento 1/2L de biol/10L de agua (T2) siendo los promedios 161.30 g y 160 g peso de vainas por golpe; superando estadísticamente a los tratamientos 1/4L de biol/10 L de agua (T3) y al testigo (T0), que ocupan los promedios más bajos y sin diferencia estadística entre ambos.

**Fig. 4.** Promedios para peso de vaina por golpe (g).



**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3. PESO DE 100 GRANOS (g)

**Cuadro 10.** Análisis de Varianza para el peso de 100 granos (g).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
TRATAMIENTO	3	181.64	60.55	7.08**	3.86	6.99
BLOQUES	3	76.18	25.39	2.97 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	76.99	8.55			
TOTAL	15	182.84				

$$CV = 1.12 \%$$

$$Sx = 2.92 \text{ g}$$

El análisis de varianza reportado no fue significativo para los bloques y fue altamente significativo para los tratamientos. El coeficiente de variación (CV) es de 1,12%, lo que da confianza en los datos obtenidos a nivel de campo y desviación estándar  $\pm 2,92$  g.

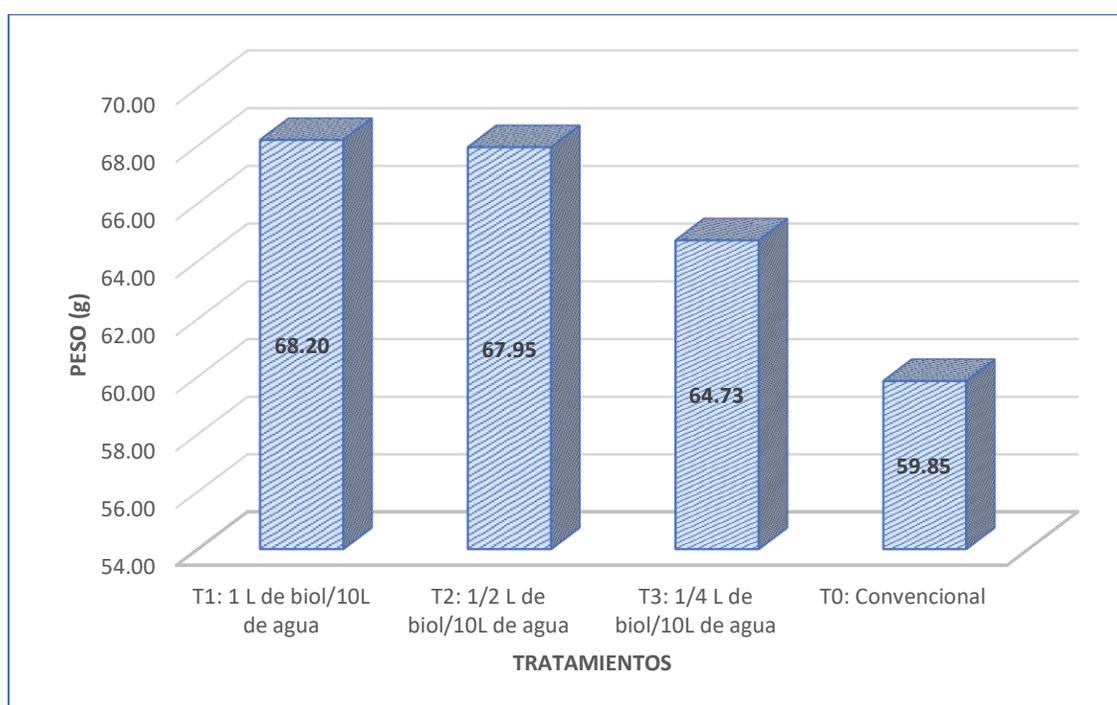
**Cuadro 11.** Prueba de significación de Duncan para el peso de 100 granos (g).

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (g)	nivel de significancia	
			0.05	0.01
1	1L de biol/10L de agua (T1)	68.20	a	a
2	1/2L de biol/10L de agua (T2)	67.95	a b	a b
3	1/4L de biol/10L de agua (T3)	64.73	b c	a b c
4	T0: Convencional (To)	59.85	d	c

La prueba de Duncan al nivel de significancia del 0.05 registra que el tratamiento 1L de biol/10 L de agua (T1) supera en promedio, seguida con una mínima diferencia estadística significativa con el tratamiento ½ L de biol/10L de agua (T2) siendo los promedios 68.20 g y 67.95 g de peso de 100 granos; superando al tratamiento 1/4L de biol/10L de agua (T3) y el testigo (T0) que ocuparon los promedios más bajos pero con diferencias estadísticas entre ellas con promedios 64.73 g y 59.85 g de peso de 100 granos .

Al nivel del 0.01 los tratamientos 1L de biol/10 L de agua( T1),  $\frac{1}{2}$  L de biol/10L de agua (T2) y 1/4L de biol/10L de agua (T3) se superan en promedio, pero no existe diferencia estadística significativa, donde el (T1) supera al testigo siendo los promedios 68.20 g y 59.85 g.

**Fig. 5.** Promedios para peso de 100 granos (g).



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4. PESO POR AREA NETA EXPERIMENTAL (kg).

**Cuadro 12.** Análisis de Varianza para peso por área neta experimental (kg).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	0.303	0.101	13.278**	3.86	6.99
BLOQUES	3	0.080	0.027	3.515 <sup>ns</sup>	3.86	6.99
ERROR EXP.	9	0.068	0.008			
TOTAL	15	0.452				

$$CV = 2.42 \%$$

$$Sx = 0.09 \text{ kg}$$

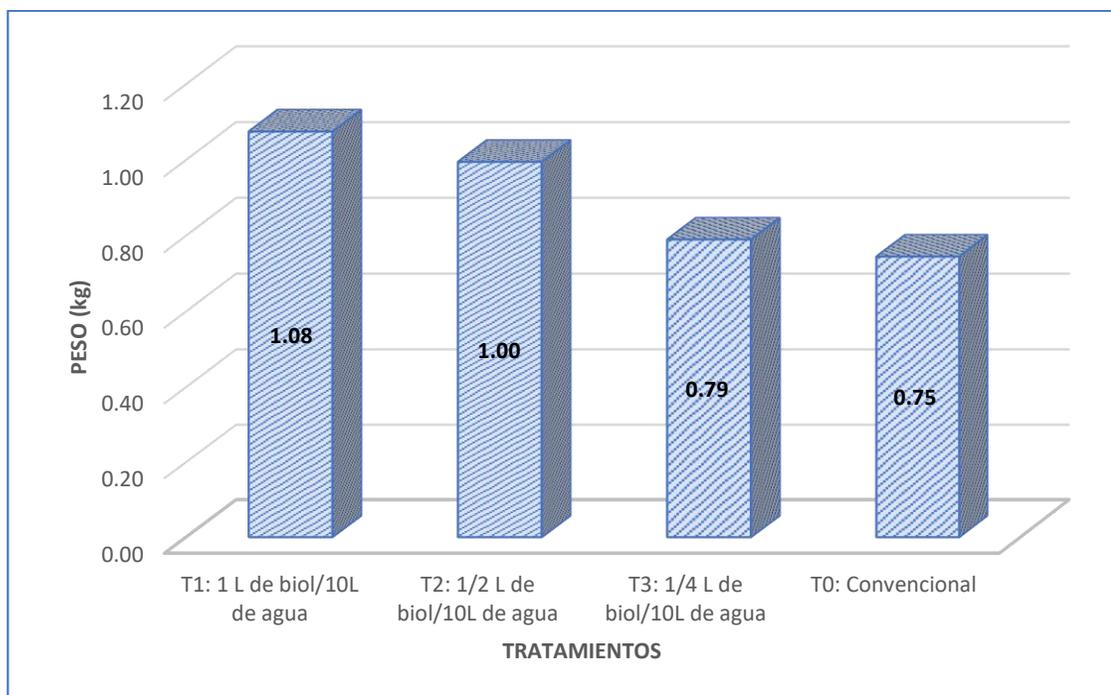
El análisis de varianza, indica no significativo para bloques y alta diferencia estadística significativa para tratamientos. El coeficiente de variación (CV) es 2.42 % que da confiabilidad a los datos obtenidos a nivel de campo y la desviación estándar  $\pm 0.09$  kg.

**Cuadro 13.** Prueba de Duncan para peso por área neta experimental (kg).

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO Kg	Nivel de significancia	
			0.05	0.01
1	1L de biol/10L de agua (T1)	1.08	a	a
2	1/2L de biol/10L de agua (T2)	1.00	a b	a b
3	1/4L de biol/10L de agua (T3)	0.79	c	c
4	T0: Convencional (To)	0.75	c	c

La Prueba de Duncan al nivel de significancia 0.05 y 0.01 registra que el tratamiento 1L de biol/10L de agua (T1) supera en promedio seguida con una mínima diferencia estadística significativa con el tratamiento 1/2L de biol/10L de agua (T2) siendo los promedios 1.08 kg y 1.00 kg por ANE; superando estadísticamente al tratamiento 1/4L de biol/10L de agua (T3) y al testigo que ocupan los promedios más bajos y sin diferencia estadística significativa entre ambos.

**Fig. 6.** Promedios para peso por área neta experimental (kg)

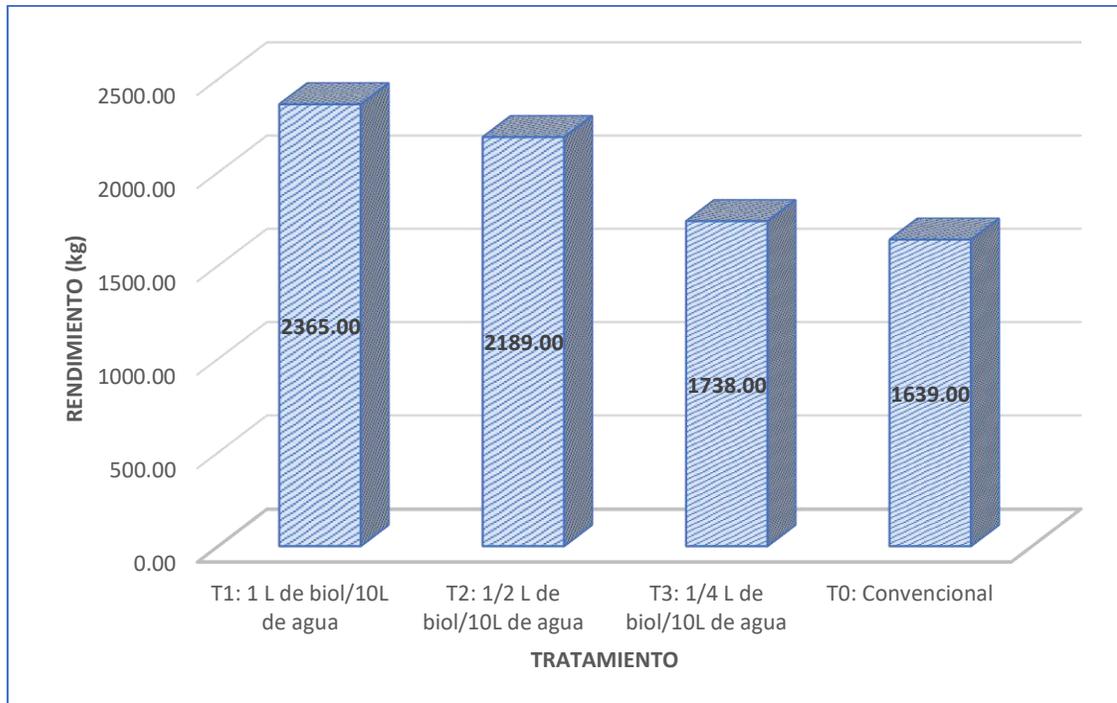


**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 14.** Rendimiento por hectárea.

O.M.	TRATAMIENTOS	Promedio kg/área neta experimental	Promedio kg/ha
1º	1L de biol/10L de agua (T1)	1.08	2 365.00
2º	1/2L de biol/10L de agua (T2)	1.00	2 189.00
3º	1/4L de biol/10L de agua (T3)	0.79	1 738.00
4º	T0: Convencional (To)	0.75	1 639.00

El tratamiento 1L de biol/10L de agua (T1) fue superior sobre los demás tratamientos en cuanto al rendimiento con un promedio de 2365 kg/ha respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos y al testigo relativo (T0) que obtuvo 1639 kg/ha respectivamente.

**Fig. 7.** Promedios de rendimiento por hectárea (Kg)

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

### 1. NUMERO DE VAINAS POR GOLPE

El análisis de varianza indica altamente significativo entre los tratamientos corroborado con la Prueba de Duncan, donde el tratamiento 1 L de Biol/10 L de agua ( $T_1$ ) supera a los demás tratamientos obteniendo 48.03 vainas/golpe superando al testigo ( $T_0$ ) quien ocupó el último lugar con 42.38 vainas/golpe. Por lo tanto el ( $T_1$ ) supero al resultado publicado por Huacarpuma (2017) concluye que el mejor momento de aplicación de Biol fueron cada 7 días junto a aplicaciones de microorganismos eficaces cada 14 días (B7M14) obteniendo el número de vainas de frejol por planta fue de 30,4 vainas como también supero a los resultados publicados por García y Umazor (2018), obtuvo 14.31 vainas por planta en el cultivo de frijol variedad INTA en el T3 (12 809.70 l ha<sup>-1</sup> de Biol aplicados en el suelo).

### 2. PESO DE VAINAS POR GOLPE

La Prueba de Duncan indica que existe alta significación entre tratamientos donde el tratamiento 1L de biol/10L de agua ( $T_1$ ) obtiene 161 gramos y difiere estadísticamente del tratamiento  $T_0$  (Convencional) quien obtiene 155.15 gramos.

### 3. PESO DE 100 GRANOS

La prueba de Duncan indica que el tratamiento 1L de biol/10 L de agua ( $T_1$ ) fue superior con respecto al peso de 100 granos con promedio de 68.20 gramos superando estadísticamente al testigo quien obtuvo 59.85 gramos. Los cuales fueron superados a la investigación de Yanac (2018), en la publicación Análisis del crecimiento y rendimiento de tres variedades de frijol (*phaseolus vulgaris* L.) con diferentes dosis nitrogenadas, al realizar la prueba de Medias, de los resultados promedio del peso de 100 granos se observó que la variedad "CIFAC 90105" fue la variedad que más peso de granos presentó 56.9g , y superó a la variedad "Blanco Larán Mejorado" que registró un peso de 54.2g y ésta a la variedad "Canario 2000" con un peso de 47.5 g.

#### **4. PESO DE GRANOS POR ÁREA NETA EXPERIMENTAL.**

La prueba de Duncan indicó una fuerte significancia estadística entre tratamientos donde el tratamiento de 1 L de biol/10 L de agua (T1), coronado con 1,08 kg, fue estadísticamente superior al grupo de control, ocupando el último lugar con 0,75 kg de peso de grano por malla de prueba de superficie. Esto supera los resultados publicados por Ramírez (2018), en bioestimulantes orgánicos en el cultivo de frijol cultivar (*Phaseolus vulgaris* L.) canario 2000 en condiciones climáticas aptas para Chagla. Teniendo en cuenta que el mayor promedio de peso que se obtiene es el T3 con 310,02 gramos, seguido del T2 con 278,27 gramos, el t4 con 201,84 gramos y el T1 con 170,16 gramos, ocupando el último lugar el T0 con 148,07 gramos.

#### **5. RENDIMIENTO POR HECTAREA.**

El tratamiento 1L de biol/10L de agua (T1) fue superior sobre los demás tratamientos en cuanto al rendimiento con un promedio de 2365 kg/ha respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos y al testigo relativo (T0) que obtuvo 1639 kg/ha respectivamente. Los cuales fueron inferiores a resultados publicados por Ramírez (2018), en Bioestimulante orgánico en el rendimiento del frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) variedad canario 2000 en condiciones edafoclimáticas de Chaglla. Informa que en la estimación por hectárea según la prueba de Duncan informa que el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 3100.2 kilos/Ha. Así mismo son inferiores a los resultados de Huacarpuma (2017) concluye que el mejor momento de aplicación de biol fueron cada 7 días junto a aplicaciones de microorganismos eficaces cada 14 días (B7M14) obteniendo un rendimiento total de grano seco de 3 267.4 kg/ha.

## CONCLUSIONES

Los objetivos planteados y resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, permiten formular las siguientes conclusiones:

1. Se determinó que existe efecto significativo en el tratamiento (T<sub>1</sub>), al reportar 48.03 vainas por golpe, peso de vainas por golpe 161.30 gramos, peso de 100 granos 68.20 gramos y peso de granos por área neta experimental 1.08 kilos que transformados a hectárea es 2 365.00 kg, esto debido a que el biól tiene una buena concentración de propiedades, que aplicado con frecuencia al cultivo genera buenos rendimientos.
2. Se comprobó que existe efecto significativo en el tratamiento (T<sub>2</sub>), al reportar 47.18 vainas por golpe, peso de vainas por golpe 160 gramos, peso de 100 granos 67.95 gramos y peso de granos por área neta experimental 1.0 kilos que transformado a hectárea es 2 189.00 kg, esto debido a que el biól tiene una buena concentración de propiedades, que aplicado con frecuencia al cultivo genera buenos rendimientos.
3. Se evaluó que no existe efecto significativo del tratamiento (T<sub>3</sub>), al reportar 43.40 vainas por golpe, peso de vainas por golpe 157 gramos, peso de 100 granos 64.73 gramos y peso de granos por área neta experimental 0.79 kg que transformados a hectárea es 1 738.00 kg. al aplicar una dosis menor, baja el efecto de sus propiedades.

## RECOMENDACIONES

1. Incentivar a los agricultores para que apliquen la dosis de 1L de biol/10L de agua (Biol preparado a base de estiércol de vacuno) con frecuencia cada 10 días en toda la etapa vegetativa para incrementar los rendimientos en el cultivo de frijol variedad canario 2000 a razón de 2 365,00 por hectárea.
2. Repetir el ensayo en otras épocas y localidades para determinar las condiciones climáticas óptimas y que se desenvuelven a su máxima capacidad.
3. Realizar trabajos de investigación en otras leguminosas y en diferentes especies vegetales, con técnicas agroecológicas para obtener mejores rendimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andino, W. (2011). Evaluación de tres tipos de viales en la producción de frejol (*Phaseolus vulgaris* L. Var. Calima), en verde. Riobamba-Ecuador.
- Arana S. (2011). Manual de elaboración de Biol, publicado en Perú, cusco.
- AREX (Asociación regional de exportadores de Lambayeque). 2004. Frijol Canario. (En línea). Consultado el 10 de noviembre 2019. Disponible en: [http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil\\_comercial/perfil%20comercial%20leg%20canario](http://www.sierraexportadora.gob.pe/perfil_comercial/perfil%20comercial%20leg%20canario).
- Bioabonos. (2011), ficha técnica de nuestro biol. (En Línea), consultado el 15 de noviembre del 2019, disponible en la página: <http://bioabonos.blogspot.pe/2011/09/ficha-tecnica-nombre-comercial-biol.html>
- Cabos, J.; Bardales, C. (2019). Evaluación de las concentraciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio del biol y biosol obtenidos a partir de estiércol de ganado vacuno en un biodigestor de geomembrana de policloruro de vinilo. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, La Libertad-PERÚ.
- Camarena, F.; Chiappe, L; Huaranga, A. y Mostacero, E. (2000). Ficha Técnica de Frijol Común. Programa de Investigación en Leguminosas. UNALM. Lima- Perú.
- Córdova y Aguirre (2005). Carta tecnológica de Morfología de la planta del frijol canario. La Habana, Cuba.
- Devouck G. y Rigoberto H. (2001). Morfología de la planta de frijol canario. México.

- Díaz, J. (1999). "Evaluación de la proteína en 5 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) y sus relaciones con el contenido de Taninos. Especialidad Nutrición UNALM. Lima – Perú".
- Espinoza, E. (2009). "Evaluación de 16 genotipos seleccionados en dos densidades de siembra de frijol canario cv. centenario (*phaseolus vulgaris* l.) por su calidad y rendimiento en condiciones de costa central. Perú".
- FONCODES. (2012). Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus. (En línea). Consultado el 14 de noviembre 2019. Disponible en: <http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/126.pdf>
- García, J y Umanzor, A (2018). "Efecto de tres dosis de Biol en el cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), cv. INTA Fuerte Sequía en la finca El Plantel, Masaya. Nicaragua".
- Huacarpuma, Y. (2017). "Momentos de aplicación de biol y microorganismos eficaces en el rendimiento de frijol (*phaseolus vulgaris* l.) var. canario mediante riego por goteo en zonas áridas. Arequipa".
- IDMA (Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente). (2008), abonos orgánicos, publicado en Huánuco – Perú, editora IDMA.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria), (2008). Tecnologías innovativas apropiadas a la conservación in situ de la agro-biodiversidad: Producción y uso del biol. Lima, Perú. Recuperado de [http://ongadg.be/bibliadg/bibliotheque/opac\\_css/doc\\_num/fiches\\_techniques/biol.pdf](http://ongadg.be/bibliadg/bibliotheque/opac_css/doc_num/fiches_techniques/biol.pdf)

- INTA (Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria), (2009). Guía tecnológica del cultivo de frijol. (En línea). Consultado el 26 de octubre 2016. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/guia%20frijol.pdf>
- Ramírez, Y. (2018). Bioestimulante orgánico en el rendimiento del frijol (*Phaseolus Vulgaris L.*) variedad canario 2000 en condiciones edafoclimáticas de Chaglla - 2017. UNHEVAL. Huánuco – Perú.
- Rodríguez, C. y Fernández (2003). Los frijoles (*Phaseolus vulgaris*): su aporte a la dieta costarricense. Costa Rica.
- Rojas, H. (2014). Estudio del efecto de la aplicación de microorganismos efectivos (EM) en la calidad de biol en un proceso de biodigestión anaeróbica. (Tesis de pregrado). UNALM. Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1878>
- Singh, S.(1999). Com bean improvement in the twenty – first centry. Kluwer Academic Publishers. The Nertherlands.
- Yánac, L. (2018). Análisis del crecimiento y rendimiento de tres variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) con diferentes dosis nitrogenadas, en la Molina. Perú.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Nombre del investigador.** Simón Bravo, Roy Nixon

**Título de la Investigación.** EFECTO DEL BIOL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

VARIEDAD CANARIO 2000 EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS UMARI-PACHITEA.

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	Metodología	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
<b>Problema general</b> ¿Cuál será el efecto del biol en el rendimiento del cultivo de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) variedad Canario 2000 en condiciones agroecológicas Umari-Pachitea?	<b>Objetivo general</b> Evaluar el efecto del biol en el rendimiento del cultivo de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) variedad Canario 2000 en condiciones agroecológicas Umari-Pachitea	<b>Hipótesis General</b> Si aplicamos el biol en el cultivo de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) variedad Canario 2000 entonces tendremos efectos significativos en el rendimiento en condiciones agroecológicas Umari-Pachitea	<b>Variables:</b> <b>Independiente</b> Biol  <b>Dependiente</b> Rendimiento  <b>Interviniente</b> Condiciones agroecológicas	<b>Tipo:</b> Aplicada, ya que, se acudió a los fundamentos científicos de las Ciencias Agrarias respecto al Biol, con el fin de brindar una solución al bajo rendimiento del cultivo de frijol en la Provincia de Pachitea  <b>Nivel:</b> Experimental, porque se manipula la variable independiente biol y se medirá su efecto en la variable dependiente a través de su rendimiento del cultivo de frijol	<b>Población:</b> Homogénea constituido por 1 024 plantas del campo experimental y por cada parcela experimental 64 plantas.  <b>Muestra:</b> Se tomó de los surcos centrales de cada parcela experimental denominados plantas de área neta experimental que consta de 20 plantas haciendo un total de 320 plantas de todas las áreas netas experimentales a evaluar.	<b>Técnicas:</b> Para la recopilación de información de campo, se utilizó la observación directa de las mediciones realizadas al número, peso de vainas y peso de granos del cultivo de frijol. Anova y prueba de Duncan al 0.05 y 0.01  <b>Instrumentos:</b> Fichas de localización (bibliográficas) y las de investigación (resumen) que sirvieron para realizar el marco teórico y las referencias bibliográficas. Para el registro de datos de
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>				
¿Cuál será el efecto de 1 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol?	Determinar el efecto de 1 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol	Si aplicamos 1 Lt de biol/10 Lt agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y peso de los granos				

¿Tendrá efecto de 1/2 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol?	Comprobar el efecto de 1/2 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol	Si aplicamos 1/2 Lt de biol/10 Lt agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y peso de los granos		<b>Diseño:</b> Experimental, con distribución en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 bloques haciendo un total de 16 áreas experimentales.		campo se utilizaron los instrumentos de medición: la balanza gramera, los datos tomados de las evaluaciones se registraron en la libreta de campo.
¿Tendrá efecto de 1/4 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol?	Evaluar el efecto de 1/4 Lt de biol/10 Lt agua en el número y peso de las vainas y peso de los granos del cultivo de frijol	Si aplicamos 1/4 Lt de biol/10 Lt agua entonces tendremos efectos significativos en el número y peso de las vainas y peso de los granos				

## ANEXO 2. DATA DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

### ANEXO 2.1. Número de vainas por golpe

TRATAMIENTO	DOSIS	Bloques				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
<b>T1</b>	1 L de biol/10L de agua	48.8	48	49.1	46.2	192.1	48.03
<b>T2</b>	1/2 L de biol/10L de agua	46.4	47.6	47.8	46.9	188.7	47.18
<b>T3</b>	1/4 L de biol/10L de agua	43.2	45.8	41.8	42.8	173.6	43.40
<b>T0</b>	convencional	44.1	42.2	43	40.2	169.5	42.38
$\Sigma$		182.5	183.6	181.7	176.1	<b>723.9</b>	
$\bar{X}$		45.63	45.90	45.43	44.03		45.24

### ANEXO 2.2. Peso de vainas por golpe

TRATAMIENTO	DOSIS	Bloques				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
<b>T1</b>	1 L de biol/10L de agua	160	161	163.2	161	645.2	161.30
<b>T2</b>	1/2 L de biol/10L de agua	160	161	160	159	640	160.00
<b>T3</b>	1/4 L de biol/10L de agua	157	158	156	157	628	157.00
<b>T0</b>	convencional	157.6	154	155	154	620.6	155.15
$\Sigma$		634.6	634	634.2	631	<b>2533.8</b>	
$\bar{X}$		158.65	158.5	158.55	157.75		<b>158.36</b>

**ANEXO 2.3. Peso de 100 granos**

Tratamiento	Dosis	Bloques				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
<b>T1</b>	1 L de biol/10L de agua	67.2	71	67.6	67	272.8	68.2
<b>T2</b>	1/2 L de biol/10L de agua	65	72.8	69	65	271.8	67.95
<b>T3</b>	1/4 L de biol/10L de agua	66.5	66	64	62.4	258.9	64.725
<b>T0</b>	convencional	55	61.2	67	56.2	239.4	59.85
	$\Sigma$	253.7	271	267.6	250.6	<b>1042.9</b>	
	$\bar{X}$	63.43	67.75	66.90	62.65		<b>65.18</b>

**ANEXO 2.4. Peso de granos por ANE**

Tratamiento	Dosis	Bloques				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
<b>T1</b>	1 L de biol/10L de agua	1.05	1.02	1.28	0.95	4.30	1.08
<b>T2</b>	1/2 L de biol/10L de agua	0.87	1.08	1.12	0.91	3.98	1.00
<b>T3</b>	1/4 L de biol/10L de agua	0.69	0.84	0.92	0.71	3.16	0.79
<b>T0</b>	convencional	0.73	0.71	0.73	0.81	2.98	0.75
	$\Sigma$	3.34	3.65	4.05	3.38	<b>14.42</b>	
	$\bar{X}$	0.84	0.91	1.01	0.85		<b>0.90</b>

### ANEXO 2.5. Rendimiento por hectárea (kg)

TRATAMIENTO	DOSIS	Bloques				$\Sigma$	$\bar{X}$
		I	II	III	IV		
T1	1 L de biol/10L de agua	2310	2244	2816	2090	9460	2365
T2	1/2 L de biol/10L de agua	1914	2376	2464	2002	8756	2189
T3	1/4 L de biol/10L de agua	1518	1848	2024	1562	6952	1738.00
T0	convencional	1606	1562	1606	1782	6556	1639.00
$\Sigma$		7348.00	8030.00	8910.00	7436.00	<b>31724.00</b>	
$\bar{X}$		1837.00	2007.50	2227.50	1859.00		<b>1982.75</b>

### ANEXO 3. SECCIÓN FOTOGRAFICA DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS



**Figura 8.** Preparación del terreno.



**Figura 9.** Incorporación de sustrato



**Figura 10.** Siembra de frijol canario



**Figura 11.** Riego del cultivo



**Figura 12.** Aplicación del BIOL



**Figura 13.** Cosecha



**Figura 16.** Resultado del análisis de suelo.

## NOTA BIBLIOGRÁFICA



### **ROY NIXON SIMON BRAVO**

Natural del Distrito de Molino (Pachitea) cursó sus estudios primarios y secundarios en la Institución Educativa Huarichaca en el centro poblado de Huarichaca, Distrito de Molino – Pachitea entre el año 2003 al 2013. Bachiller en Ciencias Agrarias por la Universidad Nacional Hermilio Valdizán



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 22 días del mes de julio del año 2022, siendo las 6:00 pm horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario Nº 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución Nº 338- 2022-UNHEVAL/FCA-D**, de fecha 12/07/22, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

**"EFECTO DEL BIOL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) VARIEDAD CANARIO 2000 EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS UMARI - PACHITEA 2021"**

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

**SIMON BRAVO ROY NIXON**

Bajo el asesoramiento de

**MG. DALILA ILLATOPA ESPINOZA**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

**PRESIDENTE :** Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona

**SECRETARIO :** Dra. Agustina Valverde Rodríguez

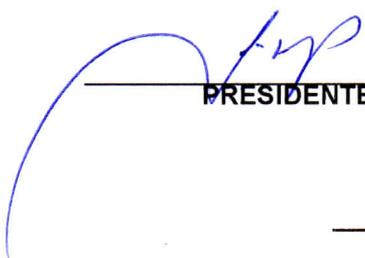
**VOCAL :** Ing. Salomón Harry Santolalla Ruiz

**ACCESITARIO :** Ing. Grifelio Vargas García

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 (Dieciséis) y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 7: 42 pm horas.

Huánuco, 22 de julio del 2022

  
\_\_\_\_\_  
**PRESIDENTE**

  
\_\_\_\_\_  
**SECRETARIO**

  
\_\_\_\_\_  
**VOCAL**

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

SIN OBSERVACIONES

---

---

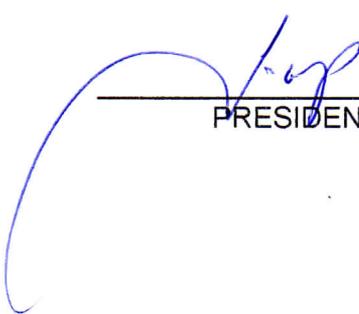
---

---

---

---

Huánuco, 22 de julio del 2022

  
\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

  
\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

  
\_\_\_\_\_  
VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN – HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DIRECION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 047 - 2022- UNHEVAL- FCA

## **CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFECTO DEL BIOL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE FRIJOL  
(*Phaseolus vulgaris*) VARIEDAD CANARIO 2000 EN CONDICIONES  
AGROECOLOGICAS UMARI - PACHITEA 2021”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**Roy Nixon Simon Bravo;**

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 11 de agosto 2022

Resultado: **30 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente

047

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CONSTANCIA N°  
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>		
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
	OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

## ANEXO 2

### AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

#### 1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Simon Bravo Roy Nixon

DNI: 72286120 Correo electrónico: roysimonbravo@gmail.com

Teléfonos: Casa - Celular 931412668 Oficina -

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Casa \_\_\_\_\_ Celular \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

<b>Pregrado</b>	
Facultad de:	<u>Ciencias Agrarias</u>
E. P. :	<u>Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica</u>

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

Título de la tesis:

"Efecto del Biol en el rendimiento del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris) variedad canario 2000 en condiciones Agroecológicas Umari - Pachitea 2021"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		<b>REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES</b>			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

---



---

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
-	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web [repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe), por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

---



---

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- ( ) 1 año
- ( ) 2 años
- ( ) 3 años
- ( ) 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 08 de Agosto del 2022

Firma del autor y/o autores:

