

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

UNAN - Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

FAREM - Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Validación de la adaptabilidad de diferentes variedades de frijol, bajo diversas condiciones edafoclimáticas en la comarca de Jucuapa, del municipio de Matagalpa, época de primera 2019.

Autores

Br. Néstor Antonio Dubón Gadea.

Br. Douglas David Mairena Zavala.

Tutor

PhD. Francisco J. Chavarría Aráuz

Asesora

Lic. Hazel Díaz Paladino

Matagalpa, febrero 2020.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

UNAN - Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa

FAREM - Matagalpa



Monografía para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Validación de la adaptabilidad de diferentes variedades de frijol, bajo diversas condiciones edafoclimáticas en la comarca de Jucuapa, del municipio de Matagalpa, época de primera 2019.

Autores

Br. Néstor Antonio Dubón Gadea.

Br. Douglas David Mairena Zavala.

Tutor

PhD. Francisco J. Chavarría Aráuz

Asesora

Lic. Hazel Díaz Paladino

Matagalpa, febrero 2020.

AGRADECIMIENTO

A **Dios**, por darnos vida, inteligencia, fortaleza y todo lo necesario para poder culminar esta etapa tan importante en nuestra vida.

Al tutor de monografía **PhD. Francisco Javier Chavarría Aráuz**, por habernos brindado su apoyo tanto en este trabajo y a como en el salón de clases impartiéndonos sus conocimientos profesionales.

A los **Maestros** que a lo largo de los 5 años de la carrera nos proporcionaron sus conocimientos que nos formaron como Ingenieros y Profesionales.

Y a nuestros **Compañeros de Clases** por haber sido parte de nuestra formación profesional brindándonos su ayuda y apoyo en el transcurso de la carrera.

Br. Néstor Antonio Dubón Gadea

Br. Douglas David Mairena Zavala

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo monográfico primeramente a **Dios**, porque es el que me ha permitido llegar hasta estas instancias tan importantes para mí, a él se lo debo todo lo que tengo y lo que con su ayuda y gracia llegaré obtener, sin **Él** ninguno de mis logros se vería cumplido.

A mi madre **Jasmina Gadea**, mi padre **Néstor Dubón** y mi abuelita **Luz Aurora Acuña**, por haber sido los principales motores que El Señor me otorgó para poder salir adelante, seguir estudiando con ansias y esmero, y por darme lo mejor de ellos logrando formar a un hombre de bien.

A mis tías **Yamileth Borge**, **María Auxiliadora Borge**, **Rosa Amalia Urbina** y mi tío **Rodolfo**; a los que les estaré por siempre agradecido porque me han dado siempre su apoyo y motivación.

Y a mis **amigas** y **amigos** por ofrecerme su apoyo, ayuda, consejos y motivación día a día, son familia no de sangre, sino de corazón porque han estado conmigo. Aun estando lejos me brindan su apoyo y cariño. Se los agradezco mucho.

Br. Néstor Antonio Dubón Gadea

“La verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de negarse a adquirirlos”

Karl Popper

DEDICATORIA

Dedico esta monografía de graduación a **Dios**, primeramente, por permitirme la vida por darme las fortalezas y fuerzas para concluir con mis estudios, y permitirme llevar a cabo una de mis metas.

A mis padres **Cándida Zavala** y **Ramiro Mairena** que me han apoyado en cada una de mis etapas de estudio, por estar a mi lado en este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son porque con su presencia y persona han llegado a construir y forjar las personas que ahora soy.

A mis tíos **Elba Zavala**, **Iván Zavala**, **Mauro Zavala**, y **Blanca Zavala** que me han apoyado y brindado consejos de motivación por lo cual le estaré siempre agradecido.

A mis maestros y amigos, que en el andar de la vida nos hemos ido encontrando porque cada uno de ustedes han motivado mis sueños. Gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino porque me han enseñado a ser más humano.

Br. Douglas David Mairena Zavala.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

AVAL DEL TUTOR

Por medio de la presente, el suscrito, en mi calidad de Tutor, emito la siguiente valoración del trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo de los Egresados **NÉSTOR ANTONIO DUBÓN GADEA** y **DOUGLAS DAVID MAIRENA ZAVALA**, con el título **“Caracterización la adaptabilidad de diferentes variedades de frijol, bajo diversas condiciones edafoclimáticas en la comarca de Jucuapa, del municipio de Matagalpa, época de primera 2019”**.

A mi criterio, el trabajo desarrollado por **DUBÓN GADEA** y **MENDOZA ZAVALA**, cumple con lo estipulado por la UNAN Managua en el Reglamento de Régimen Académico. Existe coherencia entre su título, planteamiento del problema, sus objetivos, hipótesis, resultados, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados del trabajo realizado por los colegas, es un valioso aporte en la búsqueda de variedades con capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático, que contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria de las familias productoras.

Muchas bendiciones para los colegas, para que sigan cosechando éxitos en sus vidas.

Francisco Javier Chavarría Aráuz

Tutor

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA	ii
AVAL DEL TUTOR.....	iv
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
Capítulo II	6
2.1. Marco referencial.....	6
2.1.1. Antecedentes.....	6
2.1.2. Marco teórico.....	8
2.2. Hipótesis	29
2.2.1. Hipótesis general.....	29
2.2.2. Hipótesis específicas.....	29
Capítulo III.....	30
3.. Diseño Metodológico	30

3.1.1. Ubicación del estudio.....	30
3.1.2. Caracterización del área.....	30
3.1.3. Enfoque de la Investigación.....	31
3.1.4. Tipo de Investigación.....	31
3.1.5. Diseño de Validación.....	32
3.1.6. Población y Muestra	32
3.1.7. Variables	33
3.1.8. Instrumento de recolección de la información.....	33
3.1.9. Procesamiento y Análisis de Datos.....	33
3.1.10. Operacionalización de variable.....	34
Capítulo IV.....	35
4.1. Análisis y Discusión de Resultados.....	35
4.1.3. Variable adaptabilidad	35
4.1.2. Variable nivel de susceptibilidad.....	41
4.1.1. Variable rendimiento	51
Capítulo V	59
5.1. Conclusiones.....	59
5.2. Recomendaciones	60
5.3. Bibliografía.....	61

RESUMEN

El presente trabajo monográfico se estableció en la comarca de Jucuapa, municipio de Matagalpa, época de primera 2019, en el cual se validaron 4 diferentes variedades de frijol, teniendo como objetivos determinar comportamiento agronómico de las diferentes variedades bajo un manejo agrotécnico similar, como también establecer diferencias entre las variedades de frijol evaluadas en cuanto a susceptibilidad ante plagas y enfermedades en sus diferentes etapas fenológicas, al igual estimar rendimiento productivo de las diferentes variedades bajo estudio. Comprobando la hipótesis alternativa de la investigación que planteaba que las variedades en estudio difieren en cuanto a rendimientos en cada una de las diferentes zonas edafoclimáticas al igual que la incidencia de plagas y enfermedades.

Para la realización de este trabajo se obtuvieron datos de parcelas demostrativas con dimensiones de (10 m * 5 m) y de (6 m * 3 m). Se acepta la hipótesis alternativa, la cual plantea que las variables de adaptación, nivel de susceptibilidad y rendimiento tienen diferentes resultados.

Palabras Clave: Semillas criollas, fríjol, incidencia, rendimientos, plagas, Jucuapa

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo monográfico es evaluar la adaptabilidad de las diferentes variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en diversas condiciones edafoclimáticas en fincas de la comarca de Jucuapa, Matagalpa, en época de primera del 2019. La producción del frijol en Nicaragua está orientada a satisfacer la demanda interna y externa, ya que desde que se liberalizó el comercio del frijol Nicaragua se constituyó en exportador, ya que el consumo de esta leguminosa ocupa un lugar importante en la dieta diaria en las familias nicaragüenses (Martínez & Solano, 2016).

La variedad Rojo Vaina Blanca es el más eficiente, fue la de mayor productividad en relación a las demás variedades y todas bajo el mismo manejo, y establecidas en las mismas zonas edafoclimáticas. Es una variedad acriollada, su origen es de la comunidad de Limixto, es una variedad comercial, color de la semilla es roja oscura, tiene buen rendimiento, resistencia a exceso de lluvia y sequía, su ciclo productivo es largo de 35 a 40 días a la floración (UNAG, 2018). Esta investigación demuestra que la variedad Rojo Vaina Blanca, es la de mayor adaptabilidad y de mejor productividad.

Las variables en estudio son: Adaptación, Nivel de Susceptibilidad y Rendimiento, en el marco teórico se exponen las bases conceptuales tales como: Descripción botánica, requerimientos edafoclimáticos y sobre plagas y enfermedades que lo afectan. En el diseño metodológico se especifica, tipo de investigación, tipo de estudio, población, muestra, las técnicas de recolección de datos. Por otra parte, se presenta un análisis y discusión de resultados, las conclusiones y recomendaciones.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué variedades de frijol presentan mejor comportamiento agronómico, tolerancia ante plagas y enfermedades y poseen los mejores rendimientos productivos en condiciones edafoclimáticas en la comarca de Jucuapa?

Preguntas específicas:

1- ¿Cómo será el comportamiento agronómico de las variedades de frijol en las diferentes zonas edafoclimáticas?

2- ¿Qué nivel de incidencia tendrán las plagas y enfermedades en las etapas fenológicas del cultivo de las variedades de frijol?

3- ¿Cuáles serán los resultados de rendimiento productivo más óptimos entre las variedades en estudio?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La temática de este trabajo es validar la adaptabilidad de las diferentes variedades de frijol en diversas condiciones edafoclimáticas en fincas de la comarca de Jucuapa, Matagalpa, en época de primera del 2019. Dicho trabajo tiene como propósito validar y a la vez comparar a las cuatro variedades para comprobar posibles variaciones en su adaptación, nivel de susceptibilidad y rendimiento en las que estarían sometidas por estar distribuidas en diferentes zonas edafoclimáticas.

Esta temática es de sumo interés e importancia debido a que este rubro agrícola tiene fuerte impacto económico a nivel nacional, esta ayudará a los productores ver cuál de las variedades les será más viable con respecto a producción y seguridad alimentaria, proporcionando así una visión más clara sobre el tipo de variedad específica que deberían cultivar correspondiendo a las variaciones edafoclimáticas presentes en la localidad la cual residen.

El impacto de este trabajo es de plazo inmediato, ya que es un estudio que ayuda a mostrar a los productores esperan resultados que servirán para futuros planes de producción mejorada y/o evolucionada con el propósito de elevar los rendimientos productivos, reducir gastos de producción, facilidad en el manejo de plagas y enfermedades, y obtener estabilidad en la seguridad alimentaria y económica.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General:

Evaluar la adaptabilidad de las diferentes variedades de frijol en diversas condiciones edafoclimáticas en fincas de la comarca de Jucuapa, Matagalpa, en época de primera del 2019.

Objetivos Específicos:

- 1- Determinar el nivel de adaptabilidad de las variedades con respecto a las diferentes condiciones edafoclimáticas.
- 2- Establecer diferencias entre las variedades de frijol evaluadas en cuanto a susceptibilidad ante plagas y enfermedades en sus diferentes etapas fenológicas.
- 3- Estimar rendimiento productivo de las diferentes variedades bajo estudio.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.1.1. Antecedentes

El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es originario del continente americano. Se han encontrado evidencias con antigüedad de 5000 a 8000 años en algunas regiones de México, Estados Unidos y Perú. Existe un acuerdo relativo que indica a México como su origen, que también se disputa Perú por encontrarse en ese país prototipos de las especies silvestres de los cinco grupos de frijol más cultivados (Blandón & Peralta, 2016).

Los frijoles tienen un alto contenido de proteínas y de fibra, además de que dan un aporte excelente en minerales. De cien gramos de frijol, 20 son de proteína, aproximadamente, depende de la variedad del frijol, lo que es muy similar al aporte de la carne. Hay diferentes tipos de frijoles y de acuerdo con eso, con el clima en el que crecen y con el tipo de cultivo, varían sus propiedades. El frijol negro es el más rico en proteínas. Aunque las propiedades de otros tipos, como el Rosita, y el Vaquita (pinto) son similares. Estas leguminosas son buenas para toda la población en general, de acuerdo con la experta; para los niños se recomienda el caldito de frijol, porque tiene mucho hierro y enteros no los pueden digerir fácilmente. Para las personas adultas son muy recomendables por sus aportes nutrimentales; sin embargo, las personas que padecen gota no pueden comerlos, porque aumentan la producción de ácido úrico (El Siglo, 2019).

Información general de las variedades de frijol caracterizadas en el ciclo postrera 2018 y que se van a evaluar en primera 2019 en 7 comunidades de la comarca de Jucuapa (UNAG, 2019):

Waspán: Es una variedad criolla su origen de San Ramón, la semilla es color rojo claro, es una variedad comercial, tiene buen rendimiento y resistencia al cambio de clima, su ciclo productivo es intermedio desde 35 a 40 días a la floración y 25 a camagüe.

Rojo Vaina Blanca: Es una variedad acriollada, su origen es de la comunidad de Limixto, es una variedad comercial, color de la semilla es roja oscura, tiene buen rendimiento, resistencia a exceso de lluvia y sequía, su ciclo productivo es largo de 35 a 40 días a la floración y 30 días en camagüe.

INTA Nutriente: Es una variedad mejorada liberada por el INTA introducida en postrera 2017 en la comunidad de ocote sur, la semilla es color negro, tiene buen rendimiento, el tipo de planta es matón, su ciclo productivo es intermedio de 30 a 35 días a la floración y 30 días en camagüe.

Amarillo: Es una variedad criolla, su origen es de la comunidad de Ocotal, no es una variedad comercial, es resistente a plagas y enfermedades, tiene buen rendimiento, su ciclo productivo es precoz, de 26 a 30 días a la floración y entre 20 a 24 días en camagüe, por lo que garantiza la seguridad alimentaria.

La limpieza de las parcelas es manual o mecánica (pala, machete, etc.). Se aplica biofertilizante de manera foliar, esta actúa como repeler plagas; a la vez se aplica un fertilizante propiamente para el cultivo de forma foliar.

2.1.2. Marco teórico

2.1.2.1. Descripción Botánica

La planta de frijol es anual, herbácea, aunque es una especie termófila, es decir que no soporta heladas; se cultiva esencialmente para obtener la semilla, las cuales tienen un alto grado de proteínas, alrededor de un 22% (Cabrera & Reyes, 2008, pág. 6). “El cultivo de frijol posee un ciclo corto, ya que está clasificado como una especie anual; su adaptación climática depende de temperaturas adecuadas para su desarrollo. Posee un considerable porcentaje de proteínas.”

2.1.2.1.2. Tamaño

De hasta 40 cm de alto los tipos arbustivos y de hasta 3 m de largo las enredaderas (BBC Mundo, 2012). “El frijol su altura oscila dentro de 40 cm a 70 cm, y sus enredaderas que se extienden sobre las demás plantas o bajo ellas.”

2.1.2.1.3. Hojas

En la base de las hojas sobre el tallo se presenta un par de hojillas (llamadas estípulas), estriadas; las hojas son alternas, pecioladas, compuestas con 3 hojitas (llamadas foliolos) ovadas a rómbicas, con el ápice agudo; en la base de cada foliolo se encuentra un par de diminutas estípulas (llamadas estipelas) (BBC Mundo, 2012). “El frijol al germinar viene con este par de hojillas las cuales son alternas, pecioladas y en casos compuestas, dónde sus hojas son de forma rómbica.”

2.1.2.1.4. Inflorescencia

Pocas flores dispuestas sobre pedúnculos más cortos que las hojas, ubicados en las axilas de las hojas; las flores acompañadas por brácteas estriadas (BBC Mundo, 2012). “El frijol en etapa de florescencia estas salen debajo las hojas junto con las brácteas que es donde las vainas crecerán”

2.1.2.1.5. Flores

El cáliz es un tubo campanulado que hacia el ápice se divide en 5 lóbulos, 2 de los cuales se encuentran parcialmente unidos; la corola rosa-púrpura a casi blanca, de 5 pétalos desiguales, el más externo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte, en seguida se ubica un par de pétalos laterales similares entre sí, llamados alas y por último los dos más internos, también similares entre sí y generalmente fusionados forman la quilla que presenta el ápice largo y torcido en espiral y que envuelve a los estambres y al ovario; estambres 10, los filamentos de 9 de ellos están unidos y 1 libre; ovario angosto, con 1 estilo largo y delgado, con pelos hacia el ápice, terminado en un estigma pequeño (BBC Mundo, 2012).

El Cáliz en el Frijol es un tubo el cual se dirige hacia el ápice donde este se divide en 5 lóbulos, la corola, estandarte, alas, y los dos últimos que fusionados forman la quilla, y acá es donde se lleva a cabo la polinización y gracias a esta la formación de los frutos y semillas.

2.1.2.1.6. Frutos y semillas

Legumbres lineares, de hasta 20 cm de largo, a veces cubiertos de pelillos; semillas globosas, variables (Loga, 2019). “El frijol produce vainas que van desde 12 cm hasta 20 cm dependiendo el manejo y variedad que este sea alcanzando de 5 a 8 granos por vaina”

2.1.2.2. Requerimientos climáticos

2.1.2.2.1. Precipitación

Lluvias durante la floración provocan caídas de flor. Requiere de 350 a 400 mm durante el ciclo. Son convenientes 110 -180 mm entre siembra y floración; 50-90 mm durante la floración e inicio de la fructificación. Las épocas más críticas por la necesidad de agua son 15 días antes de la floración y 18-22 días antes de la maduración de las primeras vainas. Los 15 días previos a la cosecha, deberían ser secos. Puede permitirse hasta un agotamiento de 40 a 50% del total de agua disponible en el suelo durante el desarrollo del cultivo (InfoRural, 2019).

Las precipitaciones deben de ser fundamental para la germinación, antes de la siembra ya que esto permitirá que la semilla emerja con vigor y bien también en la etapa de floración es importante que haya precipitaciones, pero moderadas las cuales le permitan a la flor cuajar sus frutos.

La falta de agua durante las etapas de floración, formación y llenado de vainas afecta seriamente el rendimiento. El exceso de humedad afecta el desarrollo de la planta y favorece el ataque de gran número de enfermedades (InfoRural, 2019).

La falta de lluvia en la etapa de floración, formación y llenado afecta considerablemente ya que en estas junto con la de germinación influye en un buen ciclo de cosecha, ya que sin la respectiva precipitación que estas requieren es difícil obtener buenos resultados en cosecha.

2.1.2.3. Requerimientos Altitud

2.1.2.3.1. Altitud

Este cultivo demanda altitudes de entre 500 – 1000 m (InfoRural, 2019). “El frijol puede ser cultivado desde de 500- 1000 msnm esto lo hace un cultivo que puede cultivarse en zonas cálidas altas y bajas”

2.1.2.4. Requerimientos y edáficos

Se recomienda que los suelos para el cultivo de frijol sean profundos, fértiles, preferiblemente de origen volcánico con no menos de 1,5% de materia orgánica en la capa arable y de textura liviana con no más de 40% de arcilla como los de textura franco, franco limoso y franco arcilloso ya que el buen drenaje y la aireación son fundamentales para un buen rendimiento de este cultivo. Se debe evitar sembrar en suelos ácidos, con contenidos altos en manganeso y aluminio y bajos en Elementos menores. El pH óptimo para frijol está comprendido entre 6,5 y 7,5 aunque también es tolerante entre 4,5 y 8,2. Los terrenos deben ser preferiblemente ondulados o ligeramente ondulados (Loga, 2019).

El suelo debería tener una⁷ textura liviana ya que el drenaje y la buena aireación es fundamental para este cultivo, el nivel de acidez para este cultivo va desde lo ligeramente ácido a neutro, aunque tolera suelos ácidos y alcalinos y los terrenos pueden ser irregulares ligeramente.

2.1.2.5 Ciclo de siembra

En cultivos de economía campesina como el fríjol, las épocas de siembra dependen de varios factores, en especial el clima (lluvias) y la disponibilidad de mano de obra del agricultor. Como la mayoría de los agricultores no utilizan riego para el cultivo, las siembras se hacen principalmente al inicio de los dos ciclos de abundantes lluvias en el año, marzo - abril en el primer semestre, septiembre - octubre, en el segundo. Generalmente en las áreas frijoleras se dan estas condiciones, el régimen de lluvias muestra una tendencia bimodal, pero como llueve en casi todos los meses, esto les permite a los agricultores realizar siembras durante todo el año. Sin embargo, se recomienda realizar las siembras de fríjol preferiblemente en aquellas épocas que permitan programar la cosecha o recolección en los períodos más secos, para que se faciliten el secado del frijol (Loga, 2019).

El cultivo de frijol el campesino usualmente se guía por la entrada del invierno (Las primeras Lluvias). Los cuales también dependen de mano de obra para agilizar la siembra y así aprovechar la humedad del suelo y precipitaciones, al final la extracción de cosecha este debe de ser en periodo seco, para que permita la cosecha y secado del grano para que sea almacenado en buen estado

De otro lado, como la mayor parte de los agricultores utilizan la mano de obra familiar para las labores del fríjol y de otros cultivos, en muchos casos condicionan la época de siembra a la disponibilidad de este recurso en la unidad familiar (FAO, 2015, pág. 18).

En la mayoría de casos los productores pequeños cultivan o utilizan mano de obra familiar, en caso de algunos que poseen demás cultivos estos cultivan en el ciclo de primera lo que les permite tener tiempo en la postrera de darle seguimiento a los demás cultivos, aunque algunos ocupan días y siembran de postrera igual y apante.

El frijol requiere desde el inicio del ciclo hasta un mínimo de sesenta días después de la siembra de humedad adecuada en el suelo, para un buen crecimiento, desarrollo de la planta, formación y llenado del grano; a la vez requiere de un período seco o de poca precipitación al final del ciclo, para favorecer el proceso de maduración a cosecha. Por estas razones es importante sembrar a tiempo, para no carecer de humedad a la vez para que la cosecha coincida con una estación seca favorable. Cuando se desea sembrar al final de la época de siembra recomendada, se sugiere el uso de variedades precoces o de ciclo corto (Loga, 2019).

El frijol ocupa de humedad en el suelo la mayoría del tiempo de su ciclo productivo para un buen crecimiento, formación y llenado de grano, luego de esto necesita un periodo seco lo cual permita la maduración y cosecha, es una de las principales razones por las que se debe sembrar a tiempo porque pasado el tiempo se requiere sembrar variedad de ciclo corto como segunda opción.

2.1.2.6. Propiedades nutricionales:

Contienen carbohidratos de absorción lenta.

Tienen un alto contenido en ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina.

Aporta magnesio, potasio, zinc, calcio y fósforo.

Es una gran fuente de fibra (unos 17 gramos).

2.1.2.7. Beneficios para la salud:

Pueden reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y el colesterol gracias a la fibra soluble que contiene.

Previene enfermedades graves como el cáncer, ya que contiene altos niveles de antioxidantes.

Aportan energía gracias a su elevado contenido en carbohidratos de lenta absorción.

Mejora el sistema inmune.

Al ser un alimento de bajo índice glucémico, puede ser consumido por enfermos de diabetes.

Mejoran la digestión y previene el estreñimiento.

Aptos para celíacos. Son una excelente alternativa al almidón.

Tiene una elevada cantidad de proteínas lo que les conviene en un alimento ideal para veganos y para evitar el desgaste muscular.

Ayudan a prevenir malformaciones en el feto por su contenido en ácido fólico.

Reducen el riesgo de sufrir anemia.

Motivan la actividad del riñón.

2.1.2.8. Manejo Agronómico

2.1.2.8.1. Suelos recomendados

El fríjol es muy susceptible a condiciones climáticas extremas, al exceso o falta de humedad, por tal razón debe sembrarse en suelos de textura ligera y bien drenada. El pH óptimo para sembrar frijol fluctúa entre 6.5 y 7.5. Dentro de estos límites la mayoría de los elementos nutritivos B del suelo presentan su máxima disponibilidad; no obstante, se comporta bien en suelos que tienen un pH entre 4.5 y 5.5. (IICA, 2007) p.30. “Las condiciones climáticas son fundamentales para una buena producción, tanto la falta de precipitación como la precipitación extrema afecta a este cultivo, los suelos deben de ser de un nivel ácido promedio a ligeramente ácidos”.

El fríjol requiere de suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, de textura franco limosa, aunque también tolera texturas franco arcillosas. Crece bien en suelos con pH entre 5,5 y 6,5, de topografía plana e irregular, con buen drenaje (FAO, 2015) p. 19. “El frijol requiere terrenos fértiles y sueltos los cuales le permitan un buen drenaje, su topografía puede ser plana e irregular. Y la acidez de ligeramente ácida”.

2.1.2.9. Distancia de siembra

En suelos planos y bien drenados la distancia más conveniente es de 50 centímetros entre hileras y de 10 centímetros entre plantas. La profundidad de siembra apropiada es de 3 a 4 centímetros.

Siembra en camellones:

1- En hileras simples, sembrando en el lomo del camellón a una distancia de 50 centímetros entre hileras y de 10 centímetros entre plantas.

2- En hileras dobles, este método consiste en sembrar dos hileras en el camellón, con una separación de 40 centímetros entre hileras y de 50 centímetros entre camellones (IICA, 2007).

En método tecnificado la distancia de siembra en terrenos planos y preparación de camellones va desde 40 cm entre hileras en los camellones 10cm entre plantas las cuales van grano a grano en cada golpe y 50 cm entre camellones. Mientras tanto en el manejo cultural del campesino la distancia de siempre va de 12 cm entre planta y 20 cm entre hileras sea terreno plano u ondulado.

2.1.2.10. Requerimientos de nutrientes del fríjol

El fríjol absorbe cantidades altas de N, K y Ca y en menor cantidad S, Mg y P. La información que se muestra en la tabla 2 da una idea de los requerimientos de los nutrientes esenciales para el fríjol, obtenida a partir de trabajos realizados en el trópico con fríjoles de hábito de crecimiento I (determinado arbustivo). Es de esperar que, para el caso de fríjol de hábito IV (voluble), cuya producción en tallos y vainas es más alta, la demanda por nutrientes sea mayor. Surge

entonces la necesidad de adelantar estudios locales sobre absorción de nutrimentos del fríjol que se relacionen con las condiciones del cultivo en cada lugar, y así llegar a tener la recomendación más ajustada para cada caso en particular (IICA, 2007). “El frijol absorbe nutrientes esenciales para la formación de tallos y vainas ya que en estas son mayor la demanda y luego en la floración, formación de vainas y grano”

Cuadro 1: *Exigencias Minerales del Frijol.*

Componentes de la cosecha	Kg/Ha					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Vainas	32	4	22	4	4	10
Tallos	65	5	71	50	14	15
TOTAL	97	9	93	54	18	25

(Fuente IICA, 2007)

2.1.2.11. Contenido de nutrientes del suelo

Un parámetro fundamental para determinar la cantidad de nutrientes para aplicar en un cultivo es conocer las cantidades de estos elementos que contiene el suelo, y la forma de determinarlas es mediante el análisis químico en el laboratorio. El ICA ha diseñado unas recomendaciones para la correcta toma de muestras de suelo y su envío al laboratorio para el análisis químico. La aplicación fiel de estas recomendaciones y el análisis de los resultados con la asesoría de técnicos conocedores de la zona y del cultivo, permiten diseñar la recomendación de fertilización más adecuada en cada caso (IICA, 2007).

Al momento de tomar la decisión de aplicar nutrientes al suelo es necesario conocer las cantidades que se encuentran en el a través de análisis químicos, donde teniendo los resultados facilita conocer y diseñar el plan de fertilización más adecuada.

2.1.2.11.1. La vaina

Es considerado una legumbre de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen de 4 a 6 semillas. Existen frutos de color verde, amarillo, marrón o rojo sobre verde, etc., aunque los más demandados por el consumidor son los verdes y amarillos con forma cilíndrica. En estado avanzado, las paredes de la vaina o cáscara se refuerzan por tejidos fibrosos de color marrón (Escalante, 2014). “Este varia de colores, formas y dimensiones, donde se encuentran las semillas las cuales están por tejidos fibrosos alrededor de su forma cilíndrica, y la cantidad en su interior promedio va de 5-8 granos”

2.1.2.11.2. Semilla para siembra

La semilla para siembra se debe seleccionar, en el terreno, marcado un área de 5 metros cuadrados, buscando los sitios donde el cultivo se ha desarrollado libre de plagas y enfermedades

que se pueden transmitir por las semillas, los sitios marcados son los primeros que se deben cosechar, para evitar la contaminación con el resto de la cosecha.

La protección de la semilla debe hacerse almacenándola en barriles plásticos, dejándola con los residuos de cosecha (basura), controlando la humedad en un 12%, para evitar plagas poner una cebolla morada envuelta en tela, por cada quintal de semilla.

La semilla para siembra debe de ser seleccionada en el periodo final del ciclo (Cosecha). Se buscan plantas que no hayan sido afectadas por plagas y enfermedades, estas deben de ser las primeras en cosechar para evitar la contaminación con el resto de la cosecha, al momento de almacenarlas deben de ser en sitios secos como barriles plásticos y dejándola con residuos de cosechas, dándole su respectivo tiempo de secado hasta que se encuentre la semilla en una humedad apta de almacenamiento (12 %) y para el control de plagas en el lugar de almacenamiento poner cebolla morada envuelta en tela.

2.1.2.11.3. Siembra

Para el establecimiento del cultivo de frijol orgánico se recomienda semillas criollas, aunque también se pueden utilizar variedades híbridas, el cultivo se puede establecer en cualquier época del año siempre y cuando se cuente con agua para riego, en la época lluviosa se tienen dos sistemas de siembra en mayo se siembra en monocultivo, en agosto se siembra en relevo con el cultivo de maíz. (Escalante, 2014)“En el cultivo orgánico de frijol se utilizan semillas criollas o híbridas y esta se puede establecer en cualquier época del año, teniendo en cuenta el agua para riego y de manera tradicional con el de invierno”

La preparación del terreno para siembra consiste en hacer limpiezas manuales dejando el rastrojo distribuidos sobre el terreno, no se debe aplicar ningún herbicida, para que la semillas no sea atacada por plagas del suelo se debe humedecer con extracto de epacina y ajo, utilizando 5

libras de raíces y hojas de epacina y 1 libra de ajo, por 20 litros de agua, fermentado durante 10 días (Escalante, 2014).

Esta se realiza desde antes de la entrada del invierno, limpiando y dándole manejo al rastrojo de las malezas, dejando de manera listo el terreno para sembrar, algunos productores ya después de limpiado esperan las primeras lluvias para sembrar algunos siembran en seco

2.1.2.11.4. Abonado

Se realizara 3 abonadas con bocashi o composta, utilizando 2 onzas por planta, la primera a la siembra, la segunda 15 días después y a la tercera en los 15 días siguientes, la fertilización al suelo se complementa con 4 aplicaciones foliares aplicando 1.5 litros por bomba, de biofertilizante a base de estiércol de vaca con sales minerales, distribuidas así: la primera a los 8 días de nacido, la segunda a los 15 días de nacido, la tercera a los 25 días de nacido y la última a los 35 de nacido o al inicio de la floración (Escalante, 2014).

Las abonadas se realizan en tres etapas: la primera se realiza en el momento de siembra, la segunda se realiza 15 días después cuando los frijoles ya están en desarrollo y 15 días más tarde se le aplica la última abonada lo cual aportara a que la planta haga buena carga de flores, y después seguida de abonada foliar al momento de la floración las cuales van desde formulaciones como 15-15-15 y 20-20-20, acompañado del conocido comúnmente engordador del grano.

2.1.2.12. Manejo integrado de plagas, malezas y enfermedades

2.1.2.12.1. Malezas

Para controlar la maleza en frijol existen diferentes alternativas; se pueden utilizar métodos físicos como escardas o labores durante el ciclo del cultivo. Asimismo, algunas técnicas de producción evitan que la competencia de la maleza se agudice; a este método se le ha llamado

control cultural. Además, en los últimos años se han desarrollado varios productos herbicidas que se pueden aplicar para controlar malas hierbas en frijol sin que provoquen daños al cultivo (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 27). “Para el control de malezas existen alternativas, el control cultural que va desde la limpia por azadón, machete o manualmente. Y control químico que va con la utilización de variedad de herbicidas para el manejo de malezas”

El período crítico de competencia se define como el lapso en el que la presencia de malas hierbas en un cultivo provoca pérdidas significativas de rendimiento, en relación con su capacidad productiva en ausencia de ellas. El conocimiento del período crítico de competencia permite definir el momento óptimo para realizar las labores de control de maleza (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28). “La competencia entre el cultivo y la maleza en un problema en el cual provoca pérdidas de rendimientos que cuando no hay malezas, debe saberse el momento ideal para realizar el manejo de control de malezas, para evitar rendimientos bajos en la cosecha”

Para determinar el período crítico de competencia del cultivo del frijol se deben utilizar diferentes variedades, tanto de hábito de crecimiento determinado como indeterminado. Los resultados obtenidos a través de la investigación indican que el frijol debe mantenerse libre de la competencia de malezas en el período comprendido entre la aparición de la tercera hoja trifoliada (compuesta) hasta la formación de las primeras vainas, indistintamente del tipo de hábito de crecimiento de la variedad (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28). “El frijol debe de mantenerse libre de competencia de malezas desde la aparición de las hojas trifoliadas, floración y vaineo que permita cosechar de manera libre”

De acuerdo con lo anterior, con la observación periódica del desarrollo del cultivo, el productor puede decidir con relativa precisión el momento óptimo para realizar las labores de deshierbe, o bien, aplicar algún producto químico. A continuación, se describen los métodos convencionales

para el control de malezas en el cultivo de frijol (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28). “El productor puede decidir en qué etapa realizar el deshierbe y controlar la maleza de manera cultural o convencional, para obtener buenos rendimientos en cosecha”.

2.1.2.12.2. Control mecánico

Según las condiciones climáticas y las características de la variedad (crecimiento determinado o indeterminado), se realizan de dos a tres labores en el cultivo del frijol; es importante que la primera de éstas se realice al momento de la emergencia de la mayoría de plántulas de maleza, que muchas veces coincide con la emergencia del cultivo. Aunque se ha determinado que el período crítico de competencia en frijol es a partir del crecimiento de la tercera hoja trifoliada, es conveniente que la primera labor de deshierbe se realice lo más pronto posible durante el ciclo. “El control mecánico fundamenta las bases para obtener resultados de cosecha, la manutención de este es primordial siempre y cuando se estén llevando a cabo los factores necesarios que este implica”.

Para lograr un control efectivo de la maleza por métodos mecánicos es importante que se utilicen los instrumentos adecuados para que se logre arrancar la maleza que crece entre las hileras del cultivo de frijol y, al mismo tiempo, tapar aquellas que se encuentran dentro de la hilera. Además, se deben tomar en cuenta las condiciones de humedad del suelo (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28).

Al momento de controlar las malezas de manera mecánica es importante que estos se hagan de manera adecuada para evitar el daño de la planta al momento de realizar esto se debe tomar en cuenta la humedad del suelo ya que se extrae de manera más fácil las malezas, pero a consecuencia de esto se puede extraer la maleza junto con la planta ya que el terreno se encuentra suave y suelto.

2.1.2.12.3. Control cultural

Todas las prácticas que se realizan en el cultivo, que favorecen la capacidad competitiva de éste hacia la maleza, se conocen como control cultural (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28). “Es el que se le realiza al cultivo cuando este se encuentra en competencia con las malezas, utilizando herramientas (Azadón, machete o manual)”

2.1.2.12.4 Arreglos topológicos en el cultivo De frijol

Un arreglo topológico se define como la distribución de las plantas de un determinado cultivo sobre el terreno. Además de la distribución de las plantas, otro factor importante es la densidad de población utilizada (número de plantas del cultivo/hectárea, por ejemplo) (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 28). “Este arreglo permite que el manejo de malezas sea más fácil y con menos riesgos de afectar a la planta al momento de tratar las malezas”

2.1.2.12.5 Combinación de métodos de control

La combinación de una sola aplicación de herbicida preemergente sobre la hilera de cultivo y, posteriormente, la realización de deshierbes mecánicos, es un método eficiente y relativamente económico para el control de malezas. En el caso de variedades de guía, éstas cubrirán el terreno de manera relativamente rápida y en sus primeras etapas de desarrollo, si el cultivo está libre de malezas, es probable que no se requiera un control posterior (Serrano Covarrubias & Mondragón Pedredo, 2015, pág. 31).

Realizando un manejo de malezas en la preemergencia del cultivo, y luego realizándole manejo mecánico o cultural de estas el productor se evita mayores gastos ya que en variedades de guías estas se extienden sobre el suelo cubriéndolo rápidamente y evitando la emergencia de malezas.

2.1.2.13 Principales plagas

El frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es originario del continente americano. Se han encontrado evidencias con antigüedad de 5000 a 8000 años en algunas regiones de México, Estados Unidos y Perú. Existe un acuerdo relativo que indica a México como su origen, que también se disputa Perú por encontrarse en ese país prototipos de las especies silvestres de los cinco grupos de frijol más cultivados (Blandón & Peralta, 2016).

Los frijoles tienen un alto contenido de proteínas y de fibra, además de que dan un aporte excelente en minerales. De cien gramos de frijol, 20 son de proteína, aproximadamente, depende de la variedad del frijol, lo que es muy similar al aporte de la carne. Hay diferentes tipos de frijoles y de acuerdo con eso, con el clima en el que crecen y con el tipo de cultivo, varían sus propiedades. El frijol negro es el más rico en proteínas. Aunque las propiedades de otros tipos, como el rosita, y el vaquita (pinto) son similares. Estas leguminosas son buenas para toda la población en general, de acuerdo con la experta; para los niños se recomienda el caldito de frijol, porque tiene mucho hierro y enteros no los pueden digerir fácilmente. Para las personas adultas son muy recomendables por sus aportes nutrimentales; sin embargo, las personas que padecen gota no pueden comerlos, porque aumentan la producción de ácido úrico.

Las plagas son responsables en alto grado de mermas en el rendimiento y el manejo que se les dé es determinante para lograr una buena producción. Es frecuente encontrar dos tipos de daño: el directo, ocasionado por insectos masticadores, y el indirecto, causado por insectos chupadores, que transmiten principalmente enfermedades de tipo viral.

En el cultivo es necesario identificar a tiempo las plagas, ya que estos pueden generar pérdidas en cosecha del cultivo. Estos son generados de manera directa (Insectos Masticadores) estos son ser gallina ciega, maya, lipe..., y los indirectos (Insectos Chupadores) estos son Mosca Blanca, Loro Verde..., y estos pueden ocasionar enfermedades tipo viral.

El éxito en el manejo de las plagas está en función de la oportunidad y secuencia en que se utilicen las diferentes medidas de control. Un buen inicio de un programa de manejo integrado de plagas es ajustarse a las fechas de siembra sugeridas y mantener libre de malezas al cultivo, bordos y canales, para eliminar enfermedades, igualmente importante es monitorear las principales plagas del cultivo, con el objeto de determinar el momento de realizar las acciones de control. El uso de insecticidas debe integrarse a estas medidas, respetando la época de aplicación, dosis, días a cosecha y registro del uso del producto en el cultivo (El Siglo, 2019).

El éxito de cosecha se definirá por el control de plagas y malezas, todos estos cuidados deben realizarse en tiempo y forma; el hecho de que se puedan identificar las plagas a tiempo permitirá que se tenga asegurado el tipo de prevención e incidencia en contra de estas, al identificar los daños en los cultivos se debe de tratar de inmediato, esto conlleva a controlar de manera rápida y oportuna toda clase de plagas y malezas.

2.1.2.13.1. Mosca blanca (*Bemisia tabac* y *B. Argentifolii*)

La importancia de la mosca blanca en el cultivo de frijol se debe a su capacidad para transmitir el virus del mosaico dorado. Las mayores poblaciones de este insecto ocurren durante el verano (julio- septiembre) y decrecen en el invierno (a partir de octubre), por lo que las fechas de siembra son determinantes para reducir riesgos de daño por mosca blanca. Se considera que siembras muy tempranas (septiembre) o muy tardías (diciembre) son las más afectadas. En general, las siembras de la tercera decena de octubre son las más apropiadas para disminuir los riesgos mencionados. Cuando se requieren aplicaciones de insecticidas debe considerarse la etapa tecnológica en que se encuentra el cultivo. Los muestreos y aplicaciones deberán realizarse antes de las 8:00 a.m., o bien durante la tarde, debido a la actividad de vuelo de

la plaga. La solución jabonosa actúa sobre la ligera capa cerosa que protege el cuerpo de la plaga y al exponerla al sol, provoca su deshidratación y muerte (InfoRural, 2019).

La mosca blanca es una plaga que genera el virus del mosaico dorado, su mayor incidencia se da en el verano, las siembras mayormente afectadas son las más tempranas (verano) y tardías (invierno), esta plaga se sitúa en el envés de la hoja succionando la savia y produciendo excretas que es donde se forman las manchas negras en la hoja de la planta, para aplicar insecticida se debe inspeccionar la incidencia de la plaga para evitar gastos económicos negativos que quizás no se suplirán en época de cosecha, aunque existen medidas en contra de estas de manera ecológica aplicándoles solución jabonosa la cual su acción es lavar la cera que cubre esta plaga y los rayos solares lo afectarían produciéndoles deshidratación y así su muerte.

2.1.2.13.2. Chicharrita (*Empoasca spp*)

Los adultos miden unos 3 milímetros de largo, son alargados, de color verde tierno, insertan sus huevecillos a lo largo de las nervaduras en el envés de las hojas. Las ninfas nacen a los pocos días y pasan por 5 instares. Son de color blanco sucio y al igual que los adultos chupan la savia de las hojas, haciendo que estas se encarrujen, por lo que la planta detiene su crecimiento y decrece la producción de ejote y la calidad del grano.

Este insecto causa diferentes estragos en el cultivo del frijol. La rápida reproducción de esta plaga impide el desarrollo adecuado de la planta y del fruto. Las pérdidas en rendimiento serán notables.

Las plantas atacadas por ninfas y adultos no se desarrollan normalmente. Las hojas presentan deformaciones y enrollamientos hacia abajo, con amarillento en los bordes, hay deformación de las vainas, acaparamiento general de la planta y pérdidas substanciales de la producción. Se sugeriría el control químico cuando se encuentre cinco o más chicharritas por hoja (InfoRural, 2019).

2.1.2.13.3. Trips (*Caliothrips phaseoli*)

Los huevecillos son insertados en los tejidos del envés de las hojas; las ninfas raspan y chupan las hojas produciendo cicatrices que en su conjunto le dan a la hoja un aspecto cenizo. Posteriormente las hojas muy atacadas se tornan color cobrizo y después se acartonan, pudiendo ocasionar la defoliación prematura de la planta. Ese daño se puede reflejar en una considerable merma en el rendimiento. Se sugiere el control químico cuando se detecten más de cinco trips por planta y se observen las hojas inferiores con aspecto cenizo. El muestreo es determinante para hacer una aplicación anillada en lugar de un total (InfoRural, 2019).

El huevecillo de estos se puede encontrar en la nervadura del envés de la hoja, este lo que genera es que la hoja se torne de manera cenizosa y se acartonan produciendo la defoliación de la planta y genera merma en el rendimiento estos se deben controlar químicamente cuando se encuentran más de 5 trips por planta y que se observen hojas de manera blanquizca o cenizosa.

2.1.2.13.4. Chinche verde (*Nezara viridula*)

Mide en promedio 15 milímetros de longitud, es de color verde oscuro un poco brillante. Pueden tener una hilera de 3, 5 o 7 manchitas claras más o menos equidistantes en la parte anterior del esculeto, justamente en los límites con el pronoto. Las ninfas de esta especie son de color oscuro, con cuatro hileras de muy bien definidas manchas blancas en el abdomen.

Cada hembra deposita en promedio 242 huevecillos en 3.2 masas; el desarrollo de huevecillo adulto dura 47 días y los adultos viven en promedio 84 días. Para la evaluación poblacional se recomienda golpear las plantas hacia la mitad del camellón y sin caer una o más chinches por cada 12 pulgadas (30cm) de surco se sugiere el uso de insecticidas para su control (InfoRural, 2019).

Esta se identifica por su color verde oscuro y poco brillante que es con hileras de manchas claras, los huevos o ninfas de esta especie son de color oscuro con iguales manchas blancas en el abdomen,

cada hembra deposita buena cantidad donde estos se tardan 47 días para llegar adultos y ya en esta etapa su ciclo de vida es de 84 días para detectar esta plaga se debe golpear las plantas cada 30 cm y si caen uno a más chinches en esta distancia es necesario aplicar insecticidas para su control.

2.1.2.13.5. Maya o Diabrotica (*Diabrotica balteata*)

El adulto mide unos 6 milímetros de largo, es de color verde claro con bandas amarillentas transversales en los élitros. Ocasionalmente se presenta en infestaciones altas, causando daño al frijol antes de floración. El daño se manifiesta como orificios de diversos tamaños. Cuando las plantas son chicas pueden destruirlas completamente. En infestaciones muy fuertes, ataca flores y vainas tiernas. Se sugiere el control químico cuando se detecten 2 - 3 (InfoRural, 2019).

Es una plaga altamente problemática, aparece en la etapa de prefloración provocando daños en las hojas, en flores y en las vainas jóvenes de la planta. Es requerido un control químico cuando su población es considerablemente elevada.

2.1.2.14. Principales enfermedades

La producción de frijol puede verse afectada por enfermedades, las cuales se manifiestan cuando las condiciones del clima son adversas al cultivo, principalmente alta humedad relativa y temperaturas arriba de lo normal y cuando se aplican ciertas prácticas de manejo como el uso de variedades no sugeridas, siembras fuera de la fecha o manejo inadecuado del agua de riego. Las principales enfermedades que atacan al cultivo son el mosaico dorado y el moho blanco. Los mosaicos común y enano se presentan en baja incidencia, y la roya ha sido superada al formar variedades resistentes. El tizón bacterial se presentó en el ciclo 1994-95, durante el cual se registró una precipitación atípica (InfoRural, 2019).

Las enfermedades son unas de las principales problemáticas que pueden afectar al frijol, estas se presentan cuando las condiciones climáticas no son aptas para el cultivo, principalmente cuando el nivel de humedad es mayor a la que está adaptada la variedad, o el uso de variedades no adecuadas para el tipo de zonas, para evitar estas problemáticas es necesario ver las variedades que se pueden adaptar al clima donde se piensa cultivar y dar seguimiento a los cambios que estas presenten para dar seguimientos a tiempo al cultivo.

2.1.2.14.1. Mosaico Dorado

En la enfermedad virosa más importante en la región y su intensidad depende en gran parte de las poblaciones de mosca blanca que se encuentran en el cultivo o cerca de él. Ataca a todas las variedades. Para prevenir esta enfermedad se sugiere ajustarse al período de siembra ya mencionado (las siembras anticipadas son las más afectadas por la enfermedad), utilizar variedades tolerantes y controlar oportunamente los insectos chupadores, particularmente la mosquita blanca (InfoRural, 2019).

Esta enfermedad se presenta en gran cantidad en los cultivos a causa de la incidencia de mosca blanca en los cultivos o cerca de este, para el control de esto se recomienda no anticiparse a las siembras ya que es donde se encuentra mayor incidencias de esta por lo que aún no ha entrado el invierno y es donde esta afecta de forma mayor, también se recomienda utilizar variedades resistente a esta plaga y dar manejo a esta de manera rápida para evitar propagación de esta en el cultivo y evitar esta enfermedad.

2.1.2.14.2. Mosaico Común

El virus se transmite mecánicamente y a través de semilla de plantas enfermas, por lo que se sugiere no utilizar ésta en siembras posteriores y ponen especial atención en el uso de semilla

certificada. La transmisión de virus en el campo la efectúan algunas especies de pulgones, por lo cual es necesario tener un control adecuado de ellos (Universo Fórmulas, 2019).

Al transmitirse el virus mecánicamente a través de semillas de plantas enfermas se recomienda no utilizar estas en el siguiente ciclo de siembra a la vez que se utilicen semillas certificadas para el siguiente ciclo, esta enfermedad es transmitida por pulgones por lo cual es necesario estar atentos a la aparición de estos para darles manejos y evitar que esta enfermedad se propague.

2.1.2.14.3. Bacteriosis

Esta enfermedad se ha detectado cuando se presentan condiciones húmedas y cálidas, con neblinas y precipitaciones fuertes. Se debe utilizar semilla producida en lotes libres de estos patógenos, además se sugiere barbechar para colocar residuos infectados en un estrato inferior y rotar con cultivos tolerantes. No se debe transitar con maquinaria, implementos o gente por el cultivo cuando haya presencia de rocío, para evitar la diseminación del patógeno. El control químico puede efectuarse, aplicando compuestos a base de cobre y antibióticos (InfoRural, 2019).

Esta enfermedad se genera por condiciones húmedas y precipitaciones muy fuertes, para el manejo de esta enfermedad o evitarla la semilla debe seleccionarse de plantaciones las cuales no presenten este tipo de enfermedad y sacar lo contaminado hacia terrenos bajos y hacer rotaciones de cultivos, evitar que maquinarias y gente pase por las plantaciones de esta enfermedad para evitar diseminación por los demás cultivos.

2.2. HIPÓTESIS

2.2.1. Hipótesis general

Ho. Las variedades en estudio obtendrán los mismos rendimientos en cada una de las diferentes zonas edafoclimáticas; en las cuales será la misma incidencia de plagas y enfermedades.

Ha. Las variedades en estudio no obtendrán los mismos rendimientos en cada una de las diferentes zonas edafoclimáticas; en las cuales no será la misma incidencia de plagas y enfermedades.

2.2.2. Hipótesis específicas

2.2.2.1. Variable Adaptabilidad

Ho. Las diferentes zonas edafoclimáticas no influyen en el desarrollo de las variedades de frijol en todas sus etapas fenológicas.

Ha. Las diferentes zonas edafoclimáticas influyen en el desarrollo de las variedades de frijol en todas sus etapas fenológicas.

2.2.2.2. Variable Nivel de Susceptibilidad

Ho. Las plagas y enfermedades inciden en todas las variedades y zonas de estudio.

Ho. Las plagas y enfermedades inciden en todas las variedades y zonas de estudio.

2.2.2.3. Variable Rendimiento

Ho. Las variedades presentarán igual rendimiento productivo y no se verá influido por las diferentes zonas edafoclimáticas.

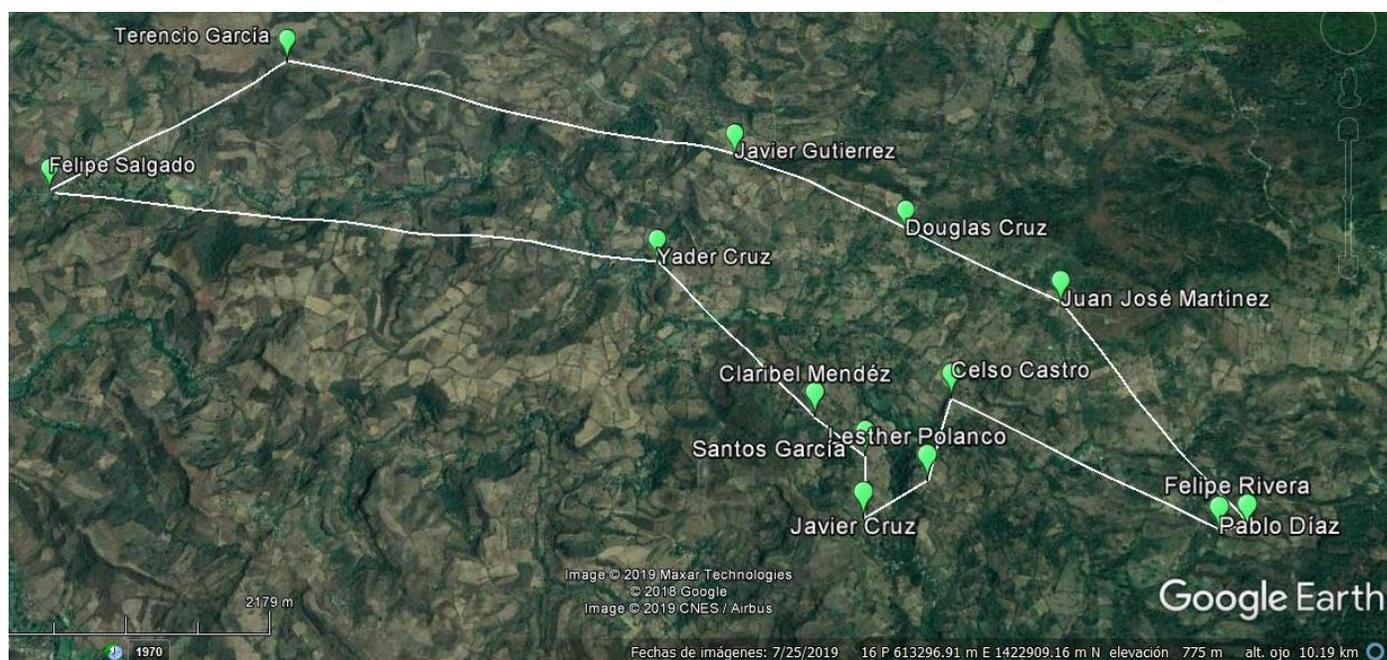
Ha. Las variedades no presentarán igual rendimiento productivo y se verá influido por las diferentes zonas edafoclimáticas.

CAPÍTULO III

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. Ubicación del estudio

Este estudio se realizó en las comunidades de Jucuapa Abajo, Limixto, Jucuapa Centro, El Ocotal, El Ocote, Ocote Sur y Las Mercedes. La entrada se ubica en el Km 125 carretera a managua (Comarca Las Tejas).



Fuente: *Elaboración propia, 2019.*

3.1.2. Caracterización del área

1- Terencio García	X=	609691	Y=	1423952	msnm=	829.
2- Felipe Salgado	X=	608087	Y=	1422464	msnm=	629.
3- Javier Gutiérrez	X=	613508	Y=	1423920	msnm=	952.
4- Yader Cruz	X=	613099	Y=	1422986	msnm=	752.
5- Douglas Cruz	X=	614957	Y=	1423617	msnm=	928.

6- Claribel Méndez	X=	614563	Y=	1422053	msnm=	847.
7- Juan Martínez	X=	616207	Y=	1423297	msnm=	1,007.
8- Santos García	X=	614994	Y=	1421857	msnm=	831.
9- Celso Castro	X=	615551	Y=	1422445	msnm=	822.
10- Lesther Polanco	X=	615467	Y=	1421771	msnm=	918.
11- Javier Cruz	X=	615056	Y=	1421387	msnm=	939.
12- Felipe Rivera	X=	617783	Y=	1421941	msnm=	1,000.
13- Pablo Díaz	X=	617596	Y=	1421882	msnm=	975.

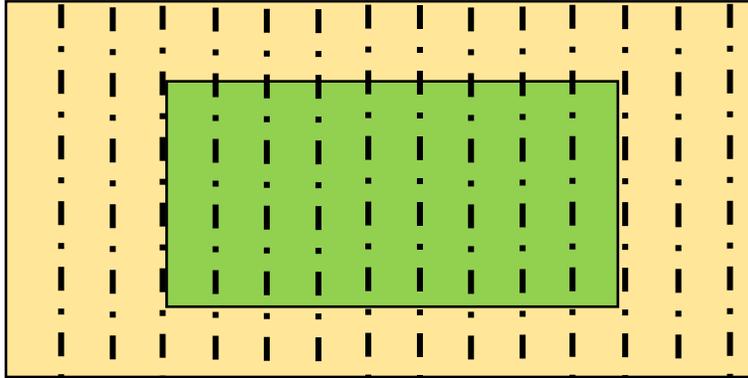
3.1.3. Enfoque de la Investigación

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener resultados precisos y concisos.

3.1.4. Tipo de Investigación

El diseño de estudios transversales se define como el diseño de una investigación observacional, individual, que mide una o más características o enfermedades (variables), en un momento dado. La información de un estudio transversal se recolecta en el presente y, en ocasiones, a partir de características pasadas o de conductas o experiencias de los individuos. (Sánchez Hernández, 2018). La investigación se lleva a cabo en la época de primera del año 2019, es de corte trasversal ya que se analizan los hechos en un corte de tiempo específico.

3.1.5. Diseño de Validación



La parcela principal consta de 10 m de largo por 5 m de ancho, con un diseño de 50 cm entre surco y 30 cm entre planta. Los golpes se realizaban a dos granos por cada uno. La parcela de estudio se dividió a lo interno con 6 m de largo por 3 m de ancho en casi todas las parcelas trabajadas.

3.1.6. Población y Muestra

Una población es un conjunto de sujetos o elementos que presentan características comunes. Sobre esta población se realiza el estudio estadístico con el fin de sacar conclusiones. (Universo Fórmulas, 2019) La población del estudio fueron de 8,438 plantas.

La muestra es una parte o una porción de un producto que permite conocer la calidad del mismo. (Definición, 2009) Para efecto del presente estudio se utilizó como muestra 13 parcelas por cada variedad en total. En las que eran 4 parcelas de las 4 variedades por productor. La muestra consta de 25 plantas muestreadas por parcela, el total de la muestra fue 1300 plantas.

3.1.7 Variables

Las Variables representan un concepto de vital importancia dentro de un proyecto. Las variables, son los conceptos que forman enunciados de un tipo particular denominado hipótesis. (Metodología en Investigación, 2010)

Las variables de investigación son:

- Adaptación con respecto a las zonas edafoclimáticas.
- Nivel de susceptibilidad ante plagas y enfermedades.
- Rendimiento productivo.

3.1.8 Instrumento de recolección de la información.

Los instrumentos que se utilizaron en esta recolección de la información fueron: fichas técnicas, cámara, hidrómetro, pesa (gr) y GPS.

3.1.9 Procesamiento y Análisis de Datos

Se utilizó software de Microsoft Excel para la inserción de los datos, luego en el mismo se elaboraron bases de datos para la obtención de resultados en función de rendimiento productivo (granos, vainas, plantas, humedad, peso y rendimiento por Mz.). También se tomó de apoyo para la elaboración de las tablas y gráficas, las cuales representan los resultados obtenidos de dichos datos previamente recolectados en campo. Por medio de Microsoft Word se realizó el presente trabajo monográfico en el que se plantean los análisis previos. Se recurrió a Google Earth para el trazado de las zonas de trabajo.

3.1.10 Operacionalización de variable

Objetivos	VARIABLES	Sub-variables	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Determinar comportamiento agronómico de las diferentes variedades bajo un manejo agrotécnico similar.	Adaptación con respecto a las zonas edafoclimáticas	- Precipitaciones por zonas	Se realizaron visitas a las parcelas en donde se levantaron datos en las épocas de emergencia y floración que son las etapas en las que se define el nivel de adaptabilidad del cultivo.	Enfoque Mixto	- Humedad (%) -Precipitaciones (mm)	-Ficha Técnica - Excel
Establecer diferencias entre las variedades de frijol evaluadas en cuanto a susceptibilidad ante plagas y enfermedades en sus diferentes etapas fenológicas.	Nivel de susceptibilidad ante plagas y enfermedades	- Plantas afectadas por plagas - Plantas afectadas por enfermedades	Se evaluó en todas las visitas de campo, observando en cada una de estas las plagas y enfermedades que se presentaban.	Enfoque Mixto	- Conteo (Plantas Muestreadas)	-Ficha Técnica - Excel
Estimar rendimiento productivo de las diferentes variedades bajo estudio.	Rendimiento productivo	- Número de plantas cosechadas - Vainas/planta - Granos/vainas - Granos totales - Humedad del grano - Peso del grano - Rendimiento/Mz	Se realizaron visitas a las parcelas en los 3 ciclos del cultivo en los que los datos de rendimiento se obtuvieron en el ciclo de cosecha.	Enfoque Mixto	- Humedad (%) - Peso 1000 granos (gr) -Rendimiento (qq/Mz)	-Ficha Técnica - Excel - Pesa -Hidrómetro

Fuente: *Elaboración propia, 2019.*

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.3 Variable adaptabilidad

Cuadro 2. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en el mes de junio.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE JUCUAPA ABAJO				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1				
2		5		
3		86		
4				
5				
6				
7				5
8				5
9			38	20
10		5	5	
11			2	25
12		90		
13		10		
14				
15			12	29
16				
17				
18	5			20
19				
20	8			
21				8.5
22	10			
23	35	15		
24	52			
25	7		2	
26				26
27		10		
28	12			
29	22			
30	15			
31				
TOTAL	166	221	59	138.5

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 3. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en los meses de mayo, junio y agosto.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE LIMIXTO				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1		2		
2		80		
3			6.6	
4				
5				16
6		4	2	6
7				8
8			28	
9		4	8	
10				
11			6	
12		5		
13		7		
14	4			
15			15	36
16			10	
17	10		6	12
18	3			2
19	5			16
20				
21	8			
22	2			
23	48	8		
24	35			
25				
26	12	6		
27		4	6	6
28	22			
29	7			
30	2			
31				
TOTAL	158	120	87.6	102

Fuente: *elaboración propia 2019*

Cuadro 4. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en los meses de mayo, junio y julio.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE JUCUAPA CENTRO				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1				
2		120	7	
3				
4				
5				9
6			5	9
7			4	8
8			28	2
9			8	2
10			5	3
11			5	2
12				
13		15		
14	7			
15			20	56
16				
17			13	
18				
19	3			
20		7		
21				
22	7	13		
23	80			
24	40			
25	7	14		
26	7	6	9	
27				
28	32	3	7	
29	10			4
30	5			
31			3	
TOTAL	198	178	114	95

Fuente: *elaboración propia 2019*

Cuadro 5. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en el mes de junio.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE OCOTE SUR				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1		190		
2		110		
3				
4				
5				
6			11	
7			8	
8			37	
9		4	2	
10		3	12	
11				
12				
13		23		
14				
15			20	22
16			12	
17			8	45
18				
19				
20				15
21				
22		12		
23				
24				
25	20	17		
26	30			14
27	20			
28	35			
29	11	5		
30	15			
31	10			
TOTAL	141	364	110	96

Fuente: *elaboración propia 2019*

Cuadro 6. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en el mes de mayo, pero en el resto de meses se presentaron precipitaciones constantes.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE EI OCOTAL				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1		8		
2		100	6.5	
3				
4		2.5		
5				6.5
6		1.5	5.5	12
7	9.5		5	
8		1	25	
9		1	75	
10			3.5	4
11			3.5	
12		3.5		
13		13		
14			20	18
15			5	40
16	1.5		7	
17	4			33
18	2	2		3
19	12		1.5	
20		5	2.5	23
21	3	3.5		5.5
22	6.5	11		
23	98			
24	45		5	
25	16	15		
26	4.5	4.5		
27	2.5	3.5		
28	24		6	
29	8			
30	1.5			
31				
TOTAL	238	175	171	145

Fuente: *elaboración propia 2019*

Cuadro 7. Este cuadro muestra las precipitaciones de los meses desde mayo hasta agosto en donde la mayor cantidad de mm. cayeron en los meses de mayo y junio.

TABLA DE PRECIPITACIONES DE LAS MERCEDES				
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1		10	4.5	
2		110	1	0.5
3		5		1
4				2
5		1		1
6			9	2
7			6	4.5
8		2.5	25	11.5
9		3	3	13
10		4.5	6	3
11		1	3	2
12		2	2	2
13		9.5		0.5
14		1		
15			25	21
16			3	2.5
17	6		4	37
18	4			4
19	10	1	1.5	2.5
20		4.5		20
21	6	3		
22	8	9	0.5	1
23	100	6		
24	37	22		0.5
25	24	6		
26	6		1.5	18
27	7	2	3	4
28	32		3	
29		5		
30				
31				
TOTAL	240	208	101	153.5

Fuente: *elaboración propia 2019*

4.1.2. Variable nivel de susceptibilidad

Cuadro 8. Este cuadro muestra las plantas afectadas por plagas en esta zona, en donde las mayores afectaciones se dieron en la etapa de Emergencia – Prefloración y en la etapa de Floración - Camagüe.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas por insectos									
				Gusano Cuernudo	Babosa	Gallina Ciega	Gusano Real	Lorito Verde	Saltamontes	Maya	Mosca Blanca		
Terencio García	Jucupa abajo	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	9	8	1	3	0	0	0	15	0	
			INTA Nutriente	9	9	3	1	0	0	12	0		
			Waspán	13	17	1	1	0	0	6	2		
			Amarillo	2	5	0	0	0	0	13	2		
			Total / Plagas	33	39	5	5	0	0	46	4		
		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	0	0	0	0	30	30	0	25		
			INTA Nutriente	0	0	0	0	7	9	0	0		
			Waspán	0	0	0	0	34	24	0	25		
			Amarillo	0	0	0	0	10	10	0	0		
			Total / Plagas	0	0	0	0	81	73	0	50		
Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0	0	0	0	0	0	0				
	INTA Nutriente	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Waspán	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Amarillo	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Total / Plagas	0	0	0	0	0	0	0	0				

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 9. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona, las cuales se presentaron en las épocas de Emergencia – Prefloración y Floración - Camagüe.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas	
				Maya	Mosca Blanca
Este conteo de plagas de Limixto se hizo en base a 25 plantas / variedad					
Javier Gutiérrez	Limixto	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	9
			INTA Nutriente	0	10
			Waspán	0	7
			Amarillo	0	7
			Total / Plagas	0	33
		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	13	0
			INTA Nutriente	13	0
			Waspán	16	0
			Amarillo	12	0
			Total / Plagas	54	0
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0
			Total / Plagas	0	0

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 10. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona las cuales se presentaron en las épocas de Emergencia-Prefloración y Floración-Camagüe.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas	
				Maya	Mosca Blanca
Este conteo de plagas de Jucuapa centro se hizo en base a 75 plantas / variedad (25 plantas por productor)					
Douglas Cruz	Jucuapa centro	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	9
			INTA Nutriente	0	10
			Waspán	0	9
			Amarillo	0	12
			Total / Plagas	0	40
Claribel Méndez		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	11	0
			INTA Nutriente	10	0
			Waspán	21	0
			Amarillo	13	0
			Total / Plagas	55	0
Yáder Cruz		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0
			Total / Plagas	0	0

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 11. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona, las cuales se presentaron en todas las épocas.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas	
				Maya	Saltamontes
Este conteo de plagas de El Ocote se hizo en base a 25 plantas / variedad					
Léster Polanco	El Ocote	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	20	10
			INTA Nutriente	25	4
			Waspán	25	5
			Amarillo	25	5
			Total / Plagas	95	24
		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	0	20
			INTA Nutriente	0	16
			Waspán	0	22
			Amarillo	0	20
			Total / Plagas	0	78
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	4	4
			INTA Nutriente	5	7
			Waspán	4	11
			Amarillo	3	10
			Total / Plagas	16	32

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 12. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona, las cuales se presentaron en todas las épocas.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas			
				Mosca Blanca	Maya	Gallina Ciega	Saltamontes
Este conteo de plagas de Ocote sur se hizo en base a 50 plantas / variedad (25 plantas por productor)							
Javier Cruz	Ocote Sur	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	5	0	5
			INTA Nutriente	0	7	0	5
			Waspán	0	5	0	4
			Amarillo	0	9	0	4
			Total / Plagas	0	26	0	18
Santos García		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	0	28	1	23
			INTA Nutriente	20	30	4	28
			Waspán	15	26	3	17
			Amarillo	0	24	0	27
			Total / Plagas	35	108	8	95
Santos García		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	5	0	9
			INTA Nutriente	0	7	0	12
			Waspán	0	7	0	10
			Amarillo	0	5	0	9
			Total / Plagas	0	24	0	40

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 13. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona, las cuales se presentaron en todas las épocas.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas			
				Mosca Blanca	Chinches	Maya	Saltamontes
Este conteo de plagas de El Ocotál se hizo en base a 50 plantas / variedad (25 plantas por productor)							
Celso Castro	El Ocotál	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	9	0	23	0
			INTA Nutriente	0	0	12	0
			Waspán	0	0	25	0
			Amarillo	9	0	27	0
			Total / Plagas	18	0	87	0
Juan José Martínez	El Ocotál	Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	0	0	32	28
			INTA Nutriente	0	0	19	18
			Waspán	0	0	20	20
			Amarillo	0	0	34	35
			Total / Plagas	0	0	105	101
Juan José Martínez	El Ocotál	Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	6	0	7
			INTA Nutriente	0	0	0	0
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	0	7	0	9
Total / Plagas			0	13	0	16	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 14. Este cuadro muestra las plagas que afectaron en esta zona, las cuales se presentaron en todas las épocas.

Productor	Zona	Época	Variedad	Número de plantas afectadas					
				Lorito Verde	Saltamontes	Maya	Caracoles	Chinches	
Este conteo de plagas de Las Mercedes se hizo en base a 50 plantas/variedad (25 plantas por productor)									
Felipe Rivera	Las Mercedes	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	7	19	5	0	
			INTA Nutriente	0	3	33	3	0	
			Waspán	0	4	20	0	0	
			Amarillo	0	5	28	4	0	
			Total / Plagas	0	19	100	12	0	
Pablo Díaz	Las Mercedes	Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	25	37	35	0	9	
			INTA Nutriente	19	38	39	0	7	
			Waspán	12	25	25	0	5	
			Amarillo	23	38	41	0	5	
			Total / Plagas	79	138	140	0	26	
Pablo Díaz	Las Mercedes	Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	7	0	0	7	
			INTA Nutriente	0	8	0	0	9	
			Waspán	0	0	0	0	0	
			Amarillo	0	8	0	0	9	
			Total / Plagas	0	23	0	0	25	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 15. En este se muestran las enfermedades que se presentaron en la zona donde las que más afectaron fueron Mancha Angular y Bacteriosis. Esta última tuvo menor incidencia.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas		TOTAL
				Mancha angular	Bacteriosis	
Terencio García	Jucuapa abajo	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	1	1
			INTA Nutriente	0	0	0
			Waspán	0	2	2
			Amarillo	0	0	0
Felipe Salgado		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	7	0	7
			INTA Nutriente	10	0	10
			Waspán	15	0	15
			Amarillo	15	0	15
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0	0
			INTA Nutriente	0	0	0
			Waspán	0	0	0
			Amarillo	0	0	0

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 16. Esta este cuadro muestra la enfermedad que afectó más y en qué etapa lo hizo.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas	TOTAL
				Mancha angular	
Javier Gutiérrez	Limixto	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0
		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	12	12
			INTA Nutriente	6	6
			Waspán	7	7
			Amarillo	9	9
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 17. Esta este cuadro muestra la enfermedad que afectó más y en qué etapa lo hizo.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas	TOTAL
				Mancha angular	
Douglas Cruz	Jucuapa centro	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0
Claribel Méndez		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	4	4
			INTA Nutriente	5	5
			Waspán	4	4
			Amarillo	3	3
Yáder Cruz		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	3	3
			INTA Nutriente	1	1
			Waspán	2	2
			Amarillo	2	2

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 18. Esta este cuadro muestra la enfermedad que afectó más y en qué etapa lo hizo.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas	TOTAL
				Mancha angular	
Léster Polanco	El Ocote	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0
		Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	10	10
			INTA Nutriente	15	15
			Waspán	5	5
			Amarillo	12	12
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	0	0
			INTA Nutriente	0	0
			Waspán	0	0
			Amarillo	0	0

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 19. Este cuadro muestra las enfermedades que se presentaron en la zona, donde se presentaron Antracnosis y Mancha angular en floración, y esta última también en la etapa de Cosecha.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas			TOTAL
				Mancha angular	Antracnosis	Mosaico dorado	
Javier Cruz	Ocote Sur	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0	0	0
			INTA Nutriente	0	0	0	0
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	0	0	0	0
Santos García	Ocote Sur	Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	9	25	0	34
			INTA Nutriente	11	6	0	17
			Waspán	5	14	0	19
			Amarillo	12	24	2	38
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	10	0	0	10
			INTA Nutriente	16	0	0	16
			Waspán	14	0	0	14
			Amarillo	12	0	0	12

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 20. Este cuadro muestra las enfermedades que se presentaron en la zona, donde se presentaron Antracnosis y Mancha angular en floración, y esta última también en la etapa de Cosecha.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas			TOTAL
				Mancha angular	Antracnosis	Mal del talluelo	
Celso Castro	FI Ocotál	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0	5	5
			INTA Nutriente	0	0	0	0
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	0	0	3	3
Juan José Martínez	FI Ocotál	Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	19	0	0	19
			INTA Nutriente	12	0	0	12
			Waspán	20	0	0	20
			Amarillo	19	0	0	19
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	9	9	0	18
			INTA Nutriente	0	0	0	0
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	10	14	0	24

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 21. Este cuadro muestra las enfermedades que se presentaron en cada una de las etapas donde Tizón Tardío, Antracnosis, y Mancha angular en la etapa de floración, y esta última en la etapa de Cosecha en menos incidencia.

Productor	Zona	Época	Variedades	Número de plantas afectadas			TOTAL
				Mancha angular	Antracnosis	Tizón común	
Felipe Rivera	Las Mercedes	Emergencia - Prefloración	Rojo Vaina Blanca	0	0	0	0
			INTA Nutriente	0	0	0	0
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	0	0	0	0
Pablo Díaz	Las Mercedes	Floración - Camagüe	Rojo Vaina Blanca	24	4	10	0
			INTA Nutriente	39	3	3	45
			Waspán	10	2	4	16
			Amarillo	24	3	5	32
		Camagüe - Cosecha	Rojo Vaina Blanca	10	0	0	10
			INTA Nutriente	11	0	0	11
			Waspán	0	0	0	0
			Amarillo	11	0	0	11

Fuente: elaboración propia 2019

4.1.1. Variable rendimiento

Cuadro 22. Número de plantas cosechadas. El cuadro 2 muestra las plantas cosechadas de cada variedad, en todas las zonas correspondientes y todas bajo el mismo manejo cultural y agrotécnico. donde los mejores resultados son para la variedad Rojo vaina blanca, Amarillo y Waspán, en la zona de Jucuapa Centro, para la variedad INTA-Nutriente fue en la zona de El Ocotal.

Número de plantas cosechadas						Promedio por zonas
Lista de productores	Zonas	Parcela Experimental				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	178	50	0	173	100.25
Felipe Salgado						
Javier Guitiérrez	Limixto	214	87	77	80	114.50
Douglas Cruz	Jucuapa centro	1079	377	429	1150	758.75
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	231	145	178	214	192
Javier Cruz	Ocote Sur	440	203	213	381	309.25
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	745	464	196	320	431.25
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	297	125	60	195	169.25
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		454.86	207.29	164.71	359.00	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 23. Vainas por planta. Este cuadro muestra las variedades que obtuvieron mejores resultados, en este caso todas las variedades obtuvieron los mejores números de vainas por plantas en la zona de El Ocote.

Vainas por planta						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	5.3	1.1	4.5	1.6	3.13
Felipe Salgado						
Javier Guitiérrez	Limixto	5.4	6.4	5.6	4.4	5.45
Douglas Cruz	Jucuapa centro	12.9	14.1	14	11.8	13.20
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	14.2	20.4	25.6	15.8	19
Javier Cruz	Ocote Sur	5.4	13.8	12.7	6.6	9.63
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	7.7	6.3	5.3	12.2	7.88
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	6.3	2.8	0.8	2.2	3.03
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		8.17	9.27	9.79	7.80	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 24. Granos por Vainas. Este cuadro demuestra las variedades que obtuvieron mejor cantidad de grano por vainas en cada una de las zonas, en donde las variedades Rojo vaina blanca y Waspán obtuvieron mejor cantidad de granos en sus vainas en la zona de El Ocote, la variedad Amarillo obtuvo mejor resultado de granos por vainas en la zona de El Ocotal y la variedad de INTA- Nutriente obtuvo su mejor resultado de granos por vainas en las zonas de El Ocote y Ocote Sur.

Granos por Vainas						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	4.2	1.8	2.1	2.1	2.55
Felipe Salgado						
Javier Guitiérrez	Limixto	5.8	3.8	4.2	4.8	4.65
Douglas Cruz	Jucuapa centro	5.7	5.6	4.9	5.7	5.48
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	6.2	5.8	6.4	5.8	6
Javier Cruz	Ocote Sur	4.8	5.8	6	5.7	5.58
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	5.7	3	2.8	6.5	4.50
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	4.6	4.8	2.1	3.9	3.85
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		5.29	4.37	4.07	4.93	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 25. Granos Totales. Este cuadro demuestra la variedad que obtuvo la mejor cantidad de granos totales por zona, donde las variedades Rojo Vaina Blanca, Waspán y Amarillo obtuvieron los mejores resultados de granos totales en la zona de Jucuapa Centro y la variedad INTA-Nutriente en la zona de El Ocotal.

Granos Totales						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	3525.24	396	3515.4	2325.12	2440.44
Felipe Salgado						
Javier Guitiérrez	Limixto	6702.48	2115.84	1811.04	1689.6	3079.74
Douglas Cruz	Jucuapa centro	86488.44	30101.43	46470.57	92058.09	63779.63
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	20337.24	17156.4	29163.52	19610.96	21567
Javier Cruz	Ocote Sur	11286	16505.64	16335.92	15980.8	15027.09
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	24350.6	35078.4	11634.56	28471.16	24883.68
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	8718.84	1550.4	403.2	1080	2938.11
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		23058.41	14700.59	15619.17	23030.82	

(Fuente, elaboración propia 2019)

Cuadro 26. Peso de 1,000 granos (lb). Este cuadro muestra las variedades que obtuvieron mejor peso en libra en cada una de las zonas, donde los mejores resultados de la variedad Rojo vaina blanca fue en la zona de El Ocotal, la variedad INTA-Nutriente en la zona de Ocote sur, la variedad Waspán en la zona de Limixto y la variedad Amarillo en la zona de Las Mercedes.

Peso de 1000 granos (lb)						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	0.683	0.342	0.32	0.298	0.41
Felipe Salgado						
Javier Gutiérrez	Limixto	0.608	0.661	0.537	0.568	0.59
Douglas Cruz	Jucuapa centro	0.58	0.637	0.512	0.536	0.57
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	0.661	0.683	0.462	0.617	1
Javier Cruz	Ocote Sur	0.636	0.779	0.485	0.593	0.62
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	0.694	0.364	0.331	0.619	0.50
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	0.65	0.694	0.298	0.628	0.57
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		0.64	0.59	0.42	0.55	

(Fuente, elaboración propia 2019)

Cuadro 27. Libras por muestreo sin humedad. Este cuadro muestra el peso de las variedades luego de haber perdido su humedad, donde las variedades de Rojo Vaina Blanca, Waspán y Amarillo presentaron mejor peso sin humedad en la zona de Jucuapa Centro, y la Variedad Amarillo presentando mayor peso en libras después de perder su humedad en la zona de El Ocotal.

Libras por Muestreo sin humedad						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	1.58	0.23	0.00	1.18	0.67
Felipe Salgado		0.49	0.00	1.89	0.00	
Javier Gutiérrez	Limixto	3.42	1.23	0.84	0.83	1.58
Douglas Cruz	Jucuapa centro	32.42	11.37	18.44	29.34	10.81
Claribel Méndez		10.00	4.43	2.83	10.46	
Yader Cruz		4.08	2.25	0.42	3.61	
Léster Polanco	El Ocote	11.02	9.37	11.86	9.68	10
Javier Cruz	Ocote Sur	2.89	3.50	3.70	3.72	3.87
Santos García		3.10	7.20	2.57	4.30	
Celso Castro	El Ocotal	9.75	21.17	6.38	7.09	6.85
Juan José Martínez		4.41	0.00	0.00	6.01	
Felipe Rivera	Las Mercedes	4.84	0.89	0.00	0.58	0.99
Pablo Díaz		0.88	0.19	0.20	0.30	
Promedio por variedad		6.84	4.76	3.78	5.93	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 28. Humedad del grano (%). Este cuadro muestra cada una de las zonas y variedades con sus respectivos porcentajes de humedad con el que se extrajo la semilla ya cosechada.

Humedad del grano (%)						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	15	15	0	15	9.63
Felipe Salgado		16	0	16	0	
Javier Guitiérrez	Limixto	16	12	13.2	13.7	13.80
Douglas Cruz	Jucuapa centro	10	11	13	12	12.58
Claribel Méndez		13	12	12	15	
Yader Cruz		13	12.5	13.5	14	
Léster Polanco	El Ocote	18	20	22	20	20
Javier Cruz	Ocote Sur	16	16	18	16	17.34
Santos García		17	20.7	21	14	
Celso Castro	El Ocotal	17	17	17	17	12.50
Juan José Martínez		16	0	0	16	
Felipe Rivera	Las Mercedes	16	16	0	16	14.00
Pablo Díaz		16	16	16	16	
Promedio por variedad		15.33	12.94	12.44	14.21	

Fuente: elaboración propia 2019

Cuadro 29. Rendimiento en qq/Mz. Este cuadro muestra las variedades que obtendrían mejor rendimiento en equivalencia a una manzana. Esto va en dependencia de la adaptabilidad de la variedad a la zona o a su tipo de suelo, las variedades con mejor rendimiento Rojo Vaina Blanca, Waspán y Amarillo, donde la variedad con más bajo rendimiento sería el INTA- Nutriente.

Rendimiento en qq/mz						Promedio por zona
Lista de productores	Zonas	Variedades evaluadas				
		Rojo vaina blanca	INTA Nutriente	Waspán	Amarillo	
Terencio García	Jucuapa abajo	4.1	1.7	3.7	2.3	2.94
Felipe Salgado						
Javier Gutiérrez	Limixto	4.8	1.2	1.2	1.2	2.10
Douglas Cruz	Jucuapa centro	21.8	1.2	10.2	20.3	13.38
Claribel Méndez						
Yader Cruz						
Léster Polanco	El Ocote	43.0	3.1	46.3	37.8	33
Javier Cruz	Ocote Sur	11.7	3.2	12.2	15.7	10.70
Santos García						
Celso Castro	El Ocotal	27.7	1.6	12.5	25.6	16.84
Juan José Martínez						
Felipe Rivera	Las Mercedes	11.2	3.3	0.4	1.8	4.17
Pablo Díaz						
Promedio por variedad		17.76	2.18	12.35	14.95	

Fuente: elaboración propia 2019

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

1- Se determinó el nivel de adaptabilidad de las variedades con respecto a las diferentes condiciones edafoclimáticas, siendo la variedad Rojo Vaina Blanca la de mayor adaptabilidad, seguido del Amarillo, Waspán y con resultados deficientes está el INTA Nutriente.

2- Se establecieron las diferencias en cuanto a los niveles de susceptibilidad de plagas y enfermedades en sus diferentes etapas fenológicas, resultando la variedad Rojo Vaina Blanca la más resistente, seguida de seguido del Amarillo, Waspán y con mayor susceptibilidad el INTA Nutriente.

3- Se estimó el rendimiento productivo de las variedades, siendo el Rojo Vaina Blanca el que presentó una notable diferencia sobre el resto de variedades obteniendo mejores rendimientos que las demás, seguido del Amarillo, Waspán y el INTA Nutriente presentó muy bajos niveles de rendimientos.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda a los productores en general seguir las indicaciones establecidas por el ente coordinador del proyecto de fitomejoramiento, como respetar las distancias establecidas para la siembra, aplicar los biofertilizantes que se le fueron recomendados.

Darles el seguimiento debido a las parcelas experimentales, para obtener datos precisos y tener un mejor respaldo que evidencie con claridad los posibles datos que deberían de demostrar bajo un buen manejo en campo.

5.3 BIBLIOGRAFÍA

- BBC Mundo. (7 de Marzo de 2012). Obtenido de BBCMundo.com:
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/03/120307_frijol_mesoamericano_am
- Blandón, H. R., & Peralta, C. I. (2016). *Comportamiento agronómico de cuatro variedades de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) evaluadas preliminarmente en siete localidades del municipio de Matagalpa, en dos ciclos agrícolas, postrera 2013 primera 2014*. Managua.
- Cabrera, C., & Reyes, C. (2008). Obtenido de CENTA:
<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Tecnica%20Frijol.pdf>
- Definición. (2009). Obtenido de definicion.com: <https://definicion.de/muestra/>
- El Siglo. (6 de Mayo de 2019). Obtenido de El Siglo de Durango:
<https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/317069.el-valor-nutricional-de-los-frijoles.html>
- Escalante, W. (2014). Obtenido de Fundesyram.info:
<http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3205>
- ESPINOSA. (1998). FRIJOL . *FONDO DE LA CULTURA ECONOMICA* , 5.
- FAO. (2015). Obtenido de FAO.org: <http://www.fao.org/3/a1359s/a1359s03.pdf>
- IICA. (Febrero de 2007). Obtenido de Renida.net: <http://www.renida.net.ni/renida/iica/e71-i59-26.pdf>
- InfoRural. (17 de Mayo de 2019). Obtenido de InfoRural.com:
<http://www.inforural.com.mx/frijol-plagas-y-enfermedades/>
- Loga, E. (2019). Obtenido de Academia.edu:
https://www.academia.edu/22962737/ORIGEN_Y_TAXONOMIA_DEL_FRIJOL

Martínez, C. A., & Solano, C. J. (Febrero de 2016). Obtenido de Repositorio UNAN Managua:
<http://repositorio.unan.edu.ni/8022/1/16904.pdf>

Metodologia en Investigacion. (2010). Obtenido de metodologiaeninvestigacion.com:
<http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.com/2010/07/variables.html>

OkDiario. (3 de Septiembre de 2017). Obtenido de OkDiario.com:
<https://okdiario.com/salud/frijoles-propiedades-2804769>

QuimiNet . (31 de Octubre de 2007). Obtenido de QuimiNet.com :
<https://www.quiminet.com/articulos/todo-sobre-el-frijol-23249.htm>

RUIZ. (1999). requerimientos agroecologicos . *cultivos basicos* , 5.

Salud180. (2018). Obtenido de Salud180: <https://www.salud180.com/nutricion-y-ejercicio/5-beneficios-nutricionales-de-los-frijoles>

Sánchez Hernández, V. H. (2018). Obtenido de accessmedicina:
<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1721§ionid=115929954>

Serrano Covarrubias, L. M., & Mondragón Pedredo, G. (2015). Obtenido de Agro Productividad.com: <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/607/475/>

UNAG. (Agosto de 2018). Obtenido de UNAG: <https://cluster-nicaragua.net/organizaciones/union-nacional-de-agricultores-y-ganaderos-matagalpa>

UNAG. (2019). Matagalpa.

Universo Fórmulas. (2019). Obtenido de universoformulas.com:
<https://www.universoformulas.com/estadistica/descriptiva/poblacion-estadistica/>

ANEXOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fecha	Actividades	Observaciones
06/06/19	Presentación con los productores	Se conocieron a todos los productores
13/06/19	Primera visita a campo (Emergencia del cultivo)	No todos los productores habían sembrado a tiempo sus parcelas
21/06/19	Segunda visita a Campo (Emergencia del cultivo)	Visita a las parcelas de los productores que aún no habían emergido las plantas de su parcela
09/07/19	Tercera visita a campo (fase de floración del cultivo)	Visita a las primeras parcelas que ya habían florecido por el hecho de haber sido las primeras sembradas
24/07/19	Cuarta visita a campo (fase de floración del cultivo)	Visita a las parcelas de los productores que habían sembrado un poco más retrasado
30/07/19	Quinta visita a campo (fase de floración del cultivo)	Visita a parcelas donde hubo variedades más tardadas en florecer
12/08/19	Sexta visita a campo (fase de cosecha del cultivo)	Visitas a las primeras parcelas en cosecha
16/08/19	Séptima visita a campo (fase de cosecha del cultivo)	Visita a las segundas parcelas en cosechas
22/08/19	Octava visita a campo (fase de cosecha del cultivo)	Visitas a las parcelas donde las variedades tardaron más tiempo en cosechar
03/08/19	Novena visita a campo (pesaje de grano y medición de humedad)	Visita a los productores de las primeras parcelas
13/09/19	Decima visita a campo (pesaje de granos y medición de humedad)	Visita a los demás productores y levantamiento de estos últimos datos

Ficha de campo

Formato 1. Protocolo de Investigación por Finca

Nombre del Productor: _____ Nombre del Promotor:

Título: Evaluación de variedades en fincas de agricultores

Objetivo: Identificar la variedad adaptada a las condiciones ambientales y de manejo particulares de las fincas de los agricultores

Localidad: Jucuapa, San Ramón, Darío y San Dionisio y Esquipulas.

Tratamientos: Dos variedades locales específicas por localidad + una variedad mejorada y acriollada común a todas las localidades y fincas.

Observaciones a medir:

Tipo de datos	Variables medidas
Primarios	Rendimiento de grano (Gramos /parcela convertido a QQ/MZ)
Secundarios	
A nivel de plantas	Componentes del rendimiento en 25 plantas
A nivel de parcela	Porcentaje de emergencia, Plagas y enfermedades, Días a floración, Días a madurez fisiológica, Días a cosecha, Rendimiento del cultivo, Registro de prácticas de manejo de plagas, enfermedades y malezas realizadas
A nivel de campo	Profundidad del suelo, Textura del suelo a dos profundidades (0-15 y de 15 -30 cm), pH a las profundidades antes indicadas, Pendiente y posición de la parcela en la pendiente.
A nivel de finca	Precipitación, Latitud/longitud, temperatura,

Diseño experimental	Parcela de 5 x 10 m (6 a 12 varas) por variedad. Cada finca es una réplica 6x3 metros
Análisis de Resultados	Estadístico (Adaptabilidad y estabilidad), Participativo por los agricultores
Actividades	Persona responsable
Establecimiento de ensayos en las fincas	_____
Seguimiento de ensayos	_____
Toma de datos	_____
Revisión de datos	_____
Análisis de los datos	_____
Análisis de los resultados por los agricultores	_____

Formato 2. Registro de la información general, a nivel de campo y de finca

2.1 Información General

Nombre del productor:	Nombre del promotor:
_____	_____
Municipio:	Nombre Finca:
_____	_____
Época de siembra:	Fecha de Siembra:
_____	_____

2.2. Información a nivel de Campo

Latitud N: _____ Longitud (W): _____ MSNM: _____

Textura del suelo: Ligera Mediana Pesada Clasificación _____

Drenaje: Bueno Regular Malo

Perfil Capa arable cm _____ pH: _____

Manejo del cultivo

Preparación del terreno: Espeque Otro medio (especifique)

Distancia entre surcos (pulgadas): _____ Distancia entre plantas (pulgadas): _____

Manejo de la fertilidad del suelo

¿Aplicó algún producto para mejorar la fertilidad del suelo a la siembra?: Si (si su respuesta es SI llene el cuadro siguiente) No

Tipo de producto	Forma de aplicación	Cantidad/parcela	Fecha

¿Aplicó algún producto para mejorar la fertilidad del suelo después de la siembra?: Si (si su respuesta es SI llene el cuadro siguiente) No

Tipo de producto	Forma de aplicación	Cantidad/parcela	Fecha

¿Aplicó algún producto o utilizó alguna práctica para manejar las plagas y enfermedades? Si (si su respuesta es SI llene el cuadro siguiente) No

Producto/Práctica utilizada	Cantidad/parcela	Fecha

¿En qué momentos del cultivo realizó el control de las malezas?

	Fecha de realización
1 ^{ra}	
2 ^{da}	
3 ^{ra}	

Formato 3. Hoja de campo para la toma de datos

Nombre del Productor: _____ Nombre del Promotor (a): _____

Municipio: _____ Localidad: _____

V a r i e d a	G e r m i n a c i ó n (%) a n t e s d e l a s i e m b r a	E m e r g e n c i a C a m p o (N o.) d d 1 0 d i a s	F e c h a d e F l o r a c i ó n (d d m a a)	F e c h a A c a m a g u a (d d m a a)	L a r g o p a r c e l a ú t i l (m)	A n c h o P a r c e l a ú t i l (m)	P l a n t a c o s e c h a (N o. .)	Vainas P l a n t a (N o.)					G r a n o s V a i n a (N o.)					R e n d i m i e n t o P a r c e l a ú t i l (g)	H u m e d a d a S e m i l l a s (%)	P e s o 1 0 0 0 S (g)
								1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			

Nota: Toda la información se registrará a nivel de parcela, con excepción de Vainas por planta (5 plantas por parcela) y Granos por vaina (tomar 1 vaina por cada planta de la parte central de cada una de las 5 plantas antes utilizadas)

Formato 4. Registro de plagas y enfermedades

Nombre del Productor: _____

Localidad: _____

Nombre del Técnico: _____

Nombre del Productor: _____

Época	Variedad	EMERGENCIA-PREFLORACIÓN					
		Número de plantas afectadas por insectos (Total de plantas a muestrear: 25)			Número de plantas afectadas por enfermedades (Total de plantas a muestrear: 25)		
	Fecha	FLORACIÓN-CAMAGUE					
		Número de plantas afectadas por insectos (Total de plantas a muestrear: 25)			Número de plantas afectadas por enfermedades (Total de plantas a muestrear: 25)		
	Fecha	CAMAGUE-COSECHA					
		Número de plantas afectadas por insectos (Total de plantas a muestrear: 25)			Número de plantas afectadas por enfermedades (Total de plantas a muestrear: 25)		

Registro de precipitación (mm) y temperatura (°C), iniciando 2 semanas antes de la siembra

D	PRECIPITACION (mm)				TEMPERATURA (°C)								
	M	J	J	A	Mayo		Junio		Julio		Agosto		
					M	M	M	M	M	M	M	M	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
1													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
2													
3													
3													
T					Pr								

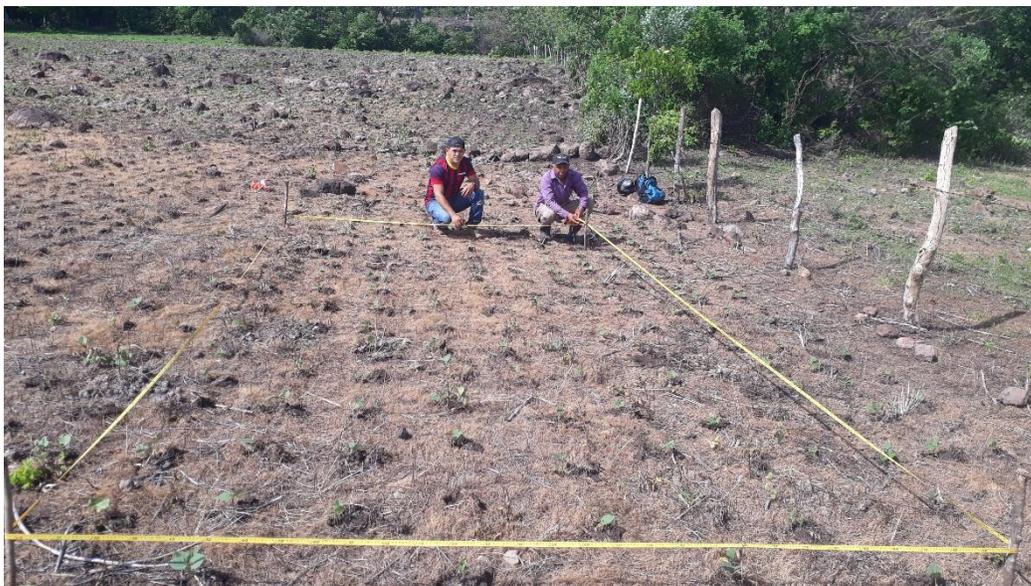
Fotografías



Tallo dañado por gusano



Gusano minador (arriba),
Babosa (izquierda) y Gusano



Medición de parcela útil



Pudrición del grano por falta
de humedad



Maya



Vista de parcelas en la zona
alta de Jucuapa



Maya o Diabrotica



Saltamontes



Afectación por Maya



Coleóptero



Saltamontes (mayor incidencia en época de emergencia y floración)



Época de emergencia - prefloración



Presencia de maleza Flor Amarilla



Afectación por Mancha Angular en
el envés de la hoja



Afectación por Mancha Angular en
el haz de la hoja

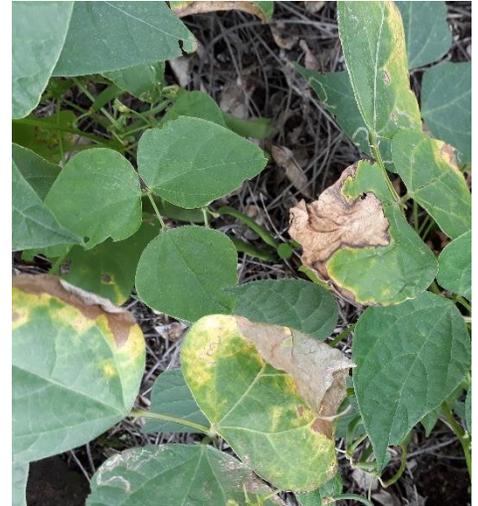


Pérdida del cultivo por falta de manejo



Afectación por Bacteriosis

Gusano cuerudo



Afectación por Tizón tardío



Floración de frijol



INTA Nutriente, destacado por tener ramificaciones con altas cantidades de *Rhizobium Leguminosarum*



Waspán, destacado por tener altas cantidades de bejucos y a la vez más cantidad de vainas por planta



Parcela de Douglas Cruz,
en época de cosecha



Parcela de Léster Betanco,
en época de cosecha



Parcela de Javier Gutiérrez



Época de cosecha



Extracción de plantas para conteo



Afectación del grano por
Antracnosis



Secado de plantas



Variedad Amarillo



Variedad Rojo Vaina Blanca



Medidor de humedad de granos



Cálculo de humedad en
porcentaje