



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)
CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero agrónomo

AUTOR:

Bodero Aguayo Nelson Alberto

TUTOR:

Ing. Luna Murillo Ricardo Augusto MSc.

LA MANÁ-ECUADOR

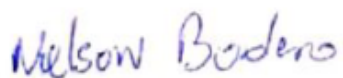
FEBRERO-2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Nelson Alberto Bodero Aguayo, declaro ser el autor intelectual del presente proyecto de investigación: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA.”, siendo el Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo tutor del presente trabajo; y eximo expresamente que la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles acciones legales o reclamo alguno.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados en el presente son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

La Maná, febrero del 2023



Nelson Alberto Bodero Aguayo
C.I.1206513671

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA”, de Nelson Alberto Boderó Aguayo, de la carrera de Agronomía, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, febrero, 2023



Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo MSc.
C.I: 0912969227
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de 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 Unidad Académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales; por cuanto, el o los postulantes: Nelson Alberto Bodero Aguayo con el título de Proyecto de Investigación: :“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser al acto de Sustentación de Proyecto.

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

La Maná, febrero, 2023

Para constancia firman:

Ing. Quinatoa Lozada Eduardo Fabián MSc.
C.I: 1804011839
LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Macias Pettao Ramón Klever MSc.
C.I: 0910743285
LECTOR 2

Ing. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto MSc.
C.I: 0502612740
LECTOR 3

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis familiares por brindarme su apoyo económico y moral durante la realización de todos nuestros años de estudio para poder conseguir la culminación de nuestra carrera.

En especial agradezco a mi madre y padre por estar siempre apoyándome en las diversas decisiones que he tomado y brindarme sus consejos los cuales hoy me permite llegar a estar donde me encuentro.

A mi tutor de tesis Ing. Ricardo Luna por brindar sus conocimientos, amistad y ser una guía en la ejecución de mi proyecto de tesis.

Se agradece a los docentes de la carrera de ingeniería agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi por sus enseñanzas impartidas tanto en las aulas de clase como en nuestra respectiva área de trabajo.

Nelson

DEDICATORIA

Dedico el esfuerzo de años de estudio primero a Dios por darme virtud, fortaleza y temple para seguir con mis metas propuestas.

A mis padres Jacobo Boderó y Luisa Aguayo por darme fuerza, constancia, y ser mi fortaleza e inspiración.

A mis hermanos Yolanda, Javier, Wilson y Kevin por su cariño infinito y apoyo brindado en el transcurso de estos años.

A mis amigos (as) y compañeros (as) por compartir grandes momentos llenos de alegría o de tristeza y a todas aquellas personas que durante estos años estuvieron brindándome su apoyo moral, sentimental y económico para ver este sueño hecho realidad.

Infinitamente gracias

Nelson

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FRÉJOL (*Phaseolus vulgaris L.*)
CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA”

AUTOR: Bodero Aguayo Nelson Alberto

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el fréjol pata paloma (*Phaseolus vulgaris L.*), se realizó la investigación en la finca del señor Jacobo Bodero ubicada en el recinto San Pablo N° 1 perteneciente al cantón Valencia de la provincia de Los Ríos. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico del fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) con dos abonos orgánicos en la época seca, se aplicó dos fertilizantes (biol y Lixiviado de humus) con una duración de 145 días, los datos se tomaron 14, 28, y 42 días, las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación (%), altura de planta (cm), días a la floración, número de vainas y peso de la producción (kg), se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, con 33 plantas como unidades experimentales. Los resultados demuestran que la aplicación de Biol y Lixiviado de humus en combinación con dosis de 140 ml presentó los mejores resultados en las variables: altura de planta con promedio de 85,80 cm a los 42 días, redujo los días a la floración con promedio de 32,56 días, se incrementó el número de vainas con un promedio de 14,29 y el peso de la producción con 1,28 kilogramos. La mejor relación beneficio/costo lo obtuvo el tratamiento biol + lixiviado de humus con 0,23.

Palabras claves: Fréjol, fertilizantes, comportamiento, cosecha.

ABSTRACT

The investigation was carried out at the farm of Mr. Bodero Jacobo with the purpose of evaluating the pata paloma beans (*Phaseolus vulgaris L.*). The farm is located in San Pablo N° 1 precinct which belongs to Valencia canton, Los Rios province. The objective was to evaluate the agronomic behavior of beans (*Phaseolus vulgaris L.*) with two organic fertilizers in the dry season. Two fertilizers (biol and leachate humus) were applied with a duration of 145 days, the data was taken after 14, 28, and 42 days. The evaluated variables were: germination percentage (%), plant height (cm), days to flowering, number of pods, and production weight (kg). A complete randomized block design was used (CRBD) with four treatments and five repetitions with 33 plants as experimental units. The results showed that the application of doses of biol and leachate humus in combination of 140 ml presented the best results in the variables: plant height with an average of 85,80 cm after 42 days; it was reduced the days to flowering with an average of 32,56 days; the number of pods increased with an average of 14,29 days, and the production weight with 1,28 kilograms. The best benefit/cost ratio was obtained with the treatment biol + leachate humus with 0,23.

Keywords: Beans, fertilizers, behavior, harvest.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
<i>AGRADECIMIENTO</i>	v
<i>DEDICATORIA</i>	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4.1 Beneficiarios directos:	4
4.2 Beneficiarios indirectos:	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1 Objetivo General.....	5
6.2 Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1. Importancia.....	7
8.2. Principales zonas de producción de fréjol en Ecuador	7
8.3. Producción mundial y nacional	8
8.4. Requerimientos nutricionales	8
8.5. Fréjol pata de paloma	8
8.6. Taxonomía.....	9
8.7. Morfología.....	10
8.7.1. Sistema radicular	10
8.7.2. Tallo.....	10

8.7.3. Hojas.....	10
8.7.4. Flores	11
8.7.5. Inflorescencia.....	11
8.7.6. Fruto	11
8.7.7. Vaina.....	11
8.7.8. Semilla.....	11
8.8. Requerimientos del cultivo.....	12
8.8.1. Temperatura y altitud.....	12
8.8.2. Luminosidad	12
8.8.4. pH.....	12
8.8.5. Riego.....	13
8.8.6. Aplicación del agua	13
8.9. Plagas.....	13
8.9.1. Trozadores (<i>Agrotis sp.</i> y <i>Spodoptera sp</i>)	13
8.9.2. Lorito verde. (<i>Empoasca kraemeri</i>)	14
8.10. Enfermedades	14
8.10.1 Antracnosis (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	14
8.10. 2. Roya (<i>Uromyces phaseoli</i>)	14
8.11. Fertilización.....	15
8.11.1 La fertilización orgánica.....	16
8.11.2. Fertilización Foliar	16
8.12. BIOL.....	16
8.12.1. Definición	16
8.12.2. Características.....	17
8.12.3.1. Extractos de algas marinas	17
8.12.4. Aplicaciones del biol	17
8.12.5. Uso directo al suelo	18
8.12.6. Uso foliar	18
8.12.6. Uso en la semilla	18
8.13. Lixiviado de Humus de lombriz	18
8.14. Investigaciones realizadas	19
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:	20
10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20

10.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO	20
10.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	20
10.2.1. Experimental.....	20
10.2.2. Documental.....	21
10.2.3. Analítica	21
10.2.4. De campo	21
10.3 CONDICIONES AGRO METEOROLÓGICAS	21
10.4 MATERIALES Y EQUIPOS	22
10.5 TRATAMIENTOS	22
10.7 ANÁLISIS DE VARIANZA.....	23
10.8 VARIABLES EVALUADAS	23
10.8.1. Porcentaje a la germinación (%).....	23
10.8.2. Altura de planta (cm).....	23
10.8.3. Días a la floración.....	23
10.8.4. Número de vainas	24
10.8.5. Peso de la producción (g)	24
10.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	24
10.9.1 Limpieza del terreno.....	24
10.9.2 Análisis de suelo.....	24
10.9.3 Preparación de las parcelas.....	24
10.9.4. Siembra.....	25
10.9.5. Riego.....	25
10.9.6. Control de malezas	25
10.9.7. Control fitosanitario.....	25
10.9.8. Fertilización.....	25
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	25
11.1. Composición del suelo	25
11.2. Porcentaje de germinación.....	26
11.3. Altura de planta	27
11.4. Días a la floración.....	28
11.5. Número de vainas	28
11.6. Peso 100 granos (g), Producción total (kg)	29
11.7. Análisis económico	30

12. IMPACTOS	31
12.1. Impacto técnico.....	31
12.2. Impacto social.....	31
12.3. Impacto ambiental	31
12.4. Impacto económico.....	31
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	32
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
14.1. Conclusiones.....	33
14.2. Recomendaciones	33
15. BIBLIOGRAFIA	34
16. ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.	6
Tabla 2. Descripción taxonómica del fréjol (Valladares, 2010).....	9
Tabla 3. Condiciones agro meteorológicas.....	21
Tabla 4. Materiales y equipos utilizados en la investigación	22
Tabla 5. Tratamientos utilizados en la investigación.	22
Tabla 6. Análisis de varianza.....	23
Tabla 7. Análisis de suelo.....	26
Tabla 8. Porcentaje de germinación (%) en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia. Agosto – Diciembre 2022.....	27
Tabla 9. Altura de planta (cm) en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia. Agosto – Diciembre 2022.	28
Tabla 10. Días a la floración (días) en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.	28
Tabla 11. Número de vainas en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.	29
Tabla 12. Peso 100 granos (g) en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.	30
Tabla 13. Análisis económico en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.	30
Tabla 14. Presupuesto para la propuesta del proyecto en frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.....	32

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Contrato de sección no exclusiva de derecho de autor	42
Anexo 2. Hoja de vida del docente tutor	45
Anexo 3. Hoja de vida del estudiante investigador	46
Anexo 4. Certificado de Urkund	47
Anexo 5. Aval de traducción del idioma de ingles	48
Anexo 6. Fotografías de la investigación	49
Anexo 7. Análisis de suelo y abonos	51

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	Comportamiento agronómico del frejol (<i>Phaseolus vulgaris L.</i>) Con dos abonos orgánicos en la época seca
Fecha de inicio:	Agosto del 2022
Fecha de finalización:	Diciembre del 2022
Lugar de ejecución:	Finca dos hermanos
Unidad Académica que auspicia:	Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales De Universidad Técnica De Cotopaxi extensión La Maná
Carrera que auspicia:	Ingeniería agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Fomento productivo
Equipo de Trabajo:	Bodero Aguayo Nelson Alberto
Área de Conocimiento:	Agricultura, Silvicultura y Pesca
Línea de investigación:	Desarrollo y Seguridad Alimentaria
Sub líneas de investigación de la Carrera:	Sistema alternativo de producción agrícola sostenible
Línea de vinculación:	Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y social

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la investigación realizada por Holguín (2015) menciona que el fréjol, también llamado judía, frijol o poroto, es infalible en la mesa de los ecuatorianos. Aunque se lo puede consumir tierno, la mayor parte se cosecha en seco. En Ecuador existen alrededor de 35 000 hectáreas sembradas de este grano, la sierra norte con 8000 hectáreas es la zona de mayor producción en el país, en promedio de cultivan de 30 a 40 quintales por hectárea.

En la finca dos hermanos en el recinto San Pablo N°1 del cantón Valencia. Se realizó el trabajo de investigación que promueve variables de estudio tanto en el comportamiento agronómico como en el rendimiento del frejol pata de paloma con la aplicación de dos abonos orgánicos foliares. Según lo reportado IICA (2009) citado por Leal (2016), el fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), dentro del grupo de las leguminosas comestibles, es calificado como el más importantes debido a su gran comercialización dentro de los cinco continentes.

Se utilizó el diseño de bloques completo al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones en 350 metros cuadrados de terreno el cual se dividió en 20 parcelas de 3x3 en las que se sembraron un total de 660 plantas de fréjol, se destinó 165 plantas para cada tratamiento con 33 plantas en sus respectivas repeticiones en estudio. El preestablecido documento tiene como objetivo evaluar el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con dos abonos orgánicos durante toda su etapa de desarrollo.

Para lo cual se determinó 140 ml (4000 ml/ha) de los abonos foliares en cada tratamiento y un testigo neutro para evidenciar cual presento los mejores resultados en las variables en estudio: porcentaje a la germinación, altura de planta, días a la floración, número de vainas, peso de 100 granos y producción total.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración de este trabajo de investigación está motivada por la inquietud de conocer el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) ya que hasta la fecha la información acerca del comportamiento agronómico y en cuanto a las producciones en esta zona han sido escasas, por esta razón y considerando la necesidad de contar con investigaciones acerca del frejol, se decidió realizar el presente trabajo, dada la oportunidad que se presentó y la disponibilidad de recursos de campo.

En la actualidad el uso de los abonos orgánicos están obteniendo gran impacto en la sociedad agrícola dejando de lado la fertilización tradicional, de este modo mejorar los suelos desgastados, reducir la contaminación y aumentar la producción del frejol.

Lo expuesto responde a la necesidad de disminuir el impacto ambiental reduciendo el uso de productos químicos e implementando los abonos orgánicos foliares en los cultivos. La importancia que tiene dentro del desarrollo de las plantaciones de frejol y de otras plantaciones agrícolas, por estar compuesto de residuos orgánicos los mismo que después de su elaboración resultan ser de fácil absorción para las plantas en general.

Por no contener adictivos químicos estos hacen que prevalezca la pureza de los productos que luego son llevados a los mercados locales, nacionales e internacionales, los estudios realizados en laboratorio consideran que productos como el biol, aseguran un alto contenido nutricional de fácil absorción para las plantas.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1 Beneficiarios directos:

La investigación beneficiara a los pequeños agricultores del recinto San Pablo N°1 del cantón Valencia, que al conocer nuevas técnicas de fertilización orientada a mantener los suelos libres de contaminantes químicos.

4.2 Beneficiarios indirectos:

La presente investigación tendrá como beneficiario indirecto la Universidad Técnica De Cotopaxi extensión La Maná, las industrias que comercializan el grano y las personas que realizan arte culinario.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Según lo publicado por Torres *et al.*, (2013), indica que a nivel mundial se producen 18.991,954 t, estando dentro de los mayores productores mundiales: Brasil (3 millones de toneladas), India (2,9 millones de toneladas), México (1,5 millones de toneladas), Nicaragua, Myanmar (1,9 millones de toneladas), China (1,9 millones de toneladas), entre otros países. Ecuador produce 39,725 t, es decir, 0,2% de la producción mundial.

En Ecuador en el año 2014 la producción del frejol se mantuvo estable con un ligero crecimiento del 3% en las provincias de Imbabura y Carchi, en las cuales predominan la producción de frejol, pero también hay cultivos de la leguminosa en Chimborazo. Bolívar, Azuay, Loja, Guayas, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Los Ríos, Cañar, Napo y Morona Santiago (Espinoza, 2017).

Ademas, la provincia de Chimborazo es la provincia con mayor producción de frejol seco con 19%, la misma cuenta con el mayor rendimiento del país con 0,49 tm/ha, en una superficie cosechada de 3.9 mil hectáreas. Por otro lado la provincia de Cotopaxi en el 2021 presento un rendimiento de frejol seco de 0,86 tm/ha, con una producción total de 1.269 tm, con una superficie de 1.479 ha cosechadas (INEC, 2021).

En la investigación realizada por Tasinchano, (2020), manifiesta que al utilizar abonos orgánicos foliares (1 l/ha) mejora la respuesta agronómica del cultivo de frejol incrementando

su crecimiento, número de vainas por planta y producción, presentando buena rentabilidad como tecnología para los agricultores.

Los pequeños productores agrícolas no cuentan con el conocimiento adecuado del manejo agronómico del cultivo de frejol pata de paloma (*Phaseolus vulgaris L.*), con la utilización de abonos orgánicos sean estos foliares o edáficos, lo que los impulsa a utilizar de forma inadecuada la fertilización inorgánica, lo que trae como consecuencia la baja producción, la erosión de los suelos, daños a la macro y micro fauna, contaminación del medio ambiente y pérdidas económicas.

El presente proyecto tiene como alternativa la utilización de abonos orgánicos foliares en la complementación nutricional del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*), y de esta manera fomentarlos a los productores para que obtengan productos a bajo costos, libres de químicos que causan daños a la salud y al medio ambiente.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

- Evaluar el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con dos abonos orgánicos en la época seca

6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la respuesta agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) a los abonos orgánicos en la época seca.
- Identificar el mejor abono orgánico para el desarrollo del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) en la época seca.
- Analizar la relación beneficio/costo de los tratamientos bajo estudio para el desarrollo de (*Phaseolus vulgaris L.*) en la época seca.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

En la tabla 1 se describen las actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados en la investigación.

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados en la investigación.

Objetivos	Actividades	Resultados de la actividad	Instrumentos
Determinar el comportamiento agronómico del frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con dos abonos orgánicos en la época seca.	Preparación del terreno, siembra, labores culturales. Porcentaje a la germinación (%), altura de planta (cm), Días a la floración (días), número de vainas (%), peso de la producción (gr).	Se obtendrá información de cada variable en estudio.	Balanza de precisión. Flexómetro Libreta de apuntes. Fotografías técnicas.
Identificar el mejor abono orgánico para el desarrollo del frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la época seca.	Muestras llevadas al laboratorio.	Análisis de la composición química de la muestra enviada a laboratorio.	Protocolo recibido de laboratorio
Analizar los costos de producción de los tratamientos para el desarrollo de (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la época seca.	Registrar el uso de los insumos. Mano de obra.	Determinación de costos e ingresos. Relación beneficio costo.	Hoja electrónica de Excel.

Elaborado por: Bodero, 2022.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Importancia

Para Rodríguez *et al.*, (2009), el fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es considerada entre las leguminosas de grano alimenticias, una de las especies más importantes para el consumo humano. Posee áreas agroecológicas de gran diversidad, ya que es cultivada en todo el mundo.

Dentro de las leguminosas, el fréjol es una de la más importantes por su contenido proteico (20.5%), que en mezcla balanceada con cereales es comparable con la proteína de origen animal, como la carne. Es rico en aminoácidos esenciales (Lisina y Triptofano); por lo tanto constituye una alternativa para elevar el estado de nutrición de población (FAO, 2003. Citado por Leal, 2016).

Según Garcés (2013), menciona que la importancia del fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Ecuador, está entre uno de los alimentos predilectos de la población, por su valor accesible, el contenido de grasas y proteínas, inclusive su valor nutritivo es comparado con la carne roja; Mientras que Garcés (2011), menciona que el grano de este cultivo es usado casi por la totalidad de la población, asimismo es fuente de ingreso para pequeños y medianos productores es la leguminosa con mayor consumo, en grano seco y con alto contenido de humedad, cosechada antes de la madurez fisiológica (grano fresco) (Ernest, *et al.*, 2008).

8.2. Principales zonas de producción de fréjol en Ecuador

Según lo investigado por INEC (2011), el cultivo de fréjol compone actualmente el 0,84 % del total de superficie arable en el Ecuador, de las que se logran beneficios en promedio de las 0,20 tm/ha, en lo que a grano seco se refiere, mientras que en verde los rendimientos obtienen las 0,62 tm/ha.

La superficie cosechada es concentrada mayormente en las provincias de Imbabura con 16.814 ha, las que representan el 18.59% del total nacional; Azuay con 14.811 ha y representan el 16.38%; Carchi posee el 11.22 %, es decir, 10.144 ha cosechadas del grano; y la provincia de Loja con 12.798 ha, es decir, 14.15%; todas ellas constituyen las provincias representativas en lo que a este rubro se refiere (INEC, 2011).

8.3. Producción mundial y nacional

Los continentes con mayor producción son Asia (44,8%) y América (32,4%), seguida de África (19,9%) y por último Europa (2,6%) y Oceanía (0,2%) con el menor porcentaje. Los países con mayor producción son India, Brasil, Myanmar, China, Estados Unidos, República Unida, Uganda, Kenya e Indonesia (FAOSTAT, 2020).

Según FAOSTAT (2020), menciona que a nivel mundial la producción y cosecha de fréjol sobrepasa las 30 millones de toneladas, la cual ha ido en aumento desde 1994 al 2018. En el gráfico se muestra que el año con mayor producción y cosecha fue el 2017.

La producción y cosecha de fréjol en el país ha disminuido considerablemente. En donde la mayor producción se dio en el año 1994 con más de 50 mil t ha⁻¹ y la menor en el año 2018 con menos de 25 mil t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2020).

8.4. Requerimientos nutricionales

El fréjol tiene exigencias relativamente altas en nitrógeno y medias de fósforo, pero se menciona como una de las especies con menor poder relativo en la fijación de nitrógeno en comparación con otras leguminosas (Díaz, 2017). Una parte importante del suministro de nitrógeno (65 a 70%), se logra a través de la fijación simbiótica constituida entre las plantas de fréjol y las bacterias nitrificantes de la especie *Rhizobium phaseoli*. El aporte de nitrógeno que no alcanza a ser suplida por el proceso de fijación simbiótica, es absorbida desde el suelo por el sistema radical de las plantas (Díaz, 2017).

Formalmente la aplicación de nitrógeno debe ser de 60 a 70 kg ha⁻¹, la misma que tiene que ser tratada en dos fracciones; la primera, de 25 a 30 kg ha⁻¹ al momento de la siembra, en tanto que la segunda, hay que emplearla al inicio de la floración, 35 a 40 kg restantes (Cornelio, 2015).

8.5. Fréjol pata de paloma

Según Bazurto (2019), indica que dentro del conjunto de las leguminosas comestibles, el fréjol es una de las más significativa debido a su amplia comercialización en los cinco continentes y por ser complemento nutricional necesario en la dieta alimenticia

principalmente en el Centro y Suramérica, México ha sido aceptado como el más posible centro de origen, o como el centro de diversificación primaria.

Dentro de la descripción botánica obtenemos que las raíces demuestran nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Los nódulos presentan forma poliédrica y un diámetro aproximado de 2 a 5 mm. Son habitados por bacterias del género *rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico (Bazurto, 2019). El tallo tiene habitualmente un diámetro mayor que las ramas, toma forma ser erecta, semi postrado. Las hojas de frejol son de dos tipos: simples y compuestas. Los frutos legumbres lineares, miden 20 cm de largo, a veces cubiertos de pelillos, semillas globosas variables (Bazurto, 2019).

Para Guevara (2014), la altura de la planta es de 114,32 cm, el grosor del fruto es de 10,36 cm, alcanza la floración a los 33.75 días, días a la maduración 69,75, los frutos por planta 24,02; los granos por vaina son 6.45; el peso de 100 granos es 20.34 g, ciclo vegetativo 81 días, la producción por hectárea es de 56 quintales.

8.6. Taxonomía

En la tabla 2 se detalla la taxonomía del fréjol de la siguiente forma:

Tabla 2. Descripción taxonómica del fréjol (Valladares, 2010).

Reino	Plantae
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolioosida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Papilionidae
Tribu	Phaseoleae
Subtribu	Phaseolinae
Género	Phaseolus
Especie	Vulgaris
Nombre binomial	Phaseolus Vulgaris L.

Elaborado por: Boderó, (2022).

Fuente: (Valladares, 2010)

8.7. Morfología

Es una planta arbustiva, anual con una gran cantidad de hojas, posee un tallo principal de donde salen las ramas. Además es una planta relativamente erecta y su densidad poblacional depende de las condiciones ambientales Valladares (2010). El fréjol es una especie que presenta dos tipos de crecimiento, arbustivo o indeterminado. Su tamaño varía dependiendo el hábito de crecimiento. En el tipo arbustivo o también denominado crecimiento determinado su altura varía desde los 30 a 80 cm y en el crecimiento indeterminado o también llamado voluble, alcanza más de 1 m (Basantes, 2015).

8.7.1. Sistema radicular

La planta presenta raíz pivotante poco profunda y su desarrollo esta distinguido en tres fases. La raíz principal o primaria se forma después de que la radícula del embrión se expande. Días después de haber emergido se logra visualizar las raíces secundarias, las cuales se constituyen en la parte superior de la raíz primaria. En la última fase se observa que las raíces terciarias y los pelos absorbentes se forman encima de las raíces secundarias (CIAT, 2012).

8.7.2. Tallo

El fréjol posee un tallo herbáceo, cilíndrico, principal y puede ser erecto, semi erecto, postrado o semi postrado, el cual es considerado como el eje central de la planta. Se conforma por una sucesión de nudos y entrenudos. Dependiendo de la variedad se obtienen dos tipos de crecimiento: determinado e indeterminado. Los tallos de crecimiento determinado finalizan su desarrollo con la floración, en cambio los crecimiento indeterminado consiguen seguir desarrollándose después de la floración (Valladares, 2010).

8.7.3. Hojas

El tamaño de las hojas varía dependiendo de la variedad, crecen en las ramas y nudos del tallo. Estas pueden ser simples o compuestas. Las primeras hojas que se forman en los cotiledones durante la embriogénesis se denominan hojas simples, las cuales se caen antes de que la planta se desarrolle completamente. Las hojas compuestas o definitivas son las hojas características del fréjol, el central es simétrico y ovoide, cuentan con tres folíolos, un raquis y un peciolo (Somayoa, 2010).

8.7.4. Flores

Las flores son papilionáceas y el color varía del blanco al morado dependiendo de la variedad, se encuentra organizada en racimos, las cuales se originan en las axilas de las hojas. La flor se abre después de la antesis favoreciendo a su autopolinización. El fréjol presenta dos tipos de flores hermafroditas o completas. Estas crecen en la parte inferior de la planta (Araujo, 2008).

8.7.5. Inflorescencia

Según Villalba (2017), menciona que la inflorescencia surge en la parte axilar o al último. Desde el horizonte botánico se considera como conjunto de racimos; es indicar, un conjunto principal mezclado de racimos secundarios los cuales se originan en un complejo de otras yemas que se hallan en las axilas.

8.7.6. Fruto

Puesto que es una leguminosa su fruto es una vaina o también conocida como legumbre, surgen del ovario comprimido, su tamaño, número de semillas y forma depende de la variedad. Las semillas son subcilíndricas o reniformes y las reservas nutritivas se encuentran en los cotiledones ya que no presentan albumen. También podemos encontrar una gran variedad de colores formas y tamaños (Valladares, 2010).

8.7.7. Vaina

Según INIA, (2018) indica que 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.

8.7.8. Semilla

Según Albuja (2016), indica que la semilla no tiene albumen, por consiguiente, el almacenamiento nutritivo se concentra en los cotiledones. Pueden tener varias formas: ovalada, redonda, cilíndrica, arriñonada. Internamente, la semilla está compuesta por el embrión, el cual se 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.

8.8. Requerimientos del cultivo

8.8.1. Temperatura y altitud

Según Guevara (2014), la temperatura es un agente de ejercicio directo 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.

8.8.2. Luminosidad

Según Ríos & Quirós (2005), indican que mayormente la luminosidad está presente en la fotosíntesis, la falta siempre afecta la fenología y morfología de la planta. El fréjol es una especie de días cortos, los días largos causan retraso en el florecimiento y la madurez. Todo minuto altamente de luminosidad por jornada puede demorar la madurez de dos a seis días.

8.8.3. Suelo

Según Cornelio (2015), indica que los suelos francos, fértiles, sueltos, permeables, con buen drenaje; son los más indicados. El fréjol es muy susceptible a los encharcamientos. La planta de fréjol no soporta superficies calcáreas y arenosas, las tierras arcillosas no le favorecen. Los suelos incluidos en donde sea viable, deben poseer un alto contenido de materia orgánica, no solo como humus sino materiales en procesos de descomposición. El fréjol demanda de suelos profundos y fértiles con buenas propiedades físicas, de estructura franco-limosa, no obstante, también soporta texturas franco-arcillosas, la geodesia plana y ondulada, y con buen vaciado.

8.8.4. pH

Según INIAP (2015), indica que el pH recomendable está entre 5.6 y 6.8. Para Conforme (2019), el pH recomendable para el cultivo fluctúa entre 6.5-7.5, rango en el cual la mayoría de los nutrientes del suelo demuestran una alta disponibilidad para la planta. Sin embargo,

soporta pH de hasta 5.5, por debajo de este rango se presentan generalmente indicios de toxicidad por aluminio y/o manganeso.

8.8.5. Riego

El agua para riego en la agricultura es el uso que más agua demanda a nivel mundial, aproximadamente el 80% del agua destinada a todos los usos; el 25% de los recursos que son factibles de utilizar y el 9% del total de recursos hídricos. El riego contribuye con casi el 40% de la producción total de alimentos, aun cuando solamente el 17% de la tierra cultivada tiene acceso al riego, a nivel mundial. Según FAO (2017), en países en vías de desarrollo el consumo del agua para riego llega a ser el 95% de la disponibilidad del recurso en el país. Según la base de datos SENAGUA (2017), en las demandas sectoriales, el uso predominante del agua en Ecuador es el agrícola, pues representa el 80% del caudal utilizado.

8.8.6. Aplicación del agua

Muchas veces la aplicación de riego se basa en la disponibilidad de agua mas no en el requerimiento del suelo o planta Rosales & Flores (2017). El riego siempre debe reducir las pérdidas de agua y lo más importante es su eficiencia, ya que es al agua disponible para la planta después de un riego en relación a la cantidad total de agua que se aplicó (Demin, 2014).

Por ello, es necesario que la aplicación del riego sea eficaz, que se suministre solo lo necesario para cubrir el requerimiento hídrico del cultivo y para darle un uso sustentable y productivo, al optimizar su manejo debe haber una estrecha relación entre los componentes suelo, agua, planta y clima (Lopez-Olivari, 2016).

8.9. Plagas

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

Para 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.

8.9.2. Lorito verde. (*Empoasca kraemeri*)

En el 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 situaciones de alta temperatura y sequía sus poblaciones se acrecientan considerablemente y pueden 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.

8.10. Enfermedades

8.10.1 Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Para 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 posiblemente la enfermedad más trascendental del fréjol 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 fréjol (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.

8.10. 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 parte aérea de la planta, ya sea en el tallo o vainas, pero es más frecuente en las hojas, tanto en el haz como en el envés.

Según Escoto (2011), se forman como pequeños puntillos de color blanco-amarillento alzados, que luego se desarrollan y rompen la piel creando una pústula que puede alcanzar un diámetro de 1 mm. Al desarrollar liberan un polvillo color rojizo, que pertenecen a las esporas del hongo. El ambiente propicio 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.

8.11. Fertilización

La fertilización se hace de tal manera que se puede corregir algunas deficiencias nutricionales de los suelos, mantener la fertilidad, acelerar la velocidad de rebrote de los pastos, aumentar la disponibilidad de materia seca y mejorar la calidad de nutriente digestible. Cuando se establecen nuevas especies, es necesario corregir las deficiencias minerales del suelo y ayudar al éxito en el establecimiento de dichas especies (Da Cruz, 2004. Citado por Güerra, 2010).

Además, se obtiene un ligero incremento en el consumo y en la producción de carne y leche, por lo que si se fertiliza y no se aumenta la carga animal para aprovechar la biomasa producida, los beneficios económicos de esta práctica son pocos en la producción de carne y leche. Los fertilizantes solo se deben suplir cuando el suelo tenga suficiente humedad en la época lluviosa y la planta se encuentre en crecimiento activo y los pastos se diferencian de otras plantas, porque casi siempre se encuentran en crecimiento debido a su adaptación al continuo consumo por el animal (Cerdas, 2011).

Dentro de los efectos de la fertilización son: recuperación rápida del potrero y aumento del forraje pudiéndose duplicar o triplicar, se mejora la calidad del pasto lo que hace que se origine una mejor producción del hato y un aumento en la producción de carne y leche además se logra la resistencia al ataque de plagas y enfermedades (Suárez & Neira, 2014).

8.11.1 La fertilización orgánica

La aplicación de materia orgánica humificada aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fulvicos, y huminas). Que al incorporarla ejercerá distintas reacciones en el suelo como son: A) mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye ésta en suelos arcillosos (Tisdale & Ra Ximhai, 2008).

8.11.2. Fertilización Foliar

La fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece un buen crecimiento de los cultivos e incrementando el rendimiento y la calidad del producto. La fertilización foliar no substituye a la fertilización tradicional de los cultivos, pero sí es una práctica que sirve de respaldo, garantía o apoyo para suplementar o completar los requerimientos nutrimentales de un cultivo que no se pueden abastecer mediante la fertilización común al suelo (Orbea, 2013).

Corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, mejorar la calidad del producto, acelerar o retardar alguna etapa fisiológica de la planta, hacer eficiente el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes, corregir problemas fitopatológicos de los cultivos al aplicar cobre y azufre, y reforzar la fertilización edáfica para optimizar el rendimiento de una cosecha (Martínez, Jasso-Chaverría, & Huerta-Díaz, 2012).

8.12. BIOL

8.12.1. Definición

El biol es una fuente de fitorreguladores, producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Actúa como estimulante orgánico porque promueve el crecimiento y desarrollo de plantas. (Colque, *et al.*, 2005)

8.12.2. Características

En el proceso de producción del biol puede realizarse para Carhuanchó (2012), mediante la digestión de estiércol de gallina, usando la gallinaza de piso ya que presenta mejor calidad de nutrientes sin efecto de toxicidad en las raíces. Otra producción es a través del estiércol de ovino, sometido a dos procesos continuos: primero a la digestión anaeróbica en biodigestores y por último a la fermentación láctica sobre el biol obtenido del primer proceso; lo cual el biol obtenido del segundo proceso, se diferenció del primero debido a la concentración considerable de nutrientes y de metales pesados sin sobrepasar los límites permitidos en la normativa internacional mediante la concentración óptima del biol a 1% y 0.01%, para poder ser usado por la planta Medina *et al.*, (2015). El bocashi, que consiste en la aplicación de microorganismos para la degradación de los residuos orgánicos, permite un mejor resultado en la producción y calidad del biol y biogás (Cárdenas, *et al.*, 2013).

8.12.3. Tipos de biol

8.12.3.1. Extractos de algas marinas

Las algas marinas forman parte del ecosistema marino, y son considerados biofertilizantes con material naturales que incrementa el crecimiento, rendimiento y mejoramiento de las plantas ya que están contienen bioactivos solubles en agua, están en presentaciones líquidas o en polvo González *et al.*, (2015) & Hernández (2014). Son muy beneficiosas al momento de la producción ya que la mejora e inclusive incorpora materia orgánica al suelo (Canales, 2000).

8.12.4. Aplicaciones del biol

El biol tiene diferentes funciones dependiendo del tipo, existe tres tipos de biol: el biol biocida cuya finalidad es controlar plagas y enfermedades; el biol para suelos y hojas, nutrir a la planta y mejorar la fertilidad del suelo y el biol abono foliar, nutre directamente a la planta. Este último tipo, tiene mayor ventaja porque acelera el crecimiento de las plantas e incrementa los rendimientos. (AEDES, 2006. Citado por Carhuanchó, 2012).

El biol puede ser utilizado en labores agrícolas para una gran variedad de plantas sea de periodos vegetativos cortos o largos, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales con aplicaciones dirigidas al follaje, suelo, semilla y/o raíz. Sus posibles usos son los siguientes (AEDES, 2006. Citado por Carhuanchó, 2012).

8.12.5. Uso directo al suelo

Estimula la recuperación de la fertilidad de los suelos, para obtener resultados más duraderos las aplicaciones al suelo pueden realizarse en el agua de irrigación aplicando alrededor del tallo en una dilución de 1 O hasta el 30%.

8.12.6. Uso foliar

Busca un resultado más inmediato por lo cual es aplicado a las hojas de cultivo. La dilución debe ser del 1 hasta el 10%. La aplicación foliar puede repetirse de 3 a 4 veces durante el desarrollo vegetativo.

8.12.6. Uso en la semilla

El biol se puede utilizar para desinfectar las semillas y como biofertilizante a la vez para acelerar el enraizamiento se deja en remojo antes de la siembra, el tiempo de remojo y la concentración del vióles es muy importante (AEDES, 2006. Citado por Carhuancho, 2012).

8.13. Lixiviado de Humus de lombriz

La Lombricultura permite acelerar los procesos de degradación de la materia orgánica de forma eficiente, convirtiendo estos residuos en un lombricompuesto denominado humus de lombriz, un producto natural conocido por sus bondades como bioregulador y abono. Igualmente, este tipo de cultivo genera el crecimiento de cierta cantidad de lombrices las cuales son una excelente fuente de proteína (60% a 80% del peso de la lombriz) óptimo para la elaboración de alimento de consumo animal. Además, la Lombricultura se relaciona con diferentes actividades como: jardinería, floricultura, lombrices para pesca, alimento para aves de corral, producción de fertilizantes, harinas proteicas, tratamiento de residuos orgánicos de tipo urbano, rural o industrial. (Schuldt, Miguel, 1900. Citado por Guerra, 2020).

El lixiviado de lombriz es uno de los productos que se obtienen al cambiar el proceso tecnológico en la cría de la lombriz roja californiana. La utilización de este proceso está basada en la teoría de que nada se destruye todo se transforma en otro elemento de características muy superiores, le sigue una secuencia lógica al proceso (Rodríguez, 2017).

8.13.1. Características

El humus de lombriz contiene una concentración importante de elementos solubles orgánicos, entre los que se incluyen los humatos más importantes como son: los ácidos húmicos, fúlvicos y úlmicos, y su aplicación en estado líquido estimula los procesos de humificación y mineralización de los residuos vegetales en el suelo (Somarriba & Guzmán 2004).

Al tener dentro de su composición factores de crecimiento como auxinas; hormonas permite una mayor absorción de elementos nutritivos en las plantas, lo que repercute en un aumento del índice foliar y por lo tanto una mayor producción y productividad de las plantas (Chávez & Fuentes, 2013).

El lixiviado obtenido de estiércol de ovinos utilizado como alimento para las lombrices ha demostrado ser una excelente fuente de potasio es de 2.4 gramos por litro y de nitrógeno 61 miligramos por litro (61 ppm) conteniendo además hierro, manganeso, cobre y zinc micro nutrientes esenciales (Villegas & Laines, 2017).

8.14. Investigaciones realizadas

Al evaluar cinco variedades de fréjol Conciencia, Boca negra, Blanco peruano, Mantequilla, Calima y Canario en un suelo con un pH 5.10 y porcentajes de 45% de arena y 48% de arcilla se evidenciaron diferentes respuestas de cada una de las variedades El mayor porcentaje de germinación se presentó en la variedad de frejol Conciencia (81,67%), La floración más temprana se presentó en la variedad blanco peruano (60 días) y la mayor altura a los 60 (103,50 cm.) y 90 días (193,59). La mayor cantidad de vainas por planta y granos por vaina se registró en la variedad Calima (16,50 y 8,00). Los mayores rendimientos peso por planta y rendimiento por parcela se reportaron en la variedad blanco peruano Los mayores ingresos y relación beneficio/costo se presentan en la variedad blanco peruano con 5,50 y 0,21 respectivamente (Cornelio & Trávez, 2015).

En el ensayo para conocer la producción de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), bolón blanco y canario con dos abonos orgánicos (humus y gallinaza) la mayor producción de 64.90 kg se reportó con la variedad bolón blanco y 84.10 kg con el abono gallinaza, se obtuvo una relación beneficio-costo de 1.03 (Reyes & Ruales, 2013).

Al evaluar las variedades EVG-6-103; EVG-16-08; SER -31; CAL 96; SER-03 se obtuvieron los siguientes resultados En las variables días a la floración y días a la maduración se obtuvo el mayor resultado en la variedad EVG-16-08 con 33.70 y 56.68, en la misma variedad se presenta el mayor valor para altura de planta con 51.18 cm, por su parte en incidencia de mustia hilachosa el mayor valor se presenta en EVG-6-103 con 2.89, en este tratamiento se presenta el peso de cien semillas con 55.98 g y el mayor número de vaina por planta, rendimiento por planta y rendimiento por hectárea se obtuvo en la variedad EVG-16-08 con 17.93, 21.96 y 1547.73 en su orden, los mayores ingresos se presentaron con la variedad EVG-16-08 con \$118.58 y la mejor utilidad y relación beneficio costo fue obtenida por el mismo tratamiento con 76.62 USD y 1.83. (Zamora & Raúl, 2014).

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS:

Hipótesis nula: La aplicación de los abonos orgánicos no presentan respuesta significativa en el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.).

Hipótesis Afirmativa: La aplicación de los abonos orgánicos si presentan respuesta significativa en el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.).

10. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1 LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO

Esta investigación se realizó en la finca del señor Jacobo Boderó ubicada en el recinto San Pablo N° 1 perteneciente al cantón Valencia de la provincia de Los Ríos, las coordenadas geográficas son: 0° 55' 03,5" S de latitud; y 79° 20' 58,3" W de longitud. Esta investigación tuvo una duración 145 días desde el mes de Agosto – Diciembre del 2022.

10.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

10.2.1. Experimental

La presente investigación es de tipo experimental porque se basa en el establecimiento de un ensayo experimental, mediante el establecimiento de variables que permitieron conocer el efecto en las plantas a la aplicación de dos abonos orgánicos de fertilización foliar, valorándolo en el desarrollo fenológico del cultivo en las unidades experimentales bajo estudio, obteniendo datos aleatorios.

10.2.2. Documental

La presente investigación es de tipo documental debido a la fundamentación teórica, además de la discusión de los resultados obtenidos con diferentes autores citados en el presente estudio, está basado en la revisión bibliográfica de la literatura de trabajos científicos tales como: tesis; artículos científicos, folletos u otros escritos que estén relacionados con la problemática de esta investigación, así como también en el tema del trabajo.

10.2.3. Analítica

La presente indagación es analítica debido al enfoque que se hace al análisis de datos tomados mediante la observación de diversas variables de crecimiento y desarrollo en el cultivo de frejol, como contestación a la aplicación de los abonos orgánicos a la fertilización común.

10.2.4. De campo

La presente investigación es de campo puesto que se extrajeron los datos directamente de la realidad, mediante el establecimiento de un ensayo de campo donde, a través de técnicas de observación, se registró el efecto ocasionado por los abonos orgánicos de fertilización foliar, en el desarrollo fenológico y producción del cultivo de frejol

10.3 CONDICIONES AGRO METEOROLÓGICAS

En la tabla 3 se indican la condiciones agro meteorológicas del recinto San Pablo del cantón Valencia.

Tabla 3. Condiciones agro meteorológicas

Parámetros	Valores
Temperatura °C	23,00
Precipitación mm/año	1867,00
Altura msnm	60,00
Superficie km	987,00
Humedad %	75,00
Topografía	Subtropical

Elaborado por: Boderó, (2022).

Fuente: (INAMHI, 2020).

10.4 MATERIALES Y EQUIPOS

En la siguiente tabla se detallan los materiales y equipos que se utilizaron durante el periodo que duro la investigación.

Tabla 4. Materiales y equipos utilizados en la investigación

Materiales y Equipos	Cantidad
Terreno m2	350
<i>Phaseolus vulgaris L.</i> (Kg)	1
Bomba de mochila	1
Balanza	1
Flexometro	1
Biol litro (L)	3
Lixiviado de Humus (L)	3
Machete	1
Pala	1
Rastrillo	1
Computadora	1
Cuaderno de apuntes	1

Elaborado por: Bodero, (2022).

10.5 TRATAMIENTOS

En la tabla 5 se detallan los tratamientos, repeticiones y la cantidad de plantas que se utilizaron en la investigación

Tabla 5. Tratamientos utilizados en la investigación.

TRATAMIENTOS	BLOQUES	PLANTAS	TOTAL
T1= BIOL	5	33	165
T2=LIXIVIADO HUMUS	5	33	165
T3=BIOL+LIXIVIADO HUMUS	5	33	165
T4= TESTIGO	5	33	165
TOTAL			660

Elaborado por: Bodero, (2022).

10.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se efectuó el diseño de bloques completo al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Como unidades experimentales se utilizaron un total de 660 plantas del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con aplicaciones de abono orgánico por tratamiento y repetición.

10.7 ANÁLISIS DE VARIANZA

En la tabla 6 se muestra el análisis de varianza a la que está sujeta la investigación.

Tabla 6. Análisis de varianza en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos

Fuente de variación		g.l
Repeticiones	r-1	4
Tratamientos	t-1	3
Error	(t-1)(r-1)	12
Total	t.r-1	19

Elaborado por: Boderó, (2022).

10.8 VARIABLES EVALUADAS

10.8.1. Porcentaje a la germinación (%)

Se estableció de acuerdo al número de plantas que emergieron a los 7 días después de la siembra, se evaluó visualmente.

10.8.2. Altura de planta (cm)

Se procedió a tomar la altura de las plantas desde el suelo hasta el ápice principal a los 14 días, 28 días y 42 días dentro de cada parcela, por tratamiento, para la medición se utilizó un flexómetro.

10.8.3. Días a la floración

Se registró como días a floración, desde que se sembró hasta cuando el 50% de las plantas tuvieron una o más flores.

10.8.4. Número de vainas

Al momento de realizar la cosecha se contaron el número de vainas cosechadas de las plantas bajo estudio por cada tratamiento y repetición respectivamente.

10.8.5. Peso de la producción (g)

Luego de la cosecha se procedió a registrar el peso de cien granos en gramos y la producción total, se registró en kilogramos.

10.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

10.9.1 Limpieza del terreno

Se procedió a limpiar las malezas del terreno lo cual se realizó de forma manual con un machete y un rastrillo, se retiraron troncos y restos de otras plantas que se encontraban presente en el lugar del ensayo.

10.9.2 Análisis de suelo

En la finca donde se realizó la investigación se tomó el respectivo muestreo para el análisis de suelo, se tomaron cinco sub muestras seleccionando los sitios al azar a una profundidad de 20 cm, posteriormente se depositaron en un recipiente plástico se mesclo y procedió a pesar un kg de suelo como muestra a enviar al laboratorio de Suelo, Agua y Tejidos de INIAP Pichilingue, ubicado en el cantón Quevedo en la vía El Empalme.

10.9.3 Preparación de las parcelas

Después de la limpieza del terreno se procedió a medir las parcelas, para esta parte se utilizó una cinta métrica de 30 m para tomar las medidas correspondientes de los puntos de distancia entre las esquinas de las parcelas. Las parcelas estarán distribuidas a una distancia de 3 x 3 m con una separación de 100 cm de distancia entre callejones, posterior a la medición de las parcelas se procedió a arar el suelo de cada uno de estas con la ayuda de un azadón dejando el terreno suelto (mullido), por consiguiente, se realizó la preparación de las hileras a una distancia de 70 cm para la respectiva siembra.

10.9.4. Siembra

Esta labor se realizó en el mes de agosto, depositándose de forma manual una semilla por hoyo a una distancia de 25 cm dentro de la hilera y de 70 cm entre cada hilera.

10.9.5. Riego

Los riegos se realizaron con regaderas para imitar al riego por aspersión. El primer riego se aplicó el día de la siembra y posteriormente se lo realizó pasando un día en todo el ciclo del cultivo, según la necesidad que este presentaba.

10.9.6. Control de malezas

Esta actividad se la realizó de forma manual con la ayuda de un machete y rastrillo cada 10 días o una vez que las malezas tenían una altura mínima de 5cm o 5 hojas verdaderas.

10.9.7. Control fitosanitario

Se aplicó un fungicida (Amistar Top) de características sistémicas y de contacto perteneciente a la familia de los triazoles para controlar ataques de antracnosis, se realizó dos aplicaciones con dosis de 0,50ml con frecuencia de 15 días con una bomba de 20 litros para mitigar riesgo en el cultivo

10.9.8. Fertilización

Los abonos foliares se aplicaron en dosis de 140 ml (4000 ml/ha) por bomba de 20 litros. La primera aplicación se realizó a los 14 días después de la siembra, después se realizaron dos aplicaciones más espaciadas a 14 días. Estas fueron aplicadas directo al follaje del cultivo.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Composición del suelo

La composición del suelo no mejoró en relación al p H que se mantuvo de 5,4; el NH₄ aumento de 17,00 a 20,00. La materia orgánica aumento ligeramente de 2,50 a 4,70, el fósforo aumento de 12,00 a 14,00 y el azufre cayo de 38,00 a 6,00 ppm, los valores obtenidos son favorables para el desarrollo del cultivo de fréjol según lo reportado por (Reyes & Rúaes, 2013) (tabla 7).

Tabla 7. Análisis de suelo inicio y final de la investigación.

Descripción	Unidad	Valor	
		inicio	final
PH		5,4 Ac	5,4 Ac
NH4	ppm	17 b	20 m
P	meq/100ml	12 m	14 m
K	meq/100ml	1,93 a	0,31 m
Ca	meq/100ml	5 m	5 m
Mg	meq/100ml	3,2 a	2,8 a
S	ppm	38 a	6 b
Zn	ppm	2,1 m	3,0 m
Cu	ppm	8,4 a	16,0 a
Fe	ppm	236 a	180 a
Mn	ppm	4,1 b	15,5 a
B	ppm	0,42 b	0,46 b
M.O.	(%)	2,5 b	4,7 m
Textura			
Arena	(%)		20
Limo	(%)		68
Arcilla	(%)		12
Clase Textural			Franco-Limoso

Elaborado por: Bodero, (2022).

11.2. Porcentaje de germinación

En la variable porcentaje de germinación el mayor valor lo obtuvo el tratamiento biol con 96,97 % y seguido por el tratamiento lixiviado de humus que obtuvo un promedio de 94,55 % valores que son superiores a los reportados por Bone y Martínez (2020), quienes obtuvieron un promedio de 87,50 % en las variedades de frejol cuarentón y pata de paloma en la parroquia Guasaganda del cantón La Maná (tabla 8).

Tabla 8. Porcentaje de germinación (%) en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia. Agosto – Diciembre 2022.

Tratamientos	% Germinación
Biol	96,97 a
Lixiviado de humus	94,55 a
Biol + Lixiviado de humus	96,36 a
Testigo	95,76 a
CV%	3,22
Media	95,91

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según la prueba de Tukey.

Elaborado por: Boderó, (2022).

11.3. Altura de planta

En la variable altura de planta a los 14 días la mayor altura la obtuvo el tratamiento testigo con 9,80 cm y seguido por el tratamiento Biol que obtuvo 9,51 cm los cuales son superiores a los demostrados por Basurto, (2019), que obtuvo un promedio de 6,03 cm con suministro de agua a los 10 días en el cantón Mocache y estos siendo inferiores a los reportados por Bone, & Martínez (2020), con promedio de 11,60 cm a los 15 días en la parroquia Guasaganda del Cantón La Maná (tabla 9).

Al analizar la altura de planta a los 28 días la mayor altura la presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 34,80 cm, a diferencia del tratamiento Biol que presentó un promedio de 33,24 cm, los cuales son superiores a los reportados por Bone & Martínez (2020), quienes obtuvieron un promedio de 21,17 cm a los 30 días, en su trabajo de investigación producción de tres variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) en asociación con el cultivo de café en el cantón La Maná (tabla 9).

La mayor altura de planta a los 42 días la presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 85,80 cm, a diferencia del tratamiento Biol con 75,67 cm, respectivamente los cuales son superiores a los reportados por Bone & Martínez (2020), quienes obtuvieron un promedio de 32,55 cm a los 45 días después de la siembra en la parroquia Guasaganda del cantón La Maná y superiores a los reportados por Mesías (2019), con promedio de 55,80 cm a los 45 días después de la siembra en el cantón Mocache (tabla 9).

Tabla 9. Altura de planta (cm) en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia. Agosto – Diciembre 2022.

Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	14 Días	28 Días	42 Días
Biol	9,51 a	33,24 a	75,67 a
Lixiviado de humus	9,24 a	32,55 a	74,84 a
Biol + Lixiviado de humus	9,47 a	34,80 a	85,80 a
Testigo	9,80 a	31,73 a	71,73 a
CV%	9,43	35,90	23,27
MEDIA	9,51	33,08	77,01

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según la prueba de Tukey.

Elaborado por: Boderó, (2022).

11.4. Días a la floración

En la variable días a la floración, el mejor promedio lo obtuvo el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 32,56 días, seguido por el tratamiento Lixiviado de humus que presentó 32,62 días, valores que son superiores a los demostrados por Tutiven (2016), que obtuvo un promedio de 27,75 días en el cantón Daule (tabla 10).

Tabla 10. Días a la floración (días) en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.

Tratamientos	Días a la floración
Biol	33,13 a
Lixiviado de humus	32,62 a
Biol + Lixiviado de humus	32,56 a
Testigo	34,58 a
CV%	4,40
MEDIA	33,22

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según la prueba de Tukey.

Elaborado por: Boderó, (2022).

11.5. Número de vainas

El mayor número de vainas lo presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 14,29 vainas por plantas, seguido por el tratamiento Lixiviado de humus que obtuvo un promedio de 12,87 vainas por plantas los cuales son inferiores a los reportados por Tutiven (2016), que obtuvo un promedio de 24,38 vainas por plantas en el cantón Daule y estos superiores a los

registrados por Díaz (2017), que obtuvo un promedio de 13,92 vainas por plantas en el recinto tres coronas del cantón La Maná (tabla 10).

Tabla 11. Número de vainas en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.

Tratamientos	Número de vainas
Biol	12,67 a
Lixiviado de humus	12,87 a
Biol + Lixiviado de humus	14,29 a
Testigo	12,44 a
CV%	14,38
MEDIA	13,07

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$), según la prueba de Tukey.

Elaborado por: Boderó, (2022)

11.6. Peso 100 granos (g), Producción total (kg)

El mayor peso lo presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con promedio de 32,39 g siendo superior a los demás tratamientos que presentaron promedios que oscilan entre 27,22, 28,30 y 29,03 g respectivamente valores que son superiores a los demostrados por Leal (2016), quien reportó un promedio de 21,24 g para la variedad pata de paloma en el Cantón Mocache (tabla 12).

En la producción total (kg) el mayor rendimiento lo presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con promedio de 1,28 kg, en comparación con el tratamiento testigo que presentó un promedio de 0,73 kg, valores que son inferiores a los reportados por Bone & Martínez (2020), quienes obtuvieron 2,05 kg en la parroquia Guasaganda del cantón La Maná (tabla 12).

La mayor producción la presentó el tratamiento Biol + Lixiviado de humus lo que permite aceptar la hipótesis la aplicación de los abonos orgánicos si presentan respuesta significativa en el comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*)(tabla 12).

Tabla 12. Peso 100 granos (g) en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.

Tratamientos	Peso 100 granos (g)	Peso total (kg)
Biol	27,22 a	0,93 a
Lixiviado de humus	28,30 a	0,93 b
Biol + lixiviado de humus	32,39 a	1,28 b
Testigo	29,03 a	0,73 b
CV%	8,19	17,39
MEDIA	29.23	0,97

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

Elaborado por: Boderó, (2022).

11.7. Análisis económico

El análisis económico sobre la producción de frejol se puede observar que el mayor costo lo presento el tratamiento Lixiviado de humus con 21,00 USD, a la vez los mayores ingresos se presentaron en el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 4,21 USD, de utilidad, La mayor relación beneficio/costo la obtuvo el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 0,23 en beneficio.

Tabla 13. Análisis económico en frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.

Costos	Biol	Lix. de humus	Biol + Lix. de humus	Testigo
Alquiler de terreno	2,63	2,63	2,63	2,63
Abono foliar	5,60	10,64	8,40	
Semilla frejol	0,48	0,48	0,48	0,48
Dep. Materiales y Equipos	2,50	2,50	2,50	2,50
Sanidad Vegetal	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de obra	3,75	3,75	3,75	3,75
Total	15,96	21,00	18,28	10,36
Producción kg	4,63	4,65	6,39	3,63
Precio USD kg	3,52	3,52	3,52	3,52
Total USD	16,30	16,37	22,49	12,78
Utilidad/Pérdida	0,34	-4,63	4,21	2,42
Relación B/C	0,02	-0,22	0,23	0,23

Elaborado por: Boderó, (2022).

12. IMPACTOS

12.1. Impacto técnico

La presente investigación buscaba alternativas de producción agroecológica que permita una relación suelo-plantas-abonos, de forma que exista un reciclaje de nutrientes para que el agricultor tenga modelo de producción sustentable y amigable con el ambiente.

12.2. Impacto social

El proyecto demostró que una producción basada en abonos orgánicos permiten al agricultor tener alimentos que ayudan con la seguridad alimentaria de la familia y que trabaje armónicamente con la naturaleza.

12.3. Impacto ambiental

Al aplicar abonos orgánicos foliares en los cultivos, reducimos la incidencia del daño ambiental y el daño asía algunos insectos benéficos que ayudan en la producción.

12.4. Impacto económico

Uno de los pilares de la producción son los ingresos económicos que siempre deben estar brindando flujos y el proyecto género ingresos rentables para la familia con la producción de fréjol pata de paloma a corto plazo.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

En la tabla 14 se detalla el presupuesto de los equipos, insumos y gastos varios que se utilizaron en la realización del proyecto.

Tabla 14. Presupuesto para la propuesta del proyecto en frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) con la utilización de dos abonos orgánicos en el cantón Valencia Agosto – Diciembre 2022.

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor	Valor Total
			Unitario	USD
			USD	USD
Equipos				
Computadora e Internet	100	horas	0,50	50,00
Transporte				
Moto	10	horas	1,25	12,50
Insumos				
Biol	2	Litros	10,00	20,00
Lixiviado de humus	2	Litros	19,00	38,00
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	1	Kg	2,60	2,60
Machete	1	Unidad	7,50	7,50
Pala	1	Unidad	7,00	7,00
Rastrillo	1	Unidad	8,00	8,00
Bomba manual	1	Unidad	6,00	6,00
Cinta métrica	1	Unidad	15,00	15,00
Flexometro	1	Unidad	2,30	2,30
Análisis de suelo	2	Unidad	27,40	54,80
Balanza	1	Unidad	15,00	15,00
Vaso dosificador	1	unidad	2,50	2,50
Material bibliográfico				
Cuaderno de apuntes	1	Unidad	1,75	1,75
Lapicero	1	Unidad	0,50	0,50
Gastos varios				
Alimentación e imprevistos	10	Unidad	2,00	20,00
Subtotal				263,45
Imprevistos 3%				7,90
Total				255,55

Elaborado por: Bodero, (2022).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

Como resultado de la presente investigación se obtuvo que la aplicación de los abonos orgánicos biol y lixiviado de humus en combinación favorece el desarrollo del frejol e incrementa el porcentaje de germinación, la altura de la planta y reduce los días a la floración de manera eficaz puesto que las plantas aprovechan el fertilizante ya que los compuestos húmicos favorecen una mayor absorción de nutrientes.

La aplicación de los fertilizantes orgánicos Biol y Lixiviado de humus en combinación reflejo los mejores resultados en las variables altura de planta, días a la floración, numero de vainas, peso de 100 granos y producción total.

El mayor beneficio económico lo presento el tratamiento Biol + Lixiviado de humus con 0,23 USD de beneficio.

14.2. Recomendaciones

Aplicar la fertilización foliar como complemento en la nutrición del frejol y otros cultivos ya que potencia su crecimiento, desarrollo y producción.

Realizar investigaciones en otra zona con los mismos abonos en otra época del año para determinar nuevos paquetes tecnológicos de forma orgánica.

Estudiar diferentes dosificaciones y distanciamientos de siembra utilizando el fertilizante que mejor resultado presento con fines de incrementar la producción del frejol y aumentar los beneficios.

15. BIBLIOGRAFIA

- 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.
- Araujo, J. (2008). Botánica sistemática. Facultad de Recursos Naturales ESPOCH.
- Bazurto, M. (2019). Manejo agronómico del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*), bajo condición de humedad a capacidad de campo en la zona de Mocache. Proyecto de Investigación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias - Carrera de Ingeniería Agronómica, Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3632/1/T-UTEQ-0168.pdf>.
- Besantes, E. (2015). Manejo de los cultivos andinos del Ecuador. In ESPE (Universidad de las Fuerzas Armadas). <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo Cultivos Ecuador.pdf>.
- Bone, J. & Martínez, L., (2020). Producción de tres variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) en asociación con el cultivo de café. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero. Universidad Técnica de Cotopaxi. Carrera ingeniería agronómica. La Maná-Ecuador.
- Canales, B. (2000). Enzimas-algas: posibilidades de su uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos. Terra. Volumen 17. Número 3.
- Cárdenas C., J, Quipuzco U., L. y Meza C., V. 2013. Calidad de biogás y biol obtenidos a partir residuos orgánicos domésticos pretratados con la técnica del bocashi. Revistas del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. 16 (32). Recuperado a partir de: 37 <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/11322>. Citado el 2.12.2019.
- Carhuancho L., F.M. 2012. Aprovechamiento del estiércol de gallina para la elaboración de biol en biodigestores tipo batch como propuesta al manejo de residuo avícola. Tesis

para obtener el título de Ingeniero Ambiental. Universidad Agraria La Molina. Lima - Perú.

Cerdas, R. (2011). Programa de fertilización de forrajes. Desarrollo de un módulo práctico para técnico y estudiantes de ganadería de Guanacaste. Revista de las Sedes Regionales, Vol. XII (No.24), PP. 109-128

Chávez, C., & Fuentes, A. (2013). Determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del lixiviado obtenido del estiércol de bovino utilizando *Eisenia foetida* (lombriz roja californiana). Universidad de El Salvador. San Salvador-El Salvador. 127 p.

CIAT. (2012). Centro Internacional de Agricultura Tropical; Palmira – Colombia.

Colque Tomas, Rodríguez David; Mujica Ángel. (2005). Producción de abono líquido natural y Ecológico. Estación experimental Illpa, Perú 4pp.

Cornelio, M. (2015). Adaptabilidad de cinco variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), 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

Demin, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. Catamarca.

Díaz, L., (2017). Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con abono orgánico. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica De Cotopaxi. La Maná – Ecuador.

Ernest, E., Falconí, E., Peralta, & Kelly, J. (2008). Encuesta a productores para orientar el fitomejoramiento en frijol en Ecuador. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP.

Escoto, N. (2011). El Cultivo de Frejol .Manual Técnico para el uso de Empresas Privadas, Consultores Individuales y Productores. SAG, Secretaria 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>
- Espinoza, F., (2017). Estabilidad en el cultivo de frejol. Revista Lideres. Quito – Ecuador. Disponible en: <http://revistalideres.ec/lideres/estabilidad-cultivo-frejol.html>.
- FAO. (2017). Water for Sustainable Food and Agriculture-A report produced for the G20 Presidency of Germany, FAO, Rome, Italy, 33 p.
- FAOSTAT. (2020). Cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>.
- Garcés. (2011). Modelo de ponto crítico para estimar danos causados pela mala na cultura do feijoeiro. Ciencias y Tecnología 4(1): 1-4.
- Garcés. (2013). Cuantificación de enfermedades en líneas promisorias y variedades de frejol en Quevedo, Ecuador. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial.
- García, A. (2014). *Rompimiento de latencia mediante los métodos químico y mecánico en semilla de Clitoria ternatea cv Theuana*. Veracruz: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- González, A.; López, B.; Melendres, A.; Ramírez, H.; Cárdenas, J. y Munguía, L. (2015). Extracto de algas marinas y su relación con la fotosíntesis y el rendimiento de una plantación de vid. Revista Mexicana de ciencias agrícolas. Saltillo. México. Pub. Esp. Número 12. 2437-2446.
- Güerra, K., (2010). Utilización de diferentes fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el establecimiento del pasto brachearía brizantha (richard) stapf cv. marandú en el alto Huallaga. Ingeniero zootecnista. Tingo María -Perú.
- Guevara, D. (2014). Adaptabilidad y producción de cuatro variedades de fréjol andino (*Phaseolus vulgaris L.*), en el cantón La Maná. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Obtenido de repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3532/1/T-UTC-00809.pdf

- Hernández, I. (2014). Evaluación de extracto alcalino del alga *Macrocystis pyrifera*, sobre el crecimiento de vegetales terrestres. Universidad Autónoma de Baja California Sur. WARCS. La Paz. Baja California Sur.
- Holguín, M. (2015). *Evaluación del rendimiento de dos variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L), en tres localidades de siembra en el Recinto Chipe Hamburgo No2 del cantón La Maná*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica, La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3520/1/T-UTC-00797.pdf>
- INEC, (2021). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Sistema de información pública Agropecuaria. Información productiva territorial. Quito – Ecuador. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec./index.php/cifras-agroproductivas>.
- INEC. (2011). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Lanzamiento de los Resultados del Último Censo Agropecuario. Quito- 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). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria. Producción de Semillas categoría Certificada para el Proyecto Nacional de Semillas de Agro cadenas 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>
- Leal, C., (2016). “Evaluación del potencial de germinación y vigor de semillas de cultivares de fréjol”. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma. Quevedo - Ecuador.

- López, R. (2016). Conceptos y consideraciones básicas en métodos y programación de riego para optimizar el recurso hídrico. Temuco.
- Martínez, M., Jasso-Chaverría, C., & Huerta-Díaz, J. (2012). Efecto de dosis de fertilización con fertirriego y labranza de conservación en el rendimiento de frijol y propiedades del suelo. *Revista mexicana de ciencias agrícolas* 3(8): 1551-1564.
- Medina V., A, Quipuzco U., L y Juscamaita M., J. 2015. Evaluación de la calidad de biol de segunda generación de estiércol de ovino producido a través de biodigestores. *Revista Anales científicos*. 76 (1): pp. 116- 124. En línea: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/772/740>. Citado el 2.12.2019.
- Mesías, 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”. Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de ciencias agrarias. Carrera de ingeniería agronómica. Quevedo-Ecuador.
- Montes, C., & Ibagón, A. (2013). Integrated Management vs. Traditional Management in Crops Anthracnose Beans in Timbio Cauca. *SciELO*, 126-135 Vol 11.
- Orbea, L. (2013). Fertilización química nitrogenada en la producción de frejol (*Phaseolus vulgaris*), Valencia 2013. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 57 p. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/286/1/T-UTEQ-0011.pdf>.
- Orbea, L. (2013). Fertilización química nitrogenada en la producción de frejol (*Phaseolus vulgaris*), Valencia 2013. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador. 57 p. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/286/1/T-UTEQ-0011.pdf>
- Peralta, E. (2010). Manual Agrícola de fréjol 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., & Rúales, W. (2013). Producción de dos variedades de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.), Bolón blanco y Canario con dos abonos orgánicos en la finca San Vicente de Chaca del cantón Pangua. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná.
- Ríos, M., & Quirós, D. (2005). El Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 pp.
- Rodríguez, O., Chaveco, O., Ortiz, R., Ponce, M., Ríos, H., Miranda, S., y otros. (2009). Evaluación del comportamiento de líneas de frejol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistente a la sequía, en condiciones de riego y sin riego, e incidencia de enfermedades. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 19-30.
- Rodríguez, P. (2017). Impacto del lixiviado de humus de lombriz sobre el crecimiento y productividad del cultivo de habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Ciencia en su PC* 2: 44-58.
- Rosales, R., & Flores, H. (2017). Importancia del agua de riego para la producción sostenible de frijol en Durango. México.
- Samayoa LF (2010) Explotación de la nueva variación genética y mejora genética del complejo de (*Phaseolus vulgaris* L.). Departamento de Recursos Fitogenéticos de la Misión Biológica de Galicia, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, (MBG– CSIC), Pontevedra, España. 93 pp.
- SENAGUA. (2017). Diagnóstico de las estadísticas del agua en el Ecuador. Secretaria Nacional del Agua, Ecuador, Extraído de: <https://silo.tips/download/diagnostico-de-las-estadisticas-delagua-en-ecuador-informe-final> en julio 2021.
- Somarraba, R. & Guzmán, G. (2004). Análisis de la influencia de la cachaza de azúcar y estiércol de bovino como sustrato de lombriz roja californiana para producción de humus. Trabajo de diploma. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 55 pp.
- Suárez, M., & Neira, P. (2014). Comportamiento agronómico de tres especies forrajeras en Manglar alto, Santa Elena. Tesis de Ingeniero Agropecuario, Universidad Estatal

Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela de Agropecuaria, La Libertad - Ecuador.

Tasinchano, D., (2020). “Evaluación de la variedad de fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) pata de paloma a la fertilización edáfica y foliar en el cantón Mocache”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias. Carrera de ingeniería agronómica. Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Quevedo – Ecuador.

Tisdale & Ra Ximhai. (2008). Serie Lecturas Obligatorias. Comportamiento agronómico de siete cultivares de fríjol (*Phaseolus vulgaris L.*) Introducidos y nacionales bajo condiciones urbanas. Vol. 4. Número 1, pp. 57-67.

Torres Navarrete Emma, Quisphe Caiza David, Sánchez Laíño Adolfo, Reyes Bermeo Mariana, González Osorio Betty, Torres Navarrete Alexandra, Cedeño Briones Alex, Haro Chong Alexandra, (2013). Caracterización de la producción de frijol en la provincia de cotopaxi ecuador: caso comuna panyatug. Dirección de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus Finca Experimental “La María”, km 7 vía Quevedo-El Empalme. C. P. 73. Mocache, Los Ríos, 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.

Tutiven, J., (2016). “Comportamiento agronómico de siete cultivares de fríjol (*Phaseolus vulgaris L.*) Introducidos y nacionales bajo condiciones urbanas”. Trabajo de titulación previo a la obtención del título ingeniero agrónomo. Universidad de Guayaquil. Guayaquil-Ecuador.

Valladares, C. (2010). Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano. Serie Lecturas Obligatorias: Taxonomía, Botánica y Fisiología de los cultivos de grano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico. Departamento de producción vegetal.

- 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>
- Villalba, 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 Agronómica.
- Villegas, V., & Laines, J. (2017). Vermicompostaje: I avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 8(2): 393-406.
- Zamora, F., & Raúl, T. (2014). *Evaluar la adaptabilidad de cinco variedades de fréjol (Phaseoulus vulgaris) en el campo experimental La Playita UTC- La Maná*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná.

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de sección no exclusiva de derecho de autor

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 **BODERO AGUAYO NELSON ALBERTO** identificado con cédula de ciudadanía **1206513671** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con dos abonos orgánicos en la época seca”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Febrero 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 10 de Febrero del 2023

Tutor: Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo MSc.

Tema: “Comportamiento agronómico del frejol (*Phaseolus vulgaris L.*) con dos abonos orgánicos en la época seca”

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, **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 **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.
- e) 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 **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 **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 **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, febrero del 2023.

Nelson Alberto Bodero Aguayo

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

Anexo 2. 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 Cda. La Carmela

TELÉFONO CONVENCIONAL: 052786 601 TELÉFONO CELULAR: 0993845301

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

TIPO DE DISCAPACIDAD: No

DE CARNET CONADIS: No

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 MSc.

C.I: 0912969227

Anexo 3. Hoja de vida del estudiante investigador

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: Bodero Aguayo Nelson Alberto

Cedula de identidad: 1206513671

Fecha de nacimiento: 29/10/1994

Correo electrónico: albertobodero75@gmail.com

Teléfono: 0987764030



ESTUDIOS REALIZADOS

Instrucción Primaria: Escuela de Educación Básica “Ríos Curaray”

Instrucción Secundaria: Unidad Educativa “Ciudad de Valencia”

Instrucción Superior: Instituto Tecnológico Superior “Ciudad De Valencia”

CURSOS DE CAPACITACIÓN

❖ **VII Congreso Internacional de Investigación Científica – 2023**

Organizado por: Dirección de Investigación de la UTC extensión La Maná,

Realizado: del 16 al 20 de enero del 2023, con una duración de 40 horas.

❖ **III Congreso sobre la mosca de la fruta - 2019**

Organizado por: Agrocalidad y universidad técnica de Cotopaxi

Realizado: del 19 al 21 de junio del 2019, con una duración de 40 horas

❖ **II Congreso internacional de ciencias agropecuarias 2019**

Organizado por: universidad estatal península de Santa Elena








Realizado: del 13 al 15 de noviembre, con una duración de 40 horas.

Anexo 4. Certificado de Urkund

Document Information

Analyzed document	TESIS-BODERO-ANÁLISIS.pdf (D158652463)
Submitted	2023-02-15 01:18:00
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS ARO-CUCHIPE FREJOL URKUND.pdf Document TESIS ARO-CUCHIPE FREJOL URKUND.pdf (D158409317) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.urkund.com	 4
W	URL: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14052/1/T-UCE-0004-A55-2018.pdf Fetched: 2021-07-07 16:25:09	 2
W	URL: https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3816/1/T-UTEQ-150.pdf Fetched: 2023-02-13 17:01:48	 4
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / 13 FEBRERO ARO-CUCHIPE URKUND.pdf Document 13 FEBRERO ARO-CUCHIPE URKUND.pdf (D158549175) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.urkund.com	 6
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / TESIS GUEVARA MORENO-1.doc Document TESIS GUEVARA MORENO-1.doc (D11542581) Submitted by: espinosakleber23@yahoo.es Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.urkund.com	 3
SA	Díaz_M_Tesis_fréjol.docx Document Díaz_M_Tesis_fréjol.docx (D97865074)	 1
SA	Tesis-Phaseolus vulgaris L..docx Document Tesis-Phaseolus vulgaris L..docx (D28485688)	 2

Anexo 5. Aval de traducción del idioma de ingles



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 al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FREJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA ÉPOCA SECA”**, presentado por **BODERO AGUAYO NELSON ALBERTO**, egresado de la Carrera de: Ingeniería Agronómica, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales, 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 al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, Febrero del 2023

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fernando Toaquiza'.

Mg. Fernando Toaquiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502229677

Anexo 6. Fotografías de la investigación

Muestreo



Preparación del terreno



Siembra



Germinación



Riego



Altura de planta



Floración



Cosecha




Peso



Anexo 7. Análisis de suelo y abonos

Análisis de suelo




ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.ctp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO		
Nombre	: BODERO AGUAYO NELSON ALBERTO	Nombre	: UTC	Cultivo Actual	:			
Dirección	: COTOPAXI / LA MANÁ	Provincia	: Los Ríos	N° Reporte	:	10279		
Ciudad	: LA MANÁ	Cantón	: Valencia	Fecha de Muestreo	:	8/11/2022		
Teléfono	: 0980632225	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	:	15/11/2022		
Fax	: albertobodero75@mail.com	Ubicación	:	Fecha de Salida	:	1/12/2022		

N° Muestr. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm						ppm					
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
108422	Nelson Bodero		5,4 Ac RC	17 B	12 M	1,93 A	5 M	3,2 A	38 A	2,1 M	8,4 A	236 A	4,1 B	0,42 B	



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados.

INTERPRETACION					METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES
pH					= Suelo: agua (1:2,5)		Olsen Modificado
M _{Ac} = Muy Acido	L _{Ac} = Liger. Acido	L _{Al} = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
Ac = Acido	PN = Prac. Neutro	Me _{Al} = Media. Alcalino		M = Medio	S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
Me _{Ac} = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A = Alto	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	BS


x. w. J. J. J.
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

+ J. J. J.
 RESPONSABLE LABORATORIO

1/3

Análisis textural de suelo

N° Muest.		meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural
Laborat.		Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
108422						2,5 B	1,5	1,66	4,25	10,13			20	68	12	Franco-Limoso



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados.

INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl		C.E.	M.O.	
B = Bajo M = Medio T = Tóxico	NS = No Salino LS = Lig. Salino	S = Salino MS = Muy Salino	B = Bajo M = Medio A = Alto	C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Adsorción de Sodio	C.E. = Conductímetro M.O. = Titulación de Welkley Blac AlH = Titulación con NaOH		

x.w. J...

RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

+ @...

RESPONSABLE LABORATORIO

Análisis de los abonos

Nombre del Propietario:		BODERO AGUAYO NELSON ALBERTO		Telf	0980632225	Reporte N°:	10279
Nombre de la Propiedad:		UTC		Cultivo:	Abono	Fecha de muestreo:	08/11/2022
Localización:		Parroquia: Valencia		Los Rios	Provincia	Fecha de ingreso:	15/11/2022
		Cantón				Fecha salida resultados:	25/11/2022

RESULTADOS DE ANÁLISIS ESPECIAL

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %								ppm		
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
80792	Nelson Boderio Biol	0.56	1.45	1.50	0.38	1.25	0.48	3	166	814	106	388
80793	Nelson Boderio Humus	0.90	0.33	6.64	0.37	0.60	0.31	3	68	509	58	115


Observaciones: _____

x.w. J...

Dr. Manuel Carrillo Zenteno
RESPONSABLE DPTO.

...

LABORATORISTA



La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados.