



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“PRODUCCIÓN DE FREJOL CANARIO DE MATA (*Phaseolus vulgaris*) CON TRES DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL RECINTO PILANCÓN”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

Autor:

Llomitoa Gavilanez Angel Alberto

Tutor:

Ing. MS.c Ricardo Augusto Luna Murillo

LA MANÁ-ECUADOR

SEPTIEMBRE-2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Llomitoa Gavilanez Angel Alberto declaro ser el autor del presente proyecto de investigación “PRODUCCIÓN DE FREJOL CANARIO DE MATA (*Phaseolus vulgaris*) CON TRES DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL RECINTO PILANCÓN”, siendo el Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo tutor del presente trabajo, y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.



Llomitoa Gavilanez Angel Alberto
C.I: 050356096-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Angel Alberto Llomitoa Gavilanez, identificada/o con C.C. N° 0503560963, de estado civil **soltero** y con domicilio en Pangua, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de **“Producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Septiembre 2015, Septiembre 2020

Aprobación HCA.

Tutor. - Ing Ricardo Augusto Luna Murillo MS.c

Tema: **“Producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de Septiembre del 2020.

Angel Alberto Llomitoa Gavilanez

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de Investigación sobre el título:

“PRODUCCIÓN DE FREJOL CANARIO DE MATA (*Phaseolus vulgaris*) CON TRES DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL RECINTO PILANCÓN” del señor Llomitoa Gavilanez Angel Alberto de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación de tribunal de Validación de Proyectos que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Septiembre 2020



Ing. MS.c Ricardo Augusto Luna Murillo
CI: 091296922-7
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, el postulante Llomitoa Gavilanez Angel Alberto con el Título de Proyecto de Investigación Producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el Recinto Pilancón ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

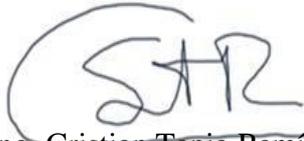
La Maná, Septiembre 2020

Para constancia firman:


Ing. Kleber Espinosa Cunuhay

C.I: 050261274-0

LECTOR 1 PRESIDENTE


Ing. Cristian Tapia Ramirez

C.I: 050278441-6

LECTOR 2 MIEMBRO


Ing. Wellington Pincay Ronquillo

C.I: 120638458-6

LECTOR 3 SECRETARIO

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el principal actor en permitirme alcanzar una meta más en mi vida de estudiante, a la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas en el proceso académico, a mis docentes por brindar sus conocimientos experiencias, a mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de estos años, a mis hermanos, a mi esposa y de más familiares por brindar su apoyo moral y económico.

Angel

DEDICATORIA

Esta investigación dedico a Dios por ser el que decide el destino de cada persona, también dedico a mi padre José Llomitoa, a mi madre Blanca Gavilanez, a mis hermanos Luis, Néstor, Jorge, Rosa ,Erika, Milena, Aida, Dayana y Neira Llomitoa, a mi esposa Blanca Chanaguano, por a ver fomentado el anhelo de superación, el éxito en esta etapa de mi vida, de igual manera a mi tutor de proyecto Ricardo Luna por su enseñanza para terminar este proceso investigativo, espero poder contar siempre con su apoyo incondicional.

Angel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: PRODUCCIÓN DE FREJOL CANARIO DE MATA (*Phaseolus vulgaris*) CON TRES DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL RECINTO PILANCÓN

Autor: Llomitoa Gavilanez Angel Alberto

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la producción de frejol canario se realizó en la finca “Angamarca la Vieja” coordenadas geográficas 01° 06' S 95° S latitud; y 79° 0' S 10° W longitud con una altitud de 1700 m.s.n.m. perteneciente a la Parroquia Ramón Campaña, Cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi, el objetivo fue evaluar la producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) en el Recinto Pilancón a la aplicación de tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos, se aplicó dos fertilizantes (pollinaza y humus de lombriz), con una duración de 90 días, los datos fueron tomados a los 20, 40, 60 y 80 días. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), número de vainas por planta, peso de 100 semillas (g) y producción (kg), se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones, más tres testigos (dos tecnologías del agricultor y un testigo absoluto) y 24 plantas como unidad experimental. Los resultados demuestran que la fertilización aplicada con pollinaza en dosis de 4kg m², 6kg m² y 8kg m² permitió obtener mejores resultados, mientras que los demás tratamientos obtuvieron resultados inferiores en las variables: altura de planta, número de vainas, peso de 100 semillas y producción. La mayor relación beneficio/ costo se obtuvo en el testigo con \$1,00 seguido de la tecnología agricultor 2 pollinaza con \$0,94.

Palabras claves: dosis, fertilizantes orgánicos, frejol, producción.

ABSTRACT

In order to evaluate the production of bush canary beans, it was carried out on the farm “Angamarca la Vieja” geographical coordinates 01° 06′ S 95° S latitude; S and y 79° 0′ S 10° W at an altitude of 1700 m belonging to the Ramon Campaña Parish, Pangua Canton, Cotopaxi Province, the objective was to evaluate the production of bush canary beans (*Phaseolus vulgaris*) in the village Pilancon to the application of three different doses of organic fertilizers, two fertilizers were applied (chicken manure and worm humus), with a duration of 90 days, the data was taken at 20, 40, 60 and 80 days. The variables evaluated were: number of pods by plant (cm), number of pods, the weight of 100 seeds (g) and production (kg), block design was used completely random (DBCA), with six treatments and four repetitions, plus three controls (two farmer technologies and one absolute control) and 24 plants as an experimental unit. The results show that the fertilization applied with chicken manure in doses of 4gk m², 6kg m² and 8kg m² allowed obtaining better results, while the other treatments obtained lower results in the variables: plant height, number of pods, the weight of 100 seeds, and production. The highest benefit/cost ratio was obtained in the control with \$ 1.00 followed by farmer 2 chicken manure technology with \$ 0.94.

Keywords: dosage, organic fertilizers, bean, production.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por el estudiante Egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Llomitoa Gavilanez Angel Alberto, cuyo título versa “PRODUCCIÓN DE FREJOL CANARIO DE MATA (*Phaseolus vulgaris*) CON TRES DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL RECINTO PILANCÓN”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo las peticiones hacer uso del presente certificado de la manera ética que considere conveniente.

La Maná, Septiembre del 2020

Atentamente,

MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando

C.I: 050301668-5

DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
AVAL DE TRADUCCIÓN	xii
ÍNDICE GENERAL	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. Objetivo General.....	5
6.2. Objetivos Específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1. El frejol.....	6
8.2. Origen del cultivo de frejol	7
8.3. Planta.....	8
8.3.1. Raíz.....	8
8.3.2. Tallo.....	8
8.3.3. Ramas y complejos axilares.....	9
8.3.4. Hojas.....	9
8.3.5. Inflorescencia.....	9

8.3.6. Flores	9
8.3.7. Fruto	9
8.3.8. Vaina.....	10
8.3.9. Semilla.....	10
8.4. Requerimientos del cultivo.....	10
8.4.1. Temperatura y altitud.....	10
8.4.2. Luminosidad	11
8.4.3. Suelos	11
8.4.4. pH.....	11
8.5. Preparación del suelo.....	11
8. 6. Siembra.....	12
8.7. Métodos mecánicos para control de hierbas indeseables	12
8.8. Plagas	12
8.8.1. Trozadores (<i>Agrotis sp. y Spodoptera sp</i>).....	12
8.8.2. Lorito verde. (<i>Empoasca kraemeri</i>)	12
8.9. Enfermedades	13
8.9.1. Antracnosis (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>).....	13
8.9. 2. Roya (<i>Uromyces phaseoli</i>).....	13
8.10. Fertilizantes	14
8.10 .1. Fertilizantes orgánicos	14
8.10. 2. Pollinaza.....	14
8.10. 3. Humus.....	15
8.10.4. Importancia del humus de lombriz en la Agricultura.....	15
8.11. Investigaciones realizadas	16
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	17
10. DISEÑO METODOLÓGICO.....	17
10.1. Ubicación y duración del proyecto	17
10.2. Tipo de investigación	17
10.3. Condiciones meteorológicas del sector bajo estudio.....	17
10.4. Factores bajo estudio	18
10.5. Esquema del experimento.....	19
10.6. Diseño experimental.....	19
10.7. Variables evaluadas	20

10.7.1. Altura de planta en (cm)	20
10.7.2. Número de vainas por planta.....	20
10.7.3. Peso de 100 semillas en (g).....	20
10.7.4. Producción en (kg)	20
10.7.5. Análisis económico	20
10.8. Manejo metodológico del ensayo	21
10.8.1. Limpieza del terreno.....	21
10.8.2. Siembra	21
10.8.3. Labores culturales.....	21
10.8.4. Elaboración de bloques de investigación.....	21
10.8.5. Fertilización	21
10.8.6. Riego.....	22
10.8.7. Control de malezas	22
10.8.8. Control fitosanitario.....	22
10.8.9. Cosecha.....	23
10.8.10. Comercialización.....	23
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	23
11.1. Factores	23
11.2. Altura de planta en (cm) a los 20, 40,60 y 80días	23
11.3. Número de vainas, peso de 100 semillas en (g), producción en (kg)	25
11.4. Efecto de los tratamientos	26
11.5. Altura de planta a los 20, 40, 60 y 80 días	26
11.6. Número de vainas, peso de 100 semillas (g) y producción en (kg).....	28
11.7. Análisis económico	29
12. IMPACTOS (TÉCNICOS SOCIALES, AMBIENTALES, ECONÓMICOS)	31
13. PRESUPUESTO	32
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
14.1. Conclusiones.....	33
14.2. Recomendaciones	34
15. BIBLIOGRAFÍA.....	35
16. ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas con relación de los objetivos planteados	5
Tabla 2. Clasificación taxonómica del frejol.....	7
Tabla 3. Condiciones meteorológicas y edafológicas del sector bajo estudio	18
Tabla 4. Factores en estudio	18
Tabla 5. Esquema del experimento.....	19
Tabla 6. Esquema del análisis de varianza.....	19
Tabla 7. Promedios de altura de planta en (cm) a los 20, 40, 60 y 80 días en la producción de frejol canario de mata (<i>Phaseolus vulgaris</i>) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón.....	25
Tabla 8. Promedios de número de vainas, peso de 100 semillas (g), producción (kg) en la producción de frejol canario de mata (<i>Phaseolus vulgaris</i>) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón.....	26
Tabla 9. Altura de planta a los 20, 40, 60 y 80 días.....	27
Tabla 10. Número de vainas, peso de 100 semillas (g) y producción en (kg)	29
Tabla 11. Análisis económico de los tratamientos	30
Tabla 12. Presupuesto para la producción de frejol canario de mata.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de realización del proyecto en campo	41
Anexo 2. Diseño de parcelas en campo	45
Anexo 3. Hoja de vida del docente tutor.....	46
Anexo 4. Hoja de vida del estudiante investigador	47

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto	Producción de frejol canario de mata (<i>Phaseolus vulgaris</i>) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el Recinto Pilancón
Tiempo de ejecución:	6 meses
Fecha de inicio:	Mayo 2020
Fecha de finalización:	Septiembre 2020
Lugar de ejecución:	Recinto Pilancón Parroquia Ramón Campaña Cantón Pangua provincia de Cotopaxi.
Unidad Académica que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Carrera que auspicia:	Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Al Sector Agrícola
Equipo de Trabajo	Angel Alberto Llomitoa Gavilanez Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo
Área de Conocimiento	08 Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria
Línea de investigación	Desarrollo y Seguridad Alimentaria
Sub líneas de investigación de la Carrera:	Producción Agrícola Sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

(Morales & Escalante, 2008), la importancia del frejol común (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los productos más importantes en la alimentación humana por su alto contenido de proteína y vitaminas. Es la leguminosa de grano de consumo humano directo, para la población ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteína y carbohidratos. El frejol es especialmente importante en la alimentación de mujeres y niños; además, tiene gran importancia económica, pues genera ingresos para millones de pequeños agricultores.

(INIAP, 2015), a nivel mundial se producen 18.991,954 t, siendo los mayores productores mundiales: Brasil (3 millones de t), India (2.9 millones de t), México (1.5 millones de t) Nicaragua, China (1.9 millones t) entre otros países. Ecuador produce 39,725 t, es decir, el 0.2% de la producción mundial. En el Ecuador el frejol es la leguminosa de mayor área de cultivo, actualmente se cosecha 89,789 hectáreas en grano seco y 15,241 ha en verde o tierno de las 16,464 ha, sembradas El rendimiento promedio de frejol registrado en Ecuador es bajo, 430 kg ha en monocultivo. En la provincia de Cotopaxi alcanza un total de 2,429 ha sembradas, 2,239 ha cosechadas con 744 toneladas métricas en producción esto equivale a 8,20% en producción de frejol canario.

Esta investigación se realizó en el Recinto Pilancón perteneciente a la Parroquia Ramón Campaña, cantón Pangua, provincia de Cotopaxi, el área experimental está localizada a 1700 m.s.n.m, con coordenadas geográficas 01° 06' S 95" S latitud; y 79° 0' S 10" W longitud presentan un clima tropical mega térmico húmedo que van desde los 10- 25°C, y una precipitación anual de 1699,30 mm, el suelo es de textura franco arenosa. Donde se realizó el proyecto de producción de frejol canario de mata con fertilizantes orgánicos para lo cual se elaboró 36 parcelas de tratamientos con medida de 4 x 2 m. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones, más tres testigos (dos tecnologías del agricultor y un testigo absoluto). La fertilización para la tecnología del agricultor 1 y 2 se realizó lo mismo lo que hace el agricultor al rato de fertilizar el cultivo, esparciendo el abono humus y la pollinaza en toda la parcela ya que los productores afirmaron que lo utilizan como un método empírico. Los bloques fueron de una manera homogénea. Se aplicó tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos, para demostrar cuales de los tratamientos da mejores resultados en altura de planta, número de vainas por planta, peso de 100 semillas en gramos y producción en kilogramos. Desde luego la rentabilidad económica en relación (beneficio/ costo) de los tratamientos.

Los fertilizantes orgánicos, ejercen determinados efectos sobre el suelo, hacen aumentar la fertilidad de este, y el efecto en conjunto, se refleja para muchos casos en un incremento en los rendimientos de los cultivos. De manera básica, ejercen en el suelo sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas.

Los costos de los productos químicos son más elevados por las competencias de las grandes empresas de químicos que ofrecen variedades de productos el excesivo uso de químicos hace los suelos infértiles que sean menos productivos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación se realiza con el objetivo de hallar nuevas formas de fertilización en el cultivo del frejol, esto para ampliar el rendimiento de la producción y por ende aumentar la rentabilidad de la siembra del mismo, es importante el uso de abonos orgánicos y dejar de lado el uso de fertilizantes químicos que cada día dañan más los suelos agrícolas y dar una mejor alternativa de fertilización con la utilización de los abonos para asimismo lograr mejores rendimientos sin el uso de los fertilizantes químicos. Los suelos fértiles mejoran el rendimiento de las cosechas e influyen directamente en los ingresos económicos de los agricultores, sin embargo, las siembras continuas sin descanso ni rotación de cultivos deterioran el suelo, situación que es resuelta por la mayoría de los agricultores con el uso de productos químicos. Una alternativa para remediar esta problemática es el uso de fertilizantes orgánicos y dentro de esta gama esta la pollinaza y el humus de lombriz que ofrece mejores resultados.

El cultivo de frejol es una leguminosa que fija el nitrógeno en el suelo, gracias a ello se da la simbiosis con los microorganismos que son benéficos para la planta y suelo, sin deteriorar el medio ambiente.

La finalidad de hacer este estudio sobre la producción del frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) es porque los productores de la Parroquia Ramón Campaña y en el Recinto Pilancón está dedicada en su mayoría a la producción de frejol. Sin embargo, la cantidad y calidad del producto que encontramos en el Recinto Pilancón es deficiente y no permite tener un rubro económico suficiente. El propósito de este proyecto es evaluar la producción de frejol con la aplicación de fertilizantes orgánicos que permitirán recomendar los mejores resultados así brindar una nueva alternativa de producción en calidad y cantidad del producto, ya que esta variedad de frejol ha sido estudiada muy poco en la zona.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los propietarios de la finca Angamarca la Vieja por ser testigos de la investigación, también de entregarse una capacitación relativa cómo conservar el suelo para hacer de cultivar de un carácter amistoso con el medio ambiente.

Los beneficiarios indirectos son los moradores del Recinto Pilancón, por ser del sector productor y tendrán los conocimientos del cultivo de frejol canario de mata. Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi tendrán los resultados porque ellos podrán poner en práctica los conocimientos en sus futuras investigaciones, los docentes Universitarios podrán tener este tema para continuar investigando y mejorar en producción de forma orgánica.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué efecto tiene el incremento de fertilizantes orgánicos sobre la producción del cultivo de frejol?

En la zona agrícola del Recinto Pilancón los productores no conocen lo que son abonos orgánicos ya que por años han vivido cultivando con abonos químicos, esto hace que el uso indiscriminado afecte a los macro y micronutrientes del suelo dando más contaminación al ambiente, al suelo y a la salud humana, el impacto que causa la contaminación a nivel mundial con químicos es cada vez más grande en productos de consumo humano los daños a la salud y ambientales son muy fuertes por la poca producción de los suelos y más uso de abonos de origen químico, las empresas cada vez promueven mejores producciones con más contaminación.

Entre los problemas que se han detectado a través de esta investigación realizada sobre el cultivo de frejol se puede escribir que los agricultores no realizan las labores culturales adecuadas, no fertilizan en base a los requerimientos del cultivo y tampoco escogen la mejor variedad de acuerdo con las condiciones agroclimáticas de la zona.

Otra problemática que se ha detectado en gran medida es el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos que ellos aplican sin saber que están causando graves daños al suelo ,agua y el medio ambiente en general.

Con esta investigación se demostró que se puede producir productos de mejor calidad con fertilizantes orgánicos sin utilizar productos químicos que afectan la flora y fauna de nuestros suelos.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- Evaluar la producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) en el Recinto Pilancón a la aplicación de tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos.

6.2. Objetivos Específicos

- Determinar algunos indicadores de crecimiento del frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*).
- Establecer el efecto de los fertilizantes orgánicos sobre algunas variables de desarrollo en el cultivo de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*).
- Determinar el rendimiento agrícola del cultivo de frejol canario de mata con la aplicación de fertilizantes orgánicos.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

En la tabla 1 se presenta las siguientes actividades:

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas con relación de los objetivos planteados

Objetivos específicos	Actividad (tarea)	Resultado de la actividad	Medio de verificación
Determinar algunos indicadores de crecimiento del frejol canario de mata (<i>Phaseolus vulgaris</i>).	*Determinación del área para las parcelas, siembra de semillas de frejol, aplicación de pollinaza y humus. *Mediciones altura de planta.	*Porcentaje de germinación (%)	*Libreta de campo *Registros fotográficos *Análisis estadístico
Establecer el efecto de los fertilizantes	*Determinación de los indicadores de producción:	*Crecimiento de la altura de planta y producción.	*Libreta de campo

orgánicos sobre algunas variables de desarrollo en el cultivo de frejol canario de mata (<i>Phaseolus vulgaris</i>).	*Mediciones agronómicas altura de planta, número de vainas por planta. Pesado de 100 semillas en (g) y producción en kg.	*Mejor tratamiento * Las mediciones se realizaron a los 20, 40, 60,80 días luego de la siembra.	*Registros fotográficos *Análisis estadístico
Determinar el rendimiento agrícola del cultivo de frejol canario de mata con la aplicación de fertilizantes orgánicos.	Análisis presupuesto de inversión, ganancia en producción.	Análisis económico. (beneficio/costo)	Calculadora, Software Excel.

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. El frejol

Según (Holguín, 2015), en su estudio realizado sobre el frejol da a conocer que es una especie dicotiledónea anual, perteneciente a la rama de las fabáceas, hace años conocida como tribu de las papilionáceas. El frejol es una especie que presenta formidable mutabilidad genética existiendo miles de cultivares que producen semillas de variados colores formas y tamaños. El fréjol conquista la octava parte entre las judías, más esparcidas en el universo, es una de las más significativas, completo a su extensa presentación en los cinco continentes y, por ende, una de las de superior consumo en Centro y Suramérica, no solo por su gustoso sabor, sino por el valor de nutrientes proteicos y calóricos con los que contribuye en la dieta cotidiana del ser humano.

Para la localidad ecuatoriana constituye una de las principales fuentes de proteína y carbohidratos. Colectivamente, la proteína es de inferior precio si lo adquirimos con principios de origen animal, a la cual no posee entrada la mayor parte de la localidad internacional por los niveles de indigencia. (Reyes, 2015). Argumentando a lo descubierto por Reyes el frejol constituye un rubro financiero estrechamente histórico para el medio rural actualmente que es un ingreso tremendamente valioso para la entrada de su economía, por ende, ayuda a satisfacer las necesidades básicas.

Tabla 2. Clasificación taxonómica del frejol

Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Orden	Rosales
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionidae
Tribu	Phaseolae
Subtribu	Paseolinas
Género	Phaseolus
Especies	<i>Vulgaris L</i>
Nombre vulgar	Frijol común, frijol, frisoles, elotes, porotos, caorotas, ojote, Alubias, judías, purutu, (Inca).

Fuente: (Reyes, 2015).

8.2. Origen del cultivo de frejol

(Hernández, 2013), México se ha registrado como el posible centro de su iniciación, o al menos, como el centro primordial de diversificación. La civilización del frejol se considera uno de los más antiguos. Unos de los descubrimientos antiguos en México y Sudamérica muestran que se conocía hace unos 5000 años antiguamente de Jesucristo. Comprometido a la utilidad del individuo por esta leguminosa, la elección hecha por las culturas precolombinas generó una gran cifra de diferentes formas y en resultado asimismo de diferentes nombres comunes. Profundamente de los que destacan los de frejol, poroto, judía, frejol, habichuela, vainita, caraota. Existe inclusive hace no más de medio período que se creó una base concreta de la clasificación del *Phaseolus*. entre los años 9000 y 5000 a. C. en distintas partes de la naturaleza se domesticaron varias diversidades de vegetales, una de ellas el fréjol habitual (*Phaseolus vulgaris L*).

La clase de asemejar el foco de principio y de domesticación de una especie como *P. vulgaris* radica en que esas áreas son fuente primaria de poblaciones con genes útiles para el mejoramiento hereditario y de utilidad para el entendimiento de la mutación, diversificación y defensa de la especie.

(Hernández, 2013), en su artículo de revisión bibliográfica da a estar al tanto que la domesticación de plantas es una causa resultante de la mezcla de la evolución natural y la selección empírica practicada por el individuo, mediante la cual se derivan los cultivos domesticados a partir de sus progenitores silvestres. En habitual, se entiende que la domesticación de las plantas es una causa eficaz y en extensión.

(Morales & Escalante, 2008), da a saber que la civilización de frejol se realiza en aproximadamente todas las regiones y facilidad de superficie y zona de México, desde el nivel del mar hasta 2700 m.s.n.m. Por lo tanto, el frejol es el segundo cultivo más significativo en superficie sembrada total de México.

8.3. Planta

(Reyes, 2015), el frejol, nombre común aplicado a cada una de las especies de un género de plantas leguminosas pertenecientes a la familia Leguminosae. Las semillas y vainas de estas plantas se usan como comida y en la productividad de pasto. Originarias del Continente Americano se cultivan en el día de hoy en todo el universo.

8.3.1. Raíz

(Curay, 2019), expuesto en su trabajo su organización radicular es bien desarrollado combinado de una raíz primordial y con muchas raíces secundarias, que se encuentran cercanas a la exterioridad del suelo. El frejol posee una raíz importante, numerosas raicillas laterales algunas de las cuales se desarrolla tanto como ella. Hay asimismo raíces adventicias que brotan de la parte inferior del hipocótilo, en las raíces del fréjol hay nódulos de bacterias de tamaño cambiante (Zamora, 2014), existe otras subdivisiones, como los pelos absorbentes, especializados en la filtración de agua y nutrientes, que se encuentran en todos los puntos de incremento de la raíz.

8.3.2. Tallo

(Zamora, 2014), manifiesta que el tallo puede ser reconocido como el eje central de la planta, el cual está formado por la continuación de nudos y entrenudos. Se produce del meristemo apical del embrión de la semilla. A partir la germinación y en las primeras etapas de desarrollo de la planta, este meristemo tiene robusta dominancia apical y en su crecimiento se genera nudos. Un nudo es el lugar de introducción de las hojas o de los cotiledones en el tallo. El tallo es herbáceo y con mecanismo tubular o sutilmente anguloso, completo a chicas modificaciones de la epidermis.

8.3.3. Ramas y complejos axilares

En su investigación realizada por (Reyes, 2015), indica que las ramas se desarrollan a partir de un complejo de yemas localizadas eternamente en la axila de una hoja o en la introducción de los cotiledones. Este es el denominado complejo axilar que universalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su crecimiento.

8.3.4. Hojas

Añadiendo lo de (Curay, 2019), las hojas son de dos tipos simples y compuestas, existen simplemente ambas hojas simples (hojas primarias) que se forman en la semilla mientras la embriogénesis y las hojas compuestas (hojas trifoliadas) son las hojas características del fréjol.

8.3.5. Inflorescencia

(Villalva, 2017), la inflorescencia aparece en la parte axilar o al último. A partir el lugar de horizonte botánico se considera como conjunto de racimos; es indicar, un grupo primordial mezclado de racimos secundarios los cuales se originan en un complejo de otras yemas que se encuentran en las axilas.

8.3.6. Flores

(Curay, 2019), las flores típicas de las papilionáceas, en su transformación de crecimiento se pueden diversificar dos estados el de yema floral y el de flor completamente abierta de diversos colores dependiendo de la diversidad.

8.3.7. Fruto

(Amagua, 2014), es una vaina con dos valvas, las cuales provienen del ovario apretado esta especie se clasifica como leguminosa. Las vainas pueden ser de diversos colores, uniformes o con rayas, dependiendo de la complejidad. Como en la totalidad de las papilionáceas, el producto del fréjol común es una legumbre, es concretar, un fruto de un solo carpelo cuya placenta ventral se abre en la madurez por efectivamente sola para que puedan brotar las semillas. La del fréjol es aplanada, recta o curva, con ápice encorvado o recto.

El tono varía según la diversidad, de verde homogéneo de morado o aproximadamente negro en etapa verde y cuando secas son amarillo pálido.

Esto corresponde a una vaina con dos valvas, se caracteriza por que sus semillas se encuentran contenidas en las legumbres las vainas presentan diferentes colores esto depende de la madurez de la planta y de la variedad.

8.3.8. Vaina

(INIA, 2018) Las vainas o legumbres corresponden a frutos compuestos por dos valvas las cuales provienen del ovario libre; en la agrupación de las valvas aparecen dos suturas, una dorsal o parental y una ventral. Los óvulos, que pertenecen a las futuras semillas, se muestran preparados en carácter alternativo en ambas cubiertas de las vainas.

8.3.9. Semilla

(Albuja, 2016), la semilla no posee albumen, por consiguiente, las reservas nutritivas se concentran en los cotiledones. Puede poseer varias formas: ovalada, redonda, cilíndrica, arriñonada. Internamente, la semilla está constituida por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocótilo.

De acuerdo con (Albuja, 2016), da a estar al tanto que la semilla se desarrolla unidas de forma alterna relativo la juntura ventral de la vaina. De reniformes a ovaladas, de tamaño, forma y tono estrechamente variable (blanco, negro, rojo, marrón, jaspeado no presentan endospermo. Los cotiledones ocupan todo el grano y tienen un valioso contenido en proteínas.

8.4. Requerimientos del cultivo

8.4.1. Temperatura y altitud

(Guevara, 2014), la temperatura es un agente de ejercicio directa relativo a la planta; interviene en casi todos los procesos funcionales; principalmente: fotosíntesis, desarrollo, floración, respiración, absorción de minerales y balances hídricos y hormonales. La categoría de temperatura óptima para la fotosíntesis en fréjol va de 15 a 20° C, y para el incremento de las fases vegetativas y reproductivas el rango va de 9-10° C.

8.4.2. Luminosidad

(Ríos & Quirós, 2005), la nota mayormente trascendental de la luminosidad está en la fotosíntesis, falla siempre afecta la fenología y morfología de la planta. El frejol es una especie de días cortos, los días largos tienden a producir retraso en el florecimiento y la madurez. Todo minuto crecidamente de luminosidad por jornada puede demorar la madurez de dos a seis días.

8.4.3. Suelos

(Cornelio, 2015), los suelos francos, fértiles, sueltos, permeables, con buen vaciado; son los más indicados. El fréjol es estrechamente susceptible a los encharcamientos. La planta de frejol no aguanta superficies calcáreos y arenosos, las tierras arcillosas no le encaja. Los suelos incluso en donde sea viable, deben poseer un costoso contenido de materia orgánica, no solo como humus sino como materiales en procesos de desintegración. El fréjol requiere de suelos profundos y fértiles con buenas propiedades físicas, de estructura franco-limosa, no obstante, asimismo tolera texturas franco-arcillosas, la geodesia plana y ondulada, y con buen vaciado.

8.4.4. pH

(INIAP, 2015). El pH óptimo está entre 5.6 y 6.8. (Conforme, 2019) , el pH óptimo para el cultivo oscila entre 6.5-7.5, rango en el cual la mayoría de los nutrientes del suelo presentan una máxima disponibilidad para la planta. Sin embrago, tolera pH de hasta 5.5, por debajo de este rango se presentan generalmente síntomas de toxicidad de aluminio y/o manganeso (33) (34).

8.5. Preparación del suelo

(Reyes, 2015), este componente es de gran categoría para conseguir una buena instauración de la siembra y altos rendimientos. Una superficie adecuada preparado permite: Echar abajo y reunir residuos de cosecha de la siembra anterior, restar la incidencia de plagas y enfermedades, adecuada oxigenación y ventilación de la raíz, superior beneficio de los nutrientes y el agua. Anteriormente de cultivar cualquier granja previa hay que formar la preparación de suelo, mullendo las partes más gruesas del suelo también poseer una estructura más suave para que las raíces puedan penetrar y asimilar sus alimentos.

8.6. Siembra

De acuerdo con (INIA, 2014), el cultivo en el valle de Camaná de la diversidad canario de mata se realiza a partir de marzo hasta junio. En nuestra Provincia de Cotopaxi, Cantón Pangua en el Recinto Pilancón esta variedad se siembra desde abril hasta junio.

8.7. Métodos mecánicos para control de hierbas indeseables

(Córdova & Casas, 2003), el control mecánico consiste con la rutina de prácticas para la eliminación de arvenses por métodos físico–mecánicos, y entre ellos el control manual con implementos como el azadón y el machete, que es el procedimiento más recomendado para las circunstancias de los suelos, en la mayor porción de los cultivos de fréjol, fundamentalmente de tipo voluble.

8.8. Plagas

8.8.1. Trozadores (*Agrotis sp.* y *Spodoptera sp.*)

(Trujillo, 2013), se alimentan de las raíces causando la extinción de la planta, rápidamente trozan los tallos tiernos, causando la muerte de la planta. Se nutren en la oscuridad y se conservan encubiertos de día en la superficie. El gusano de *Spodoptera* se consigue exponer a modo tierrero, como comedor del follaje o atacando al botón floral.

8.8.2. Lorito verde. (*Empoasca kraemeri*)

En su estudio realizado por (Peralta, 2010), el lorito verde es posiblemente la plaga más trascendental del fréjol en América Latina. Se encuentra distribuido comenzando en México incluso en Argentina. En condiciones de alta temperatura y sequía sus poblaciones aumentan considerablemente y pueden venir a producir la pérdida total de la cosecha. En mayor es pequeño, de aproximado 3 mm de longitud, y presentan manchas blancas características en la cabeza y en la parte anterior del tórax. Las ninfas a manera que los grandes absorben el líquido del envés de las hojas, síntomas propios; deformación y retorsión de las hojas, de los pecíolos de las vainas.

8.9. Enfermedades

8.9.1. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).

(INIA, 2014), es uno de los primordiales padecimientos del fréjol que más pérdidas monetarias causa en todo el mundo. Los síntomas pueden surgir en cualquier porción de la planta. Las lesiones foliares ocurren inicialmente en el envés de las hojas, a lo extenso de las nervaduras principales, en manera de manchas pequeñas, angulares de tono rojo a púrpura las que después se vuelven de color negro. La antracnosis, causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum*, es el posiblemente la enfermedad más trascendental del frejol y puede alcanzar a producir pérdidas en beneficio de inclusive el 95%, cuando se siembran variedades susceptibles. Esta enfermedad forma lesiones carnosas, coloreadas, que prontamente se transforman en chancros hundidos y afecta principalmente la eficacia de la vaina de las plantas de frejol (García, 2014). Asimismo, las semillas infectadas frecuentemente presentan palidez y pueden formar chancros cafés a negros. (Montes & Ibagón, 2013), su severidad hace que muchos agricultores utilicen una amplia escala de fungicidas, lo cual representa altos costos en la producción y contaminación ambiental

8.9.2. Roya (*Uromyces phaseoli*)

Estudios realizados por (Vásquez & Pinzón, 2010), la roya es una de las enfermedades más fundamental del cultivo de fréjol en Ecuador. El contagio del hongo es favorecido por periodos prolongados de precipitación, con una humedad relativa de más del 90% y temperatura moderada entre 17 a 27 °C. Las pérdidas a causa de la enfermedad pueden conseguir del 40 al 46% de la productividad. En el Ecuador ha existido descritas 27 familias de roya. La roya es un padecimiento de mucha categoría en el cultivo de fréjol, los síntomas que causa y pueden afectar en cualquier porción aérea de la planta, ya sea en el tallo o vainas, pero es más habitual en las hojas, tanto en el haz como en el envés.

(Escoto, 2011), se inician como pequeños puntillos de color blanco-amarillento levantados, que luego se incrementan y rompen la piel formando una pústula que puede conseguir un diámetro de 1 m.m. Al desarrollar liberan una cantidad de polvillo color rojizo, que corresponden a las esporas del hongo. El ambiente favorable para el encuentro del patógeno es etapas largas de 10-18 horas de alta lluvia relativa mayor de 90% y temperaturas moderadas de 17-27°C.

8.10. Fertilizantes

8.10 .1. Fertilizantes orgánicos

(Martinez & Hernandez, 2016), los fertilizantes orgánicos se definen como aquellos residuos de origen animal o vegetal, en que las plantas pueden lograr importantes cantidades de nutrimentos; el suelo con la desintegración de estos abonos se enriquece con carbono orgánico optimizando sus particularidades físicas, químicas y biológicas. Para esto, la productividad de cultivos se basa en el manejo del suelo, por lo que es esencial impedir el daño de este recurso y darle una óptima administración quien da a conocer que los "fertilizantes orgánicos" junto con la fijación del nitrógeno atmosférico que se consigue con el cultivo de plantas leguminosas, o el aporte de cenizas, poseen existido con única posibilidad los primitivos fertilizantes que se manipularon en la agronomía.

(Reyes, 2015), los fertilizantes orgánicos son fertilizantes a base de ingredientes de principio animal o planta y que el creador puede fabricar por sí mismo, aprovechando insumos de la propiedad. También manifiesta que, en su país, el uso generalizado de los fertilizantes minerales obtenidos industrialmente probablemente no se haya alcanzado hasta después de las décadas de los 60 y 70, de la pasada época, en una transformación de preparación progresiva, comenzando con los cultivos más rentables (hortícolas, frutas, etc.), incluso obtener a los cultivos extensivos de las comarcas crecidamente remotas.

(Ortíz, 2010), la fertilización orgánica consiste en la adición o mezcla de sustancias naturales utilizadas para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal, los fertilizantes orgánicos aportan nutrientes a través de la desintegración de residuos vegetales y animales en el suelo lo que constituye una transformación biológica en el cual el carbono es reciclado a la atmósfera como dióxido de carbono, el nitrógeno se vuelve utilizable como amonio y como nitrato y otros elementos como fósforo, azufre y algunos micronutrientes se presentan en las formas requeridas por las plantas.

8.10. 2. Pollinaza

(Molina, 2014), en los ranchos de aves de engorda se define a la pollinaza como “el tangible compuesto de deposición, lecho, necesidad, restos de alimento, mucosa intestinal descamada, secreciones glandulares, microorganismos de la biota ventral, sales minerales, plumas, insectos, pigmentos, trazas de medicamentos, etc.” Es todo momento superior la necesidad de cama en

los grandes centros avícolas del departamento, lo que influye en su centralización y eleva los costos de elaboración. Entre los tipos de lecho utilizados tenemos la cascarilla de arroz, viruta o aserrín, paja molida de cereal, avena o sorgo, cascarilla de grano de café, papel en tiras o pliegos, etc., o bien casetas sin cama.

(Tipan, 2017), señala que la pollinaza contiene nutrientes que son sustancias digeridos por los pollos debido al valioso contenido de suplementos en el alimento y a la urgente circulación de este por el aparato gástrico del ave. La constitución del lecho ayuda a señalar la pollinaza de la gallinaza, siendo natural ocuparse con pollinaza y con la gallinaza es un escaso más restringido. La pollinaza depende principalmente de la nutrición, ejemplo de cama, y de la irrigación recibida, estos varían en toda etapa de su existencia productiva. El contenido de proteína varía de acuerdo con el tipo de manejo en la cama que se utilice. Se logra encontrar Ca de 3% y P de 1.5% el valioso contenido de calcio establece una restrictiva nutricional de la pollinaza.

8.10. 3. Humus

(Narváez, 2016), el humus es un abono orgánico que proviene de la actividad de las lombrices rojas californianas sobre material orgánico, es de tono café negro, granulado, homogéneo e inodoro. Contribuye con material orgánico, alimentos y hormonas enraizantes, en forma natural. Aumenta la retención de la humedad, la ventilación y atracción de las partículas del suelo, mejorando su distribución, haciendo más permeable el agua y el aire. Ayuda la acción biológica y preserva a las plantas de mohos y microorganismos nocivos. Neutraliza la presencia de contaminantes (insecticidas y herbicidas) debido a su capacidad de impregnación. Posee una alta estabilidad ya que no da lugar a fermentación o podredumbre.

Mediante investigaciones realizadas por (Mollá, 2005), la labor del humus pasaría a un superior valor de calidad si se tiene en cuenta que es el primordial origen natural de nutrientes. En este sentido un mandato lógico de la biomasa excedente para lograr una ampliación del humus sería sin duda un sistema conservacionista que debería potenciarse.

8.10.4. Importancia del humus de lombriz en la Agricultura

En un estudio realizado por (Buxade, 2007), el humus de lombriz posee dos elementos que forma considerable calidad para la planta, la acidez y la flora bacteriana. El humus es una sustancia neutra por tanto el valor del humus de lombriz es óptimo, ya que está muy cercano a los datos obtenidos sólo en los mejores abonos orgánicos. La flora bacteriana que tiene este humus vegetal alcanza a 2 billones de colonias de bacterias por gramo de abono, en

particularidad de los pocos centenares de un sinnúmero de presentes en la misma dosis de abono animal fermentado, ya que es apreciado como uno de los mejores.

En su artículo científico publicado por (Salinas & Sepúlveda, 2014), expone una cuestión de indiscutible importancia práctica el humus de lombriz, aunque se dé en dosis excesivas, no quema ninguna planta ni siquiera la más tierna.

8.11. Investigaciones realizadas

En una investigación realizada por (Molina, 2014), Respuestas de dos dosis de abonos orgánicos (humus, pollinaza) y dos fertilizantes foliares (wuxal doble, Naturamin) sobre el rendimiento del cultivo de frejol (*phaseolus vulgaris l*), en el recinto Chipe Hamburgo №2 del Cantón la Maná, provincia de Cotopaxi. Al evaluar dosis de abonos orgánicos (humus y pollinaza) y dos fertilizantes foliares (Wuxal doble y Naturamin) sobre el rendimiento del cultivo de frejol en el recinto Chipe Hamburgo se evaluó altura de planta, número de flores, largo de vaina, granos por vaina y rendimiento por parcela los mayores valores se reportaron para la variable germinación en 1t humus + Wuxal y Humus + Naturamin con 100% de germinación, altura de planta con 48,00 cm a los 30 días y 51,67 cm a los 45 días, número de vainas con 18,00 vainas,, largo de vaina con 10,43 cm, 4,23 granos por vainas y rendimiento por parcela 2,36 kg.

(Conforme, 2019), al evaluar el comportamiento agronómico y productivo del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad Cuarentón aplicando inoculante y abonos orgánicos, en el cantón Mocache, aplicando diferentes abonos como: químico (T1); aplicación de un inoculante biológico (T2); aplicación de biol Bioru (T3) y aplicación de ácido fúlvico Ac. Fumiko (T4). Se evaluó Se evaluó la germinación (%), altura de planta y diámetro de tallo (cm) a los 21 y 42 días después de la siembra (dds), días a floración, número de nódulos por planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos (g) y rendimiento en grano seco (kg ha-1), se calculó también la relación beneficio/costo de cada tratamiento. Los mayores valores reportaron, cuando utilizó abono de fuentes orgánicas e inoculación biológica, se obtuvo el mayor porcentaje de germinación, precocidad en cuanto a los días a la floración y mayor número de nódulos (T2); la mayor altura de planta se registró cuando se aplicó T1 y T4, mientras que el mayor diámetro de tallo se obtuvo también con el T2 y el T4. En tanto que, el T3 registró el mayor número de vainas por planta, el mayor promedio de granos por vainas lo alcanzó el T2, el mayor peso de 100 granos se registró en el (T4); mientras que en el mejor rendimiento por hectárea se alcanzó en el T1, por consiguiente, la mejor relación

beneficio/costo de \$ 0.58, lo cual indica que los abonos químicos son mejores que los abonos orgánicos.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ha: La producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) en el Recinto Pilancón a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos permitirá un mayor rendimiento en el cultivo.

Ho: La producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) en el Recinto Pilancón a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes orgánicos no permitirá un mayor rendimiento en el cultivo.

10. DISEÑO METODOLÓGICO

10.1. Ubicación y duración del proyecto

Este proyecto se realizó en la finca Angamarca la Vieja del Sr. César Segundo Chanaguano Azogue, perteneciente a la Parroquia Ramón Campaña del Cantón Pangua, con una duración de 90 días tiempo en el cual se evaluaron la producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el Recinto Pilancón.

10.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue experimental ya que fomentan las variables en el estudio de la producción de frejol de canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el Recinto Pilancón.

10.3. Condiciones meteorológicas del sector bajo estudio

Las Condiciones meteorológicas del Recinto Pilancón. Se describen en la tabla 3

Tabla 3. Condiciones meteorológicas y edafológicas del sector bajo estudio

Parámetros	Valores
Precipitación medio anual m.m	1699,30
Temperatura medio anual °C	18,26
Humedad relativa %	94,83
Heliofanía hora luz al mes	183,70
Altitud m.s.n.m	1700
Topografía	Irregular (ondulada)
Textura	Franco arenoso

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

10.4. Factores bajo estudio

Los factores en estudio de la investigación se describen en la tabla 4

Tabla 4. Factores en estudio

Factor A = Fertilizantes orgánicos	Factor B = Dosis	Repeticiones
Pollinaza	4 kg m ²	1
Humus	6 kg m ²	2
	8 kg m ²	3
		4

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

10.5. Esquema del experimento

En la tabla 5 se describe el esquema del experimento

Tabla 5. Esquema del experimento

Orden	Tratamientos	Repeticiones	Parcelas	Total
1	Pollinaza + 4 kg m ²	4	1	4
2	Pollinaza + 6 kg m ²	4	1	4
3	Pollinaza + 8 kg m ²	4	1	4
4	Humus + 4 kg m ²	4	1	4
5	Humus + 6 kg m ²	4	1	4
6	Humus + 8 kg m ²	4	1	4
7	Tecnología Agricultor 1= Humus	4	1	4
8	Tecnología Agricultor 2= Pollinaza	4	1	4
9	Testigo absoluto	4	1	4
Total				36

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

10.6. Diseño experimental

Para la investigación de frejol canario de mata se mostró un arreglo factorial en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) donde los factores son dos fertilizantes orgánicos (pollinaza y humus de lombriz) y tres dosis (4, 6 y 8 kg m²) con cuatro repeticiones más tres testigos (dos tecnologías del agricultor y un testigo absoluto), se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5%.

Tabla 6. Esquema del análisis de varianza

Fuentes de Variación		Grados de libertad
Repeticiones	r-1	3
Tratamientos	t-1	8
Factor A = Fertilizantes	a-1	1
Factor B = Dosis	b-1	2
Interacción A x B	(a-1) (b-1)	2
Testigos		3
Error	(r-1) (t-1)	24
Total	r.t - 1	35

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

10.7. Variables evaluadas

Para comprobar los efectos de los tratamientos en el presente trabajo experimental, se evaluaron las siguientes variables:

10.7.1. Altura de planta en (cm)

Se estimó midiendo con una cinta métrica en centímetros cada 20 días los datos se tomó a ocho plantas por tratamiento y repetición que formaron la parcela útil respetando el efecto borde, hasta cuando las plantas estuvieron representadas en un 100%, esta medición se llevó a cabo desde el nivel del suelo hasta la parte apical de la planta.

10.7.2. Número de vainas por planta

Para esta variable se procedió a contar las vainas del cultivo de frejol manualmente por cada unidad experimental, se tomó registro en el libro de campo para luego pasar los datos al Software Excel. Para su respectiva tabulación.

10.7.3. Peso de 100 semillas en (g)

Se procedió a contar los granos secos por planta cosechada por tratamiento y repetición, se pesó 100 granos en una balanza y se expresó en gramos.

10.7.4. Producción en (kg)

Se procedió a coger todas las vainas secas de todas las parcelas experimentales de todos los tratamientos y repeticiones. Luego se desgranó las vainas de forma manual y se realizó el pesado del frejol en una balanza, los datos se reportaron en kilogramos.

10.7.5. Análisis económico

Se realizó el análisis económico posteriormente con los costos e ingresos de los tratamientos utilizados en la investigación. Se utilizó la relación beneficio/costo.

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

10.8. Manejo metodológico del ensayo

10.8.1. Limpieza del terreno

Se realizó la limpieza de forma manual retirando las malezas, eliminando desde la raíz. Además, se procedió al volteo del suelo con ayuda del azadón para obtener un terreno adecuado que no sea perjudicial para la siembra, antes de realizar el cultivo se controló las plantas no deseadas con la utilización del machete.

10.8.2. Siembra

Se procedió a realizar los hoyos a una profundidad de 5cm con un total de 24 hoyos por parcela con una distancia de 60 cm entre planta. La siembra se realizó de forma manual, se colocó los fertilizantes orgánicos en tres diferentes dosis, Luego se tapó el fertilizante con 2 cm de tierra, inmediatamente se depositó dos semillas de frejol por hoyo a una profundidad de 3 cm, se necesitó semilla de calidad que tenga un alto porcentaje de germinación.

10.8.3. Labores culturales

Se realizó diferentes labores culturales como el deshierbe de las parcelas de forma manual con ayuda del azadón, además de cortar algunos arbustos que obstruían la luminosidad, también se utilizó un rastrillo para la recolección de malezas. Las labores culturales se realizaron cada semana por que la precipitación ase que las plantas no deseadas crezcan de forma acelerada y puedan competir por nutrientes de esa manera afecte al cultivo.

10.8.4. Elaboración de bloques de investigación

Se realizaron 4 bloques de una forma homogénea donde se colocó los tratamientos y repeticiones en diferente orden y se aplicó las tres diferentes dosis de los fertilizantes orgánicos, cada bloque con 9 parcelas de dimensiones de 4 m de largo y 2 m de ancho con un total de 36 parcelas experimentales, los espacios entre parcelas fue al 50%.

10.8.5. Fertilización

La fertilización del cultivo se realizó mediante lo que se propuso a utilizar en esta investigación como son los fertilizantes orgánicos se aplicó en tres diferentes dosis de fertilización con

pollinaza y humus, se aplicó de forma directa esto se realizó 2 veces, la primera al inicio de la siembra y la segunda aplicación cuando las plantas tenía 15 días después de su germinación.

La fertilización para la tecnología del agricultor 1 y 2 se realizó lo mismo lo que hace el agricultor al rato de fertilizar el cultivo, esparciendo el abono humus y la pollinaza en toda la parcela ya que los productores afirmaron que lo utilizan como un método empírico.

10.8.6. Riego

El riego se realizó al inicio de la siembra y dos días después de la siembra de forma manual utilizando una Bomba de mochila mediante un riego superficial, posteriormente se regó una vez por semana los días que más horas de brillo solar presentó.

10.8.7. Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual eliminando plantas no deseadas, utilizando azadón y machete cada 7 días después de la siembra, ya que presentó alta precipitación eso hace que las malezas crezcan de una forma acelerada, mediante la eliminación de plantas no deseadas se evita la competencia por nutrientes.

10.8.8. Control fitosanitario

Para el control fitosanitario se utilizó un insecticida orgánico hecho a base de ajo, cebolla y ruda, se aplicó con una bomba de mochila en dosis de 40 ml./en 20 litros de agua, la primera aplicación se realizó a los 15 días de haber germinado las plantas de frejol, después se aplicó cada 18 días como un preventivo de la diferente plaga y enfermedad. Lo que se encontró como plaga es el picudo y como enfermedad la antracnosis. Para el control de la antracnosis se realizó de forma mecánica quitando todas las hojas infectadas, también se aplicó un fungicida orgánico a base de bicarbonato de sodio se aplicó en dosis de 80 gramos / en 20 litros de agua la fumigación se realizó cada 19 días ya que a mediados del mes de junio y julio existió demasiada precipitación. La incidencia de afectación en el cultivo por plaga fue en un 20 %, de igual manera en lo que se refiere a enfermedad, ya que los hongos proliferan en épocas con mayor humedad. Hay que realizar un monitoreo frecuente sobre todo en los meses que mayor precipitación presenta.

10.8.9. Cosecha

La cosecha se realizó manualmente recogiendo todas las vainas secas ya que presentaron su completa madurez fisiológica a los 90 días.

10.8.10. Comercialización

La comercialización del frejol cosechado se vendió una parte en el mercado Central del Cantón Pangua y otra parte a los moradores del mismo Recinto Pilancón al precio de \$2,50 por kg.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Factores

11.2. Altura de planta en (cm) a los 20, 40,60 y 80días

La mayor altura de planta a los 20 días presentó en el abono pollinaza con 11,20 cm seguido del humus con 10,97 cm. En cuanto a la variable altura de planta a los 20 días presentó valores inferiores a los reportados por (Conforme, 2019) con valores de 19,46 y 17,94 cm a los 21 días después de la siembra con abono químico e inoculante.

A los 40 días la mayor altura registró el abono pollinaza con 14,78 cm, mientras que el abono humus evidenció una altura de 14,49 cm. En lo que se refiere a la variable altura de planta el experimento presentó valores inferiores a los reportados por (Díaz, 2017) quien obtiene 47,83 cm utilizando fertilizante químico 10-30-10. Tabla 8

A los 60 días la mayor altura de planta se presentó pollinaza con 20,58 cm mientras que el humus arrojó un valor de 19,22 cm. Para los factores abonos orgánicos en la investigación realizada reportó promedios superiores a los reportados por (Jácome & Peñarete, 2013) con 1,61 cm aplicado abono orgánico pollinaza y abono inorgánico. Tabla 8

En la prueba de Tukey en la comparación de factores presentan diferencias numéricas para el abono pollinaza y humus de lombriz que presentó una altura de 26,70 cm a los 80 días, mientras que el humus fue inferior con 24,64 cm. Los valores reportados en esta investigación para la variable altura de planta a los ochenta días no presentan diferencias estadísticas.

Para el factor dosis 4kg m², 6kg m² y 8kg m², para la variable altura de planta a los 20 días se observó en la dosis de 8kg m² con 11,77 cm mientras que la dosis empleada de 4kg m² y 6kg m² se observó una altura con 10,86 y 10,63 cm respectivamente, resultados inferiores a los obtenido por (Ortíz, 2010) con 14,90 cm quien aplicó dosis de 7kg m² de abono gallinaza , esto podría explicarse debido a que el frejol es una planta que necesita altos requerimientos nutricionales para su desarrollo altas cantidades de nitrógeno, fosforo y potasio.

La dosis suministrada de 8kg m² presentó la mayor altura a los 40 días con 15,22 cm, para las dosis restantes presentó un valor similar con 14,34 cm. En el ensayo realizado presenta valores inferiores con respecto a la variable altura. Estos resultados son inferiores a los reportados por (Díaz, 2017) quien obtuvo promedios de 58,25 y 52,63 cm aplicando residuos de matadero y humus de lombriz.

A los 60 días presentó una altura de 20,86 cm la dosis de 8kg m², para las dosis restantes de 4kg m² con altura de 19,50 cm y la dosis de 6kg m² con un valor de 19,34 cm. Al respecto de la diferente dosis aplicada a los sesenta días presentan valores superiores a lo expuesto por (Clavijo, 2010) en su investigación arroja valores inferiores de 10,00 y 7,00 cm aplicado dosis de 100 ml Te de humus de lombriz y Te de compost.

La mayor altura registra la dosis de 8kg m² con 26,36 cm a los 80 días, mientras que la dosis de 4kg m² con 25,42 cm, la dosis de 6kg m² presenta un promedio inferior de 25,23 cm. Una vez realizado la prueba de Tukey al ($p \geq 0,05$), no existen diferencias significativas entre las dosis.

Tabla 7. Promedios de altura de planta en (cm) a los 20, 40, 60 y 80 días en la producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón

Factores	Altura de planta (cm)			
	20 días	40 días	60 días	80 días
Abonos				
Pollinaza	11,20 a	14,78 a	20,58 a	26,70 a
Humus	10,97 a	14,49 a	19,22 a	24,64 a
EE	0,31	0,39	0,55	0,75
Dosis				
4 kg m ²	10,63 a	14,34 a	19,50 a	25,42 a
6 kg m ²	10,86 a	14,34 a	19,34 a	25,23 a
8 kg m ²	11,77 a	15,22 a	20,86 a	26,36 a
EE	0,38	0,48	0,67	0,92
CV (%)	9,70	9,28	9,52	10,10

Fuente: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$), según la prueba de Tukey

11.3. Número de vainas, peso de 100 semillas en (g), producción en (kg)

De acuerdo con el análisis de varianza, no se encontraron diferencias estadísticas entre los factores al realizar la comparación de medias al ($p \geq 0,05$), se observan diferencias numéricas siendo así el abono pollinaza que presenta un mayor número de vainas con 165,42, en tanto que el menor número de vainas presentó el abono humus de lombriz con un promedio de 149,00. En lo que se refiere a la variable número de vainas por planta el experimento manifestó valores superiores a los reportados por (Roman, 2019) con 63,68.

El mayor peso de 100 semillas se registró con el abono pollinaza con un promedio de 58,42 gramos, el menor promedio se obtuvo con el fertilizante humus con un peso de 58,00 gramos. Los valores reportados en esta investigación superan a lo expuesto por (Pari, 2012) con 30,10 gramos, que a su vez son superiores a los reportados por (INIA, 2018) que obtuvo un valor de 54,00 gramos.

Para la variable producción en kilogramos el mejor promedio presentó con el abono pollinaza con un promedio de 3,83 kilogramos, el menor peso se observó en el abono humus con 3,50 kilogramos de producción.

La mejor dosis utilizada fue de 6kg m² para el número de vainas con un promedio de 161,50 seguido de la dosis de 4kg m² con 157,13, el menor promedio registró la dosis de 8kg m² con un valor de 153,00 vainas.

En la variable peso se puede evidenciar que la dosis de 4kg m² presentó un mayor valor de 59,14 gramos, seguido la dosis de 8kg m² con 58,50, el menor peso registró la dosis de 6kg m² con un promedio de 57,00. Mediante el análisis de varianza no determinó significancia estadística mediante el análisis de Tukey al ($p \geq 0,05$), lo que demuestra que no existe diferencia significativa en el pesado de 100 semillas (Godoy *et al.*, 2011).

La mejor producción se puede observar en la dosis de 8kg m² con 4,10, seguido la dosis aplicada 4kg m² con un promedio de 3,64 kilogramos, el menor valor se obtuvo con 6kg m² con 3,25 kilogramos. La producción se define en términos fisiológicos del peso seco de las semillas colectadas (Morales *et al.*, 2008). Lo que nos permite rechazar la hipótesis nula “La aplicación de abonos orgánicos en dosis adecuadas incrementa el rendimiento en producción en el cultivo de frejol”.

Tabla 8. Promedios de número de vainas, peso de 100 semillas (g), producción (kg) en la producción de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*) con tres diferentes dosis de fertilizantes orgánicos en el recinto Pilancón

Factores	No. Vainas total	Peso 100 semillas (g)	Producción kg
Abonos			
Pollinaza	165,42 a	58,42 a	3,83 a
Humus	149,00 a	58,00 a	3,50 b
EE	8,93	0,76	0,02
Dosis			
4 kg m ²	157,13 a	59,14 a	3,64 b
6 kg m ²	161,50 a	57,00 a	3,25 c
8 kg m ²	153,00 a	58,50 a	4,10 a
EE	10,94	0,93	0,03
CV (%)	19,68	4,54	2,35

Fuente: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$), según la prueba de Tukey

11.4. Efecto de los tratamientos

11.5. Altura de planta a los 20, 40, 60 y 80 días

En la variable altura de planta a los 20 días se puede observar que el mejor promedio presenta en el tratamiento testigo de la tecnología agricultor 1 suministrado humus de lombriz con 11,52

cm mientras, para la segunda tecnología del agricultor con pollinaza presenta un valor inferior de 11,42 cm. El testigo absoluto superó en altura tanto para la tecnología agricultor 1 y 2 con un promedio de 11.59 cm.

La altura de planta con valor más alto a los 20 días se presentó en el tratamiento pollinaza 8kgm² con 11,94 cm y el menor promedio se observó en 4kg m² con 9,78 cm. Lo que se refiere a la variable altura de planta presenta un valor superior con respecto al promedio que reporta (Tello, 2018), en su estudio obtuvo un promedio inferior de 10,13 cm a los 21 días.

El Testigo absoluto alcanzó el mejor promedio a los 40 días con 16,02 cm, superando todos los demás tratamientos, el menor valor se evidenció en humus 4kg m² con 13,60 cm. con respecto a la variable altura de planta un experimento realizado por (Díaz, 2017) demuestra que existe un valor superior a los cuarenta días con 47,00 cm en el testigo.

De acuerdo con el análisis de varianza no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados para esta variable, se observan diferencias numéricas siendo así que a los 60 días la mayor altura de planta se presentó en el testigo de la tecnología agricultor 1 con 20,24 cm y la menor altura en la tecnología del agricultor 2 con 19,77 cm.

En lo referente a la variable altura a los 80 días el mayor valor se evidenció en el testigo de la tecnología agricultor 1 con 25,53 cm el menor promedio se presentó en el testigo tecnología agricultor 2 con 25,00 cm. El mayor valor en la variable altura se observó en pollinaza 8kg m² con 27,63 cm y el menor valor humus 4kg m² con 23,98 cm, un estudio realizado por (Clavijo, 2010), demuestra un valor más bajo con 18.30 cm a los ochenta días.

Tabla 9. Altura de planta a los 20, 40, 60 y 80 días

Tratamientos		Altura de planta (cm)			
		20 días	40 días	60 días	80 días
Pollinaza	4 kg m ²	11,49 a	15,09 a	20,79 a	26,86 a
Pollinaza	6 kg m ²	10,19 a	13,73 a	19,38 a	25,61 a
Pollinaza	8 kg m ²	11,94 a	15,52 a	21,58 a	27,63 a
Humus	4 kg m ²	9,78 a	13,60 a	18,22 a	23,98 a
Humus	6 kg m ²	11,53 a	14,95 a	19,31 a	24,86 a
Humus	8 kg m ²	11,60 a	14,93 a	20,14 a	25,10 a
Tecnología Agricultor 1= Humus		11,52 a	15,41 a	20,24 a	25,53 a
Tecnología Agricultor 2= Pollinaza		11,42 a	15,05 a	19,77 a	25,00 a
Testigo absoluto		11,59 a	16,02 a	20,55 a	25,82 a
Promedio		11,18	14,63	19,90	25,67
EE		0,62	0,85	0,97	1,19
CV (%)		11,04	11,37	9,73	9,30

Fuente: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$), según la prueba de Tukey

11.6. Número de vainas, peso de 100 semillas (g) y producción en (kg)

En la tabla 11 se puede observar en la variable número de vainas el tratamiento testigo con tecnología agricultor 2 pollinaza presentó un mayor valor con 166,25 y el valor más bajo con 140,50.

El mayor valor se presentó en el tratamiento pollinaza 4kg m² con 191,25 el menor valor se evidenció en humus 4kg m² con 123,00. Con respecto a la variable número de vainas presenta valores superiores a los reportados por (Molina, 2014) quien obtuvo valores de 16,40 y 15,00 utilizando 1/2 t y 1 t de pollinaza+ Naturamin, aun presenta valores superiores a los expuesto por (Galarraga, 2018), quien obtuvo 0,20 vainas.

En la variable peso el mejor promedio se presentó en humus 4kg m² con 60,00 gramos el menor promedio arrojó pollinaza 4kg m² con 58,25 gramos. Al respecto existe ensayos realizados por (Valle, 2013) que consiguió un valor inferior de 8,85 gramos utilizando humus de lombriz. Desde luego el trabajo demostró resultados superiores a los reportados por (Alava, 2019) con 20,8 y 20.7 gramos, mediante la aplicación de 50 l/ha y 40 l/ha de lixiviado humus de lombriz.

Para el tratamiento testigo de la tecnología agricultor pollinaza presenta un mayor valor con 59,00 gramos mientras que el menor valor reportó humus con tecnología del agricultor 1 con 52,50 gramos.

El mejor tratamiento en la variable producción se presentó en la dosis del abono pollinaza 8kg m² con 4,20 kilogramos el menor valor en la dosis humus 6kg m² con 3,23 kilogramos. Con respecto a la variable producción los promedios obtenidos en el experimento son aún valores superiores a los obtenido en su investigación por (Molina, 2014) quien registró promedios 2,00 y 1,82 kg, (Segovia & Viera, 2011) indica que la gallinaza genera mayores rendimientos.

Para el tratamiento de la tecnología del agricultor pollinaza reportó un mayor valor con 3,70 kilogramos y menor valor se presentó en humus de la tecnología agricultor 1 con 3,19 gramos. El testigo se mantuvo en 3,00 kilogramos en producción.

Tabla 10. Número de vainas, peso de 100 semillas (g) y producción en (kg)

Tratamientos		No. Vainas	Peso 100	Producción
		total	semillas (g)	kg
Pollinaza	4 kg m ²	191,25 a	58,25 a	4,00 b
Pollinaza	6 kg m ²	158,50 ab	58,50 a	3,28 d
Pollinaza	8 kg m ²	146,50 ab	58,50 a	4,20 a
Humus	4 kg m ²	123,00 b	60,00 a	3,28 d
Humus	6 kg m ²	164,50 ab	55,50 ab	3,23 d
Humus	8 kg m ²	159,50 ab	58,50 a	4,00 b
Tecnología Agricultor 1= Humus		140,50 ab	52,50 b	3,19 d
Tecnología Agricultor 2= Pollinaza		166,25 ab	59,00 a	3,70 c
Testigo absoluto		117,00 b	51,00 b	3,00 e
Promedio		157,21	58,21	3,66
EE		13,16	1,15	0,03
CV (%)		17,33	4,05	1,97

Fuente: Medias con una letra común no son significamente diferentes ($p \geq 0,05$), según la prueba de Tukey

11.7. Análisis económico

El análisis económico sobre la producción de frejol canario de mata se pudo evidenciar que los mayores costos fue en el tratamiento pollinaza para la dosis aplicada de 8kg m² con un costo de 31,01 USD, de igual forma para el tratamiento humus 8kg m² con costo de 32,61 USD.

Los mayores ingresos se reportaron en la dosis 8kg m² de pollinaza con 42,00 USD seguido de la dosis 4kg m² con 40,00 USD, mientras que el mayor ingreso presentó en el tratamiento humus con 40,03 USD de la dosis utilizada de 8kg m².

La relación beneficio /costo se obtuvo en el Testigo absoluto con 1,00 USD seguido de la tecnología agricultor 2 pollinaza con 0,94 USD.

Tabla 11. Análisis económico de los tratamientos

Rubros	Pollinaza			Humus			Tecnología Agricultor		
	4 kg m ²	6 kg m ²	8 kg m ²	4 kg m ²	6 kg m ²	8 kg m ²	Humus	Pollinaza	Testigo
Costos									
Alquiler terreno	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
Semilla	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
Pollinaza	8,00	12,00	16,00					4,00	
Humus				8,80	13,20	17,60	4,40		
Materiales	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53
Insecticida	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
Mano de obra	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15
Total, costos	23,01	27,01	31,01	23,81	28,21	32,61	19,41	19,01	15,01
Ingresos									
Peso (kg)	16,00	13,10	16,80	13,10	12,93	16,01	12,74	14,78	12,00
Valor por Kg	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Total, Ingresos	40,00	32,75	42,00	32,75	32,33	40,03	31,85	36,95	30,00
Utilidad	16,99	5,74	10,99	8,94	4,12	7,41	12,44	17,94	14,99
Relación Ben/Costo	0,74	0,21	0,35	0,38	0,15	0,23	0,64	0,94	1,00

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

12. IMPACTOS (TÉCNICOS SOCIALES, AMBIENTALES, ECONÓMICOS)

- Técnicos

Este proyecto de investigación genera impactos técnicos muy importantes en el contorno de la agricultura, actualmente presenta buenos resultados en cuanto a la aplicación de fertilizantes orgánicos al cultivo de frejol canario de mata (*Phaseolus vulgaris*), siendo una alternativa con impactos muy beneficiosos para la población en el incremento de la información.

- Sociales

Los impactos sociales fueron positivos en esta investigación, los beneficiarios pudieron apreciar las bondades que da la agricultura, a base de abonos orgánicos frente a los abonos químicos de igual manera se capacitó a cerca de los beneficios del frejol por sus diferentes formas de consumo por contar con un alto contenido en proteína y vitaminas.

- Ambientales

Al promover el uso de abonos orgánicos estamos contribuyendo a mantener el equilibrio en el medio ambiente, evitando la contaminación con productos químicos asegurando una agricultura sostenible y sustentable en el tiempo y espacio.

- Económicos

Los abonos orgánicos debido a su forma de fácil elaboración, esto representa un bajo costo en la preparación reduciendo así los costos de producción, ya que en la actualidad los productos sintéticos utilizados con mayor frecuencia en los cultivos generan costos elevados e incluso problemas medioambientales.

13. PRESUPUESTO

En la siguiente tabla se expone la implementación de la producción de frejol canario de mata mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos con pollinaza y humus de lombriz.

Tabla 12. Presupuesto para la producción de frejol canario de mata

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario USD	Valor Total USD
Alquiler de terreno	252	m ²	100,00	100,00
Fertilizante 1 Pollinaza	16	Sacos	2,50	40,00
Fertilizante 2 Humus de lombriz	16	Sacos	2,75	44,00
Semilla	10	Lb	1,20	12,00
Insecticida orgánico	1	Kg	4,50	4,50
Fungicida orgánico	1	Kg	5,00	5,00
Mano de obra	15	Horas	4,29	64,35
Materiales	5	U	55,50	55,50
Cosecha	1	Jornal	10,00	10,00
Total				335,35

Elaborado por: Llomitoa A. (2020)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

La mayor altura de planta se registró con el abono pollinaza a los 20 días con la dosis aplicada 6kg m^2 en el T3.

El tratamiento testigo absoluto presentó la mayor altura de planta a los 40 días así superando a todos los tratamientos utilizados.

A los 60 días el mayor valor en altura se observó en el abono pollinaza mientras que la dosis con mayor valor 8kg m^2 en el T3.

La mayor altura de planta a los 80 días se evidenció en pollinaza mientras que la dosis que mayor porcentaje presentó 8kg m^2 en el T3.

El abono pollinaza presenta el mayor número de vainas la dosis que mejor resultado presenta 6kg m^2 mientras que el mejor tratamiento con mayor valor se presenta en el T1.

El abono pollinaza reportó el mayor valor en la variable peso, la dosis que mejor promedio presenta es 4kg m^2 mientras que el tratamiento con mayor valor se evidencia en el T5 Humus.

El mayor valor en producción se presenta en el abono pollinaza, la dosis suministrada de 8kg m^2 presenta un mayor valor mientras el mejor tratamiento fue humus T6.

El control fitosanitario para combatir la enfermedad de la antracnosis en el cultivo de frejol se realizó mediante un control mecánico y la aplicación de un fungicida orgánico a base de bicarbonato de sodio en dosis de 80 gramos / en 20 litros de agua hay que tener en cuenta los meses de junio y julio existió demasiada precipitación.

De acuerdo con las hipótesis planteadas en la investigación se comprobó que el uso de fertilizantes orgánicos incrementa el rendimiento agrícola en producción mediante el uso correcto de las dosis, donde, en el primer momento se acepta la hipótesis alternativa, es decir que el tratamiento orgánico tiene mejor rendimiento en el cultivo, por lo cual se rechaza la hipótesis nula.

14.2. Recomendaciones

Se recomienda aplicar abono pollinaza a dosis de 8kg m^2 para el cultivo de frejol canario de mata, ya que al suministrar reportó mayor valor en los resultados en lo que respecta a la producción.

Es de vital importancia resaltar que los dos fertilizantes (pollinaza, humus) la producción ha sido aceptable ya que no existe mucha diferencia en producción, hay que recalcar que la producción orgánica no es a corto plazo ya que la recuperación de los suelos se logra a largo plazo.

Promover el uso de fertilizantes orgánicos para la producción de alimentos libres de productos contaminantes, así evitar futuras enfermedades causadas por productos químicos.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Alava, M. (2019). Evaluación del efecto de diferentes dosis de lixiviado de humus de lombriz sobre dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) en la zona de Mocache. Tesis de ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias. Quevedo. Ecuador.
- Albuja, W. (2016). Análisis Epidemiológico y Comportamiento Agronómico del Manejo de la Diversidad genética de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) en Cotacachi, Imbabura. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Amagua, N. (2014). Evaluación de la resistencia en poblaciones y genotipos locales de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) de Cotacachi a las principales enfermedades. Tesis de Ingeniera Agrónoma, Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Buxade, C. (2007). Manual de Lombricultura. Madrid Mundi Prensa.
- Clavijo, N. (2010). Evaluación del efecto de tres fertilizantes orgánicos a tres dosis diferentes sobre la tasa de crecimiento y rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones de Agricultura Urbana. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias. Carrera de Biología. .
- Conforme, M. (2019). Comportamiento agronómico y productivo del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) variedad cuarentón, bajo aplicación de inoculante y abonos orgánicos en el cantón Mocache. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Los Ríos, Ecuador.
- Córdova, O., & Casas, H. (2003). Manejo oportuno de las arvenses en sus relaciones interespecíficas con los cultivos del maíz (*Zea mays L.*) y del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en un Sistema Sucesional. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Recuperado el 11 de Junio de 2020, de <http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/3659/Manejo%20de%20las%20arvenses%20en%20sus%20relaciones%20con%20los%20cultivos%20del%20ma%20c3%20adz%20y%20del%20frijol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cornelio, M. (2015). Adaptabilidad de cinco variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*), en la finca Angamarca la Vieja del Cantón Pangua. provincia de Cotopaxi. Tesis de Ingeniero

- Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná.
- Curay, j. (2019). Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo las condiciones climáticas de la Comunidad de Rumichaca del Cantón Pelileo. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Agronómica. Ambato, Ecuador.
- Díaz, L. (2017). Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris*) con abono orgánico. Tesis de Ingeniero Agronomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Ingeniería Agronómica. La Maná. Ecuador.
- Escoto, N. (2011). El Cultivo de Frejol .Manual Técnico para el uso de Empresas Privadas, Consultores Individuales y Productores. SAG, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Recuperado el 10 de Junio de 2020, de <http://www.dicta.gob.hn/files/2011,-Cultivo-de-frijol-G.pdf>
- Galarraga, B. (2018). Respuesta del frejol (*Phaseolus vulgaris*) a la Aplicación de Fertilizantes Orgánicos con base en Cola de Zorro (*Myriophyllum aquaticum* (Vell) Verdc.) Tesis de Ingeniero Agrónomo . Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito. Ecuador.
- García, C. (2014). Método de Control más Eficiente Para La Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) en la Producción de Cultivo de Frejol (*Phaseolus vulgaris*). Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente la Plata. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2663/12278043.pdf;jsessionid=F121D1C6C0D51EB8F4B5FAAA812AAB30.jvm1?sequence=3>
- Godoy, L., Defaz, E., & Díaz, B. G. (2011). Evaluación de dos Variedades de Frejol durante tres épocas de siembra bajo sistema de Cultivo asociado con maíz . Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ingeniería Agropecuaria. Ciencia y Tecnología, 1-50 Volumen 4.
- Guevara, D. (2014). Adaptabilidad y producción de cuatro variedades de frejol Andino (*Phaseolus vulgaris* L) en el Cantón la Maná 2014 Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. "CAREN". Latacunga, Ecuador.

- Hernández, V. (2013). Origen, Domesticación y Diversificación del Frejol Común. Avances Y Perspectivas. SciELO, 1. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v36n2/v36n2a2.pdf>
- Hernandez, V., & Vargas, L. (2013). Origin, Domestication and Diversification of Common Beans. Advances And Perspectives. Fitotec, 10 Vol 33.
- Holguín, M. (2015). Evaluación del rendimiento de dos variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris* L), en tres densidades de siembra en el recinto Chipe Hamburgo No. 2 del Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. La Maná, Ecuador.
- INIA. (2014). Frijol Canario Camanejo. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Estación Experimental Agraria Santa Rita Arequipa. Perú.
- INIA. (2018). Frijol Canario 2000 INIAA. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de Instituto Nacional de Investigación Agraria, Dirección Nacional de Cultivos.: <https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/frijol/Canario-2000.pdf>
- INIAP. (2015). Produccion de Semillas categoría Certificada para el Proyecto Nacional de Semillas de Agrocadenas Estratégicas del MAGAP. Fomento a la Producción. Recuperado el 28 de Mayo de 2020, de <https://www.iniap.gob.ec/pruebav3/wp-content/uploads/2019/04/Proyecto%20Producci%C3%B3n%20de%20Semillas.pdf>
- Jácome, A., & Peñarete, A. (2013). Fertilización Orgánica e Inorganica en Frijol (*Phaseolus vulgaris*). Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, EIDENAR, Universidad del Valle, Cali Colombia.
- Martinez, D., & Hernandez, A. (2016). El uso de la Pollinaza en el cultivo del Frejol, Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias. 1-9 Vol 7.
- Molina, M. (2014). Respuestas de dos dosis de Abonos Orgánicos (Humus, Pollinaza) y dos Fertilizantes Foliare (Wusal doble, Naturamin Sobre el Rendimiento del Cultivo de Frejol (*Phaseolus Vulgaris*). En el Recinto Chipeamburgo N°2 del Cantón La Maná Provincia de Cotopaxi. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Agronómica. La Maná, Ecuador.

- Mollá, J. (2005). Implicaciones de Humus en Reacciones y Procesos de Interés Agronómico y Medio Ambiental. CSIC - Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS).
- Montes, C., & Ibagón, A. (2013). Integrated Management vs. Traditional Management in Crops Anthracnose Beans in Timbio Cauca. Scielo, 126-135 Vol 11.
- Morales, J., & Escalante. (2008). Crecimiento e Índice de Cosecha y Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) en Cultivo y Asociado con Girasol (*Helianthus annuus* L.). Universidad y Ciencia, Vol 24, 1-10 Vol 24.
- Morales, M., & Peña, C. (2017). Seed And Seedlings Physical Characteristics And Seeds Germination Of Wild And Domesticated Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L) And Their Progeny. Agrociencia, 43- 62 Vol 51.
- Narváez, F. (2016). Humus de lombriz. Este humus está producido a partir de materiales orgánicos libres de contaminación. Ingeniería ambiental. Tumaco-Chile. Obtenido de <http://feriasaraucaia.cl/UserFiles/File/humus.pdf>
- Ortíz, A. (2010). Evaluación del efecto de tres fertilizantes orgánicos a tres dosis diferentes sobre la tasa de crecimiento y rendimiento del frejol (*Phaseolus Vulgaris*) en condiciones de Agricultura Urbana. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Pontificia Universidad Javeriana. Carrera de Biología.
- Pari, L. (2012). Efecto de diferentes Bioestimulantes en el Rendimiento de Cultivo de Frejol (*Phaseolus vulgaris* L) Variedad Canario 2000 en el Valle de Moquegua. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman- Tacna. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tacna, Perú.
- Peralta, E. (2010). Manual Agrícola de frejol y otras leguminosas. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No.135. (Segunda impresión actualizada). Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 70p. Quito: USAID.
- Reyes, J. (2015). Producción de dos variedades de Fréjol (*Phaseolus vulgaris*), Bolón Blanco y Canario con dos Abonos Orgánicos, En La Finca San Vicente de Chaca del Cantón Pangua, Año 2013. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. La Maná, Ecuador.

- Ríos, M., & Quirós, D. (25 de Junio de 2005). El Fríjol (*Phaseolus vulgaris L.*): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 pp.
- Roman, T. S. (2019). Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris*) con cuatro fuentes de Abonos Orgánicos en el Distrito Nuevo Imperial, Cañete. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria la Molina. Facultad de Agronomía. Lima, Peru.
- Salinas, F., & Sepúlveda, L. (2014). Chemical characterization of humus produced by Californian Red Worm (*Eisenia foetida*) from four organic substrates in Arica. Scielo, 95-99. Vol 32.
- Segovia, E., & Viera, E. (2011). Tesis Evaluación de tres tipos de materia orgánica (humus, gallinaza, bocashi) en tres tipos de hortalizas (*Cichorium endivia l.*(escarola), *apium graveolens l.*(apio), *daucus carota l.*(zanahoria), barrio Manizales, cantón Saquisilí, provincia Cotopaxi. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales "CAREN", Latagunga, Ecuador.
- Tello, E. (2018). Respuesta agronómica del fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) a un biofertilizante con base en microalgas *Chlorella* y *Scenedesmus*, 2016. Quito: Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador.
- Tipan, T. (2017). Caracterización de la calidad del abono de aves de postura y de engorde (*Gallus gallus domesticus*), utilizado en la agricultura de san José de Puñachizag, Cantón Quero. Universidad Técnica de Ambato. Tesis de Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ingeniería Agronómica. Ceballos, Ecuador.
- Trujillo, E. (2013). Caracterización morfo - agronómica de ocho accesiones de fréjol voluble (*Phaseolus vulgaris L*) con Investigación Participativa en Laguacoto II, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Tesis de Ingeniero Agrónomo .Universidad Estatal de Bolívar Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
- Valle, O. (2013). Efecto de la fertilización orgánica y sintética sobre el rendimiento de grano de tres variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), El Rincón, Darío-Matagalpa, primera, 2010. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Departamento de Producción vegetal.

- Vargas, S. (2014). Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de frejol Cuarentón (*Phaseolus vulgaris*), En el Recinto San Carlos, Parroquia Puerto Limón, Cantón Santo Domingo Provincia de los Tsachilas. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Administración y Producción Agropecuaria. Santo Domingo, Ecuador.
- Vásquez, J., & Pinzón, j. (2010). Producción de semilla de frejol voluble o trepador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Santa Catalina. Ecuador. Recuperado el 28 de Junio de 2020, de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2694/1/iniapscpm63.pdf>
- Villalva, J. (2017). Desarrollo fenológico del cultivo del fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) var. cargabello en el cantón Bucay Provincia del Guayas. Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Ambato, Proyecto de Investigación, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera Ingeniería Agronomica.
- Zamora, F. (2014). Evaluar la adaptabilidad de cinco variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*) en el campo Experimental la Playita UTC – la Maná. Tesis de Ingeniero Agronomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

16. ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de realización del proyecto en campo

Fotografía 2: Lugar de ejecución del proyecto.



Fotografía 1: Preparación del suelo.



Fotografía 3: Delimitación de parcelas.



Fotografía 4: Elaboración de los hoyos.



Fotografía 5: Fertilizantes orgánicos
pollinaza y humus



Fotografía 6: Incorporación del fertilizante.



Fotografía 7: Siembra del frejol canario de mata.



Fotografía 8: Primeras plantas en la germinación.



Fotografía 9: Segunda incorporación del fertilizante.



Fotografía 10: Primera toma de datos de la variable altura de planta a los 20 días.



Fotografía 11: Segunda toma de datos de la variable altura de planta a los 40 días.



Fotografía 12: Control mecánico para combatir a la enfermedad de la antracnosis.



Fotografía 13: Labores culturales en el cultivo



Fotografía 14: Cultivo de frejol en etapa de floración.



Fotografía 15: Hojas de frejol con antracnosis.



Fotografía 16: Aplicación del fungicida orgánico para el control de la antracnosis.



Fotografía 17: Tercera toma de datos para la variable altura de planta a los 60 días.



Fotografía 18: Cuarta toma de datos para la variable altura de planta a los 80 días.



Fotografía 19: Toma de datos del número de vainas por planta.



Fotografía 20: Cosecha de frejol por tratamiento y repetición.



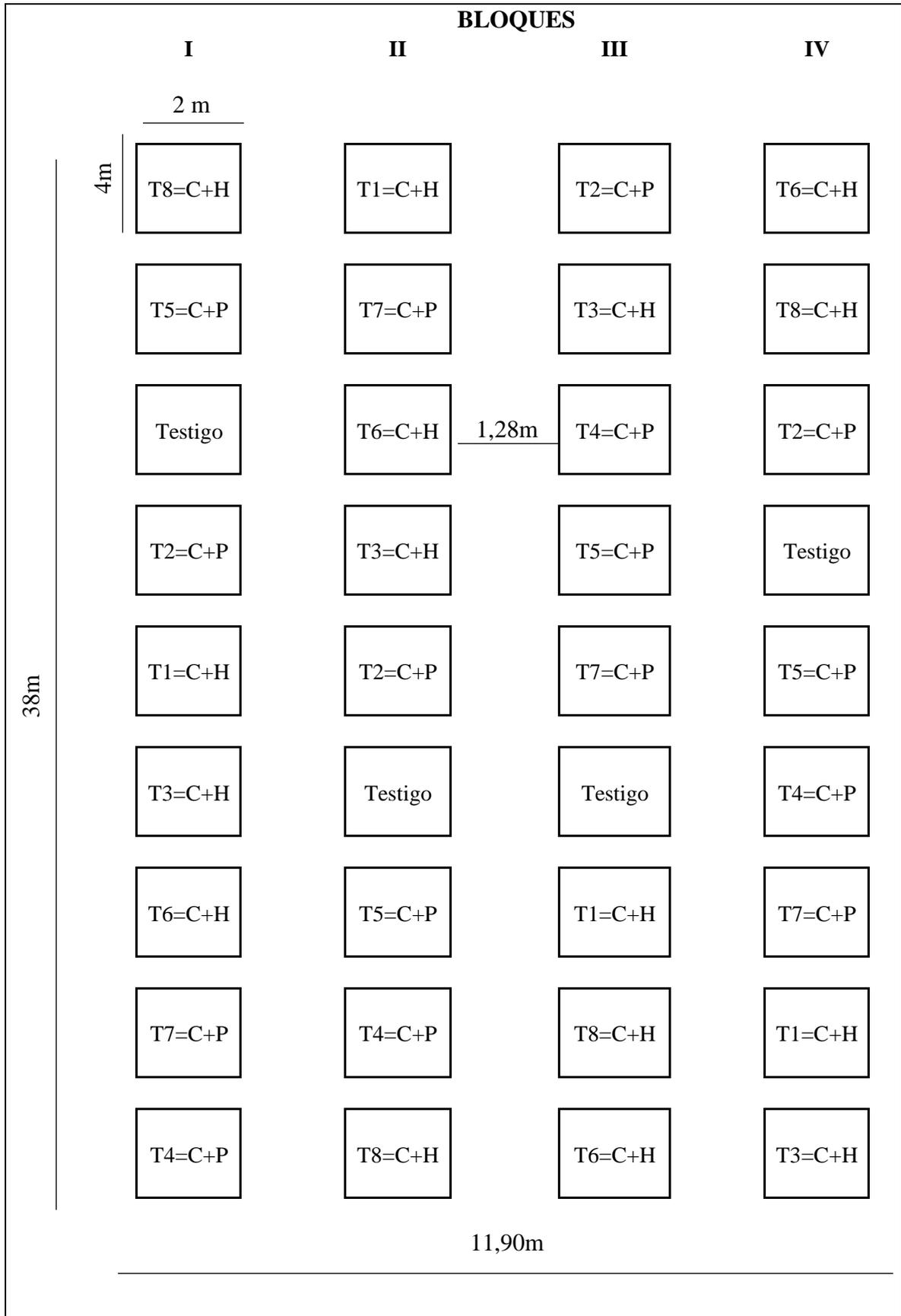
Fotografía 21: Semillas de frejol cosechado por tratamiento y repetición para realizar el pesado.



Fotografía 22: Pesado de 100 semillas por tratamiento y repetición.



Anexo 2. Diseño de parcelas en campo



Anexo 3. Hoja de vida del docente tutor**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: LUNA MURILLO

NOMBRES: RICARDO AUGUSTO

ESTADO CIVIL: CASADO

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0912969227

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: SEIS HIJAS

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Guayaquil 23 de junio de 1969

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Parroquia El Guayacán Cdma. La Carmela

TELÉFONO CONVENCIONAL: 052786 601 TELÉFONO CELULAR: 0993845301

EMAIL INSTITUCIONAL: ricardo.luna@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD:

DE CARNET CONADIS:

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniero Zootecnista	29-08-2002	1014-02-180938
CUARTO	Diplomado Superior en Microbiología	30 -10-2009	1006-09-700643
	Maestría en Microbiología Avanzada Mención Industrial	03-07-2015	1006-15-86063779

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Microbiología – Pastos y Forrajes Bioestadística

Ing. Ricardo Luna Murillo

C.I: 0912969227

Anexo 4. Hoja de vida del estudiante investigador

CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES

Nombres y Apellidos: Llomitoa Gavilanez Angel Alberto

Cedula de identidad: 050356096-3

Número de celular: 0985747735

Fecha de nacimiento: 30 de Abril de 1989

Lugar de nacimiento: Pangua el Corazón

Dirección domiciliaria: Ramón Campaña –Pangua el Corazón.

Correo electrónico: angel.llomitoa3@utc.edu.ec – llomitoagavilanez@gmail.com

FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA: Escuela Fiscal “Jaime Roldós Aguilera” El Empalme

SECUNDARIA: Colegio “PCEI Monseñor Leónidas Proaño” El Corazón

SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi Ext. “La Maná”

PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- Evaluación Agronómica del tomate de árbol (*Solanum betaceum*), con dos fertilizantes químicos en diferentes dosis en el cantón Pangua, publicado en la Revista Nexo Agropecuario de la Universidad Nacional de Córdoba Argentina, 1 de Enero del 2020 disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/27701>
- Evaluación del efecto de diferentes soluciones nutritivas mediante la utilización de la ley del mínimo sobre el crecimiento en cebada (*Hordeum vulgare L.*), publicado en la Revista Nexo Agropecuario de la Universidad Nacional de Córdoba Argentina, 1 de Julio del 2020 disponible <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/nexoagro/article/view/28672>

TÍTULOS OBTENIDOS

- Bachiller Técnico en Agropecuaria Forestal.
- Suficiencia en el Idioma Inglés Nivel B1

CAPACITACIONES REALIZADAS

- Participación en la Primera Conferencia Científica Internacional UTC La Maná con una duración de 40 horas académicas.
- Participación como Ponente en el Segundo Congreso Internacional de Investigación Científica UTC La Maná con una duración de 40 horas académicas.
- Participación como Ponente en el Tercer Congreso Internacional de Investigación Científica UTC La Maná con una duración de 40 horas académicas.
- Participación como Ponente en el Cuarto Congreso Internacional de Investigación Científica UTC La Maná con una duración de 40 horas académicas.
- Participación en el Segundo Congreso sobre la Mosca de la fruta Auspiciado por Agrocalidad con una duración de 40 horas académicas.