

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**TESIS**

---

“PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON  
HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE  
PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR: Campos Celestino, Jhon Carlos

ASESOR: Calvo Trujillo, Heberto

HUÁNUCO – PERÚ

2020

# U



### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Química, biotecnología y nanotecnología ambiental.

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018 - 2019)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Biotecnología ambiental

**Disciplina:** Biotecnología ambiental

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( x )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 46889269

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22464839

Grado/Título: Ingeniero Agrónomo

Código ORCID: 0000-0003-2475-1362

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas Johnny Prudencio	Maestro en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Riveros Agüero Elmer	Maestro en Administración y Gerencia en Salud	28298517	0000-0003-3729-5423
3	Bonifacio Munguía Jonathan Oscar	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	46378040	0000-0002-3013-8532

# D

# H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:35 horas del día 12 del mes de febrero del año 2020, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente)

Mg. Elmer Riveros Agüero (Secretario)

Mg. Jonathan Oscar Bonifacio Munguía (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 0099-2020-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

"PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON  
HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁN-  
TULAS DE FRIZOLES EN HUÁNUCO 2019"

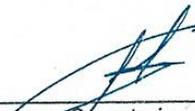
.....", presentada por el (la) Bachiller  
Jhon Carlos CAMPOS CELESTINO, para optar el Título Profesional de  
Ingeniero (a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 17 y cualitativo de muy bueno (Art. 47)

Siendo las 16:20 horas del día 12 del mes de febrero del año 2020, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
Presidente

  
Secretario

  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios por la bendición, sabiduría y salud, quien está conmigo en los retos diarios.

A mis amados padres Celia, Clerico quienes en todo momento mi mayor soporte y motivación para seguir cumpliendo una de mis metas, objetivos, a mis hermanos con su apoyo moral e incondicional, A Guadalupe que siempre estuvo ahí para brindarme todo el apoyo, confianza y cariño en cada momento. Esto fue posible gracias a ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que bajo su voluntad me brindó la oportunidad de cumplir con uno de mis más anhelados sueños.

A la Universidad de Huánuco; decano, docentes de la facultad de ingeniería; a mi asesor Ing. Heberto Calvo Trujillo, quien me ayudo en la elaboración y ejecución de mi proyecto de tesis por su apoyo brindado en mi formación profesional y de quien me llevo buenos recuerdos.

A mis jurados, ingeniero Johnny Jacha por sus acotaciones y sugerencias al presente trabajo, Biólogo Alejandro Duran, que me ha orientado durante la revisión del proyecto, Químico Farmacéutico Elmer Rivera quien me brindo aportes y consejos.

# INDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
INDICE .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ix
INDICE DE GRAFICOS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I .....	15
1 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.2.1 Problema General .....	18
1.2.2 Problemas específicos .....	18
1.3 OBJETIVO GENERAL .....	18
1.4 OBJETIVO ESPECIFICO .....	18
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
CAPÍTULO II .....	21
2 MARCO TEÓRICO .....	21
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	21
2.1.1 Antecedentes Internacional .....	21
2.1.2 Antecedente nacional .....	23
2.1.3 Antecedentes locales .....	26
2.2 BASES TEÓRICAS .....	28
2.2.1 Fertilización orgánica .....	28
2.2.2 Vigor .....	28
2.2.3 La germinación .....	30
2.2.4 La Cucaracha .....	30
2.2.5 Las heces de cucaracha .....	31
2.2.6 Abono orgánico .....	32

2.2.7	Tipos de abono orgánico.....	32
2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	35
2.3.1	Fertilizantes no orgánicos o químicos .....	35
2.3.2	La semilla .....	36
2.3.3	Semillas frescas .....	36
2.3.4	emillas muertas .....	36
2.3.5	Frijol .....	36
2.3.6	Crecimiento de plántulas.....	37
2.3.7	Hipocótilo .....	37
2.3.8	Porcentaje de germinación.....	38
2.3.9	Velocidad de germinación .....	38
2.4	HIPÓTESIS .....	38
2.4.1	Hipótesis General.....	38
2.4.2	Hipótesis específico.....	38
2.5	VARIABLES .....	39
2.5.1.	Variables dependientes .....	39
2.5.2.	Variables independiente .....	39
2.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	40
2.6.1	Operacionalización de variables.....	40
CAPITULO III .....		41
3	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	41
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.1.1	Enfoque.....	41
3.1.2	Alcance o nivel .....	41
3.1.3	Diseño .....	41
3.1.4	B. Esquema del análisis estadístico .....	43
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	46
3.2.1	Población de plántulas de frijol.....	46
3.2.2	Muestra total .....	46
3.2.3	Muestra .....	46
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	47

3.3.1	Técnicas para la recolección y almacenamiento de especímenes	47
3.3.2	Siembra de frijoles y evaluación de las plántulas de frijol .....	49
3.3.3	Instrumentos de recolección de datos.....	56
3.3.4	Técnicas de recojo del resultado de las muestras de estudio .....	56
3.4	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	56
3.4.1	Procesamiento de la información .....	57
3.4.2	Técnicas de presentación de datos.....	57
3.4.3	Interpretación de datos y resultados. ....	57
3.5	ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACION .....	58
3.5.1	Ámbito Geográfico.....	58
3.5.2	Materiales usados en la investigación.....	59
CAPÍTULO IV.....		60
4	RESULTADOS.....	60
4.1	RESULTADO QUE NOS PERMITIÓ MEDIR EL VIGOR EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOLES .....	60
4.1.1	Evaluación de Velocidad de Germinación en Días .....	60
4.1.2	Evaluación de germinación total.....	65
4.2	RESULTADO QUE NOS PERMITIÓ MEDIR EL VIGOR EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS PLÁNTULAS .....	66
4.2.1	Evaluación del número de hojas .....	66
4.2.2	Evaluación del ancho de las hojas .....	68
4.2.3	Evaluación de la altura del hipocótilo .....	70
4.2.4	Evaluación del diámetro del tallo.....	72
4.2.5	Evaluación del largo del sistema radicular .....	74
4.3	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.	76
CAPÍTULO V.....		78
5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	78
5.1	VIGOR EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOLES.....	78
5.1.1	Evaluación de velocidad de germinación .....	78

5.1.2	Evaluación de germinación total.....	78
5.2	CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE FRIJOL .....	78
5.2.1	Número de hojas .....	79
5.2.2	Ancho de hojas (Cm).....	79
5.2.3	Largo de hojas (cm) .....	79
5.2.4	Altura del hipocotilo .....	80
5.2.5	Diámetro del tallo .....	80
5.2.6	Tamaño de planta .....	80
	CONCLUSIONES .....	82
	RECOMENDACIONES .....	83
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
	ANEXOS .....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Cuadro de operacionalización de variables (dimensiones e indicadores) .....	40
Tabla N° 2 Cuadro de varianza.....	44
Tabla N° 3 Cuadro de tratamientos.....	45
Tabla N° 4 Número y tamaño de muestra.....	47
Tabla N° 5 tamaño de muestra y dosis utilizada .....	47
Tabla N° 6 Total de semillas germinadas .....	60
Tabla N° 7 Velocidad de germinación en días V1 .....	61
Tabla N° 8 Velocidad de germinación en días V2.....	62
Tabla N° 9 Velocidad de germinación en días V3.....	63
Tabla N° 10 Velocidad total en días de todas las variedades de frijol con sus dosis .....	64
Tabla N° 11 Germinación total (ultima semana) .....	65
Tabla N° 12 Cuadro de análisis de variancia de la germinación total .....	66
Tabla N° 13 Número de hojas de frijoles (und)- .....	66
Tabla N° 14 Cuadro de análisis de variancia del número de hojas de frijoles .	67
Tabla N° 15 Ancho de hojas de frijol (cm).....	68
Tabla N° 16 Cuadro de análisis de variancia de ancho de hojas.....	69
Tabla N° 17 Largo de hojas(cm) .....	69
Tabla N° 18 Cuadro de análisis de variancia de largo de hojas.....	70
Tabla N° 19 Altura del hipocótilo(cm).....	70
Tabla N° 20 Cuadro de análisis de variancia de la longitud del hipocótilo .....	71
Tabla N° 21 Diámetro del tallo(cm) .....	72
Tabla N° 22 Cuadro de análisis de variancia del diámetro del tallo .....	73
Tabla N° 23 Altura de la plántula .....	73
Tabla N° 24 Cuadro de análisis de variancia del diámetro del tallo .....	74
Tabla N° 25 Largo del sistema radicular .....	74
Tabla N° 26 Cuadro de análisis del largo del sistema radicular .....	75
Tabla N° 27 T de student .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Recolección de heces de cucaracha .....	48
Figura N° 2 Peso de las muestras de heces de cucaracha .....	48
Figura N° 3 Heces de cucaracha .....	49
Figura N° 4 3 Variedades de frijoles .....	49
Figura N° 5 Siembra de frijoles .....	50
Figura N° 6 Colocacion de dosis 1 y dosis 2 .....	50
Figura N° 7 Riego de las unidades muestrales.....	51
Figura N° 8 Primeros emergencia de frijol .....	51
Figura N° 9 Crecimiento de los frijoles de las 3 variedades1 .....	52
Figura N° 10 Rotulado de las Variedades de frijol con sus dosis .....	52
Figura N° 11 Crecimiento final de las plantulas de frijol.....	53
Figura N° 12 Medición de altura de plántulas .....	53
Figura N° 13 Medición de hipocótilo .....	54
Figura N° 14 Medición de largo y ancho de hoja .....	54
Figura N° 15 Medición del tallo .....	55
Figura N° 16 Medición de la raiz.....	55
Figura N° 17 Vista satelital de la ubicación proyecto .....	58

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1 Velocidad de Germinación V1 .....	61
Gráfico N° 2 : Velocidad de Germinación V2.....	62
Gráfico N° 3 Velocidad de Germinación V3.....	63
Gráfico N° 4 Velocidad de Germinación de todas las variedades .....	64
Gráfico N° 5 Evaluación de germinación total .....	65
Gráfico N° 6 : Evaluación número de hojas .....	67
Gráfico N° 7 Evaluación de ancho de hojas .....	68
Gráfico N° 8 Evaluación de largo de hojas .....	69
Gráfico N° 9 Evaluación de la longitud del hipocótilo.....	71
Gráfico N° 10 Evaluación del diámetro del tallo.....	72
Gráfico N° 11 Evaluación de la altura de las plántulas .....	73
Gráfico N° 12 Evaluación del largo del sistema radicular .....	75

## RESUMEN

La presente tesis realizada sobre la PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES, se llevó a cabo en la ciudad de Huánuco.

Presenta resultados de un trabajo relacionado con el objetivo de desarrollar una prueba de fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas para medir el vigor de las plántulas de frijoles referente a la germinación, crecimiento de estas plántulas. Se trabajó con un diseño experimental completamente aleatorizado, con 2 dosis de heces de cucaracha como abono orgánico para las tres variedades de frijoles, con 3 repeticiones por unidad experimental. Los resultados fueron comparados mediante el análisis (ANOVA); en la velocidad de germinación la dosis 1 a nivel de germinación fue la que dio mayor resultado demostrando que las semillas germinaron a los 8 días y la dosis 2 que germinó a los 11 días y el testigo a los 13 días; los promedios del desarrollo del hipocótilo la dosis 1 es la que dio mayor resultado demostrando que el largo del hipocótilo ha sido mayor teniendo como promedio de 8cm por plántula siendo más grande de las variedades de dosis 2 que tienen un promedio de 4cm. La dosis 1 ha tenido la mayor influencia en el tamaño del tallo demostrando que estas alcanzaron 10 cm en el tamaño de las plántulas con relación a los demás tratamientos que alcanzaron entre 4 y 6 cm ;en la raíz de la dosis 1 tuvo una mayor influencia alcanzando de 11 hasta 14cm comparados con la dosis 2 que obtuvieron de 4cm a 9cm y el testigo de 5cm a 6cm.

Como conclusiones tenemos que la dosis de heces de cucaracha que dio el mejor resultado fue la dosis 1(0.18gr) que comprende la cantidad de 2tn/ha; la dosis 1 a nivel de germinación fue la que dio mayor resultado demostrando que la dosis 1 las semillas germinaron a los 8 días comparado a la dosis 2 que germinó a los 11 días y la semilla del testigo a los 13 días; la dosis 1 tuvo una mayor influencia en el tamaño del hipocótilo, tallo, sistema radicular comparados a la dosis 2 y testigos.

**Palabras clave:** fertilización orgánica, heces de cucaracha, vigor, dosis, frijol.

## ABSTRACT

This thesis carried out on the PRELIMINARY TEST OF ORGANIC FERTILIZATION WITH CROCKET MAKES TO MEASURE THE BEVERAGE OF BEAN PLANNULES, was carried out in the city of Huánuco.

Presents results of a work related to the objective of developing an organic fertilization test using cockroach droppings to measure the vigor of bean seedlings related to germination, growth of these seedlings. We worked with a completely randomized experimental design, with 2 doses of cockroach feces as organic fertilizer for the three varieties of beans, with 3 repetitions per experimental unit. The results were compared by analysis (ANOVA); in the germination rate, the dose 1 at the germination level was the one that gave the greatest result showing that the seeds germinated at 8 days and the dose 2 that germinated at 11 days and the control at 13 days; the averages of the development of the hypocotyl dose 1 is the highest result showing that the length of the hypocotyl has been greater having an average of 8cm per seedling being larger than the varieties of dose 2 that have an average of 4cm The dose 1 ha had the greatest influence on the size of the stem demonstrating that they reached 10 cm in the size of the seedlings in relation to the other treatments that reached between 4 and 6 cm; at the root of dose 1 it had a greater influence reaching 11 to 14cm compared to dose 2 obtained from 4cm to 9cm and the control from 5cm to 6cm

As conclusions we have that the dose of cockroach feces that gave the best result was dose 1 (0.18gr) that comprises the amount of 2tn / ha; the dose 1 at the germination level was the one that gave the greatest result showing that dose 1 the seeds germinated at 8 days compared to the dose 2 that germinated at 11 days and the seed of the control at 13 days; dose 1 had a greater influence on the size of the hypocotyl, carved, root system compared to dose 2 and controls.

**Keywords:** organic fertilization, cockroach feces, vigor, dose, beans.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en nuestro país uno de los más grandes problemas ambientales es la aplicación de fertilizantes químicos a los cultivos, solo se aplica fertilizantes al 43,9% de los cultivos. De ese número, cerca del 75% emplea la úrea como componente base del producto, un químico que puede producir el óxido nitroso, un gas de efecto invernadero 300 veces más contaminante que el CO<sub>2</sub>, afectando directamente el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (YARA,2018)

La razón principal del posicionamiento dentro del mercado agricultor se debe al precio, la úrea es 30% más económica que los fertilizantes especializados (NPK, a base nitrato de amonio) con nutrientes en su composición.

En contraste al problema de la emisión de gases de efecto invernadero (el nitrato de amonio emite 90% menos amonio que la úrea, que contamina el suelo, disminuye su microbiología y aumenta la acidez), los datos globales muestran que en promedio el nitrato de amonio es entre un 6% y un 20% más eficiente

La fertilización orgánica juega un papel importante que permite incrementar los rendimientos y calidad por superficie sembrada, y la rentabilidad de los agricultores de manera significativa, y además tienden también a mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo

Asimismo, la fertilización orgánica ha sido considerada desde hace mucho tiempo como una forma de devolver y elevar el nivel de fertilidad de los suelos a un menor costo y con mayores ventajas con relación a lo inorgánico, principalmente en lo que se refiere al mejoramiento de micronutrientes, así como a su efecto en la ecología del suelo. De igual manera, se viene estudiando el uso del humus de lombriz, el estiércol de vacuno y la gallinaza como fuente orgánica a un relativo menor costo en relación a los abonos sintéticos, pero que aún sigue constituyendo un costo adicional importante para los agricultores de la región Huánuco, por lo que se hizo la prueba preliminar con el uso de heces de cucaracha como una fuente de fertilizante orgánico para medir el vigor y desarrollo de plántulas de frijol.

La presente tesis pretende inculcar el uso de tecnología limpia con el uso de abono orgánico como las heces de cucaracha para disminuir el uso de abonos agroquímicos, que causan problemas de contaminación ambiental y degradación de suelo, contaminación de agua y aire. Este aporte preliminar pretende dar una alternativa sostenible a los agricultores, municipalidades e gobierno regional para su uso en la agricultura.

Aplicando el uso de las heces de cucaracha que se da a conocer en esta tesis como abono orgánico para la fertilización de plántulas de frijol y medir el vigor de estas, mediante dos dosis distintas, resultado de la descomposición de las heces y brindando los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plántulas.

La tesis abordó los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se formuló el planteamiento de la tesis; el cual incluye la descripción del problema, formulación del problema, objetivos de la investigación, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

En el capítulo II, planteo el marco teórico que guiara la tesis; el cual inicio con la descripción de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, principales bases teóricas, definición conceptual y la formulación de las hipótesis, variables y su Operacionalización.

En el capítulo III, se analizó la metodología de la investigación para ello se definió el tipo, enfoque, alcance, tipo de investigación así también se determinó la población, muestra, técnicas e instrumentos de medición de las variables y las técnicas para la presentación de los datos.

En el capítulo IV, se dio referencia a los resultados mediante el procesamiento de datos y la contrastación o prueba de hipótesis de la investigación.

En el capítulo V, se realizó la discusión de los resultados, conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas

# CAPÍTULO I

## 1 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La contaminación por los productos y residuos agroquímicos es uno de los problemas más importante en casi todos los países desarrollados y, cada vez más, en muchos países en desarrollo. La contaminación por fertilizantes se produce cuando éstos se utilizan en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos, o cuando se eliminan por acción del agua o del viento de la superficie del suelo antes de que puedan ser absorbidos. Los excesos de nitrógeno y fosfatos pueden infiltrarse en las aguas subterráneas o ser arrastrados a cursos de agua. Esta sobrecarga de nutrientes provoca la eutrofización de lagos, embalses y estanques y da lugar a una explosión de algas que suprimen otras plantas y animales acuáticos (González,2011).

La utilización de fertilizantes es requerida en todos los sistemas de producción agrícola, a largo plazo, con fines de mantener e incrementar los rendimientos de los cultivos, sobre todo cuando se extrae totalmente la planta del sistema de producción. Se adoptan diseños múltiples de cultivo en curvas de nivel (intercalando los tres estratos: Arbóreo, arbustivo y herbáceo con la aplicación de fertilizantes orgánicos, combinando con obras de conservación de suelos para asegurar una producción constante de alimentos y una cubierta vegetal para la protección del suelo permitiendo un abastecimiento de alimentos diversos para la nutrición humana y animal. Un sistema de cultivo agroecológico mantiene las relaciones bióticas(relación depredador/presa, fijación del nitrógeno) que benefician al agricultor y su entorno (Neugebauer 1993)

En la actualidad en el entorno mundial enfrenta una problemática constante de contaminación en todo sentido, desde desechos sólidos, químicos, orgánicos etc, solo por mencionar algunos.

Los residuos orgánicos es todo desecho de origen biológico. Se consideran desechos orgánicos a los restos de plantas como las hojas,

ramas, cáscaras, frutos en descomposición, restos de frutas o verduras, estiércol, huesos, telas de fibras naturales como el lino, la seda y el algodón, el papel, entre otros. Estos residuos son biodegradables, se puede descomponer y a través de ella obtener fertilizantes orgánicos.

A nivel nacional uno de los mayores problemas que enfrentan la gran mayoría de nuestros agricultores es el alto precio que contribuye contar con unos cuantos gramos de fertilizantes químicos; además que dichos fertilizantes causan una grave contaminación ambiental y una extrema degradación de nuestros suelos. Para la producción de alimentos vegetales tales como cereales, frutas, hortalizas, tubérculos; estos alimentos deben de contar con la ayuda de fertilizantes que favorecen la calidad y tamaño de los alimentos cultivados.

Actualmente el sector agrícola peruano tiene una productividad muy baja y en la medida que se modernice aumentará la inversión en la agricultura y la utilización de fertilizantes (Fernandez,2017).

Existen dos tipos de fertilizantes o abonos, los químicos que son mezclas artificiales que se aplican al suelo para hacerlo más fértil pero que a largo plazo crean serios perjuicios para la atmósfera, el suelo y el agua que consumimos.

Los fertilizantes orgánicos como las heces de las cucarachas actúan en un periodo más largo que los químicos pero que tienen un mejor impacto en el ecosistema.

Los primeros problemas que se le presentan al agricultor y que conllevan a dificultades durante la siembra y cosecha de un cultivo, comienzan al no saber determinar los defectos incorporados en la semilla, tales como bajo poder germinativo, daño mecánico, la impureza de los lotes de semillas, bajo vigor en las plántulas y la presencia de patógenos como hongos, bacterias, virus etc. Asimismo, existen variedades que no están adaptadas a determinadas zonas de siembra y que, al ser cultivadas no germinan o presentan bajo vigor. Por estas razones, se debe determinar una buena evaluación del vigor de plántulas y como estas se

desarrollan con la aplicación de fertilizantes orgánicos, bajo las diferentes condiciones de campo, son de gran importancia para la agricultura.

En la ciudad de Huánuco, se genera un aproximado de 120 toneladas al día a casi 0.60kg/día por persona; producidos en cada casa de la ciudad de los cuales cinco toneladas de residuos orgánicos (cascaras, restos de comida y otros), son transformados en compost que son utilizados como abono agrícola y en áreas verdes de la ciudad. Con ello evitan que 100 toneladas de basura lleguen al botadero controlado de Chilipampa Huánuco.

La alternativa más sostenible que se les puede plantear a nuestros agricultores es la elaboración de fertilizante orgánico a partir de residuos orgánicos vegetales y animales. El método más sostenible es que los agricultores puedan hacer uso de abonos orgánicos a partir de animales de granja, insectos como las cucarachas, etc. Mediante el fortalecimiento de sus capacidades y aplicaciones biotecnológicas.

Con la investigación propuesta **“DESARROLLAR, PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO”** esperamos que los resultados que se obtengan de esta investigación nos permitan establecer la relación de fertilización orgánica – dosis de excremento de cucaracha. Conocer el periodo de duración de este proceso de germinación y crecimiento.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema General**

¿Mediante una prueba de fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas se podrá medir el vigor en el proceso de germinación y el desarrollo las plántulas de frijoles en Huánuco 2019?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál será la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de germinación de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019?

¿Cuál será la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de desarrollo de las plántulas de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019?

## **1.3 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una prueba de fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas para medir el vigor de las plántulas de frijoles referente a la germinación, crecimiento de estas plántulas en Huánuco 2019.

## **1.4 OBJETIVO ESPECIFICO**

Determinar la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de germinación de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019.

Determinar la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de desarrollo de las plántulas de las diferentes variedades de frijoles Huánuco 2019.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La contaminación que se ocasiona por un mal manejo de fertilizantes químicos representa un riesgo para la salud del ser humano, la cual puede evitarse, utilizando abono orgánico para la agricultura.

La investigación que se propone, mediante la utilización de heces de cucarachas como abono orgánico generados en la ciudad de Huánuco, estas heces servirán como abono orgánico utilizando dosis para plántulas de frijol; permitiría generar fuentes de nutrientes y cambio de estructura del suelo, además ser aprovechadas como tecnología limpia en la producción de abonos para la actividad productiva agropecuaria.

De acuerdo con los objetivos propuestos del proyecto, lo que se quiere es determinar fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas para medir el vigor de las plántulas de frijoles referente a la germinación, crecimiento de estas plántulas.

El resultado de la investigación ayudará a solucionar en parte los problemas del uso excesivo de fertilizantes químicos en la actividad agropecuaria y por ende también disminuir la contaminación ambiental y lograr una agricultura ecológica.

## **1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Para la ejecución de la investigación, hay muchas limitantes, pero estas no son obstáculos para poder realizar la investigación propuesta. Se han considerado como limitantes los siguientes:

- Escasa disponibilidad de información sobre el tema.
- Dificultad para la obtención suficiente de las heces de cucaracha a ser utilizadas en la investigación.
- No hay disponibilidad de criaderos de insectos(cucaracha) que permita nos permita obtener las heces de cucaracha.

## **1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

El proyecto de investigación fue viable por las siguientes razones:

- Disponibilidad de recursos económicos para la investigación. El tesista solvento los gastos que ocasionó la investigación.
- Disponibilidad de recurso humano de apoyo para la investigación. Se contó con el asesoramiento profesional para el desarrollo de la investigación y de técnicos para el apoyo en las diferentes actividades de la investigación.
- Recurso material: Disponibilidad de estos recursos, que se empleó para la adquisición de las heces de cucaracha.

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1 Antecedentes Internacional

Yusheng (2018), China. "Las cucarachas son un camino biotecnológico para la conversión y el procesamiento de los desechos de cocina", dijo Liu Yusheng en Jinan. Provincia de Henan, China, presidente de la asociación de la Industria de insectos de Shandong. Está criando 300 millones de cucarachas para salvar su distrito del exceso de basura. Li Yanrong dice que por día comen 15 toneladas de residuos sólidos orgánicos, la cuarta parte de los residuos sólidos orgánicos que produce el distrito Zhangqiu en Jinan, provincia de Henan, donde vive el granjero.

El South China morning post le hizo una entrevista a Li Yanrong, donde relata que abandonó su antiguo empleo para instalar una granja de cucarachas en su casa con las que ha creado un curioso sistema de eliminación de residuos sólidos orgánicos.

Este peculiar granjero lleva siete años criando cucarachas, ya que se dio cuenta de que son capaces de alimentarse de desperdicios, digerir sus toxinas y excretar elementos no tóxicos, como zinc o hierro. Un modo mucho más ecológico que la tradicional fermentación, un método más costoso, ineficiente y contaminante.

Li Yanrong quiere llegar a tener 4.000 millones de cucarachas para poder procesar 200 toneladas de desechos de comida cada día. Eso sería lo suficiente para procesar toda la comida que genera diariamente su distrito y las ciudades de alrededor. Shandong Qiaobin planea instalar otras tres plantas de ese tipo el próximo año, con el objetivo de procesar un tercio de los desechos de cocina producidos por Jinan, que alberga a unos siete millones de personas. Los investigadores también están

estudiando el uso de extracto de cucaracha en máscaras de belleza, píldoras de dieta e incluso tratamientos de pérdida de cabello. Cuando las cucarachas llegan al final de su vida útil de alrededor de seis meses, son rociadas con vapor, lavadas y secadas, antes de enviarlas a un enorme tanque de extracción de nutrientes.

Cuando se le preguntó sobre la posibilidad de que las cucarachas se escaparan, Wen comentó que sería digno de una película de desastre, pero que tomó precauciones. "Tenemos un foso lleno de agua y peces", dijo. "Si las cucarachas se escapan, caerán en el foso y los peces se las comerán a todas".

Miranda (2008), San Salvador. Experimento sobre: "El desarrollo del estudio de factibilidad técnica financiera para la instalación de una planta procesadora de abono orgánico a partir de basura vegetal con los residuos producidos en el mercado de su localidad", San Salvador. Su método planteado en el proceso controlado de fermentación en condiciones aeróbicas (fabricación del compost 51) es una de las técnicas más conocidas y el proceso va determinado en la construcción de un pequeño monto de residuos formando por diversas materias primas vegetales para así poder disponer de los siguientes procesos hasta llegar a la fermentación donde se realizará la degradación rápida de los restos orgánicos vegetales. Con la cual con esta planta podemos disminuir hasta en 45% de los residuos generados en San Salvador de Centro América además cuentan con el apoyo de 3 empresas que también generan fertilizantes orgánicos, abonos orgánicos donde también son procesados con abonos orgánicos vegetales.

Jacome (2013), Colombia. Experimentó en su tesis titulada: "Fertilización orgánica e inorgánica en frijol (*phaseolus vulgaris* L.) en suelo inceptisol con propiedades ándicas Cali -Colombia". La aplicación de abonos orgánicos elaborados por los propios agricultores es considerada

una estrategia contra la erosión de suelos en zonas de ladera. El presente trabajo tuvo como propósito evaluar el uso de un lombricompost producido por los agricultores de la vereda La Virgen del municipio de Dagua (Valle) en las propiedades del suelo y en características del frijol variedad *cargamanto rojo*. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos aplicados fueron: lombricompost (T1) en dosis equivalente a 5 Mg ha<sup>-1</sup>, fertilizante inorgánico 10-30-10 (T2) en dosis de 300 kg ha<sup>-1</sup>, lombricompost más fertilizante inorgánico (T3) en dosis de 5 Mg ha<sup>-1</sup> y 300 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, y el tratamiento control (T4) sin ninguna aplicación. Los resultados mostraron que la combinación de lombricompost y fertilizante inorgánico tuvieron un efecto positivo sobre las propiedades del suelo y sobre las variables agronómicas del cultivo de frijol.

### **2.1.2 Antecedente nacional**

Miyashiro (2014), Lima. En su proyecto de tesis: "Calidad de seis formulaciones de compost enriquecido con guano de islas-Lima 2014". La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos en la agricultura está obligando a la búsqueda de alternativas viables y sostenibles, por ello se planteó la elaboración de un abono orgánico a base de compost enriquecido con guano de islas, con la finalidad de aprovechar las características y nutrientes del compost tradicional y potenciarlos con el guano de islas, creando una sinergia favorable para el crecimiento de la planta y la producción orgánica. El compost enriquecido con guano de islas se elaboró en base a formulaciones y en diferentes relaciones de guano de islas y compost, incorporados en dos momentos del proceso de compostaje, al inicio y final de la etapa de maduración, con la finalidad de determinar el momento óptimo de incorporación del guano de islas en el compost y evaluando variables fisicoquímicas, bioensayos de fitotoxicidad y pruebas biológicas. Bajo las condiciones del experimento,

las formulaciones trabajadas en el inicio de la etapa de maduración del proceso de compostaje presentan mejores resultados en términos de calidad del producto final, constituyendo un aspecto diferencial el nivel de fitotoxicidad del compost enriquecido con guano de islas.

Pinedo (2011), Lamas. Experimentó sobre: "El efecto de la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de cafeto en el distrito de Alonso de Alvarado roque provincia de Lamas". La técnica se constituyó en comparar el efecto que va a determinar la aplicación de diferentes abonos orgánicos ya sea con o sin influencia de microorganismos de dicha montaña de la café variedad Caturra en el Distrito de Alonso de Alvarado en Lamas y la mejora que producen un alto nivel de nutrición que tiene el suelo con los abonos orgánicos que ellos poseen.

Obtuvieron como resultado que la mezcla de compost y abono orgánico con o sin microorganismos tuvo un efecto positivo al elevar el número de frutos producidos donde el rendimiento físico del café aumento considerablemente. Obteniendo como resultado final que con el abono orgánico de restos vegetales si es factible para las zonas de producción.

Lara (2008), Huancayo. Experimentó sobre : "Uso de compost de guano de pollos boiler en la producción y calidad de la alfalfa y rye grass en la granja agropecuaria de Yauris-Huancayo". Con el objeto de determinar el uso y efecto del compost de guano de pollos en niveles de (T1) 0,0; (T2) 10 y (T3) 20 t/ha, sobre el rendimiento de forraje verde, materia seca y proteína del Rye grass italiano y alfalfa, se condujeron 2 experimentos independientes, uno por cada especie forrajera, Se realizaron dos cortes, el primero a los 42 días del primer abonamiento y el segundo a los 35 días luego del segundo abonamiento. Finalizado el experimento, considerando que el primer corte fue de homogenización, al analizar los datos del segundo corte, se arribaron a los siguientes resultados: Los rendimientos de forraje, en el caso del Rye grass italiano, en los T1, T2 y T3 fueron 58,4; 51,3 y 81,0 t/ha. Las mayores retribuciones económicas por el uso de

compost de guano de pollo en la producción de Rye grass italiano y alfalfa fueron obtenidas por el empleo del abono orgánico en niveles de 20 t/ha. Teniendo en cuenta estos resultados se recomienda utilizar el compost de guano de pollos broiler en el mantenimiento de los cultivos de rye grass italiano y alfalfa, en niveles de 20 toneladas por hectárea.

Quispe (2017), La Convención. Experimentó sobre: “Evaluación de fertilización química y orgánica en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Macamango – La Convención”; se llevó a cabo en el periodo del 2016, cuyos objetivos fueron: Determinar el rendimiento de grano del frijol, describir el comportamiento agronómico y establecer el comportamiento fenológico del frijol por efecto de la fertilización química y orgánica. Se adoptó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), de 7 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 21 unidades experimentales. Las conclusiones a que se llegaron son: En rendimiento de grano, el tratamiento 80 - 120 - 100 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con 2,064 Kg/ha ocupó en primer lugar. En tamaño de vaina, el tratamiento 80 – 120 – 100 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con 12.53 cm ocupó en primer lugar. En número de vainas por planta, el tratamiento 80 – 120 – 100 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con 12.53 cm ocupó el primer lugar. En número de granos por vaina, el tratamiento 80 – 120 – 100 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con 6.60 granos por vaina ocupó el primer lugar. - En peso de 100 semillas, el tratamiento 80 – 120 – 100 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con 55.69 g ocupó el primer lugar. En todos los tratamientos el número de días en promedio, para emergencia en va desde un límite inferior de 4.00 hasta un límite superior de 7.00; para aparición de la 1ra. hoja desde 5.00 hasta 15.00, para 3ra. Hoja desde 15.00 hasta 23.00, para plena floración desde 27.00 hasta 33.00, para formación de vainas desde 34.00 hasta 40.00, para llenado de vainas desde 47.00 hasta 54.00 y para la maduración desde 62.00 hasta 69.00.

### 2.1.3 Antecedentes locales

Municipalidad Provincial de Huánuco (2016). Experimento con desechos orgánicos recolectados por la municipalidad de Huánuco, se produjo más de 150 toneladas de abono. Gracias a la conciencia que adoptó un sector de la población para reciclar sus residuos, ha permitido que la municipalidad de Huánuco produzca más de 150 toneladas de abono orgánico que sirve para la reforestación de cerros, parques, jardines, mejorar la producción agrícola en las comunidades de Huánuco y proteger el medio ambiente. Realizan un arduo trabajo para producir abono orgánico a base de los residuos de frutas, papas, verduras y alimentos comestibles en descomposición que recolectó la municipalidad a vecinos quienes clasificaron sus desechos. Trabajando por preservar el medio ambiente

Garay (2011), Huánuco, Experimento sobre: “La producción del abono orgánico humus en Yanag – Huánuco”. El experimento tuvo como lugar en Yanag donde se pudo trabajar con los residuos orgánicos domiciliarios de dicha población y por la cual se comenzó el tratamiento activo de los residuos y se logró producir una cierta cantidad de humus donde utilizamos la Lombriz Roja para lograr la transformación y así poder contribuir a las áreas agrícolas que disponen los mismos pobladores. En su totalidad se logró un 80% de la transformación en un tiempo de 2 meses y se logró comprobar que tiene una alta calidad de potencialidades que va a ayudar en mejorar los productos de los pobladores agricultores.

García (2018), Huánuco. Experimento en su proyecto de tesis sobre: “La eficiencia de *saccharomyces cerevisiae* en la producción de abono orgánico a partir de residuos de flores”, se llevó a cabo en la ciudad de Huánuco Distrito de Amarilis, en el Cementerio Jardín de la Esperanza, desde los meses de abril- junio del 2018. Presenta resultados de un trabajo relacionado con el objetivo de determinar la eficiencia del *Saccharomyces cerevisiae* en los parámetros físicos, tiempo de degradación de la materia

orgánica y contenido de nutrientes en la producción de abono orgánico a partir de residuos de flores, como una solución posible y viable desde el punto de vista económico, social, técnico y ambiental; así determinar la influencia que tiene en los parámetros físico- químicos y el contenido de macro y micronutrientes. Para lograr dicho objetivo, se determinó la cantidad de residuos de flores generados en el Cementerio Jardín de la Esperanza y se realizó la caracterización de dichos residuos que van a disposición final, para establecer su posterior tratamiento en compostaje con *Saccharomyces cerevisiae*. En la caracterización se retiró plásticos que podría interferir en el proceso del compostaje. El proyecto que se realizó, evaluó una alternativa diferente para la producción de abono orgánico a partir de los residuos de flores, provenientes del cementerio jardín de la esperanza por medio de la utilización de Microorganismos Eficientes (EM) *Saccharomyces cerevisiae*. Se aplicó la metodología experimental y el diseño utilizado fue el completamente aleatorizado, con desigual número de unidades por tratamiento no fue posible tener igual número de repeticiones para todos los tratamientos, hecho que suele ocurrir con relativa frecuencia, cuando el material experimental puede que no alcance por igual para todos los tratamientos (Calzada B 1970). En la investigación se utilizó 2 tratamientos, el tratamiento A tuvo 5 repeticiones con *Saccharomyces cerevisiae* y tratamiento B2 repeticiones el testigo, el tamaño de las muestras utilizadas fue en cantidades iguales de residuos de flores 150 kilos para cada tratamiento.

Así mismo, se realizó el análisis del compost al finalizar el proceso, este seguimiento se hizo mediante pruebas in situ y ex situ para cada tratamiento.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Fertilización orgánica**

La fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. De este modo, las plantas que hemos sembrado pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma. Las plantas para crecer necesitan nutrientes, los cuales obtiene directamente del suelo y del agua con la que las regamos. Cuando una planta crece, saca nutrientes del suelo y los utiliza para desarrollar las hojas, las ores, los frutos. Debido a esto, el suelo va perdiendo la fertilidad, porque cada vez se va quedando con menos nutrientes. Para que la fertilización sea “orgánica” es importante no aplicar sobre la tierra, fertilizantes químicos.

La fertilización orgánica, se basa en otorgarle una mayor fertilidad al suelo con abonos naturales. Los abonos naturales son variados, pero el que más se utiliza en la huerta orgánica, es el compost, el cual se obtiene a partir de restos vegetales (hortalizas, frutas, etc.), excrementos de animales herbívoros y plantas muertas. También es muy utilizada la tierra de hoja, la cual es tierra que se ha formado a partir de la desintegración de las hojas caídas de los árboles y la mezcla con la tierra del suelo. La fertilización orgánica del suelo en donde cultivaremos los alimentos se debe realizar por lo menos una vez al año. La forma de aplicar estos abonos naturales es muy simple, tan sólo se deben agregar, ya sea el compost o la tierra de hoja, a la tierra de nuestra huerta orgánica. (Olguin.S,2015)

### **2.2.2 Vigor**

El vigor de una semilla abarca todas las propiedades que posee la misma semilla o un lote de ellas, y mediante las cuales se puede determinar un potencial de emergencia rápido y uniforme, así como el

desarrollo de plántulas normales bajo diferentes condiciones de campo (CIMMYT, 1998). En 1950, ISTA constituyó un comité de ensayos de vigor, por medio del cual se encontró consenso para la definición de vigor de las semillas. Dicho comité, señaló que el vigor implica el total de las propiedades que determinan el potencial de actividad y de performance de una semilla o de un lote de ellas durante la germinación y emergencia de plántulas. Según el comportamiento de estas semillas, serán consideradas con un “alto vigor” o “bajo vigor” según su buen o mal comportamiento, respectivamente. Por tanto, el vigor no es una sola propiedad medible, sino que abarca varias características relacionadas con varios aspectos del rendimiento del lote de semillas, como velocidad y uniformidad de la germinación de las semillas, junto con el crecimiento de las plántulas y la emergencia de semillas en condiciones favorable; además del rendimiento de las semillas después de su almacenamiento. Particularmente se considera la retención de la capacidad de germinar de estas. (ISTA, 2016). Existen dos tipos de vigor:

**Vigor genético:** Es el propio de cada variedad y depende del germoplasma utilizado en la construcción de la variedad

**Vigor del cultivo:** Es independiente del vigor varietal. Afecta a la calidad y rendimiento final y para lograr los objetivos, los siguientes parámetros deben estar equilibrados:

- Densidad de población.
- Número de plantas por hectárea.
- Altura total de la planta.
- Medida desde el nudo 0 a la yema terminal.
- Número total de nudos.
- Contando desde el nudo 0 siendo independiente el tipo de rama.
- Longitud media de los últimos 5 nudos.
- Teniendo mayor importancia para la toma de decisiones la longitud de los tres últimos nudos (Aiscosolutions,2010)

### **2.2.3 La germinación**

La germinación es el desarrollo de aquellas estructuras esenciales que provienen del embrión, y que manifiestan la capacidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables. Asimismo, según ISTA (2016), la germinación es la aparición y desarrollo de la plántula hasta una etapa donde el aspecto de sus estructuras esenciales indica si es o no capaz de desarrollarse más en una planta satisfactoria en condiciones favorables en el campo. La germinación incorpora aquellos eventos que se inician con la absorción de agua por la semilla seca y terminan con la elongación del eje embrionario. El proceso concluye cuando la radícula penetra y atraviesa las estructuras que rodean al embrión, lo que frecuentemente se conoce como germinación visible (Herrera et al., 2006).

### **2.2.4 La Cucaracha**

Las cucarachas son insectos del orden Blattodea, donde también se incluyen las termitas. Alrededor de 30 especies de cucarachas de 4.600 que han sido identificadas, se encuentran en los hábitats humanos y cerca de cuatro especies son conocidas como plagas.

Las cucarachas son un grupo antiguo de animales que se remonta al menos hasta el periodo Carbonífero, hace unos 320 millones de años. Estos primeros antepasados, sin embargo, carecían de los ovipositores internos que tienen las cucarachas modernas. Las cucarachas son insectos con adaptaciones especiales, como las partes de la boca especializadas en la succión, tienen un aparato bucal para mascar y son probablemente uno de los insectos neópteros vivos más primitivos que existen.

Son insectos comunes y resistentes que pueden tolerar una amplia gama de entornos, ya sea el frío ártico o el calor tropical. Las cucarachas

tropicales son a menudo mucho más grandes que las especies que habitan en las zonas templadas y contrariamente a la opinión popular, los parientes extintos de las cucarachas no eran tan grandes como las especies modernas más grandes tales como *roachoids*, los *Archimylacris* del Carbonífero y los *apthoroblattina* del Pérmico.

Algunas especies gregarias, como la cucaracha alemana, tienen una estructura social compleja que involucra compartir vivienda, tener dependencia social, transferir información y reconocer a sus parientes. Las cucarachas han estado presentes en la cultura humana desde la antigüedad. Se representan popularmente como plagas sucias, aunque la gran mayoría de las especies son inofensivas y viven en una amplia gama de hábitats en todo el mundo. (Fernández. P,2016).

### **2.2.5 Las heces de cucaracha**

Las heces de las cucarachas son muy pequeñas negras y pueden parecerse al café molido o a pimienta negra. Las cucarachas grandes dejan excrementos de color negro o café, los cuales son cilíndricos y tienen una longitud muy variable, dependiendo del tamaño de la cucaracha. El olor que tienen las bacterias de las heces de las cucarachas es un aroma que, si bien para nosotros es desagradable, para ellas es algo irresistible.

Este olor se debe a la presencia de feromonas, sustancias químicas, que ayudan a identificarse unas con otras y permiten comunicarse, y encontrar pareja para reproducirse.

Se ha descubierto que la clave para este resultado está en los ácidos grasos relacionados con la acción de las bacterias que se encuentran presentes, el popo de cucaracha permite que este sirva como una señal de agrupación y comportamiento, tanto, que en su ausencia tienden a convertirse en bichos errantes y solitarios.(Orscar,2018)

### **2.2.6 Abono orgánico**

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas (Borrero.C,2016).

### **2.2.7 Tipos de abono orgánico**

#### **Estiércol**

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen.

Generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol.

Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10//ha al año, y de preferencia de manera diversificada.

Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada.

La estimación de la cantidad producida por un animal puede hacerse de la siguiente manera:

Peso promedio del animal x 20 = cantidad de estiércol/animal/año. La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se le da a los estiércoles antes de ser aplicados.

El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7%K.

### **Guano de isla**

Es uno de los abonos naturales de mejor calidad en el mundo, por su alto contenido de nutrientes, y puede tener 12% de nitrógeno, 11% de P y 2% de K. Se utiliza principalmente en los cultivos de caña, papa y hortalizas.

Debe aplicarse pulverizado a una profundidad aceptable, o taparlo inmediatamente para evitar las pérdidas de amoníaco. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr una mejor eficiencia.

Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo, los envases de plástico, generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el Tecnopor, que seguirá presente en el planeta dentro de 500 años. Otros, como las pilas, son peligrosos y contaminantes.

## **Humus de lombriz**

Es un regenerador de suelos y Abono 100% natural, de gran riqueza en microorganismos (flora microbiana. 1gr. de Humus de Lombriz contiene aproximadamente 2 billones de microorganismos vivos) que al ponerse en contacto con el suelo, aumentan su capacidad biológica y como consecuencia su capacidad de producción vegetal.

En su composición están presentes Macro y Micronutrientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Manganeso, Hierro, Sodio, Ácidos Húmicos, Fúlvicos etc.

Favorece la circulación del agua y el aire entre las raíces. Las tierras son más esponjosas, más aireadas y menos sensibles a la sequía.

Facilita la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata, siendo su acción prolongada a lo largo de todo el proceso vegetativo.

PH neutro y equilibrada relación Carbono/Nitrógeno. Contiene sustancias fitoregulatoras que ayudaran a aumentar la capacidad inmunológica de las plantas, ayudando a controlar la aparición de plagas.

El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos, sobre todo, para el cual está especialmente indicado. Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la

actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro).

Absorbe los compuestos de reducción que se han formado en el terreno por compactación natural o artificial, su color oscuro contribuye a la absorción de energía calórica, neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas, herbicidas...) debido a su capacidad de absorción.

El humus de lombriz evita y combate la clorosis férrica, facilita la eficacia del trabajo mecánico en el campo, aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas.

La actividad residual del humus de lombriz se mantiene en el suelo hasta cinco años. Al tener un pH neutro no presenta problemas de dosificación ni de fitotoxicidad, aún en aquellos casos en que se utiliza puro.

El humus de lombriz se aplica en primavera y otoño, extendiéndose sobre la superficie del terreno, regando posteriormente para que la flora bacteriana se incorpore rápidamente al suelo. (Borrero.C,2016)

## **2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES**

### **2.3.1 Fertilizantes no orgánicos o químicos**

Los fertilizantes químicos se derivan de las materias primas que se extraen de la tierra o que se producen a través de procesos químicos.

Los componentes incluyen productos derivados del petróleo, amoníaco, nitratos sintéticos (también utilizados en la fabricación de explosivos), sales, urea, azufre, carbón y mineral de fosfato. Estos fertilizantes liberan sus nutrientes tan rápidamente que gran parte de ellos

no se pueden utilizar inmediatamente por la planta y se lixivian rápido, a veces en pozos o cuerpos de agua cercanos. (Balaustre, 2018)

### **2.3.2 La semilla**

Es el principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas. Ésta desempeña una función fundamental en la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, la regeneración de los bosques y la sucesión ecológica. En la naturaleza la semilla es una fuente de alimento básico para muchos animales. También, mediante la producción agrícola, la semilla es esencial para el ser humano, cuyo alimento principal está constituido por semillas, directa o indirectamente, que sirven también de alimento para varios animales domésticos

### **2.3.3 Semillas frescas**

Son las semillas capaces de absorber agua al someterse bajo condiciones establecidas, cuyo proceso de germinación está bloqueado; es decir, no han sido capaces de germinar bajo las condiciones del ensayo de germinación pero que permanecen sanas y capaces de desarrollarse en plántulas normales.

### **2.3.4 semillas muertas**

Son semillas capaces de absorber agua, suelen ser blandas, decoloradas o pueden estar en estado mohoso. No presentan signos de desarrollo de plántulas.

### **2.3.5 Frijol**

Es una planta herbácea trepadora, de tallo largo y delgado, que tiende a agarrarse a tutores o a otras plantas para trepar. Las hojas son de forma lanceolada y de tamaño medio. Las flores en racimos, pueden ser blancas,

amarillas, violáceas o rojas. Los frutos son unas vainas que pueden contener hasta cinco semillas. Se pueden consumir los frutos verdes o las semillas secas (CATIE,2008)

### **2.3.6 Crecimiento de plántulas**

El crecimiento de las plantas es un proceso continuo direccionado por grupos de genes específicos y la disposición de entramados celulares indiferenciados. Inicia con la embriogénesis y cuenta con un fondo genético necesario para la generación de una planta. El proceso tiene etapas muy bien establecidas que podrán variar en tiempo y desarrollo dependiendo de la especie que se esté estudiando. El modelo de estudio mayoritariamente utilizado en el desarrollo de las plantas es *Arabidopsis thaliana*, que es considerado un modelo biológico para la realización de bioensayos vegetales.

Por su parte, el crecimiento de las plantas está directamente ligado al desarrollo vegetal, pero necesariamente depende de características abióticas como la luz, la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y la identidad genética de la planta. (Naturaleza paradais,2018)

### **2.3.7 Hipocótilo**

Hipocótilo, que corresponde a la parte subterránea del tallo principal, comienza a expresarse uno a dos días después que la radícula y conduce a los cotiledones hacia arriba hasta posicionarlos por sobre el nivel del suelo. El término de la etapa de germinación y el comienzo a su vez de la etapa de emergencia, corresponde al momento en que el hipocótilo asoma sobre el suelo junto a los cotiledones. (Bascur G. 1993)

### **2.3.8 Porcentaje de germinación**

La germinación se expresa como el porcentaje de semillas puras que produce plántulas normales o como el número de semillas que germinan por unidad de peso de la muestra. (ISTA ,1976)

### **2.3.9 Velocidad de germinación**

La velocidad de germinación es el tiempo que necesitan las semillas para germinar. La velocidad de germinación puede expresarse con diferentes índices:

-Porcentaje de germinación: Porcentaje de semillas germinadas hasta un momento determinado.

-Período de latencia: Tiempo necesario para que se produzca la germinación de la primera semilla desde la siembra.

-Tiempo de germinación: Tiempo necesario para conseguir un porcentaje de germinación determinado. (Côme ,1970)

## **2.4 HIPÓTESIS**

### **2.4.1 Hipótesis General**

Hi. Hipótesis alternativa general

Con la prueba preliminar de fertilización orgánica con heces de cucarachas se puede medir el vigor de plántulas de frijoles obtenida y el periodo de duración.

Ho. Hipótesis nula general

Con la prueba preliminar de fertilización orgánica con heces de cucarachas no se podrá medir el vigor de plántulas de frijoles obtenida y el periodo de duración.

### **2.4.2 Hipótesis específico**

Hi1. Hipótesis alternativa específico

La fertilización orgánica con heces de cucarachas permitirá medir el vigor de plántulas de frijoles en el periodo de duración.

Ho1. Hipótesis nula específico

La fertilización orgánica con heces de cucarachas no permitirá medir el vigor de plántulas de frijoles en el periodo de duración..

Hi2. Hipótesis alternativa específico

La cantidad de heces de cucaracha utilizada en la fertilización guardara relación en el crecimiento de las plántulas de frijol.

Ho2. Hipótesis nula específico

La cantidad de heces de cucaracha utilizada en la fertilización no guardara relación en el crecimiento de las plántulas de frijol.

## **2.5 VARIABLES**

### **2.5.1. Variables dependientes**

- Fertilización orgánica

### **2.5.2. Variables independiente**

- Vigor de plántulas.

## 2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

(DIMENSIONES E INDICADORES)

**TITULO: “PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”**

TESISTA: CAMPOS CELESTINO JHON CARLOS

### 2.6.1 Operacionalización de variables

Tabla N° 1  
Cuadro de operacionalización de variables (dimensiones e indicadores)

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
<b>INDEPENDIENTE</b> Fertilización orgánica	-Dosis de heces de cucaracha para abono orgánico	-Cantidad de abono orgánico	kg	Observación directa
		-Días para el inicio de la emergencia	días	Observación directa
		- Emergencia total	%	Observación directa
		-Germinación y emergencia de plántulas	cm	Observación directa
<b>DEPENDIENTE</b> Vigor de plántulas	-Crecimiento de plántulas	-Largo del sistema radicular	cm	Observación directa
		-Longitud del hipocótilo	cm	Observación directa
		-Longitud y ancho de hoja	cm	Observación directa

## CAPITULO III

### 3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que planteamos es de tipo experimental ya que va a consistir en la manipulación de una y más variables totalmente comprobada en condiciones controladas a fin de conocer los resultados satisfactorios.

##### 3.1.1 Enfoque

La presente investigación fue un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) debido a que se recopilaron y analizaron datos de campo de la cantidad de dosis de abono orgánicos de cucaracha que utilizamos para medir el vigor de las plántulas de frijol.

Hernández (2016)

Es cualitativo porque se evaluó el efecto que tiene las heces en cada plántula de frijol.

En el proyecto se aplicó un enfoque cuantitativo porque se midió en peso la cantidad de dosis de heces de cucaracha por cada plántula

##### 3.1.2 Alcance o nivel

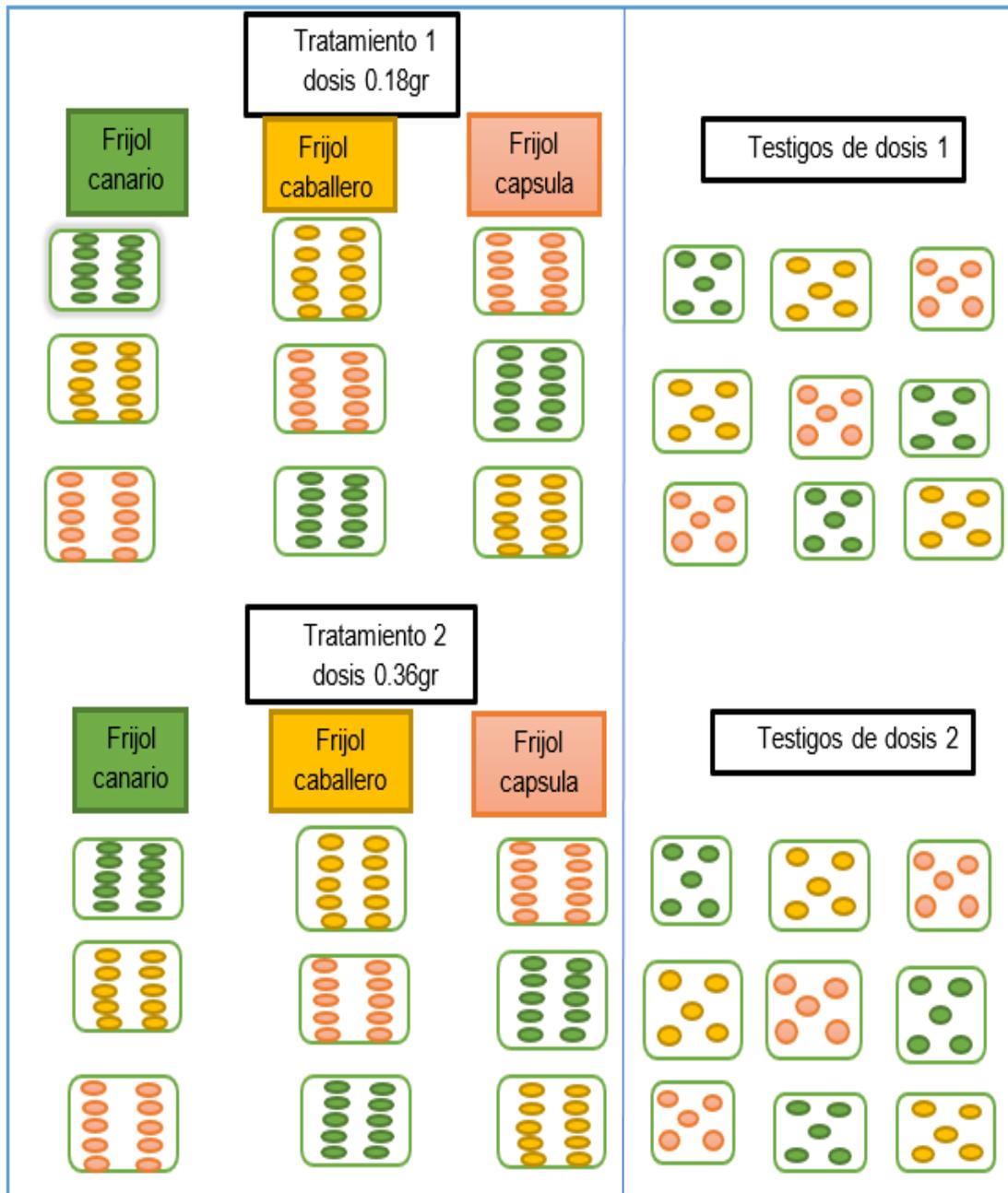
El alcance establecido en la investigación según (Hernández. et al, 2010); es de un estudio exploratorio información general respecto a un fenómeno o problema poco conocido, donde analizaremos si es eficiente el uso de las heces de cucaracha en el vigor de las plántulas.

##### 3.1.3 Diseño

Para el proyecto se utilizará el diseño experimental completamente aleatorizado, con desigual número de unidades por tratamiento, con un arreglo factorial de 2 x 3 y 3 repeticiones. (Calzada B 1970).

**A. Distribución de las plántulas de frijol distribuido aleatoriamente con sus respectivos tratamientos**

El diseño tiene un arreglo factorial de 2 x 3 y 3 repeticiones



Fuente: Bach, Campos, 2019

### **3.1.4 B. Esquema del análisis estadístico**

Se estudiarán los siguientes factores:

- Factor (D) Dosis
- Factor (H) tratamientos (heces de cucaracha)
- Factor (R) Repetición

#### **Componentes en estudio**

- a. Tres variedades de frijol
- b. Heces de cucaracha
- c. Dos dosis de 2tn y 4tn

#### **Descripción de los factores a estudiar**

a. Variedades de frijol

V1 : Frijol de canario

V2 : Frijol caballero

V3 : Frijol capsula

b. Heces de cucaracha

H1: Heces

c. Dosis de cucaracha a utilizar

D1 : 0.18gr (Tn /Ha)

D2 :0.36gr (Tn /Ha)

### C. Análisis de variancia de la investigación

Tabla N° 2  
Cuadro de varianza

FUENTES DE VARIABILIDAD				GL
REPETICIONES	(r)	(r-1)	3-1	2
TRATAMIENTOS	(t)	(t-1)	1 - 1	0
VARIEDAD	(v)	(v-1)	3- 1	2
DOSIS	(d)	(d-1)	2 - 1	1
INTERACCION	(v x d)	(v-1) (d-1)	2 x 1	2
ERROR		(tvdr-1) – (r x 2 -1)	36 - 5	31
TOTAL		tvdr + (r x 2) - 1	36 + 5	41

Fuente: Bach, Campos, 2018

## D. Clavé de los tratamientos en estudio

Tabla N° 3  
Cuadro de tratamientos

Tratamientos	Variedad (V)	Heces (H)	Dosis gr(D)	Interacción (V H D)
1	Frijol Canario(V 1)	Heces (H1)	0.18 gr(D1)	V1H1D1
2		Heces (H2)	0.36 gr (D2)	V1H2D2
3	Frijol Caballero (V2)	Heces (H1)	0.18 gr(D1)	V2H1D1
4		Heces (H2)	0.36 gr(D2)	V2H2D2
5	Frijol Capsula (V3)	Heces (H1)	0.18gr(D1)	V1H2D2
6		Heces (H2)	0.36 gr(D2)	V2H2D2

Fuente: Bach, Campos, 2019

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La investigación no considera la población de personas, motivo por el cual no se considera fórmulas para cálculo de población. Pero si se trabajó con una cantidad de plántulas de frijoles.

El cual se encuentra ubicado en el distrito de Huánuco, cuyas coordenadas UTM en el sistema WGS-84 son: ESTE: 362769.84 y NORTE: 8901370

### **3.2.1 Población de plántulas de frijol**

La cantidad de plántulas que se va utilizar son 3 variedades de frijoles, considerando que 18 unidades muestrales con sus respectivas dosis de heces (cada unidad muestral tiene 10 plántulas) y 18 unidades muestral de testigo (5 plántulas por unidad muestral).

### **3.2.2 Muestra total**

Esta fue en la cantidad de 270 plántulas de frijoles, que fueron escogidas al azar simple.

### **3.2.3 Muestra**

Se tomo de cada unidad muestral 10 plántulas y 9 muestras de testigo (5 plántulas).

Se realizaron 18 muestras con plántulas de frijol (10 plántulas por muestra) con su respectiva dosis (9 muestras para dosis 1 y 9 muestras para dosis 2), 18 muestras de plántulas de testigo (5 plántulas por unidad muestraran) que se muestran en la tabla 4; estas fueron separadas aleatoriamente de la muestra total.

Tabla N° 4  
Número y tamaño de muestra

TRATAMIENTO	DOSIS DE HECES POR PLÁNTULA	NÚMERO DE MUESTRAS	TAMAÑO DE MUESTRA DE PLÁNTULAS DE FRIJOL (UNIDAD)
1	0.18gr	9	90
2	0.36gr	9	90
3	0	18	90
<b>TOTAL</b>		36	270 plántulas

Fuente: Bach, Campos, 2019

Tabla N° 5  
tamaño de muestra y dosis utilizada

TAMAÑO DE MUESTRA	CLAVE	CANTIDAD DE DOSIS UTILIZADA(Gr)	DESCRIPCIÓN
90	D1	16.2 gr	Plántulas de frijol con heces de cucaracha de 0.18gr por plántula.
90	D2	32.4 gr	Plántulas de frijol con heces de cucaracha de 0.36gr por plántula.
90	T	0	Testigo de plántulas de frijol sin dosis.
<b>TOTAL</b>		48.6 gr	

Fuente: Bach, Campos, 2019

### 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1 Técnicas para la recolección y almacenamiento de especímenes

De la muestra total de heces, se recolecto las cantidades consideradas realizando las siguientes actividades:

### a) Recolección de muestras del criadero de cucaracha

Se hizo la recolección de todas las heces de cucaracha obtenidas del criadero con la finalidad de obtener la cantidad de heces necesarias. Para esta actividad se utilizaron guantes quirúrgico y envases (bolsas).



Figura N° 1 Recolección de heces de cucaracha

### b) Peso de las muestras de heces en el laboratorio de la UDH

Se peso las muestras de heces en la cantidad de 0.18gr para la dosis 1y 0.36 gr para la dosis 2 respectivamente. Para esto se utilizó balanza electrónica



Figura N° 2 Peso de las muestras de heces de cucaracha

### **c) Depósito de muestras de heces de cucaracha en bolsas**

Las heces serán depositadas en bolsas herméticas (las bolsas serán de medio kilo, estas ayudarán a preservar las heces y eliminando el olor que puedan producir).



Figura N° 3 Heces de cucaracha

### **d) Deposito de muestras de heces de cucaracha en dosis**

Las muestras serán depositadas en bolsas pequeñas con la dosis 1 de 0.18gr y la dosis 2 de 0.36gr.

## **3.3.2 Siembra de frijoles y evaluación de las plántulas de frijol**

### **a) Siembra de frijoles**

Las semillas de frijol de las tres variedades es una leguminosa que se siembra directamente en el suelo, estas variedades son el canario, caballero y capsula.



Figura N° 4 3 Variedades de frijoles

### **b) Siembra de semilla**

Para la siembra se procederá de la siguiente manera: Se colocará las semillas en una profundidad que es tres veces al tamaño de la semilla.



Figura N° 5 Siembra de frijoles

### **c) Colocación de las dosis de las heces de cucaracha**

El proceso de colocación de las dosis de heces de cucaracha de 0.18 gr y 0.36 gr a cada unidad muestral de frijol se colocan alrededor de la semilla haciendo pequeños agujeros y ahí se pone las heces respectivas para posteriormente taparlo con la tierra.



Figura N° 6 Colocacion de dosis 1 y dosis 2

#### d) Riego

El riego se hizo cada dos días dependiendo de la humedad del suelo, él riego se hizo a las 5pm para que el suelo tenga una mayor retención de humedad y esta puede ayudar a degradar a las heces y las semillas puedan germinar más rápido.



Figura N° 7 Riego de las unidades muestrales

#### e) Brote de semillas germinadas o emergencia

Este proceso se da a los primeros 7 días de haber sembrado en la primera dosis y primera variedad de frijol que se trabajo.



Figura N° 8 Primeros emergencia de frijol

### f)Crecimiento de las plántulas de frijol

Se evalúa el crecimiento de las plántulas contando el número de semillas ya germinadas diariamente en el periodo de 6 semanas que dura el proyecto



Figura N° 9 Crecimiento de los frijoles de las 3 variedades1

### g)Señalización de muestras

Con la finalidad de identificar las unidades muestrales, estas fueron señaladas colocando un rotulo con su claves correspondiente a cada variedad de frijol con su respectiva dosis.



Figura N° 10 Rotulado de las Variedades de frijol con sus dosis

## h) Evaluación final de las plántulas

La evaluación tiene la finalidad de ver el número de plántulas germinadas, el desarrollo de cada uno de ellos.



Figura N° 11 Crecimiento final de las plántulas de frijol

## i) Crecimiento de las plántulas

Evaluamos el crecimiento de las plántulas desde el hipoclorito hasta la yema terminal, la plántula con mayor altura fue de 13 cm de la dosis 1.



Figura N° 12 Medición de altura de plántulas

### j) Longitud del hipocótilo

Se mide desde la base de la raíz hasta el primer nudo q se forma en el frijol, él mayor tamaño que alcanzo el hipocótilo fue de 10 cm de la dosis 1 de la primera variedad de frijol.



Figura N° 13 Medición de hipocótilo

### k) Medición de largo y ancho de la hoja

El proceso de medición de las hojas de frijol se va hacer para cada plántula teniendo en cuenta el largo y el ancho de las hojas.



Figura N° 14 Medición de largo y ancho de hoja

### **l) Medición del diámetro tallo de la plántula de frijol**

En este proceso vamos utilizar como instrumento un pie de rey que nos ayudara medir la circunferencia del tallo.



Figura N° 15 Medición del tallo

### **m) Medición del sistema radicular**

En este proceso Se va medir la raíz principal de la plántula de todas las variedades, la raíz más grande que se encontró fue de 17 cm de la dosis 1 variedad 2



Figura N° 16 Medición de la raíz

### **3.3.3 Instrumentos de recolección de datos**

Para fundamentar los antecedentes y marco teórico, se utilizará información secundaria a través de libros, revistas, boletines técnicos, tesis de grado, el sistema informático (internet), otros materiales documentales, estudios, diagnósticos o proyectos propuestos para ser ejecutados en la zona. Para la recolección de información primaria se utilizará: matrices de registro de las observaciones continuas en un horario determinado, uso de instrumentos de medición y equipo para el peso de muestras.

### **3.3.4 Técnicas de recojo del resultado de las muestras de estudio**

El resultado de las muestras en estudio de la fertilización con heces de cucaracha y el vigor de las plántulas, estas fueron recogidas siguiendo los siguientes pasos:

- a. Evaluación de las poblaciones de frijoles.
- b. Medición de la germinación
- c. Porcentaje de emergencia total
- d. Crecimiento de plántulas
- e. Altura de plántulas
- f. Largo del sistema radicular
- g. Longitud del hipoclorito
- h. Longitud de la hoja
- i. Ancho de la hoja

## **3.4 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los datos obtenidos fueron tomados durante 35 días, donde se vio la germinación de la plántula, el crecimiento de estas y como actúa los haces al desarrollo de las plántulas.

Una vez obtenido los datos de campo y la evaluación correspondiente a cada plántula de frijol, estos datos fueron ordenados y

procesados en forma manual y digital elaborando tablas, cuadros y gráficos estadísticos. todos estos resultados se encuentran en el trabajo de investigación.

#### **3.4.1 Procesamiento de la información**

La información numérica obtenida será procesada estadísticamente, siguiendo el esquema del diseño estadístico del ANOVA; y determinar la significancia de las relaciones cantidad de utilización de heces de cucaracha y obtención de la germinación y crecimiento de plántulas y el testigo.

#### **3.4.2 Técnicas de presentación de datos**

Los datos serán presentados en la tesis en forma cualitativa y cuantitativamente.

Los datos cualitativos para refrendar el marco metodológico que fueron seleccionadas y extraídas de la revisión de literatura, se presentarán en forma resumida y sintetizada, tal como se realizaron los hechos materia de estudios mediante procedimientos que registran en forma de palabras la información descriptiva acerca de lugares, objetos secundaria.

Los datos cuantitativos serán presentados en forma tabulados en cuadros matrices, debidamente procesadas para facilitar los análisis estadísticos. También estos datos se presentarán en forma gráfica utilizando el histograma de barras y lineales.

#### **3.4.3 Interpretación de datos y resultados.**

Los datos numéricos que se obtuvieron en el campo fueron registrados en forma clara, para construir con ellos cuadros estadísticos, promedios generales y gráficos ilustrativos.

### 3.5 ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO DE LA INVESTIGACION

#### 3.5.1 Ámbito Geográfico

La investigación se llevó acabo en la ciudad de Huánuco, en el pasaje Ricardo Palma Mz. B LT. 5 ; en un espacio que será adecuado como vivero para las plántulas de frijol.

##### Ubicación política

Región	:	Huánuco
Departamento	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Huánuco

##### Posición geográfica

Altitud	:	1909 msnm
Norte	:	8901370
Este	:	362769.84

Ubicación del proyecto: Vista Satelital del Proyecto



Figura N° 17 Vista satelital de la ubicación proyecto

### **3.5.2 Materiales usados en la investigación**

#### **Insumos:**

- Semillas de frijol canario, caballero y capsula
- 300 gr Heces de cucaracha
- Tierra agrícola

#### **Materiales de campo:**

- Bolsas polietileno negras
- Pala
- Pico
- Mallas raschel
- Bolsas transparentes de 2gr
- Regador de 2 lt
- Balanza analítica
- Costales
- Reglas graduadas
- Pie de rey

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS

Los datos obtenidos, registrados en el trabajo de investigación, fueron ordenados, tabulados y analizados de acuerdo a la metodología para el diseño Completamente Aleatorizado (DCA)

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos en la investigación, estos están sujetas a los objetivos que fueron propuestas en el proyecto y están debidamente organizados de la siguiente manera:

Primero, se presentan los resultados de la dosis de heces de cucaracha que se usó para medir el vigor en el proceso de germinación de las diferentes variedades de frijoles.

Segundo, se presentan los resultados de la dosis adecuada de heces de cucaracha que nos permitió medir el vigor en el proceso de desarrollo de las plántulas de las diferentes variedades de frijoles. Asimismo, se hace la interpretación de los cuadros y el análisis respectivo de cada resultado.

#### 4.1 RESULTADO QUE NOS PERMITIÓ MEDIR EL VIGOR EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOLES

##### 4.1.1 Evaluación de Velocidad de Germinación en Días

Tabla N° 6  
Total de semillas germinadas

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	3	9	6	2	8	5	3	8	6
II	3	10	3	3	10	7	3	10	3
III	4	10	10	4	7	9	5	8	9
<b>SUMATORIA</b>	9	29	19	9	25	21	11	26	18
<b>PROMEDIO</b>	3	10	6	3	8	7	4	9	6

Fuente: Resultados de campo  
 Elaboración: Bach, Campos, 2019

### Velocidad de germinación en días

Tabla N° 7  
 Velocidad de germinación en días V1

TRATAMIENTO	DÍAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T1V1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1
V1D1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0
V1D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0

Fuente: Resultados de campo  
 Elaboración: Bach, Campos, 2019

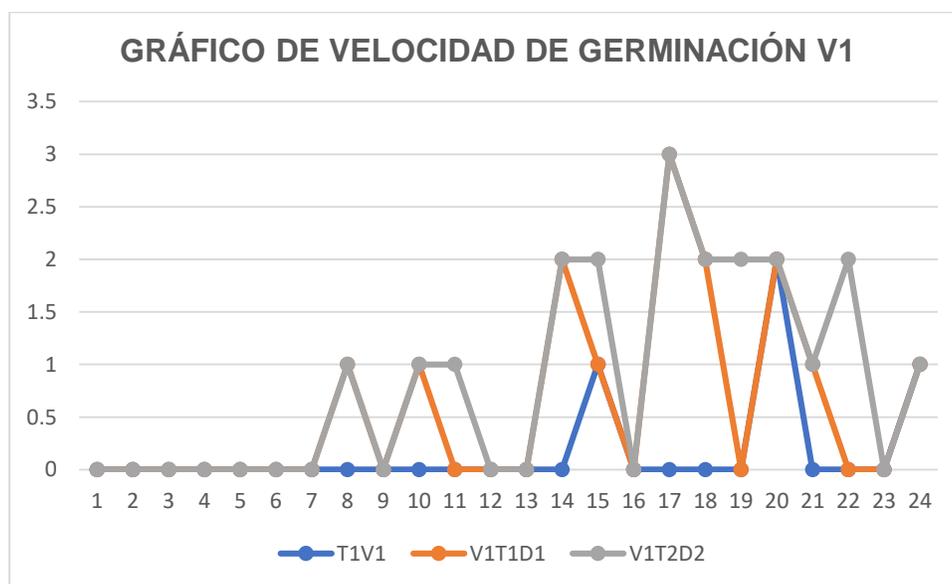


Gráfico N° 1 Velocidad de Germinación V1

En la (tabla 7 y grafico 1) se presentan los datos obtenidos de la velocidad de germinación en la que podemos observar que la variedad 1 (frijol canario) y dosis 1 (0.18 gr de heces de cucaracha) es la que inicia su germinación a los 8 días en el sustrato de las bolsas plásticas; la variedad 1 con dosis 2 germino a los 11 días, el testigo de la variedad 1 a los 15 días. demostrándonos el mejor vigor la V1D1.

Tabla N° 8  
Velocidad de germinación en días V2

TRATAMIENTO	DÍAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>T1V2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>V2T1D1</b>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
<b>V2T2D2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

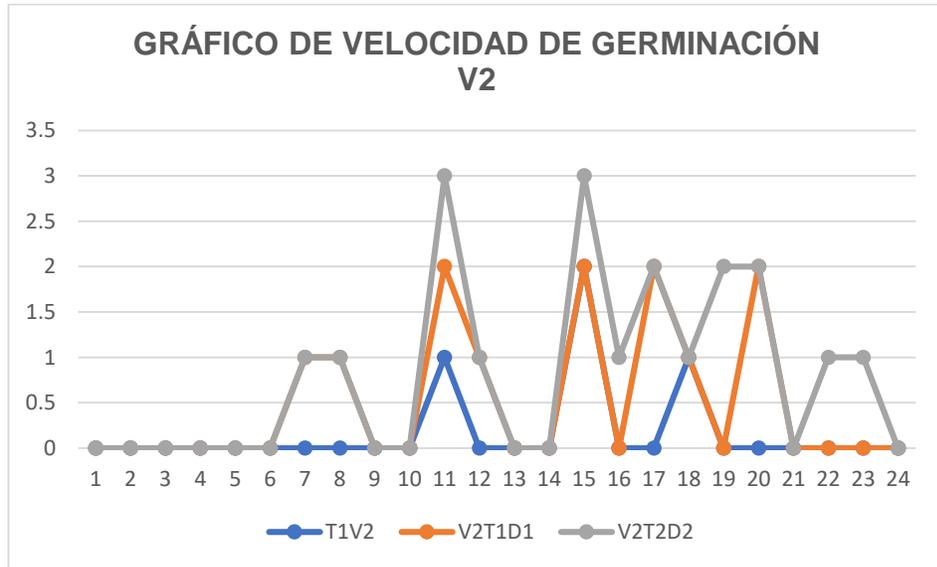


Gráfico N° 2 : Velocidad de Germinación V2

En la (tabla 8 y grafico 2) se presentan los datos obtenidos de la velocidad de germinación en la que podemos observar que la variedad 2(frijol caballero) y dosis 1(0.18 gr de heces de cucaracha) es la que inicia su germinación a los 7 días en el sustrato de las bolsas plásticas; la variedad 2 con dosis 2 germino a los 11 días, el testigo de la variedad 2 a los 11 días.

Tabla N° 9  
Velocidad de germinación en días V3

TRATAMIENTO	DÍAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T1V3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
V3T1D1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
V3T2D2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

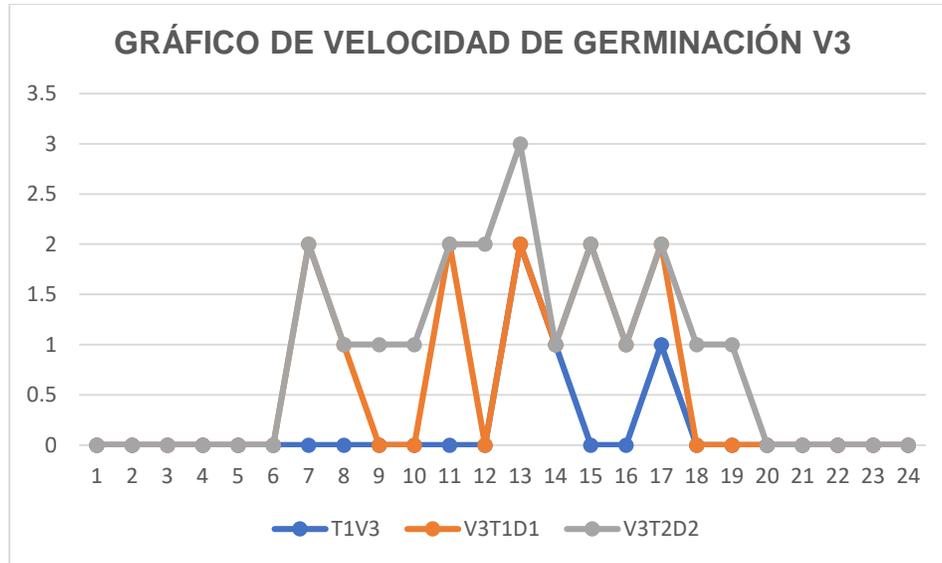


Gráfico N° 3 Velocidad de Germinación V3

En la (tabla 9 y grafico 3) se presentan los datos obtenidos de la velocidad de germinación en la que podemos observar que la variedad 3(frijol capsula) y dosis 1(0.18 gr de heces de cucaracha) es la que inicia su germinación a los 7 días en el sustrato de las bolsas plásticas; la variedad 3 con dosis 2 germino a los 9 días, el testigo de la variedad 3 a los 13 días.

Tabla N° 10  
Velocidad total en días de todas las variedades de frijol con sus dosis

TRATAMIENTOS	DÍAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>T1V1</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1
<b>V1T1D1</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	3	2	0	0	1	0	0	0
<b>V1T2D2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0
<b>T1V2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>V2T1D1</b>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
<b>V2T2D2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0
<b>T1V3</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>V3T1D1</b>	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>V3T2D2</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Fuente: Resultados de campo  
Elaboración: Bach, Campos, 2019

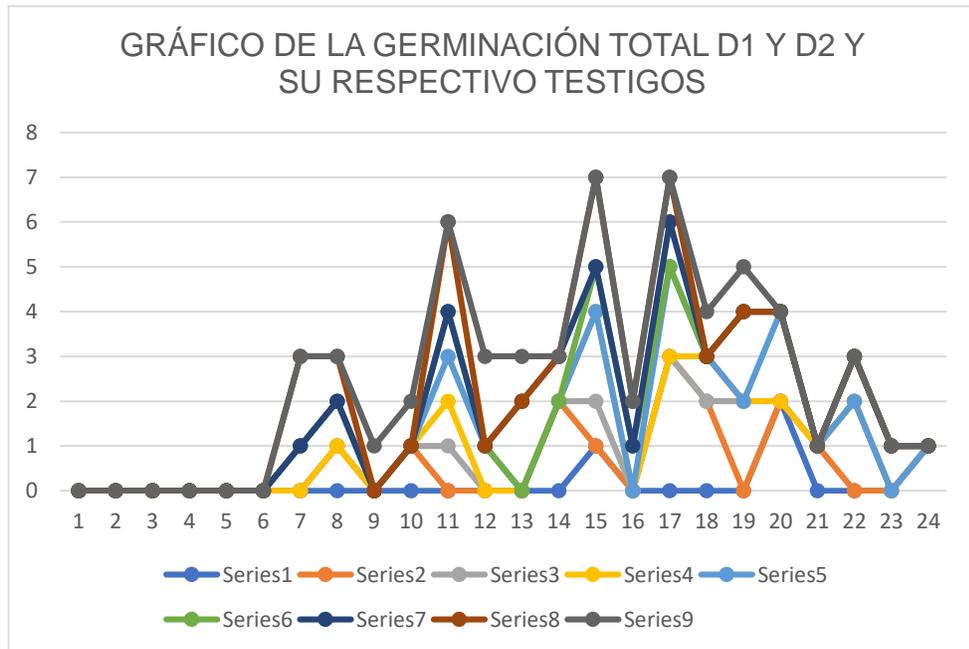


Gráfico N° 4 Velocidad de Germinación de todas las variedades

#### 4.1.2 Evaluación de germinación total

Tabla N° 11  
Germinación total (ultima semana)

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	3	9	6	2	8	5	3	8	6
II	3	10	3	3	10	7	3	10	3
III	4	10	10	4	7	9	5	8	9
<b>SUMATORIA</b>	9	29	19	9	25	21	11	26	18
<b>PROMEDIO</b>	3	10	6	3	8	7	4	9	6

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

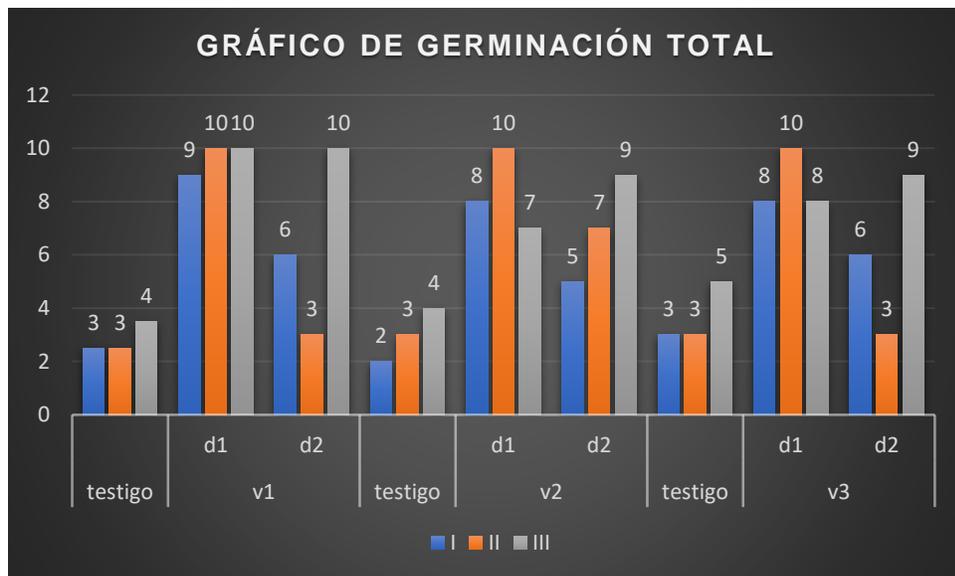


Gráfico N° 5 Evaluación de germinación total

En la (tabla 11 y grafico 5) observamos que la dosis la dosis 1 de la variedad 1 alcanzo un total de 10 plántulas germinadas, comparando a la variedad 1 dosis 2 y v3 d2 que solamente alcanzaron 6 plántulas germinadas ,referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del testigo 1 v1 es 3 plantulas,v2 3 plántulas y testigo de la v3 es 4 plántulas .

Tabla N° 12  
Cuadro de análisis de variancia de la germinación total

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>P - Valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig</b>
<b>Variedad</b>	2	0.67	0.33	0.09	0.9110	3.55	
<b>Dosis</b>	3	141.64	47.21	13.28	0.0001	3.16	**
<b>Variedad*Dosis</b>	3	2.36	0.79	0.22	0.8803	3.16	
<b>Error</b>	18	64	3.56				
<b>Total</b>	26	208.67					

**Fuente:** Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 12) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

## 4.2 RESULTADO QUE NOS PERMITIÓ MEDIR EL VIGOR EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS PLÁNTULAS

### 4.2.1 Evaluación del número de hojas

Tabla N° 13  
Número de hojas de frijoles (und)-

<b>REPETICION</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>								
	<b>testigo</b>	<b>v1</b>		<b>testigo</b>	<b>v2</b>		<b>testigo</b>	<b>v3</b>	
		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>
<b>I</b>	2	3	2	2	4	2	2	3	2
<b>II</b>	2	4	1	2	4	3	2	4	1
<b>III</b>	2	4	3	3	3	3	3	3	3
<b>SUMATORIA</b>	6	11	7	7	10	9	7	10	7
<b>PROMEDIO</b>	2	4	2	2	3	3	2	3	2

**Fuente:** Resultados de campo

**Elaboración:** Bach, Campos, 2019

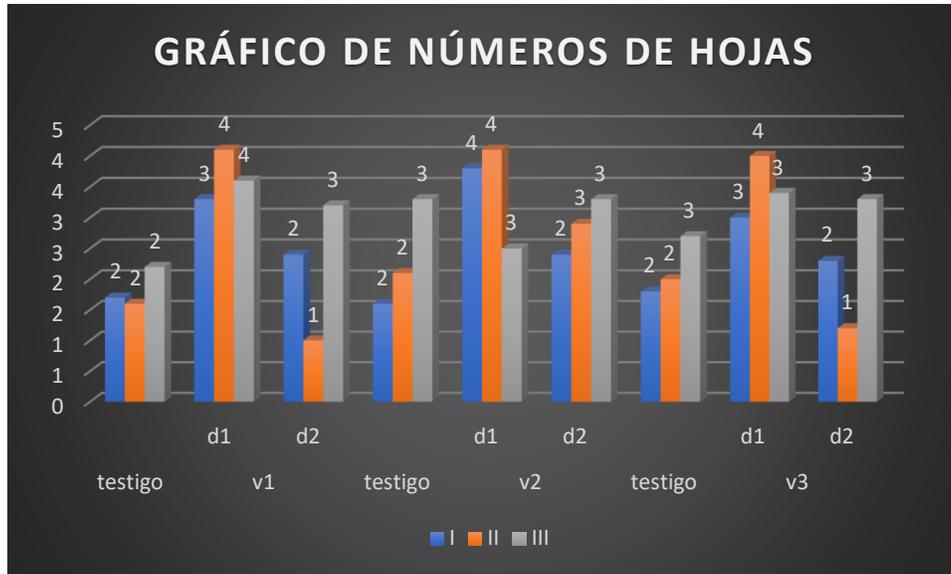


Gráfico N° 6 : Evaluación número de hojas

En la (tabla 13 y grafico 6) observamos que la dosis la dosis 1 de la variedad 1 alcanzo un total de 4 hojas por plántula ,comparando a la variedad 2 dosis 1,2 y V3 d que solamente alcanzaron 3 hojas por plántula y la variedad 1 dosis 2 y V3 D2 que solamente alcanzaron 2 hojas por plántula ,referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del testigo 1,2,3 de la V1,2,3 es de 2 hojas por plántula.

Tabla N° 14  
Cuadro de análisis de variancia del número de hojas de frijoles

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>P - Valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig</b>
<b>Variedad</b>	2	0.67	0.33	0.75	0.4866	3.55	
<b>Dosis</b>	3	11	3.67	8.25	0.0012	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3	0.33	0.11	0.25	0.8603	3.16	
<b>Error</b>	18	8	0.44				
<b>Total</b>	26	20					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 14) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis. que nos demuestran significancia.

## 4.2.2 Evaluación del ancho de las hojas

Tabla N° 15  
Ancho de hojas de frijol (cm)

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	3	6	3	1	6	3	2	3	3
II	2	7	2	3	9	4	3	6	2
III	3	8	6	5	6	5	4	6	4
<b>SUMATORIA</b>	8	21	11	9	21	11	10	16	9
<b>PROMEDIO</b>	3	7	4	3	7	4	3	5	3

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

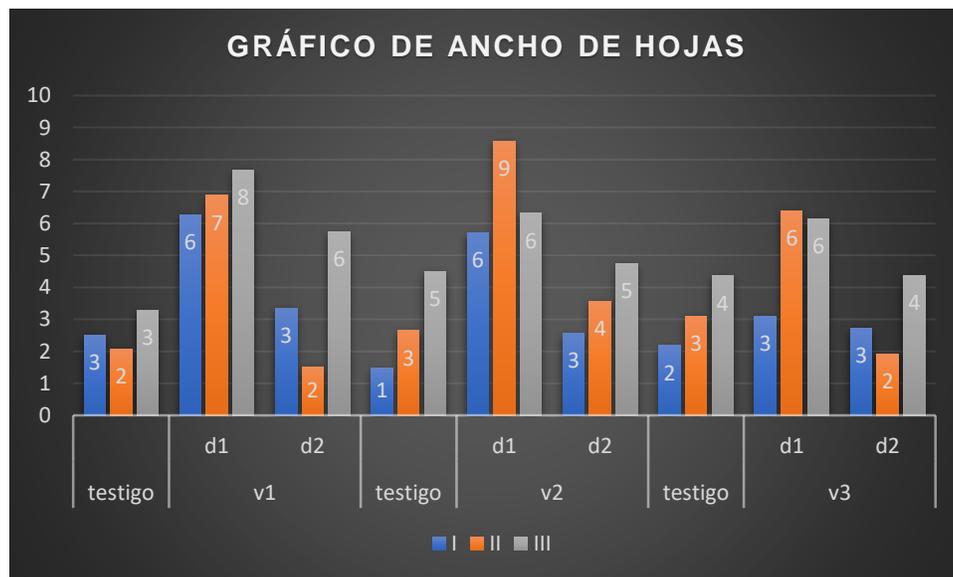


Gráfico N° 7 Evaluación de ancho de hojas

En la (tabla 15 y gráfico 7) observamos que la dosis 1 de la variedad 1 alcanzó un total de 7cm en el ancho de las hojas, comparando a la variedad 1,2 de la dosis 2 y que solamente alcanzaron 4cm de ancho de hoja, referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del tratamiento, teniendo como en el testigo 1,2,3 un ancho de hojas de 3 cm.

Tabla N° 16  
Cuadro de análisis de variancia de ancho de hojas

F.V	S.C	G.L	CM	Fc	P - Valor	Ft	Sig
<b>Variedad</b>	4.96	2	2.48	1.2	0.2978	3.55	
<b>Dosis</b>	61.64	3	20.55	9.91	0.0002	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3.25	3	1.08	0.52	0.6724	3.16	
<b>Error</b>	37.33	18	2.07				
<b>Total</b>	107.19	26					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 16) del análisis de variancia podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis. QUÉ NO DEMUESTRAN SIGNIFICANCIA.

#### 4.2.3 Evaluación de largo de hojas

Tabla N° 17  
Largo de hojas(cm)

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	3	7	3	2	6	3	2	5	3
II	2	7	1	3	8	4	3	7	1
III	4	8	5	5	6	5	4	6	5
<b>SUMATORIA</b>	9	21	10	10	19	11	10	18	9
<b>PROMEDIO</b>	3	7	3	3	6	4	3	6	3

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

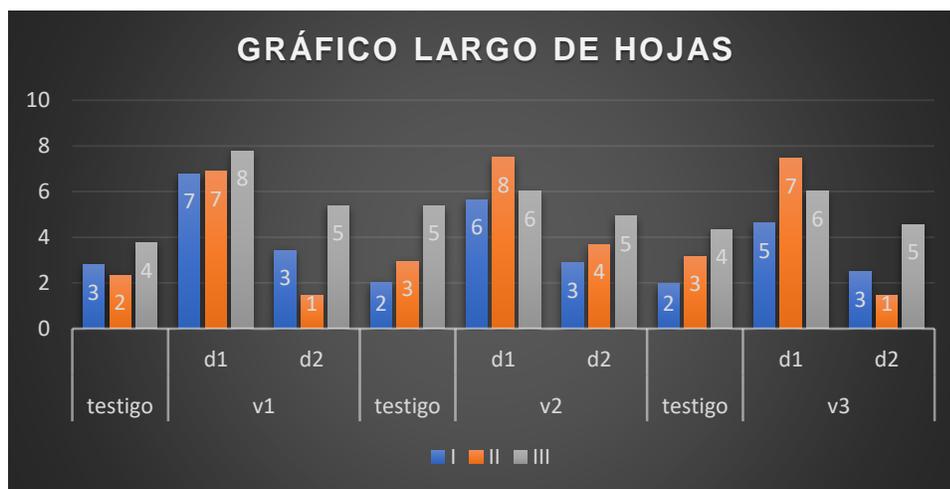


Gráfico N° 8 Evaluación de largo de hojas

En la (tabla 17 y grafico 8) observamos que la dosis 1 de la variedad 1 alcanzo un total de 7cm en el largo de las hojas, comparando a la variedad 1,3 de la dosis 2 y que solamente alcanzaron 3cm de largo de hoja, referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del tratamiento, teniendo como en el testigo 1,2,3 un largo de hojas de 3 cm.

Tabla N° 18  
Cuadro de análisis de variancia de largo de hojas

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>P - Valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig</b>
<b>Variedad</b>	2	2.07	1.04	0.58	0.5682	3.55	
<b>Dosis</b>	3	73.78	24.59	13.83	0.0001	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3	0.44	0.15	0.08	0.9683	3.16	
<b>Error</b>	18	32	1.78				
<b>Total</b>	26	108.3					

**Fuente:** Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 18) del análisis de variancia podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

#### 4.2.3 Evaluación de la altura del hipocótilo

Tabla N° 19  
Altura del hipocótilo(cm)

<b>REPETICION</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>								
	<b>testigo</b>	<b>v1</b>		<b>testigo</b>	<b>v2</b>		<b>testigo</b>	<b>v3</b>	
		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>
<b>I</b>	2	7	3	2	6	2	3	5	4
<b>II</b>	2	6	2	3	9	4	4	8	2
<b>III</b>	5	10	6	5	7	6	7	10	7
<b>SUMATORIA</b>	9	23	11	10	21	12	14	23	13
<b>PROMEDIO</b>	3	8	4	3	7	4	5	8	4

**Fuente:** Resultados de campo

**Elaboración:** Bach, Campos, 2019

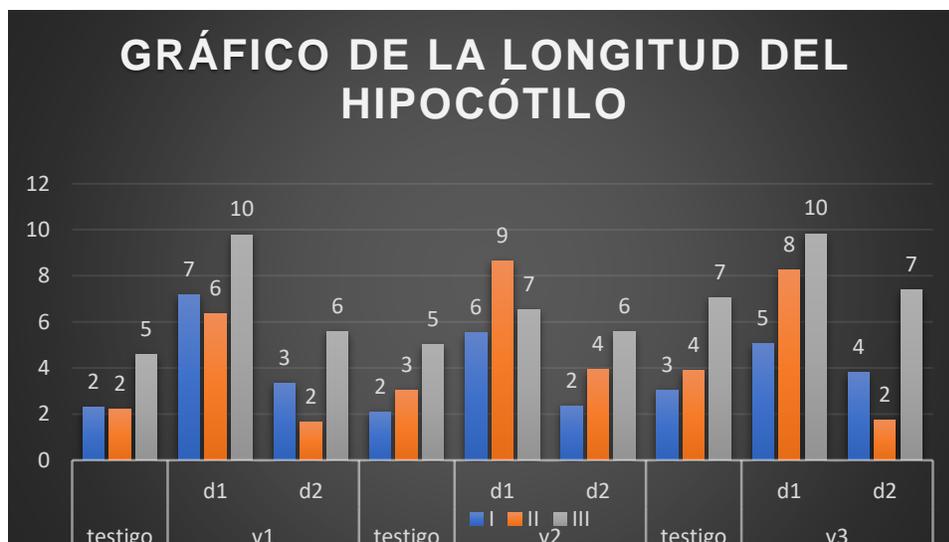


Gráfico N° 9 Evaluación de la longitud del hipocótilo

En la (tabla 19 y grafico 9) observamos que la dosis la dosis 1 de la variedad 1 y la variedad 3 de la dosis 1 alcanzo un total de 8cm de longitud del hipocótilo, comparando a la variedad 2 dosis 1 que solamente alcanzaron 7 cm, referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados con la V1 3cm y V2 3cm y v3 5cm.

Tabla N° 20  
Cuadro de análisis de variancia de la longitud del hipocótilo

F.V	S.C	G.L	CM	Fc	P - Valor	Ft	Sig
<b>Variedad</b>	3.19	2	1.59	0.38	0.6866	3.55	
<b>Dosis</b>	84.75	3	28.25	6.81	0.0029	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	1.25	3	0.42	0.1	0.9587	3.16	
<b>Error</b>	74.67	18	4.15				
<b>Total</b>	163.85	26					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 20) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

#### 4.2.4 Evaluación del diámetro del tallo

Tabla N° 21  
Diámetro del tallo(cm)

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	1	3	2	1	3	1	2	3	2
II	2	3	1	2	3	2	2	3	1
III	1	3	3	2	2	3	3	3	3
<b>SUMATORIA</b>	4	9	6	5	7	6	7	9	6
<b>PROMEDIO</b>	1	3	2	2	2	2	2	3	2

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

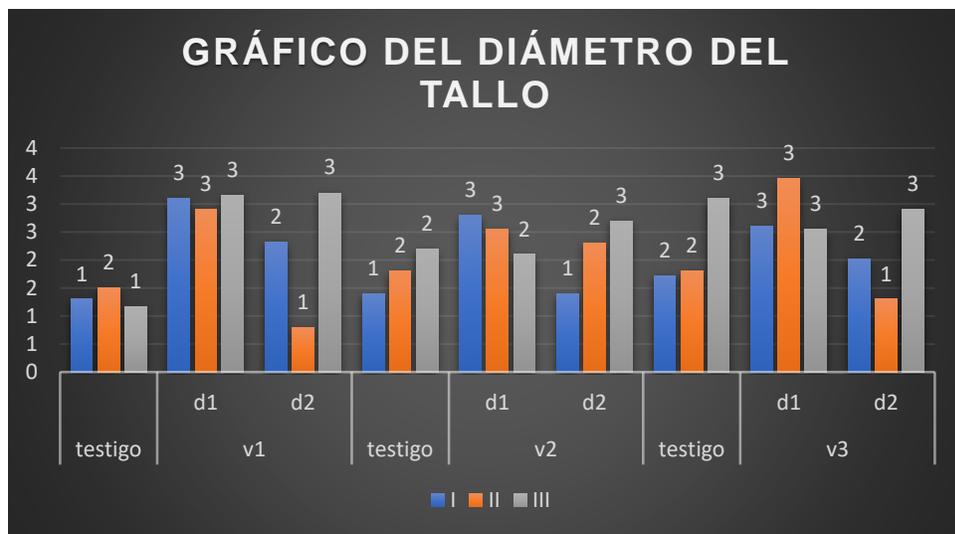


Gráfico N° 10 Evaluación del diámetro del tallo

En la (tabla 21 y gráfico 10) observamos que la dosis 1 de la variedad 1,3 alcanzo un total de 3 mm en el diámetro del tallo , comparando a la variedad 1,2,3 de la dosis 2 y que solamente alcanzaron 2 mm de diámetro de tallo ,referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del tratamiento, teniendo en el T1, 1 mm de diámetro de tallo , T2,T3 de 2 mm de diámetro de tallo.

Tabla N° 22  
Cuadro de análisis de variancia del diámetro del tallo

F.V	G.L	S.C	CM	Fc	P - Valor	Ft	Sig
<b>Variedad</b>	2	0.67	0.33	0.69	0.5133	3.55	
<b>Dosis</b>	3	6.56	2.19	4.54	0.0154	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3	0.78	0.26	0.54	0.662	3.16	
<b>Error</b>	18	8.7	0.48				
<b>Total</b>	26	16.67					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 22) del análisis de variancia podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

#### 4.2.6 Evaluación del tamaño de la plántula

Tabla N° 23  
Altura de la plántula

REPETICION	TRATAMIENTOS								
	testigo	v1		testigo	v2		testigo	v3	
		d1	d2		d1	d2		d1	d2
I	3	9	4	2	8	3	4	7	5
II	3	8	2	4	12	5	5	11	3
III	6	13	7	5	9	7	9	13	9
<b>SUMATORIA</b>	11	30	13	10	29	16	17	31	16
<b>PROMEDIO</b>	4	10	4	3	10	5	6	10	5

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

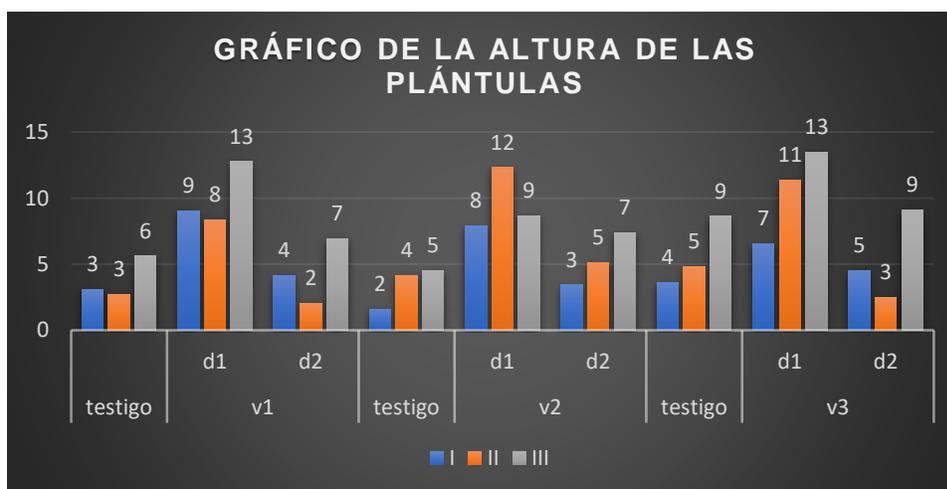


Gráfico N° 11 Evaluación de la altura de las plántulas

En la (tabla 23 y grafico 10) observamos que la dosis 1,2,3 de la variedad 1 alcanzo un total de 10 cm en el tamaño de la plántula, comparando a la variedad 2 ,3 de la dosis 2 y que solamente alcanzaron 5 cm de tamaño, referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del tratamiento, teniendo en el T1 4cm de tamaño de plántula, T2 3 cm tamaño de plántula, T3 de 6 cm tamaño de plántula.

Tabla N° 24  
Cuadro de análisis de variancia del diámetro del tallo

<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>S.C</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>P - Valor</b>	<b>Ft</b>	<b>Sig</b>
<b>Variedad</b>	2	8.96	4.48	0.77	0.4795	3.55	
<b>Dosis</b>	3	165.64	55.21	9.44	0.0006	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3	2.81	0.94	0.16	0.922	3.16	
<b>Error</b>	18	105.33	5.85				
<b>Total</b>	26	282.74					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 24) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

#### 4.2.5 Evaluación del largo del sistema radicular

Tabla N° 25  
Largo del sistema radicular

<b>REPETICION</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>								
	<b>testigo</b>	<b>v1</b>		<b>testigo</b>	<b>v2</b>		<b>testigo</b>	<b>v3</b>	
		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>		<b>d1</b>	<b>d2</b>
<b>I</b>	4	11	8	3	14	8	4	11	2
<b>II</b>	4	11	6	6	17	10	5	13	4
<b>III</b>	6	11	12	9	10	12	8	10	6
<b>SUMATORIA</b>	14	34	26	18	41	30	17	33	13
<b>PROMEDIO</b>	5	11	9	6	14	10	6	11	4

Fuente: Resultados de campo

Elaboración: Bach, Campos, 2019

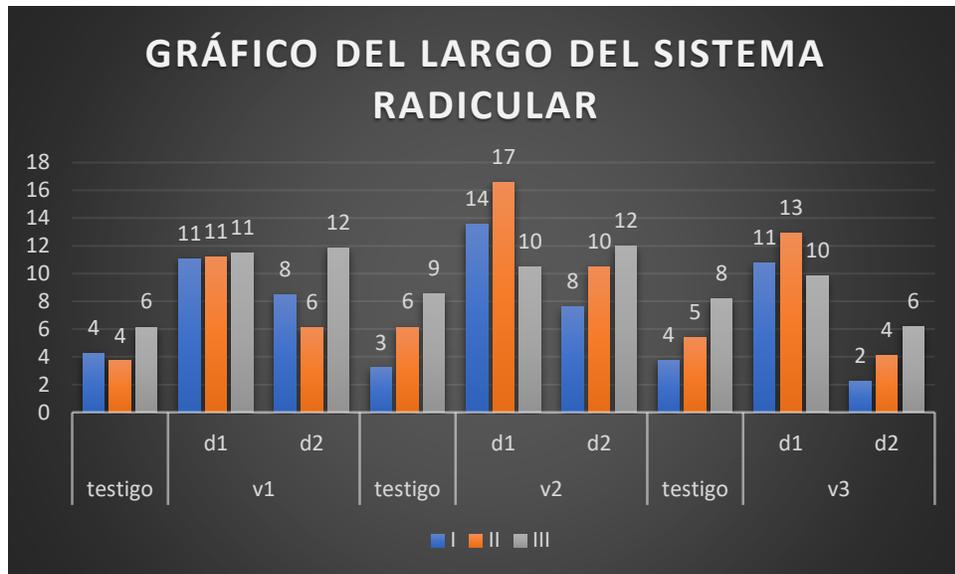


Gráfico N° 12 Evaluación del largo del sistema radicular

En la (tabla 25 y grafico 11) observamos que la dosis 1 de la variedad 2 alcanzo un total de 14 cm en el largo de la raíz, comparando a la variedad 1 ,3 de la dosis 1 y que solamente alcanzaron 11 cm de largo de raíz, referente al testigo con valores promedios que no superan a los valores alcanzados del tratamiento, teniendo en el T1 5cm de largo de raíz, T2 y T3 6 cm.

Tabla N° 26  
Cuadro de análisis del largo del sistema radicular

F.V	G.L	S.C	CM	Fc	P - Valor	Ft	Sig
<b>Variedad</b>	2	38.22	19.11	3.69	0.0455	3.55	
<b>Dosis</b>	3	205.64	68.55	13.22	0.0001	3.16	**
<b>Variedad * Dosis</b>	3	32.81	10.94	2.11	0.1348	3.16	
<b>Error</b>	18	93.33	5.19				
<b>Total</b>	26	370					

Fuente: Datos estadísticos obtenidos por ANOVA

En la (tabla 26) del análisis de varianza podemos observar que existe significancia de las dosis de tratamiento siendo está ampliamente significativos con relación a la variedad e interacciones variedad por dosis.

### 4.3 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.

#### Hi1. Hipótesis alternativa específico

La fertilización orgánica con heces de cucarachas permitirá medir el vigor de plántulas de frijoles en el periodo de duración.

#### Ho1. Hipótesis nula específico

La fertilización orgánica con heces de cucarachas no permitirá medir el vigor de plántulas de frijoles en el periodo de duración.

### PRUEBA ESTADISTICA T DE STUDENT

Tabla N° 27  
T de student

	TESTIGO	VIDI
Media	2,83	6,33
Varianza	0,33	12,33
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	0,90419443	
Grados de libertad	2	
P(T<=t) una cola	0,090355985	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,18071197	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

Fuente: Datos estadísticos

#### Interpretación:

La investigación tiene como instrumento el proceso observacional directo donde podemos verificar los resultados tomando como referencia la tabla de germinación y el ANOVA que la dosis 1 es la que nos demuestra mayor significancia con relación a la variedad y la interacción variedad por dosis que consiste en la utilización de abono orgánico (heces de cucaracha) ,2tn/ha, esta es la que dio los mejores resultados ,obteniendo los mayores valores en la velocidad de germinación y germinación total plántulas de las 3 variedades; hecho que mediante la contrastación de la hipótesis mediante la T de Student, se demuestra la diferencia significativa que los valores de  $f_c$  superan a los valores del  $f_t$ . A los valores de 0.05. los valores que no hay significancia nos están demostrando que rechazamos esta hipótesis nula y se acepta la alternativa.

### **Hi2. Hipótesis alternativa específico**

La cantidad de heces de cucaracha utilizada en la fertilización guardara relación en el crecimiento de las plántulas de frijol.

### **Ho2. Hipótesis nula específico**

La cantidad de heces de cucaracha utilizada en la fertilización no guardara relación en el crecimiento de las plántulas de frijol.

### **Interpretación:**

La investigación tiene como instrumento el proceso observacional directo donde podemos verificar los resultados tomando como referencia el ANOVA que la dosis 1 es la que nos demuestra mayor significancia con relación a la variedad y la interacción variedad por dosis que consiste en la utilización de abono orgánico (heces de cucaracha) ,la dosis 1 de 0.18 gr es la que dio las mejores resultados ,obteniendo los mayores valores en número de hojas ,ancho de hojas , largo de hojas , altura de hipocótilo ,el diámetro del tallo, tamaño de las plántulas , largo del sistema radicular . estos resultados fueron significativos en las 3 variedades con la primera dosis de heces de cucaracha. los valores que no hay significancia nos están demostrando que rechazamos esta hipótesis nula y se acepta la hipótesis afirmativa.

## **CAPÍTULO V**

### **5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1 VIGOR EN EL PROCESO DE GERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES VARIEDADES DE FRIJOLES**

##### **5.1.1 Evaluación de velocidad de germinación**

En el (tabla 7,8,9) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que la dosis 1(0.18 gr) con la variedad 1 dio el inicio a la germinación a los 8 días ,la variedad 2,3 a los 7 días , esto muestra los mejores resultados para la dosis 1 que empezó con la germinación , siendo superior a la dosis2 que empezó el inicio de germinación entre los 9 y 11 días y los testigos que empezó su germinación a los 11,13 y días siendo la más lenta en empezar la germinación.

##### **5.1.2 Evaluación de germinación total**

Tomando como referencia los resultados de la investigación (tabla 11) y echo la contrastación de la hipótesis sobre el vigor de las plántulas concluimos que la dosis 1 es la que dio los mejores resultados para la variedad 1 de 29 semillas germinados que representa el 96.7% de los 30 que fueron sembrados para el proceso de germinación del mismo modo de la variedad 2 de 25 semillas que representan el 83.3 % y la variedad 3 que germinaron 26 semillas que representa el 86.7% de las 30 semillas sembradas.

Demostrando que las plántulas de la dosis 1 (2tn/ha) son los que dieron mayores resultados con relación a la dosis 2(4tn /ha)

#### **5.2 CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE FRIJOL**

**DE LAS 3 VARIEDADES CON FERTILIZANTES ORGÁNICO (HECES DE CUCARACHA)**

### **5.2.1 Número de hojas**

En la tabla(11) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios de número de hojas de la dosis 1(0.18 gr) de todas las unidades muestran los mejores resultados para la variedad 1 (frijol canario) tiene 4 hojas en promedio por plántula siendo superior a la variedad 2 y 3 (frijol caballero y capsula) que tiene un promedio de 3 hojas por plántula, demostrando que las plántulas con la dosis 1 en el número de hojas es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr)

### **5.2.2 Ancho de hojas (Cm)**

En la (tabla 15) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios del ancho de hojas de la dosis 1(0.18 gr) de todas las unidades muestran los mejores resultados para la variedad 1 y 2 (frijol canario y caballero) que tiene 7cm de ancho de hoja en promedio por plántula siendo superior a la variedad 3 (frijol capsula) que tiene un promedio de 5cm de ancho de hoja por plántula, demostrando que el ancho de las hojas de las plántulas con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un promedio de 4cm en el ancho de sus hojas.

### **5.2.3 Largo de hojas (cm)**

En la (tabla 17) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios del ancho de hojas de la dosis 1(0.18 gr) de todas las unidades muestran los mejores resultados para la variedad 1 (frijol canario) tiene 7cm de largo de hoja por plántula en promedio por plántula siendo superior a la variedad 2, 3 (frijol caballero y capsula) que tiene un promedio de 6cm de largo de hoja por plántula, demostrando que el largo de las hojas de las plántulas con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un

promedio de 3cm en el largo de sus hojas por plántula en sus variedades de frijol.

#### **5.2.4 Altura del hipocotilo**

En la (tabla 19) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios de la altura del hipocótilo de la dosis 1(0.18 gr) de todas la unidades muestran los mejores resultados para la variedad 1,3 (frijol canario y capsula) tiene 8cm de altura de hipocótilo en promedio por plántula siendo superior a la variedad 2, 3 (frijol caballero y capsula) que tiene un promedio de 7cm de altura del hipocótilo por plántula ,demostrando que la altura del hipocótilo de las plántulas con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un promedio de 4cm en la altura del hipocótilo por plántula en sus variedades de frijol.

#### **5.2.5 Diámetro del tallo**

En la (tabla 21) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios del diámetro del tallo de la dosis 1(0.18 gr) de todas la unidades muestran los mejores resultados para la variedad 1,3 (frijol canario y capsula) tiene 3mm de diámetro de tallo en promedio por plántula siendo superior a la variedad 2 (frijol caballero) que tiene un promedio de 2mm de diámetro de tallo por plántula ,demostrando que el diámetro de las plántulas con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un promedio de 2mm en el diámetro del tallo por plántula en sus variedades de frijol.

#### **5.2.6 Tamaño de planta**

En la (tabla 23) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios en el tamaño de planta de la dosis 1(0.18 gr) de todas la unidades muestran los mejores resultados para todas sus variedad 1,2,3 (frijol canario ,caballero y capsula) tiene 10 cm de tamaño o altura en promedio por plántula siendo superior a las

plántulas de la dosis 2(0.36gr),demostrando que el la altura de las plántulas con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un promedio de 5cm de altura por plántula en sus variedades de frijol.

#### LARGO DEL SISTEMA RADICULAR O RAIZ

En la (tabla 25) que se toma como referencia los resultados obtenidos se observa que los promedios del largo del sistema radicular de la dosis 1(0.18 gr) de todas la unidades muestran los mejores resultados para la variedad 2 (frijol caballero) que tiene 14cm de largo del sistema radicular en promedio por plántula siendo superior a la variedad 1,3 (frijol canario y capsula) que tiene un promedio de 11cm de largo del sistema radicular por plántula ,demostrando que el largo del sistema radicular con la dosis 1 es superior a los resultados con relación de la dosis 2(0.36 gr) que tienen un promedio de 10cm en el largo del sistema radicular por plántula en sus variedades de frijol.

Hecho el análisis de todas las variedades en estudio tiene como resultado, afirman que las heces de cucaracha cumplen una función muy importante como nutriente del suelo, que facilitan el vigor en la germinación, el desarrollo de las plántulas, siendo la dosis que marco significancia la de 2tn/ha esto en relación a la dosis de 4tn/ha y a los testigos.

Las heces de cucaracha cumplen tan igual que el guano de las aves, mamífero y otros abonos orgánicos como un fertilizante limpio que no dejara residuos y efectos residuales en las cosechas.

## CONCLUSIONES

En consecuencia, de los resultados obtenidos en la investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

- La dosis de heces de cucaracha que dio el mejor resultado fue la dosis 1 (0.18gr) que comprende la cantidad de 2tn/ha
- Referente a la velocidad de germinación, la dosis 1 a nivel de germinación fue la que dio mayor resultado demostrando de que la dosis 1 las semillas germinaron a los 8 días comparado a la dosis 2 que germino a los 11 días y la semilla del testigo a los 13 días.
- Analizando los promedios del desarrollo del hipocótilo la dosis 1 es la que dio mayor resultado demostrando de que el largo del hipocótilo a sido mayor que los demás tratamientos teniendo como promedio de 8cm por plántula siendo más grande que las demás variedades de las dosis 2 que tienen un promedio de 4cm.
- La dosis 1 ha tenido la mayor influencia en el tamaño del tallo demostrando que estas alcanzaron 10 cm en el tamaño de las plántulas con relación a los demás tratamientos que alcanzaron entre 4 y 6 cm
- Referente al desarrollo radicular la dosis 1 es la que ha tenido mayor influencia en la plántula, alcanzando de 11 hasta 14cm comparados con la dosis 2 que obtuvieron de 4cm a 9cm y el testigo de 5cm a 6cm.

## RECOMENDACIONES

- Descartar a las cucarachas como un insecto repulsivo, porque según estudios de degradación de residuos sólidos y alimentos suplementario estos insectos pueden contribuir a reducir los residuos sólidos orgánicos que se generan en las ciudades, servir como alimento proteico para peces, aves, etc.
- Se recomienda realizar mayores ensayos después de esta prueba preliminar para poder validar con mayor exactitud los beneficios que pueda tener las heces de cucaracha en las diferentes variedades de frijol y otras variedades que pueden ser incluidas en los procesos de investigación.
- Se recomienda realizar el análisis de las heces de cucaracha en el laboratorio para determinar los elementos nutritivos que pueden servir como aporte para el desarrollo de las plantas de diferentes cultivos.
- Se recomienda al vicerrectorado de investigación de la universidad implementar un criadero de estos insectos dotándoles de alimentos de residuos orgánicos de cocina generados en el cafetín y escuelas académicas ligadas a la gastronomía, hacer un análisis proteico de las harinas de cucaracha, ver el nivel nutritivo que pueden tener estas y poder utilizarlos como suplemento alimentario en humanos como lo vienen realizando en Brasil, Colombia y medio oriente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balaustre, (2018). Los fertilizantes químicos se derivan de las materias primas que se extraen de la tierra o que se producen a través de procesos químicos. Recuperado de <https://www.piedra-artificial.es/blog/fertilizantes-abonos-para-tierra/abonos-y-fertilizantes-organicos-y-quimicos/>
- Bascur , (1993). Hipocótilo, que corresponde a la parte subterránea del tallo principal, comienza a expresarse uno a dos días después que la radícula. Recuperado de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/legumino/frejol/germinac.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/germinac.htm)
- Borrero, (2016). Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo. Recuperado de [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm)
- Catie, (2008). Es una planta herbácea trepadora, de tallo largo y delgado, que tiende a agarrarse a tutores o a otras plantas para trepar. Recuperado de [https://es.wikidia.org/wiki/Phaseolus\\_vulgaris](https://es.wikidia.org/wiki/Phaseolus_vulgaris)
- Côme ,(1970). La velocidad de germinación es el tiempo que necesitan las semillas para germinar. Recuperado de <http://www.fao.org/3/AD232S/ad232s12.htm>
- Fernández, (2016). Las cucarachas son insectos del orden Blattodea, donde también se incluyen las termitas. Recuperado de <http://www.cucarachapedia.com/>
- Garay,(2011). Experimento sobre la Producción del abono orgánico humus en Yanag – Huánuco. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/267559905/PROYECTO-DE-INVERSION-2011-docx>
- García, (2018). Experimento sobre la eficiencia de *saccharomyces cerevisiae* en la producción de abono orgánico a partir de residuos de flores. Recuperado de <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/1462>
- ISTA ,(1976). La germinación se expresa como el porcentaje de semillas puras que produce plántulas normales. Recuperado de

- [https://www.researchgate.net/publication/275328970\\_Ensayos\\_de\\_germinacion\\_y\\_analisis\\_de\\_viabilidad\\_y\\_vigor\\_en\\_semillas](https://www.researchgate.net/publication/275328970_Ensayos_de_germinacion_y_analisis_de_viabilidad_y_vigor_en_semillas)
- Jacome, (2013). Experimento sobre la fertilización orgánica e inorgánica en frijol (*phaseolus vulgaris* L.) en suelo inceptisol con propiedades ándicas. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/2311/231130851006/>
- Lara, (2008). Experimento sobre :”Uso de compost de guano de pollos boiler en la producción y calidad de la alfalfa y rye grass en la granja agropecuaria de Yauris-Huancayo. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2928/Lara%20Schwartz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Miranda, (2008). Experimento sobre el estudio de factibilidad técnica financiera para la instalación de una planta procesadora de abono orgánico, a partir de basura vegetal. Recuperado de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual>.
- Miyashiro, (2014) en su proyecto de tesis Calidad de seis formulaciones de compost enriquecido con guano de islas. Recuperado de [http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1879/F04\\_M59%20-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1879/F04_M59%20-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Municipalidad Provincial de Huánuco ,(2016) .Experimento con desechos orgánicos recolectados por la municipalidad de Huánuco, se produjo más de 150 toneladas de abono. Recuperado de <https://diariocorreo.pe/edicion/huanuco/produce-abono-natural-hecho-de-la-basura-628647/>
- Naturaleza paradais,(2018).El crecimiento de las plantas es un proceso continuo direccionado por grupos de genes específicos y la disposición de entramados celulares indiferenciados. Recuperado de <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/plantas/desarrollo-de-las-plantas-crecimiento.htm#desarrollo-de-las-plantas-y-crecimientos>
- Olguin. (2015).La fertilización orgánica, es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde cultivaremos nuestros alimentos. Recuperado de <http://agriculturers.com/fertilizacion-organica/>

- Orscar, (2018) .Las heces de las cucarachas son muy pequeñas negras y pueden parecerse al café molido o a pimienta negra. Recuperado de <https://www.venenoparacucarachas.com/popo-de-cucaracha/>
- Pinedo, (2011).Experimento sobre el efecto de la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de cafeto en el distrito de Alonso de Alvarado roque provincia de Lamas. Recuperado de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/1146>
- Quispe, (2017).Experimento sobre “Evaluación de fertilización química y orgánica en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Macamango – La Convención. Recuperado de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/1900/253T20170679.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yusheng, (2018): Las cucarachas son un camino biotecnológico para la conversión y el procesamiento de los desechos de cocina. Recuperado de <https://gestion.pe/mundo/millones-cucarachas-triturando-desechos-cocina-china-252527>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TITULO: “PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”

TESISTA: Bach. CAMPOS CELESTINO JHON CARLOS

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACION	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> -¿Mediante una prueba de fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas se podrá medir el vigor en el proceso de germinación y el desarrollo las plántulas de frijoles en Huánuco 2019?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO</b> -¿Cuál será la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de germinación de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019? -¿Cuál será la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de desarrollo de las plántulas de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> -Desarrollar una prueba de fertilización orgánica utilizando dosis de excremento de cucarachas para medir el vigor de las plántulas de frijoles referente a la germinación, crecimiento de estas plántulas en Huánuco 2019.</p> <p><b>OBJETIVOESPECIFICO</b> -Determinar la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de germinación de las diferentes variedades de frijoles en Huánuco 2019. -Determinar la dosis de heces de cucarachas adecuada que nos permita medir el vigor en el proceso de desarrollo de las plántulas de las diferentes variedades de frijoles Huánuco 2019</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> -Con la prueba preliminar de fertilización orgánica con heces de cucarachas se puede medir el vigor de plántulas de frijoles obtenida y el periodo de duración.</p> <p><b>HIPOTESIS ESPECIFICO</b> -La fertilización orgánica con heces de cucarachas permitirá medir el vigor de plántulas de frijoles en el periodo de duración. -La cantidad de heces de cucaracha utilizada en la fertilización guardara relación en el crecimiento de las plántulas de frijol.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> -Fertilización orgánica</p> <p><b>VARIABLES INDEPENDIENTE</b> -Vigor de plántulas de frijoles</p>	<p>-Dosis de heces de cucaracha para abono orgánico</p> <p>-Germinación y emergencia de plántulas -Crecimiento de plántulas</p>	<p><b>DISEÑO</b> experimental completamente aleatorizado</p> <p><b>ESQUEMA DE INVESTIGACIÓN</b> Análisis de Varianza (ANOVA)</p>	<p><b>POBLACIÓN</b> <b>Población de plántulas</b> <b>Muestra Total</b> 180 plantas y <b>Muestras</b> 18 unidades de muestras <b>Tamaño de Muestras</b> 30 plántulas por variedad</p>	<p><b>TÉCNICAS DE RECOJO</b></p> <p><b>Análisis documental</b></p> <p>Tesis de investigación, libros, revistas.</p> <p><b>Técnicas de Procesamiento datos</b></p> <p>Serán procesados previa la codificación de estas, mediante el programa InfoStat.</p> <p><b>Técnicas de presentación de datos</b></p> <p>Los datos obtenidos se presentarán en cuadros debidamente tabulados, tomando en consideración ciertas normas y reglas para la construcción de estas. Los datos compilados mediante representación gráfica.</p>

## ANEXO 2. MATRIZ OPERACIONAL

### TITULO: “PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”

TESISTA: CAMPOS CELESTINO JHON CARLOS

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
FERTILIZACION ORGANICA	El abono orgánico es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes que modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. Mosquera, Byron (2010)	La agricultura orgánica usa estiércol de vaca, de caballo, excrementos semisólidos, como la gallinaza y los purines de cerdo, o guano (cada uno con unos niveles de nutrientes distintos).(Muñoz,L(2014). Tan igual a los materiales orgánicos descritos, tenemos el excremento de otras especies, como es el caso de las cucarachas, que muchas veces por considerar a estos insectos como elementos contaminantes, se desecha todo lo que estos pueden producir. hoy en día en la china se vienen realizando investigaciones con la cría de estos insectos, con la finalidad de aportar nutrientes orgánico para la agricultura, que tan igual como las lombrices californianas producen humus de lombriz al degradar la materia orgánica domiciliaria precopostadas. Con la cría de cucarachas se tendría abundante compuesto orgánico que permitiría mejorar los suelos y el rendimiento de los cultivos.	Dosis	Cantidad de abono orgánico utilizado
VIGOR DE PLANTULAS	El vigor en una planta es la expresión de todas las características internas y externas, que se traducen en la presencia de ella en un medio determinado y que cumplen la función que le corresponde. No es necesario que una planta sea alta, gruesa, verde para que sea considerada como el mayor vigor. Todas tienen ese vigor que las hace sobrevivir en su medio.	El vigor de la plántula será manifiesta por sus características fenotípicas visibles que serán influenciadas por el abono orgánico del excremento de cuca caracha. Se quiere observar desde el comportamiento de las semillas en el proceso de germinación, así como también el proceso de elongación y desarrollo de la plántula, los que serán evaluadas en el proceso de la investigación.	Germinación emergencia de plántulas  Crecimiento de plántulas	y Días para el inicio de la emergencia Porcentaje de emergencia final para el período de la prueba Día pico: en el que se observó la mayor cantidad de plántulas emergidas Emergencia pico: porcentaje máximo de emergencia observado en un mismo día Altura de plántulas Largo del sistema radicular Longitud del hipocótilo Longitud de la hoja Ancho de hojas

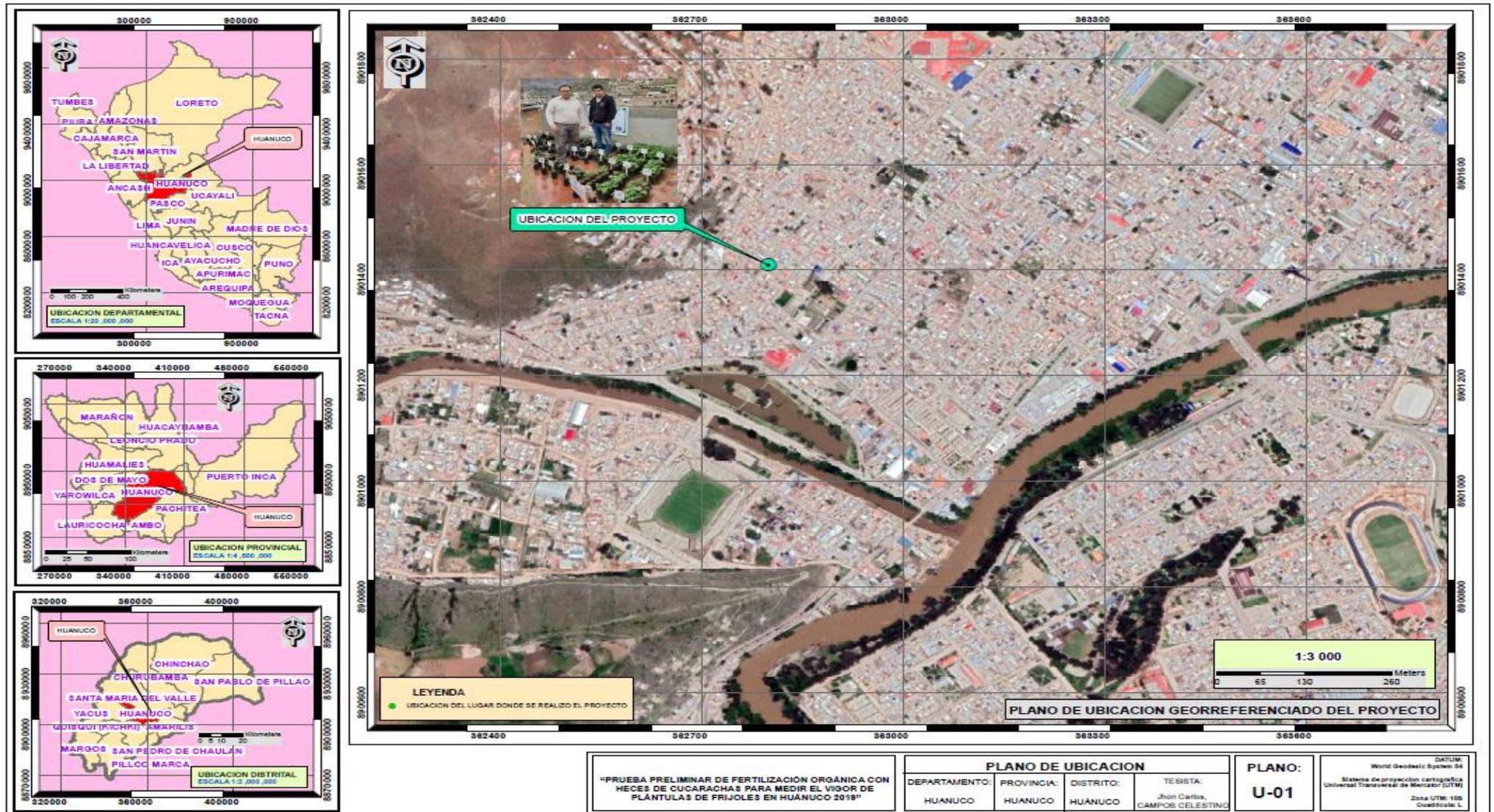
**ANEXO 3. FORMATO PARA TOMA DE DATOS EN CAMPO**

<b>“PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”</b>									
<b>Germinación con Dosis 1 (0.18gr (tn/ha))</b>									
Días	Frijol Canario(V1)			Frijol Caballero(V2)			Frijol Capsula(V3)		
	muestra 1	muestra 2	muestra 3	muestra 1	muestra 2	muestra 3	muestra 1	muestra 2	muestra 3
Día 1									
Día 2									
Día 3									
Día 4									
Día 5									
Día 6									
Día 7									
% de emergencia total									
<b>Germinación de testigos 1</b>									
Día 1									
Día 2									
Día 3									
Día 4									
Día 5									
Día 6									
Día 7									
% de emergencia total									

**ANEXO 4. FORMATO PARA TOMA DE MUESTRA DEL CRECIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS**

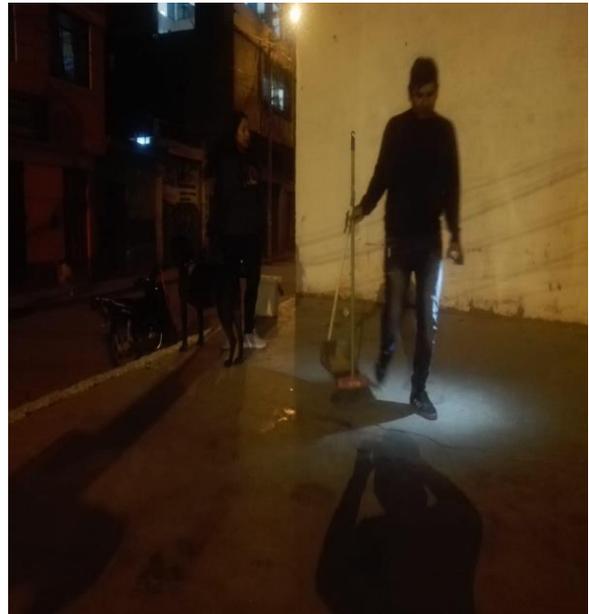
<b>“PRUEBA PRELIMINAR DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA CON HECES DE CUCARACHAS PARA MEDIR EL VIGOR DE PLÁNTULAS DE FRIJOLES EN HUÁNUCO 2019”</b>								
<b>Crecimiento de Plántulas (0.18gr (tratamiento 1))</b>								
<b>Frijol (Muestra 1)</b>	<b>Número De Plántulas</b>	<b>Número De Hojas</b>	<b>Ancho De Hoja 1</b>	<b>Largo De Hoja 1</b>	<b>Altura Del Hipocótilo</b>	<b>Diámetro Del Tallo</b>	<b>Altura De La Plántula</b>	<b>Largo Del Sistema Radicular</b>
<b>Frijol Canario(V1)</b>	plántula 1							
	plántula 2							
	plántula 3							
	plántula 4							
	plántula 5							
	plántula 6							
	plántula 7							
	plántula 8							
	plántula 9							
	plántula 10							
<b>Crecimiento de Plántula de testigo 1 (muestra 1)</b>								
<b>Frijol Canario(V1)</b>	plántula 1							
	plántula 2							
	plántula 3							
	plántula 4							
	plántula 5							

## ANEXO 5. MAPA DE UBICACIÓN



### 5.3 ANEXO 6. GALERÍA DE FOTOS TOMADAS EN CAMPO

#### Recolección de cucarachas para el criadero



#### Cucarachas recolectadas



### Criadero de cucarachas



### Banner con el nombre del proyecto



## Recolección de muestras de heces de cucaracha



### Tamizado de la tierra agricola utilizado



### Llenado de tierra a las bolsas de medio kilo



**Acopio de las bolsas con tierra según el diseño establecido**



**Selección de semillas de frijol de las tres variedades (canario, caballero y capsula)**



### Orden de colocación de semillas de frijol según el diseño



### Siembra de frijol



### Colocación de las dosis 1 y 2 de heces de cucaracha



### Riego de las semillas



### Primeras semillas germinadas



**Primeros días de crecimiento de las variedades de frijol**



### Crecimiento de las plántulas de frijol de las 3 variedades(3era semana)



### Riego de plántulas



## Rotulado y orden de los frijoles con sus respectiva dosis



## Supervisión de los jurados y asesor de tesis al proyecto



## Evaluación de las plántulas en la 5ta semana



### Evaluación de ancho y largo de hojas



### Medición de altura de la plántula y hipocotilo



### Evaluación del diámetro del tallo



### Evaluación del largo del sistema radicular

