



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible™

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación del comportamiento agronómico de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido por siembra horizontal de estacas de diferentes grosores en la UNA Camoapa durante el periodo diciembre 2018 a marzo 2019.

Autores:

Br. Irán Lucia Ortega Rivera

Br. Mauricia del Carmen Flores Díaz

Asesor:

Msc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños.

**Camoapa, Boaco, Nicaragua
Abril, 2019**



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible™

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Evaluación del comportamiento agronómico de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido por siembra horizontal de estacas de diferentes grosores en la UNA Camoapa durante el periodo diciembre 2018 a marzo 2019.

(Para optar al título de Ingeniero Agrónomo)

Autores:

Br. Irán Lucia Ortega Rivera

Br. Mauricia del Carmen Flores Díaz

Asesor:

Msc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños.

**Camoapa, Boaco, Nicaragua
Abril, 2019**

Este trabajo fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por el Director de Sede Regional Camoapa: **MSc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños.** como requisito parcial para Optar el Título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Miembros del tribunal examinador:

Presidente
Ing. Edwin Freddy Ortega Tórrez

Secretario
Ing. Reyna Isabel Martínez Rocha

Vocal
Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto

Camoapa, Boaco
10 abril 2019

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
I. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
II. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación y fechas del estudio	4
3.2. Diseño metodológico	5
3.2.1. Tratamientos evaluados	5
3.3. Manejo del ensayo	6
3.3.1. Selección del terreno	6
3.3.2. Limpieza cercado y preparación del terreno.....	7
3.3.3. Muestreo de plagas de suelo.....	7
3.3.4. Fertilización	8
3.3.5. Siembra.....	9
3.4. Variables	9
3.4.1. Afectación de plagas.....	9
3.4.2. Características del comportamiento vegetativo	10
3.5. Análisis de los datos	11
3.5.1. Modelo Aditivo Lineal	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
4.1. Afectación de plagas.....	12
4.1.1. Umbral de acción.....	12
4.2. Características del comportamiento vegetativo	21
4.2.1. Número de rebrotes por estacas.....	21
V. CONCLUSIONES	28

VI. RECOMENDACIONES	29
VII. LITERATURA CONSULTADA	30
VIII. ANEXOS	36

DEDICATORIA

Hay una fuerza más poderosa y es la voluntad de DIOS; por tanto, dedico primeramente a él esta tesis por darme la fuerza y sabiduría de alcanzar uno de más grande anhelos.

A mis dos hijas: Mayesly y Crismary Mejia Flores, por ser la inspiración de mi vida y los motores que me motivan día a día para lograr mis metas.

Se la dedico también a mis padres. Yadira Díaz Lima y Edvar Flores Leiva a mis hermanos Jefferson Flores y Edvar Antonio Flores por ser parte fundamental en mi vida.

Y de manera muy especial a mi esposo. José Omar Mejia Leiva por su apoyo incondicional y comprensión.

Mauricia del Carmen Flores Díaz

DEDICATORIA

Realmente ha sido largo el camino, para llegar a este momento quiero darle las gracias en primera instancia a Dios y María Santísima por darme salud, Sabiduría entendimiento y fuerza necesaria y por tantas bendiciones materiales y espirituales para lograr culminar mi carrera.

A mis padres María Isabel Rivera Fajardo (Q.E.P.D) y Oscar Antonio Ortega Arróliga (Q.E.P.D) por haber sido la motivación con sus sabios consejos y palabras de sabiduría que me sirvieron, a pesar de las dificultades, para nunca desistir. Gracias por ser mi orgullo y mi gran motivación por darme la oportunidad de estudiar brindándome valores éticos y morales para ser una persona de bien. Sé que no se encuentran físicamente pero siempre estarán en mi corazón y donde quiera que se encuentren sé que están orgullosos de mí.

A mis hermanos Iván Azael, Isamara Isabel y María Isayana todos Ortega Rivera por haberme apoyado en todo momento gracias por sus consejos y motivación constante y por ser parte fundamental en mi vida.

Irán lucía Ortega Rivera

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial y sincera al Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños por aceptarnos en la realización de esta tesis bajo su dirección. Su apoyo, paciencia, confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación como investigadores. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. Le agradecemos también el habernos facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de este proyecto.

Agradecemos a nuestros docentes de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión. Y a nuestros compañeros de clase por haber compartido durante la carrera momentos alegres y triste.

Irán Lucia Ortega Rivera

Mauricia del Carmen Flores Díaz

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Umbral de plagas en el cultivo de Elequeme (<i>Erythrina fusca</i>) en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria.	13
Cuadro 2. Grado de afectación de zomposos en el cultivo de elequeme (<i>Erythrina fusca</i>) a los 37 días después de la siembra.....	13

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa. Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura. Fuente: MTI (2010).....	4
Figura 2. Siembra de las estacas en forma horizontal en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	9
Figura 3. Daños causados por Atta sp. en plantas de Erithryna fusca en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	15
Figura 4. Daños por Empoascakraemerien Erithryna fusca en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	17
Figura 5. Presencia de Diabroticabalteataen Erithryna fusca en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	19
Figura 6. Presencia de Schistocercapiceifrons en Erithryna fusca en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	21
Figura 7. Número de rebrotes contabilizados por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	22
Figura 8. Grosor del tallo por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	23
Figura 9. Altura de rebrotes por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	24
Figura 10. Tamaño de hojas por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	25
Figura 11. Número de folíolos por rebrotes por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	26
Figura 12. Anchura de folíolos centrales por grosor de estacas en Erythrina fusca en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.....	27

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Diseño de campo del experimento	36
Anexo 2. Análisis de varianza del comportamiento vegetativo del Elequeme (Erythrina fusca)	37
Anexo 3. Nivel de decisión con patrones establecido	49
Anexo 4. Germinación inicial de rebrotes.	50
Anexo 5. Recolección de datos.....	51
Anexo 6. Plantas a los 67 días de la germinación	51

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa, su objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido mediante la siembra horizontal de estacas de diferentes grosores. Se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo del tipo experimental, utilizando un Diseño Cuadrado Latino que consistió en el establecimiento de elequeme (*Erythrina fusca*), utilizando como material de siembra, estacas horizontales. Se valoró cualitativamente la presencia de plagas basada en muestreos aleatorios y por comparación de umbrales para definir su control. Los tratamientos evaluados fueron: estacas con grosor de 4 a 6 cm (TA), estacas con grosor de 7 a 9 cm (TB), estacas con grosor de 10 a 12 cm (TC). Las variables medidas fueron afectación de plagas y características del comportamiento vegetativo; la primera se analizó cualitativamente basada en los resultados de los muestreos aleatorios y la segunda a través de análisis de varianza y gráficos de barras horizontales. Se realizaron tres muestreos de plagas en diferentes momentos se valoraron los daños causados y se tomaron medidas de control. El primer muestreo se realizó a los 37 días después de la siembra identificando *Atta spp.* al que se le aplicó rimpirifos a razón de 250 g por cada camino identificado; un segundo muestreo se realizó a los 52 días, donde se encontraron nuevas plagas como *Empoasca krameri*, *Diabrotica balteata* y *Schistocerca piceifrons*; y, nuevamente *Atta spp.*; el control para las dos primeras fue a base de extracto de chile diluido en agua aplicado cada ocho días y para el tercero se volvió a utilizar rimpirifos; el tercer muestreo se realizó a los 67 días y únicamente se encontró zompopos al que se le aplicó mirex a razón de 8 a 10 g por m². Las subvariables del comportamiento vegetativo no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados, no existiendo inconveniente entre utilizar cualquiera de los grosores en estudio para su establecimiento.

Palabras claves: plagas, daños, afectación, rebrotes,

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the San Isidro Labrador Practice Center of the National Agricultural University Camoapa Regional Headquarters, its objective was to evaluate the agronomic behavior of elequeme (*Erythrina fusca*) established by the horizontal sowing of cuttings of different thicknesses. It was developed under the quantitative approach of the experimental type, using a Latin Square Design that consisted of the establishment of elequeme (*Erythrina fusca*), using horizontal stakes as planting material. The presence of pests was assessed qualitatively based on random sampling and by comparison of thresholds to define their control. The treatments evaluated were: stakes with a thickness of 4 to 6 cm (TA), stakes with a thickness of 7 to 9 cm (TB), stakes with a thickness of 10 to 12 cm (TC). The variables measured were pest affectation and vegetative behavior characteristics; the first one was analyzed qualitatively based on the results of the random samples and the second one through analysis of variance and horizontal bar graphs. Three pest samples were taken at different times, the damage caused was assessed and control measures were taken. The first sampling was carried out 37 days after sowing, identifying *Atta spp.* to which was applied rimpirifos at a rate of 250 g for each identified road; a second sampling was carried out at 52 days, where new pests were found such as *Empoasca krameri*, *Diabrotica balteata* and *Schistocerca piceifrons*; and, again *Atta spp.*; the control for the first two was based on chili extract diluted in water applied every eight days and for the third, rimpirifos was again used; the third sampling was carried out at 67 days and only zompopos were found to which mirex was applied at a rate of 8 to 10 g per m². The subvariables of the vegetative behavior did not show significant differences ($p > 0.05$) among the treatments evaluated, there being no problem between using any of the thicknesses under study for their establishment.

Keywords: pests, damages, affectation, sprouts,

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que afronta la ganadería, especialmente la de doble propósito, es la pérdida de calidad y cantidad de los pastos debido a los efectos del clima durante la época de verano; esto repercute en una pérdida de pesos de los animales, una baja en la producción de leche y una disminución de los ingresos del productor.

Cuando el ganado sufre penuria nutricional, los árboles (especialmente las leguminosas) pueden producir cantidades adecuadas de forraje que contrarrestan a la disminución brusca de la producción de pastos siendo su producción más sostenida.

El uso de follaje de árboles y arbustos para alimentar rumiantes es una práctica conocida por los productores desde hace siglos, de tal manera que el conocimiento local de los productores es importante para una mejor alimentación de los animales, propiciando mejor rentabilidad a bajos costos.

Ante las nuevas realidades de la economía, la alimentación de los rumiantes tiene que enfocarse hacia nuevas alternativas, como lo son las leguminosas forrajeras. Esta constituye una fuente nutritiva de alto valor, por su contenido de proteínas al mismo tiempo que actúan como mejoradoras del suelo. Pueden utilizarse en asociaciones con gramíneas y en bancos de proteínas, aunque algunas presentan limitaciones por su contenido de sustancias tóxicas.

La utilización de las leguminosas y no leguminosas arbóreas y arbustivas forrajeras se presenta como gran reto para la ganadería de Nicaragua por ser una solución económica viable, ya que no produce daños ambientales y es socialmente aceptado el implementar una tecnología poco costosa cuyo beneficio se obtiene a corto plazo en donde se puede observar incremento sostenido en la producción animal debido a que estas especies tienen propiedades que son muy beneficiosas, palatables y digestibles para el ganado.

Los Bancos Proteicos (BP) son áreas compactas, formando montes o cercas vivas de arbustos y/o árboles destinados a la producción de forrajes de alta calidad y volumen, para su utilización en la suplementación animal. Esto es especialmente importante durante la época seca porque se puede reducir, significativamente, el empleo de suplementos o concentrados proteicos. Los BP se pueden manejar bajo corte mecánico o manual o en pastoreo directo.

Para la implementación de los bancos de proteínas se necesitan especies capaces de resistir podas frecuentes y que tengan la capacidad de poder ser suministrada al ganado después de los 8 a 12 meses de establecido. No se recomienda su uso antes de esta edad debido a sustancias alcaloides que poseen dichas especies en los primeros meses de vida.

El género *Erythrina* conocido en nuestro medio como Elequeme es una leguminosa arbórea de amplio uso. Se encuentra frecuentemente en asocio con café, cacao o en sistemas agroforestales. Se utiliza también como cercas vivas y como suplemento para la alimentación de rumiantes. Posee la particularidad, al igual que otras leguminosas arbóreas, de fijar nitrógeno al suelo.

La presente investigación está orientada a evaluar el comportamiento vegetativo de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido mediante siembra horizontal de estacas a fin de buscar una alternativa para el establecimiento de bancos forrajeros con altos contenidos de proteína que en un futuro sean de utilidad en la alimentación del ganado y contribuir a la disminución de los costos de producción.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido por siembra horizontal de estacas de diferentes grosores en la UNA Camoapa durante el periodo diciembre 2018 a marzo 2019.

2.2. Objetivos específicos

- Describir la afectación de plagas en el cultivo de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa.
- Comparar características del comportamiento vegetativo de elequeme (*Erythrina fusca*) establecido con material de siembra de diferentes diámetros en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y fechas del estudio

El municipio de Camoapa está ubicado entre las coordenadas de 12°23´ de latitud norte y 85° norte 30´ de longitud oeste, está a 120 kilómetros de la ciudad capital de Managua, con una extensión territorial de 1,483.29 km².

Los límites de Camoapa son al Norte con los municipios de Boaco, Matiguas y Paiwas. Al sur con Cuapa y Comalapa, al Este con los municipios del Rama y la Libertad y al Oeste con los municipios de San Lorenzo y Boaco. Ubicado en la parte sudeste del departamento de Boaco. Su clima es variado, su temperatura promedio anual es de 25.2°C, y en algunos periodos logran descender 23°C. La precipitación pluvial alcanza desde los 120 hasta los 2000 milímetros en el año, sobre todo en la parte noroeste del municipio (INIFOM, 1995); citado por Ortega y Duarte, 2013).



Figura 1. Mapa del municipio de Camoapa. Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura. Fuente: MTI (2010).

El presente ensayo se llevó a cabo el día 18 de diciembre de 2018 y finalizó el 25 de febrero 2019 en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa, ubicada en el kilómetro 118 carretera Managua a Rancho Rojo en Camoapa, departamento de Boaco. El mismo limita al norte con la cooperativa Masiguito, a la sur finca Santa Rosa del Sr. Francisco Arróliga, al este con la cooperativa Masiguito y al oeste con las fincas de los señores Jorge Rivera y Freddy Solano.

3.2. Diseño metodológico

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo del tipo experimental, utilizando un diseño cuadrado latino. Dicho experimento consistió en el establecimiento de elequeme (*Erythrina fusca*) utilizando como material de siembra, estacas horizontales de diferentes diámetros para valorar su comportamiento agronómico.

El área de establecimiento fue seleccionada después de realizar una visita en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria - Sede Regional Camoapa tomando en cuenta los siguientes parámetros: área disponible, disponibilidad del material vegetativo (*Erythrina fusca*) y accesibilidad de agua cerca de la parcela para facilitar el riego diario.

El terreno para el establecimiento el experimento presentó las siguientes dimensiones 21 m X 12 m para un área total de 252 m², luego se establecieron 9 parcela experimentales con las dimensiones 7 m de largo x 4 m de ancho para un total 28 m² cada una.

El material de siembra fue obtenido del mismo Centro de Prácticas, dado que en su área de explotación pecuaria se encuentran establecidos aproximadamente 500 metros lineales de (*Erythrina fusca*) utilizada como cerca viva, sombra y fijadores de nitrógeno.

3.2.1. Tratamientos evaluados

El presente experimento tuvo como base de la valoración los siguientes tratamientos:

Tratamiento A: Estacas con grosor de 4 a 6 cm

Tratamiento B: Estacas con grosor de 7 a 9 cm

Tratamiento C: Estacas con grosor de 10 a 12 cm

Las estacas fueron cortadas de árboles con buena formación, sanos, libre de plagas, copas uniformes. Las ramas seleccionadas, para la obtención de las estacas, fueron aquellas mayores de 2 años, vigorosas sin ningún daño mecánico, libres de enfermedades y sin deformaciones. El corte se hizo un día antes de la siembra para garantizar su vigorosidad y germinación. Cabrián y García (2,008) indican que cuando las estacas son recolectadas de árboles viejos el prendimiento es menor de 45 a 55%, y cuando son de 3 a 5 años consiguen un prendimiento del 80 a 99%. Normalmente de un árbol se consigue 25 a 30 estacas, realizando la poda de formación.

Para los bancos forrajeros de leñosas se prefieren especies capaces de resistir un régimen de poda o defoliaciones frecuentes e intensas que muestran una alta capacidad de rebrote y presenten un alta capacidad nutritiva aceptable (Ivory, 1990; citado por Moreno, 2005).

Azarización

Se seleccionó un cuadrado latino estándar de 3x3 (Tres tratamientos, tres hileras y tres columnas).

La azarización consistió en numerar las hileras del cuadrado latino estándar y azarizarlas. Con dicho resultado se numeraron las columnas y se azarizaron para obtener el diseño definitivo:

B	C	A
C	A	B
A	B	C

En cada parcela se distribuyeron 3 surcos con cinco estacas cada uno, se definió como parcela útil el surco del centro menos las dos estacas de los extremos. El total de estacas fue de 135 en todo el experimento. (Anexo 1).

3.3. Manejo del ensayo

3.3.1. Selección del terreno

La selección del terreno se hizo tomando en consideración: suficiente área para el establecimiento del diseño propuesto, cercanía a la fuente de agua, sin mucha variación en sus características físicas y distantes de áreas pecuarias. El área seleccionada presentó una pendiente de 10.5 % determinada a través de 5 muestras en el área experimental y utilizando el aparato A.

El terreno destinado al ensayo históricamente ha sido de uso ganadero, donde prevalece la presencia de gramíneas naturales principalmente de *Paspalum virgatum*. Presenta retención de humedad homogénea dada la presencia de un suelo con predominio de arcilla y alta cobertura de la vegetación. Su entorno, históricamente, ha sido de presencia de gramíneas naturales y en los últimos quince años pastos mejorados como, *Penisetum purpureum*, *Panicum máximum* y *Brachiaria ssp.*

Así mismo año con año se ha ido incrementando la presencia de árboles de (*Erythrina fusca*) predominante como cercas vivas en la protección de áreas destinadas a la producción de pastos.

Breve descripción del perfil

Suelo profundo, maduro, con un horizonte A compactado por pisoteo de ganado, un horizonte B textural por clara iluviación de arcilla y un horizonte C arcilloso con gran contenido de gravas, con porosidad fina y muy fina en todo el perfil, la profundidad efectiva o radicular es de 50 cm. La textura predominante es arcillosa y el agrietamiento superficial es claro en el periodo seco (Murillo *et. al.*, 1997)

3.3.2. Limpieza, cercado y preparación del terreno

Una vez seleccionada el área se procedió a la limpieza del terreno (14 días antes de la siembra) para que quedara libre de malezas, esta limpieza se realizó de forma manual con machete con el objetivo de evitar el uso de químicos. Esta se repitió cada 15 días durante el ensayo.

Posteriormente se estableció un cerco perimetral de cinco hiladas de alambre de púa calibre 13 con el propósito de delimitar el área y evitar daños que pudieran ocasionar los animales cercanos al área de estudio.

Los surcos se hicieron con azadón con una profundidad de 12 a 15 centímetros, con un largo de 5 metros cada surco y 1 metro de distancia entre surco y surco.

3.3.3. Muestreo de plagas de suelo

Doce días antes de la siembra se realizó un muestreo de plagas de suelo en cinco puntos del área experimental, realizando orificios de 15 a 20 cm de profundos y 10 cm diámetros. Como resultado de este muestreo se encontraron 9 babosas (*Sarasinula plebeia*) distribuidas en 4 de los puntos de los muestreados.

Paxtor (1995) presenta la siguiente clasificación taxonómica de la Babosa (*Latipes sp*) antes llamada *vaginulus plebeiun* y *Sarasinula plebeia*:

Nombre común. Babosa
Nombre científico: *Latipes sp.*
Phyllus: Mollusca
Clase: Gastropoda
Sub clase: Pulmonata
Orden: soleolijera
Familia: veronicellidae
Género: *Latipes*

INATEC (2016), indica que las babosas (*Latipes sp*) se alimentan raspando el follaje y las vainas (con una rádula o lengua raspadora). Pueden defoliar el frijol dejando solo los bordes despedazados de las venas mayores o consumen enteramente las plantas pequeñas; son especialmente importantes durante los primeros 20 días de crecimiento de la planta.

Una vez encontrada las babosas se procedió al control de forma manual realizando una matanza nocturna (aprovechando su salida al exterior). Se utilizó como herramientas una linterna y un alambre de metal para su captura y dejarlas sin vida. Su control previo a la siembra previene daños a las plantas del cultivo establecido cuando comienza su germinación.

Escoto (2013) indica que las babosas pueden capturarse por la noche a la luz de una linterna, candil u otra luz artificial, matándolas con machete o un objeto puntiagudo, cuando las babosas se encuentran activas.

Delimitación del área

Siete días antes de la siembra se establecieron las parcelas experimentales según las dimensiones definidas y se realizó la preparación de surcos de 12 a 15 cm de profundidad y 5 m de largo. Cada parcela con un área de 7 m x 4 m. Los surcos fueron establecidos transversalmente a la pendiente y de acuerdo con las especificaciones del diseño utilizado. Cada parcela fue rotulada según su tratamiento.

3.3.4. Fertilización

La fertilización se realizó en dos momentos, una al momento de la siembra se aplicó el fertilizante en cada surco y se tapó con tierra el fertilizante para poder proceder a la siembra de estacas. la otra fertilización se realizó a los 45 días después de la misma. El fertilizante utilizado fue 18-46-0 a razón de 128.79 kg por ha, distribuido homogéneamente en los surcos. Por su alto contenido en fósforo tiene como objetivo ayudar a su germinación; asimismo, restituye los niveles de nutriente en el suelo y también para obtener plantas más vigorosas y promover la rápida formación y crecimiento de raíces haciéndolas más resistente a la falta de agua

El fosfato diamónico (DAP), se clasifica primordialmente como una fuente de fósforo y como complemento secundario de nitrógeno, sin embargo, la presencia del 18% de nitrógeno en esta fórmula, influye favorablemente en la absorción y aprovechamiento del fósforo, este efecto es debido que el amonio (NH_4) influye significativamente sobre la disponibilidad y absorción del fósforo (P_2O_5). El amonio en altas concentraciones reduce las reacciones de fijación del fósforo, igualmente, la absorción del amonio ayuda a mantener condición de acidez en el contorno de la raíz, condición que mejora la absorción del Fósforo, gracias a esta sinergia del N-P, la fórmula del DAP 18-46-00 es de alta eficiencia como fertilizante (FERTINVOA, s.f.)

En bancos de proteínas se recomienda aplicar al momento de la siembra 50 a 60 kg de fósforo por hectárea (como superfosfato de calcio triple) y 30 a 40 kg de nitrógeno por hectárea (como urea) cuando las plantas tengan 10 cm de altura. Posteriormente no se requiere fertilizar con nitrógeno, mientras que con fósforo debe hacerse cada dos o tres años (SAGARPA, s.f.)

El fósforo tiene un papel importante en muchos procesos fisiológicos, principalmente durante la germinación y desarrollo de la plántula, desarrollo radicular, fecundación e inicio de la fructificación. Arcin (2011).

3.3.5. Siembra

Se procedió a la siembra de las estacas de diferentes grosores, en forma horizontal y en surcos con una profundidad de 12 a 15 cm. Luego fueron tapadas con una capa de tierra de 15 cm. Después de la siembra se garantizaba riego diario por las mañanas a través de mangueras y regadoras a razón de 20 litros por surco para un total de 540 litros distribuidos en los 27 surco de todo el ensayo por día.



Figura 2. Siembra de las estacas en forma horizontal en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

3.4. Variables

En el presente experimento se evaluaron dos variables:

3.4.1. Afectación de plagas

Esta variable se midió a través de las siguientes sub variables:

Umbral

Esta fue valorada en base a la observación que se efectuó durante tres muestreos aleatorios realizados a las 5:00 p.m. cada 15 días. Consistió en seleccionar aleatoriamente 5 puntos de la parcela experimental para la contabilización por especie. El umbral calculado se obtuvo de la siguiente manera se realizó una regla de tres donde se dividió lo que equivale a una manzana entre el total de área del ensayo en base al resultado obtenido se multiplica por el total de plagas encontradas en cada uno de los muestreos realizados. Luego se calculó el umbral basado en el “umbral de acción” de cada especie para su comparación.

Cada una de las plagas encontradas en los muestreos realizados se logró identificar tomando fotografías de cada una de ellas para su posterior identificación consultando con expertos y fuentes secundarias referidas a las plagas.

Grado de afectación

Esta se midió a través de la relación conteo de los folíolos afectados entre los folíolos totales:

$$\text{Grado de afectación} = \text{Folíolos afectados} / \text{Folíolos totales}$$

Control

Una vez identificadas las plagas y mediante la comparación se procedió al control de las mismas buscando información secundaria a fin de definir el método más apropiado y aplicarlo en el ensayo.

3.4.2. Características del comportamiento vegetativo

Esta variable fue medida por las siguientes sub variables cada una de ellas fueron medidas en intervalos de cada 15 días a partir del día 22 después de la siembra para un total de 4 recolecciones (22, 37, 52 y 67 días después de la siembra) en el transcurso que duró el ensayo; cabe destacar que la medición de las sub variables se realizó con la ayuda de una regla milimetrada de 30 cm, excepto para aquellas que sólo requerían conteo.

Número de rebrotes por estaca

Esta subvariable se midió contabilizando el número de rebrotes de las estacas del surco central de cada parcela por tratamiento a partir desde el día 22 desde su siembra hasta el día 67 de establecido.

Grosor del tallo

Se midió en la base de cada rebrote midiendo su ancho de extremo a extremo.

Altura de los rebrotes

Esta subvariable al igual que las anteriores fue medida en intervalos cada 15 días para ir apreciando el crecimiento que van presentando los rebrotes en el transcurso de los días. Se midió desde la salida de cada rebrote en la estaca hasta el ápice del tallo.

Longitud de la hoja

La medición de esta subvariable consistió en la cuantificación del largo de la hoja. Esta fue medida desde la intersección del peciolo con el tallo hasta el ápice del folíolo central.

Número de folíolos por rebrote

El número de folíolos se determinó por conteo en los rebrotes de cada estaca por tratamiento. Este recuento permitió comparar la capacidad de aumento o disminución de los folios de cada rebrote.

Anchura de los folíolos centrales

De cada hoja se seleccionó el foliolo central y se procedió a medir el ancho del mismo.

3.5. Análisis de datos

El ensayo se estableció en 9 parcelas experimentales dispuestas en un diseño cuadrado latino (DCL) 3*3; definido por un modelo aditivo lineal que se describe a continuación:

3.5.1. Modelo Aditivo Lineal

$Y_{ijk}: \mu + \mathcal{T}_i + \beta_j + \Omega_k + E_{ijk}$, donde:

- Y_{ijk} :** La k-ésima fila de la j-ésima columna del i-ésimo diámetro de estacas
- μ :** Media poblacional del comportamiento vegetativo del elequeme (*Erythrina fusca*)
- \mathcal{T}_i :** Efecto del i-ésimo diámetro de estacas
- β_j :** Efecto de j-ésima columna
- Ω_k :** Efecto de la i-ésima hilera
- E_{ijk} :** Efecto aleatorio de la variación

En el caso de la variable presencia de plagas se analizó cualitativamente basada en los resultados de los muestreos aleatorios. Para la determinación de la presencia y el grado de afectación se utilizaron porcentajes.

Para la variable comportamiento vegetativo se hizo uso del programa INFOSTAT para el análisis de varianza, también se utilizó el programa de EXCEL para la organización de datos en gráficos de barras horizontales. El análisis de varianza se utilizó con la finalidad de verificar si existía diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, filas y columnas del experimento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente experimento generó los siguientes resultados:

4.1. Afectación de plagas

4.1.1. Umbral de acción

A los 36 días de haberse establecido el ensayo se pudo constatar la presencia de plagas; debido a esto, se procedió a realizar 3 muestreos en diferentes momentos para determinar su umbral, valorar la afectación y tomar medidas de control. El órgano de la planta afectado por las plagas, dada su forma de acción, fue la hoja.

El primer muestreo se realizó a los 37 días después de la siembra donde se identificó la presencia de *Atta spp.* Se realizó un segundo muestreo a los 52 días, donde se constató la presencia de *Atta spp.* y de nuevas plagas como *Empoasca Krameri*, *Diabrotica balteata* y *Schistocerca piceifrons* que atacan directamente a las hojas de leguminosas. El tercer muestreo se realizó a los 67 días y solamente se encontró la presencia de *Atta spp.*

Laborda y Rodrigo (2,014) indican que cuando los insectos son grandes y se ven bien, puede recurrirse al conteo directo, en el cual se delimita una parte del hábitat y se cuentan todos los insectos que hay en él. La delimitación puede hacerse por órganos vegetales como hojas, flores o frutos, o con estructuras de alambre o madera. El conteo directo puede llevarse a cabo en el campo a simple vista o con ayuda de una lupa, y también en el laboratorio con ayuda de lupas más potentes.

Stern (1973) citado OIRSA (2001) menciona que el concepto de Umbral Económico continúa evolucionando como criterio de decisión práctico, volviéndose cada día más sofisticado y complejo, para acomodarse a la realidad, aunque las metodologías de cálculo no estén bien afinadas. Los conceptos de umbrales de decisión fueron inicialmente utilizados por entomólogos y representan un paradigma dominante desde la década de los 50's, actualmente forman la base para toma de decisiones en todas las disciplinas de la protección vegetal.

En el siguiente cuadro se detallan la cantidad de plagas encontradas en cada uno de los muestreos realizados. Esto sirvió de referencia para calcular el umbral en el área correspondiente al ensayo y este se comparó con el umbral de acción recomendado por Baca y Ríos (2003) para *Diabrotica balteata* , *Empoasca Krameri* (Anexo 2)

Cuadro 1. Umbral de plagas en el cultivo de Elequeme (*Erythrina fusca*) en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria.

PLAGAS	MUESTRAS REALIZADAS			UMBRAL CALCULADO			UMBRAL DE ACCIÓN
	1	2	3	1	2	3	
<i>Empoasca krameri</i>	0	22	0	0	613/mz	0	200/ mz
<i>Diabrotica balteata</i>	0	15	0	0	418/mz	0	30/ mz
<i>Atta spp.</i>	31	31	116	+ de un nido*	+ de un nido*	+ de un nido*	1 nido cercano
<i>Schistocerca piceifrons</i>	0	3	0	0	84/mz	0	15 / mz

*En el caso de *Atta spp* no se calculó por cantidad de insectos encontrados sino por la presencia de nidos cercanos a la parcela entre 100 y 200 m en toda el área.

Los umbrales calculados son superiores a los recomendados para ejercer control sobre cada plaga identificada. Esto permitió tomar la decisión de ejercer el control respectivo.

4.1.2. Grado de afectación

Después de cada muestreo y en base al umbral determinado y comparado con el umbral de acción, se procedió a determinar el grado de afectación a los folíolos de las plantas en la parcela útil de cada tratamiento. De cada rebrote se contaron los folíolos totales y afectados para determinar el porcentaje de afectación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Grado de afectación de zompopos en el cultivo de elequeme (*Erythrina fusca*) a los 37 días después de la siembra

CONCEPTO	TRATAMIENTOS								
	A			B			C		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Folíolos afectados	41	50	137	71	71	101	84	84	170
Folíolos totales	167	190	217	279	300	397	330	400	609
Afectación (%)	24.55	26.31	63.13	25.45	23.66	25.44	25.45	21.00	27.91

Fuente: elaboración propia

La afectación fue homogénea, excepto en el tratamiento A que presentó 63.13 % en el muestreo 3, posiblemente debido a la menor cantidad de folíolos presentes en él y por la presencia de *Atta spp* puesto que dicha plaga estuvo presente durante todo el experimento y el que propicio mayor afectación en el cultivo establecido.

4.1.3. Control de plagas

Se realizaron tres muestreos de plagas a los 37, 52 y 67 días después de la siembra, encontrándose *Atta spp.* en el primero, *Empoaska krameri*, *Diabrotica balteata*, *Atta spp* y *Schistocerca piceifrons* en el segundo y *Atta spp* en el tercer muestreo.

Zompopos (*Atta sp.*)

Según Rivera, Fuentes y Vanegas (2003) la clasificación taxonómica de los zompopos (*Atta spp.*) es la siguiente:

Clasificación taxonómica

- Orden: Hymenóptera.
- Suborden: Clistogastras.
- División: Aculeatas.
- Sub familia: Formicoideos.
- Familia: Formicidae.
- Subfamilia: Myrmicinae.
- Tribu: Attini
- Género: *Atta*

Daños que ocasiona

Atta spp son unas de las pagas defoliadoras más importantes en Meso América. Atacan toda clase de plantas, incluyendo granos básicos, frutales, hortalizas, árboles forestales y plantas ornamentales (Jiménez, 2017), y por los resultados del presente estudio a las leguminosas.

Atta spp defolian los cultivos haciendo cortes semicirculares en los márgenes de las hojas, esto lo puede hacer repetidamente y causar detención severa del crecimiento a las plantas afectadas (Pérez, 1997); en presente estudio exterminaron los folíolos de un 70% de las plantas.



Figura 3. Daños causados por *Atta spp.* en plantas de *Erithryna fusca* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

Control

Para el control de esta plaga se aplicó clorpirifos – rimpirifos – RIMAC; esto se hizo regando el producto en los caminos que se destinaban al ensayo y en algunas casas de *Atta spp.* en dosis de 250 g en cada camino y 500 g por casa encontrada; este control, se hizo durante los dos muestreos y en último muestreo se aplicó Mirex en dosis de 10 g por m².

Rimpirifos es un insecticida organofosforado de amplio espectro, es un producto muy activo que actúa por contacto, ingestión e inhalación. No es sistémico; sin embargo, es efectivo por efecto volátil que produce la muerte de la plaga por vía respiratoria. Además, Rimpirifos posee una buena persistencia en la lámina foliar y un efecto prolongado en su aplicación al suelo. (Agroquímicas Industrial Rímac)

Lorito verde (*Empoasca kraemeri*)

Clasificación taxonómica

CIAT (1980), considera la siguiente clasificación taxonómica de este insecto:

- Nombre científico: *Empoasca kraemeri*
- Orden: Homóptera
- Familia: Cicadellidae
- Género: Empoasca
- Especie: Empoasca kraemeri' Ross V Moore
- Nombres vulgares: Salta hojas, chicharrita, cigarra verde, empoasca y lorito verde

Daños ocasionados

El Lorito Verde inicia su ataque inmediatamente después de la germinación. Provoca un encorvamiento de las hojas hacia arriba o hacia abajo que, posteriormente se encrespan. Los márgenes de las hojas primarias se tornan amarillos. La planta se retrasa en su crecimiento y presenta síntomas similares a los causados por el ataque de virus. Sin embargo, hasta el momento no se conocen informes que indiquen que este insecto transmite algún virus (Escoto, 2004).

La chicharrita verde del frijol también es conocida como lorito verde, salta hojas o empoasca. Es una de las principales plagas del frijol. El insecto se alimenta en la parte inferior de las hojas, succionando la savia de las plantas. Al alimentarse inyectan sustancias tóxicas al cultivo. En las plántulas los síntomas del ataque son hojas amarillentas, con bordes enrollados hacia abajo. En la punta de las hojas se observan una quemadura de color café. Las plantas con ataques fuertes quedan enanas o no florecen. Sus daños son más graves en la época seca, con temperaturas altas y puede llegar a ocasionar la pérdida total del cultivo. Jiménez (2014).



Figura 4. Daños por *Empoasca krameri* en *Erithryna fusca* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

Control

Se utilizó extracto de chile para el control de esta plaga, su preparación fue según lo sugerido por MEFCCA (2017):

Materiales a utilizar:

- 1 Taza de chiles.
- 2 litros de agua.
- 1 cucharada de jabón líquido.
- 1 frasco o tarro con tapa.
- 1 botella con aspersor.

Pasos:

- Triturar o macerar los chiles en dos tazas de agua.
- Vacía en un frasco o recipiente y ciérralo, deja reposar la mezcla por una noche.
- Cuando lo vayas a usar, cuela el líquido y agrega el resto del agua y el jabón líquido.

Una vez diluido el extracto de chile en un litro de agua se deja reposar por una noche, luego se agrega a una bomba mochila diluido en 20 litros de agua y se aplicó en dos aplicaciones cada ocho días.

El insecticida preparado de chile por su fácil adquisición y rápida disponibilidad (pues siempre existe en casa), se ha tornado popular en la agricultura. Su principio insecticida se encuentra distribuido principalmente en el fruto. El extracto puro de chile es un producto orgánico natural. Es elaborado a partir de una selección de chiles con alto contenido de ácido capsísico. (ARBITAE, 2014).

El mismo autor señala algunos usos y aplicaciones de este insecticida botánico:

- Repele y controla masticadores y ácaros. Tiene un efecto en los insectos masticadores de alto control, además que produce quemaduras en la piel de insectos de cuerpos blandos.
- No provoca resistencia en los insectos.

Diabrotica (*Diabrotica balteata*)

Clasificación taxonómica

Machado (2015), presenta la siguiente clasificación taxonómica de esta plaga:

- Nombre común: Diabrotica
- Nombre científico: *Diabrotica balteata*
- Reino: Animalia
- División: Uniramia
- Clase: Insecta
- Orden: Coleóptera
- Familia: Chrysomelidae
- Género: Diabrotica
- Especie: Diabrotica balteata

Daños ocasionados

Las diabrotica (*Diabrotica balteata*), denominada también tortugilla, malla, vaquita. El adulto se alimenta de las hojas, flores y vainas tiernas del fríjol, produciendo agujeros irregulares en las hojas y desfoliando las plantas recién germinadas, por lo que las plantas pueden morir si esta defoliación es severa. El daño lo ocasionan los primeros 20 días luego de germinada la planta. Además del daño causado a la parte vegetativa de la planta también La Tortuguilla es transmisor de varios virus entre ellos el Virus del Mosaico Severo del Fríjol. Escoto (2004). En el presente estudio se identificó su presencia a los 30 días de la germinación.



Figura 5. Presencia de *Diabrotica balteata* en *Erithryna fusca* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa,

Pérez y Urbina (2014) consideran que el adulto de (*Diabrotica balteata*) se alimenta de las hojas, flores y vainas tiernas del frijol, produciendo agujeros irregulares en las hojas y desfoliando las plantas recién germinadas, pueden morir si esta defoliación es severa. El daño ocasionado por la tortuguilla es crítico en los primeros 20 días.

Control

Dicha plaga es propia de las leguminosas, en este ensayo se pudo controlar con cultivos trampas, específicamente con frijol: Se procedió a colocar semillas de frijol en cada extremo de cada surco propiciando su germinación para desviar el ataque de la plaga hacia las nuevas plántulas disminuyendo su efecto en el cultivo objeto de estudio.

Smith y Liburd (s.f.) indica que el cultivo trampa busca manipular los mecanismos que utiliza el insecto para encontrar hospederos y su preferencia de hospederos. Un cultivo trampa es el que aleja a una plaga de un cultivo principal. El uso efectivo de un cultivo trampa requiere que los insectos que están concentrados en dichos cultivos sean destruidos antes de que se dispersen a otras plantas, ya sea por aspersión o labranza. Los cultivos trampa pueden estar intercalados con el cultivo principal, aunque la mayoría de las veces están sembradas en el

perímetro del campo en donde se encuentra el cultivo principal. En este estudio se ubicaron internamente intercaladas en el cultivo.

Salta monte (*Schistocerca piceifrons*)

Clasificación taxonómica

Walker (1987) presenta la siguiente clasificación

- Nombre común: Salta monte, langosta)
- Nombre científico: *Schistocerca piceifrons*
- Posición taxonómica: Phylum: Arthropoda
- Clase: Hexapoda (Insecta)
- Subclase: Pterigota
- Orden: Orthoptera
- Suborden: Caelífera
- Superfamilia: Acrididae
- Familia: Acrididae
- Subfamilia: Cyrtacanthacridinae
- Género: Schistocerca
- Especie: Sch. piceifrons

Daños

El cultivo de elequeme fue afectado por plagas que atacan a los pastos tal es el caso de Saltamontes dicha presencia posiblemente se deba a la cercanía que hubo del área donde se realizó el experimento con el pasto que se encontraba al lado.

INATEC (2016) indica que el Género *orthoptera* incluye saltamontes, grillos, langosta voladora, esperanzas. Los adultos comen follaje, flores y yemas, haciendo agujeros irregulares, pueden defoliar las plántulas



Figura 6. Presencia de *Schistocerca piceifrons* en *Erithryna fusca* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

4.2. Características del comportamiento vegetativo

Cada recolección generó datos que se organizaron para su debido análisis e interpretación.

4.2.1. Número de rebrotes por estacas

La primera recolección de datos para esta variable fue a los 22 días de la siembra, tiempo en el cual el número de rebrotes por tratamiento fue de 3, 0 y 1 para los tratamientos A, B y C respectivamente. Este comportamiento presentó un cambio en la segunda colecta de datos a los 37 días de la siembra, en el tratamiento A; esto posiblemente se debió a que su grosor

tiende a tener una baja capacidad de resistencia para la afectación de plaga, siendo los rebrotes contabilizados de 4, 3 y 2 respectivamente para los mismos tratamientos. El mismo dato se mantuvo a los 52 y 67 días después de la siembra, excepto en el tratamiento A que presentó una disminución de 2 rebrotes a los 52 días de siembra (Figura7). Esta situación, posiblemente se debió al ataque de *Atta spp.*

Las estacas con mejor comportamiento en cuanto al número de rebrotes fueron las de 4 a 6 cm correspondientes al tratamiento A; sin embargo, estadísticamente los resultados no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$).

Según Carnevali y Contreras (2015) reportan germinación de 85 % en *Erythrina edulis*, con inicio de la misma de 13 días con un período de 21 días utilizando estacas con grosores de 3 a 5 cm similar al grosor del tratamiento A del presente estudio.

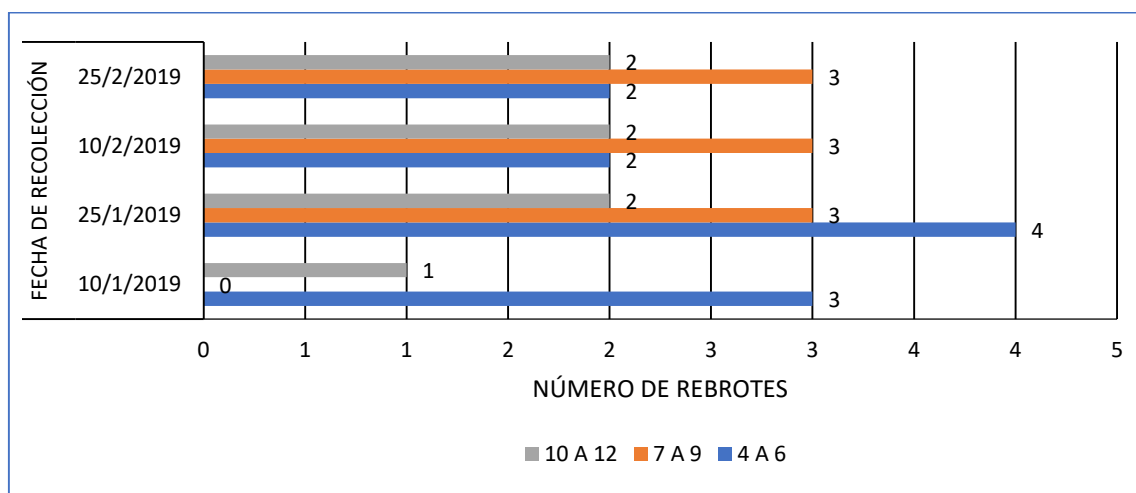


Figura 7. Número de rebrotes contabilizados por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

4.2.2. Grosor del tallo

Esta variable no presentó diferencias significativas ($p > 0.05$) en ninguna de sus recolecciones; siendo el tratamiento A, el que alcanzó el mayor grosor en la segunda colecta de datos a los 37 días de la siembra, mismo que fue afectado por la pérdida de rebrotes producto del ataque de plagas (zompopo) a partir de los 52 días de la siembra. El tratamiento C incremento su grosor de tallo en 0.37 cm respectivamente desde los 22 días de la siembra hasta los 67 y el tratamiento B incremento 0.21 desde los 37 de la siembra hasta los 67 días. (Figura 8)

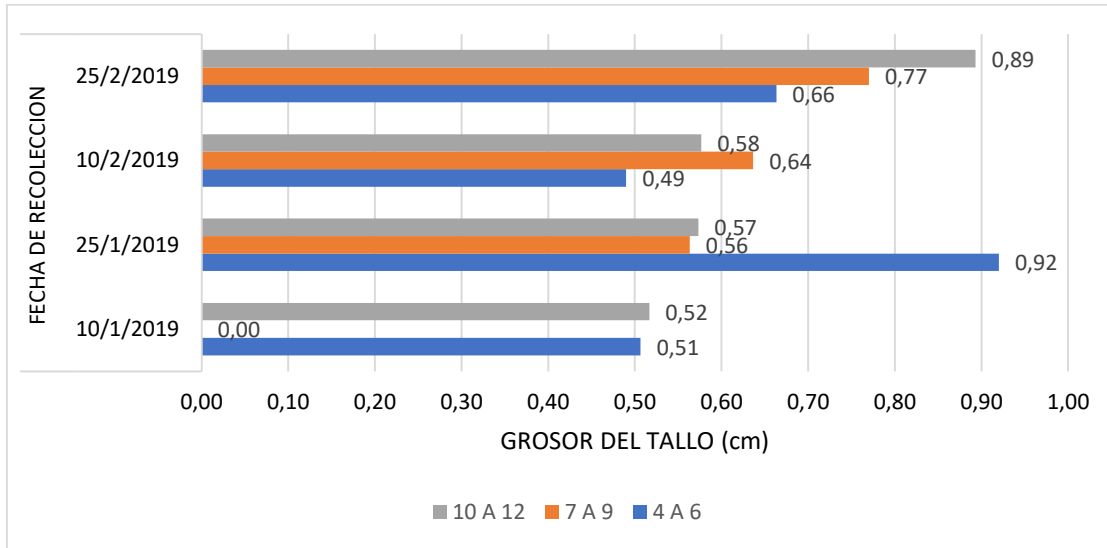


Figura 8. Grosor del tallo (cm) por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa

4.2.3. Altura de los rebrotes

Esta variable no presentó diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$) y presenta un comportamiento de incremento en cada uno de ellos con el transcurso de los días con variaciones desde la siembra hasta los 67 días de la siembra de 4.33 cm, 7.23 cm y 6.48 cm para los tratamientos A, B y C respectivamente.

La altura de la planta es una característica varietal genética y ambiental, es el resultado de números de nudos y longitud de los entrenudos (Reyes 1992) citado por Estrada y Peralta (2004)

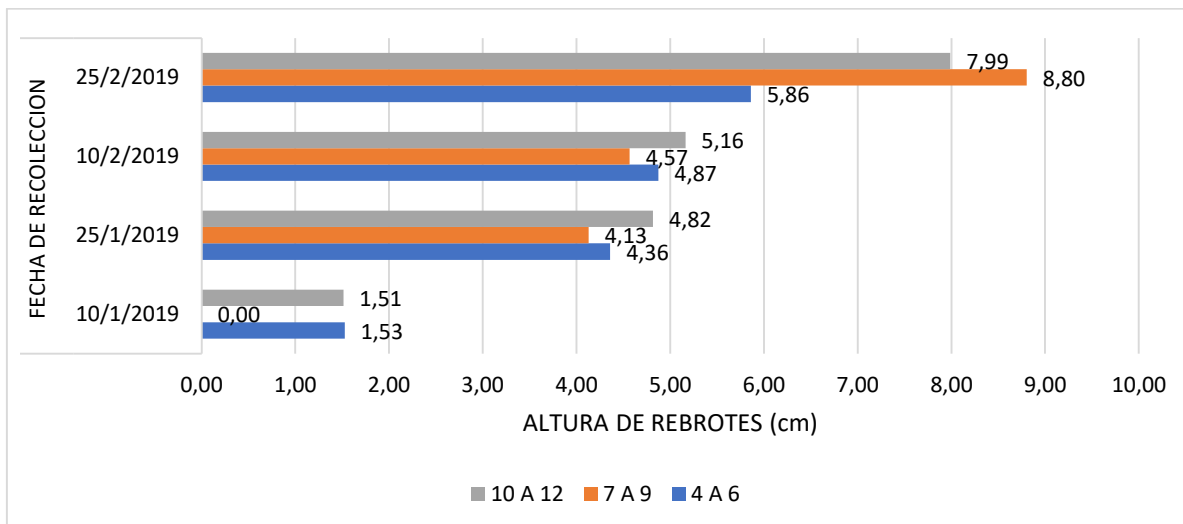


Figura 9. Altura de rebrotes por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

4.2.4. Tamaño de hojas

Esta variable se comenzó a medir a partir de los 37 días de la siembra, siendo el incremento a los 62 días de 0.66 cm, 1.94 cm y 2.81 cm para los tratamientos A, B y C respectivamente. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$).

Según el CIAT (1991) citado de Estrada y Peralta (2004) esta variable es de importancia para la fotosíntesis en la producción de carbohidratos; por ende, aumenta la materia seca y la respiración, importante para el crecimiento y liberación de CO₂.

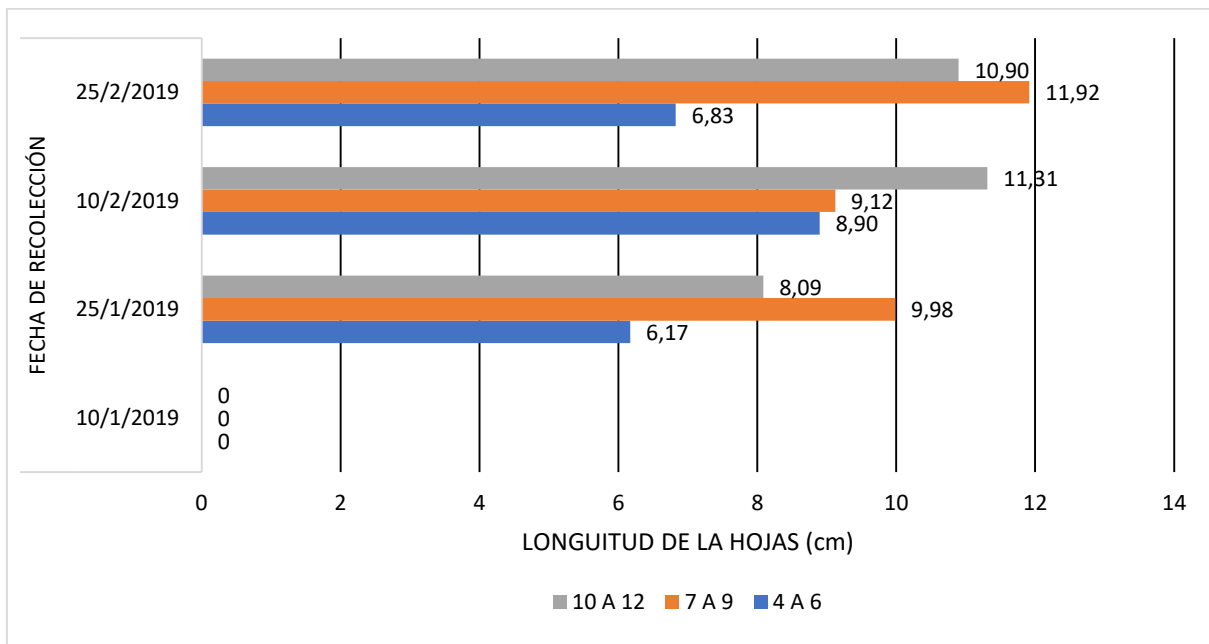


Figura 10. Longitud de hojas por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

4.2.5. Número de folíolos por rebrote

Esta variable se comenzó a medir a partir de los 37 días de la siembra y no presentó diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$). A los 52 días se presentó una disminución de folíolos en los tratamientos A y C debido a la afectación de zompopos (genero Atta.) lo que posiblemente afectó el desarrollo de más hojas en cada una de los tratamientos.

Según Shelton (2,000) el valor de las leguminosas arbustivas forrajeras en la agricultura para el ganado es:

- Las leguminosas arbustivas proporcionan un forraje de alta calidad rico en proteínas para la subsistencia y la producción comercial de ganado.
- Los árboles forrajeros dan follaje durante períodos secos en que no se encuentran especies herbáceas.
- La introducción de leguminosas arbustivas de raíces profundas y resistentes a la sequía es a menudo la única opción para mejorar la alimentación del ganado en regiones áridas y semiáridas.
- Algunas especies se utilizan como vermífugos para el ganado monogástrico.

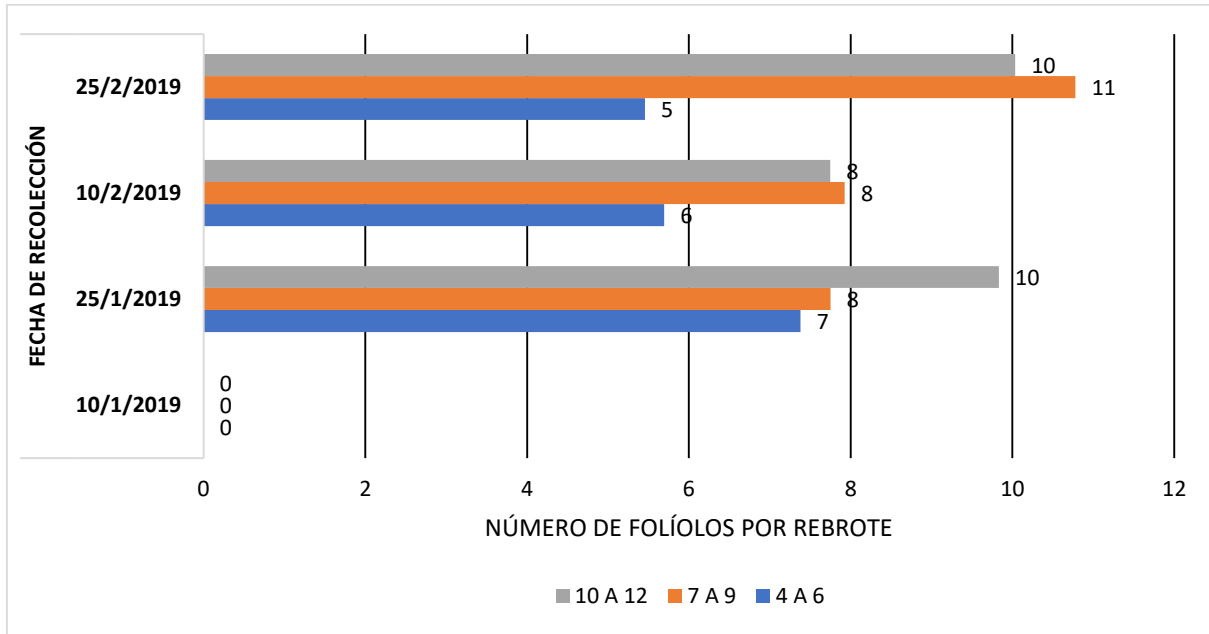


Figura 11. Número de folíolos por rebrotes por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

4.2.6. Anchura de los folíolos centrales

Esta variable también se comenzó a medir a partir de los 37 días de la siembra estando en aumento hasta el día 52 porque a los 67 días presentó disminución en los tratamientos A y C de 1.43 y 0.67 cm respectivamente esto probablemente se debió al ataque de plagas ya mencionadas anteriormente. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable ($p > 0.05$).

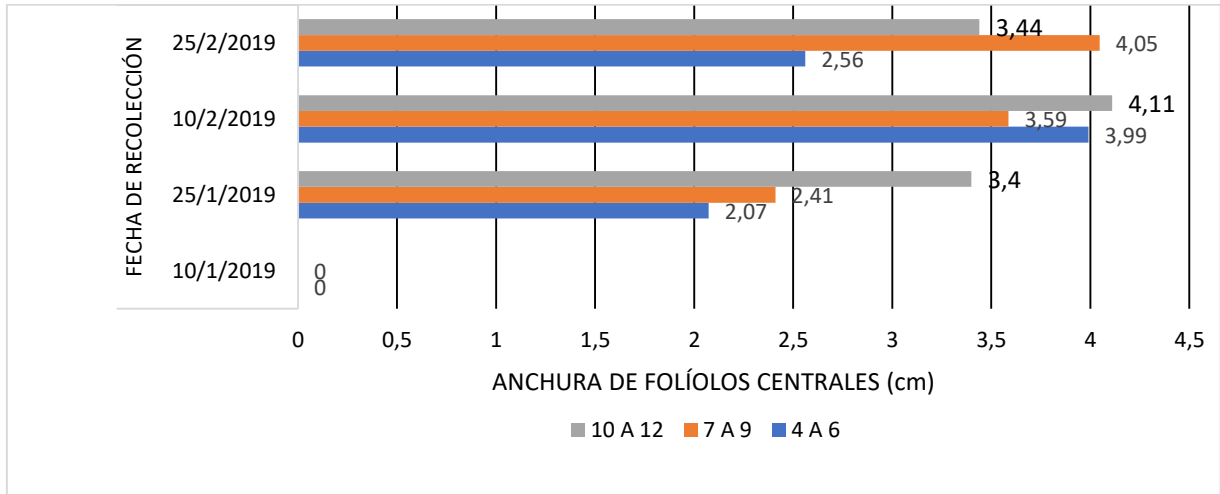


Figura 12. Anchura de folíolos centrales por grosor de estacas en *Erythrina fusca* en el Centro de prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa.

V. CONCLUSIONES

El presente estudio generó las siguientes conclusiones:

- Se realizaron tres muestreos de plagas en diferentes momentos se valoraron los daños causados y se tomaron medidas de control. Las plagas identificadas en tres momentos diferentes de muestreo fueron *Atta sp*, *Empoaska krameri*, *Diabrotica balteata* y *Schistocerca piceifrons*. La primera estuvo presente en los tres momentos y el resto en el segundo momento solamente. A *Atta spp* que se le aplicó rimpirifos en los dos primeros momentos y en el tercero se le aplicó mirex no generando control sobre ellos; las otras plagas fueron controladas con extracto de chile diluido en agua. *Atta spp* fue el que propició la mayor afectación en el cultivo durante todo el experimento, ocasionando un ataque severo después de la última aplicación del insecticida.
- Las subvariables del comportamiento vegetativo no presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados estadísticamente, no existiendo inconveniente entre utilizar cualquiera de los grosores en estudio para su establecimiento. Todas las subvariables derivadas de esta variable presentaron tendencia de incremento; sin embargo, la afectación de plagas afectó su vigorosidad del crecimiento y desarrollo de las plantas.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio anticipado del contorno donde se decida establecer el banco forrajero para hacer el control; en especial si hay *Atta spp* que fue la que causó más afectación en el presente estudio.
- Aunque los resultados estadísticos del presente estudio indican que no hay diferencias entre utilizar cualquiera de los grosores de estacas para establecer un banco de proteína mediante siembra horizontal, es recomendable utilizar estacas con grosores de 10-12 cm porque crean plantas más vigorosas y resistente a las condiciones del ambiente.
- Replicar el ensayo en el mes de mayo a fin de aprovechar el período de lluvia y evitar el ataque por *Atta spp* y monitoreando permanentemente la presencia de plagas para su control.

VII. LITERATURA CONSULTADA

ARBITAE (2014). Prospecto de producto. Recuperado de:

<http://arbitae.com/tiendaagro/extracto-de-chile.html>

Baca P. y Ríos F. (2003) Niveles y umbrales de daños económicos de las plagas. manual para el estudiante. Recuperado de

<http://www.asocam.org/sites/default/files/publicaciones/files/47f8e676c96255fa7d95890c1b76eb64.pdf>

Cabrían Tovar, D. García, Díaz S. y Marcía, J.B (2008). Identificación y manejo de plagas y enfermedades en viveros forestales canafor .recuperado

dehttp://centro.paot.org.mx/documentos/conafor/manual_idnetificacion.pdf

Carnevali, D y contreras, K. (2015).Establecimiento de un Banco de proteína de Cacha fruto (*Erythrina edulis* Triana ex micheli) En la estación experimental Santa rosa de la universidad de los andes Mérida, Venezuela .Recuperado de:

[file:///C:/Users/Karina/Downloads/ESTABLECIMIENTODEUNBANCO DE PROTEINA DE_17junio2015-compressed%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Karina/Downloads/ESTABLECIMIENTODEUNBANCO%20DE%20PROTEINA%20DE_17junio2015-compressed%20(2).pdf)

CIAT (1980) El lorito verde (empoasca kraemeriross y more) y su control. Cali Colombia

Recuperado de

:http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/AV_SB_608.B4_L6_GUIA_C.3_Ellorito_verde_Empoasca_kraemeri_Ross_y_Moore_y_su_control.pdf

Duwests (s.f) .mirex insecticida recuperado de:

http://www.duwest.com/user_files/uploads/images/Mirex_-_DFU.pdf

Escoto, N. D (2013) El cultivo del frijol M. D C Tegucigalpa .NI 44 p recuperado de

http://www.agronegocioshonduras.org/wpcontent/uploads/2014/06/el_cultivo_de_frijol_dicta.pdf

Escoto Gudiel, N. D (2004). Manual técnico para uso de empresas privadas, consultores

<http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REf01e74.pdf>

Estrada Gutierrez, M. E y Peralta castillo J.R. (2004). *Evaluación de dos tipos de fertilizantes orgánicos (gallinaza y estiércol vacuno) un mineral en el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol común (phaseolus vulgaris L.) variedades dor -364, postrera*. Trabajo de diploma Managua Nicaragua Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/1923/1/tnf04e82.pdf>

FERTINOVA, (s.f) Prospecto de producto. Recuperado de:

<http://www.fertinova.mx/sites/default/files/FICHA%20DAP.pdf>

Instituto Nacional Tecnológico (INATEC). (2016) Manual del protagonista Manejo integrado de plagas. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Manejo_Integrado_de_Plagas_Part1.pdf

Jiménez Martínez, E.S. (2014) Insectos plagas de cultivos en Nicaragua. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/2700/1/NH10J61ip.pdf>

Jiménez Martínez, E.J. (2017). Manejo agroecológico de los principales insectos plagas de cultivos alimenticio de Nicaragua. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/3578/1/NH10J61a.pdf>

Laborda, R. y Rodrigo, E. (2014) PROTOCOLO DE MUESTREO DE PLAGAS Y AUXILIARES EN CULTIVOS HORTÍCOLAS Recuperado de: <http://cropprotection.es/start/wp-content/uploads/2015/09/Protocolo-de-muestreo-de-plagas-y-auxiliares-en-cultivos-hort%C3%ADcolas.pdf>

Machado, Pérez R. (2015) *Incidencia de Diabrotica balteata (Leconte) y Cerotomaruficornis (Oliver) asociados a Phaseolus vulgaris (L)*. Trabajo de Diploma Santa Clara. Recuperado de: http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2039/Tesis_de_robert_Machado_Perez_lista_pra_entregar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de la Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, MEFCCA, (2017). Módulo de conocimiento y capacitación en Patio Saludable Manejo de plagas y enfermedades. Recuperado de: <http://www.economiafamiliar.gob.ni/wp-content/uploads/2018/05/Cartilla-5-Manejo-de-Plagas-y-enfermedades.pdf>

Moreno López, J.C. (2005) *Evaluación de la producción de forraje de Moringa oleífera (Lam) Cnidoscolusaconitifolium (Mill) L.M Johnst y Leucaena leucocephala(Lam) de wit para bancos proteicos en pacora San Francisco Libre, Managua- Nicaragua.* Trabajo de pregrado. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/1063/>

Murillo Malespín, G. Rodríguez, Hernández y Sánchez, F.(1997) Informe sobre Capacidad de uso de los suelos de Rancho rojo de la universidad Nacional Agraria.

OIRSA (2001) manual técnico de manejo integrado de plaga. E.C san salvador ni 309 p
Recuperado de: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/Oirsa/50000083.pdf>

Ortega Toledo, M.A y Duarte, Duarte K.I. (2013) *Evaluación de la ejecución del plan de negocios Granja huevos de oro en el municipio de Camoapa durante el periodo Marzo Septiembre 2013.*(Trabajo de graduación) Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/2779/1/tne20o77.pdf>

Paxtor Crisóstomo M. A. (1995). *Evaluación de 7 prácticas para el control de la babosa (latipessp) en el frijol la unión Zacapa*. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-01559.pdf>

Pérez Icabcalteta, E. D. y Urbina Aguirre, J. O. (2014). *Caracterización de tres variedades de semillas criollas de frijol (Phaseolus vulgaris L.), época de primera, en la finca Cailagua, Guadalupe 1, Matagalpa 2013*. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unan.edu.ni/7001/1/6537.pdf>

Pérez, Etienne B.E. (1997). *Especies de Zompopos en los departamentos de Estelí y Somoto, Región 1 de Nicaragua y el efecto de hojas de cuatro plantas en su actividad*. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana Departamento de protección vegetal .Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2964/1/CPA-1997-T029>

Rivera J.A., Fuentes J.S y Vanegas N.D (2003) *Diagnóstico de especies de hormigas defoliadoras (zompopos), en el departamento de san miguel*. Tesis de Pregrado recuperado de :<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4147/1/50100482.pdf>

SAGARPA. (s.f) Prospecto de producto. Recuperado de: <http://www.ganaderialaluna.com/pdf/Establecimientoymanejodebancosdeproteina.pdf>

Shelton, M. (2,000) Leguminosas forrajeras tropicales en los sistemas agroforestales.

Recuperado de: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/x3989s/X3989s05.PDF>

Smith, L y Liburd, O. (S.F) Cultivos en asocio, diversidad de cultivos y manejo integrado de

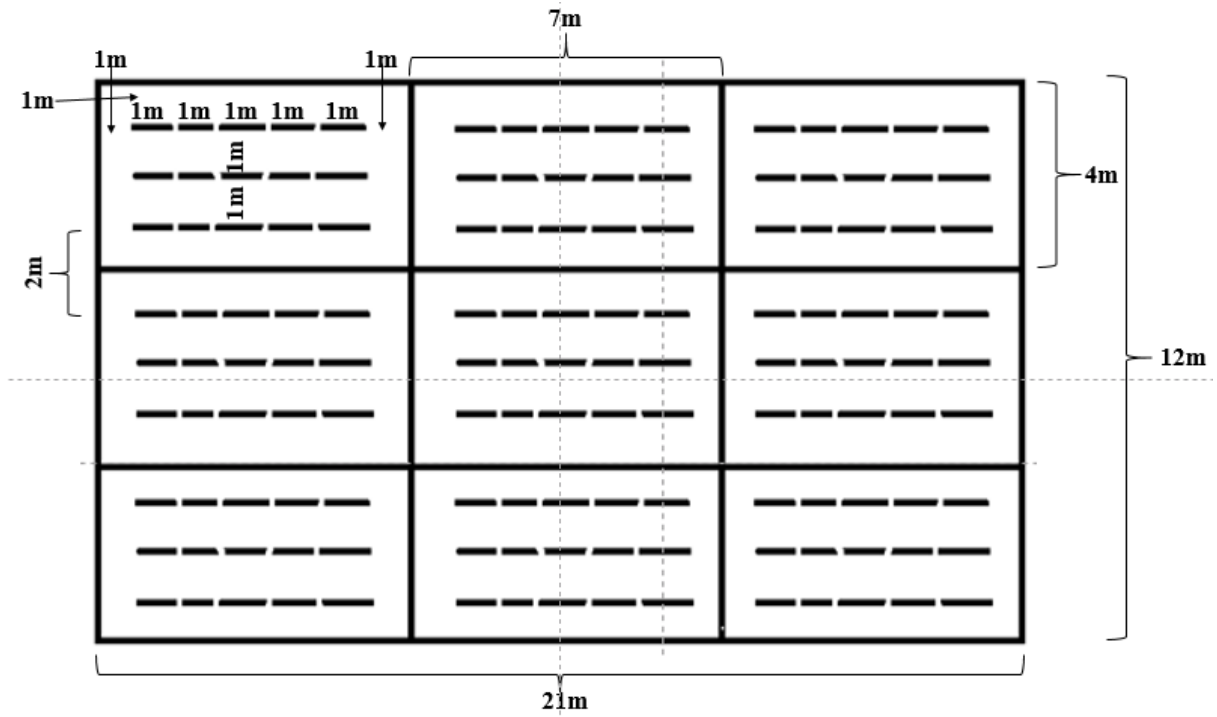
plagas. Recuperado de <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN93200.pdf>:

Walker, (1870) Langosta Centroamericana *Schistocerca piceifrons* ficha técnica Recuperado

de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/157817/Ficha_t_cnica_langosta.pdf

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Diseño de campo del experimento



Anexo 2. Análisis de varianza del comportamiento vegetativo del Elequeme (*Erythrina fusca*)

Numero de rebrote 10 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.74	0.00	128.49

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19.33	6	3.22	0.94	0.5992
Filas	6.89	2	3.44	1.00	0.5000
Columnas	4.22	2	2.11	0.61	0.6200
Grosor	8.22	2	4.11	1.19	0.4559
Error	6.89	2	3.44		
Total	26.22	8			

Tamaño de hojas 10 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	sd	sd	sd

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.00	6	0.00	sd	sd
Filas	0.00	2	0.00	sd	sd
Columnas	0.00	2	0.00	sd	sd
Grosor	0.00	2	0.00	sd	sd
Error	0.00	2	0.00		
Total	0.00	8			

Ancho de los foliolos 10 de enero

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
R	9	0.83	0.33	173.21

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	4.03	6	0.67	1.67	0.4213
Filas	2.42	2	1.21	3.00	0.2500
Columnas	0.81	2	0.40	1.00	0.5000
Grosor	0.81	2	0.40	1.00	0.5000
Error	0.81	2	0.40		
Total	4.84	8			

Grosor del tallo 10 enero

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
R	9	0.75	0.02	40.17

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.20	6	0.03	1.03	0.5700
Filas	0.05	2	0.03	0.80	0.5542
Columnas	0.06	2	0.03	1.00	0.5010
Grosor	0.08	2	0.04	1.28	0.4390
Error	0.06	2	0.03		
Total	0.26	8			

Altura de los rebrotes 10 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.81	0.26	58.85

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.16	6	0.69	1.46	0.4601
Filas	3.63	2	1.82	3.83	0.2070
Columnas	0.41	2	0.20	0.43	0.7007
Grosor	0.12	2	0.06	0.13	0.8870
Error	0.95	2	0.47		
Total	5.11	8			

Numero de foliolos por estaca 10 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.83	0.33	173.21

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13.33	6	2.22	1.67	0.4213
Filas	8.00	2	4.00	3.00	0.2500
Columnas	2.67	2	1.33	1.00	0.5000
Grosor	2.67	2	1.33	1.00	0.5000
Error	2.67	2	1.33		
Total	16.00	8			

Numero de rebrote 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.73	0.00	45.09

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11.33	6	1.89	0.89	0.6133
Filas	5.56	2	2.78	1.32	0.4318
Columnas	1.56	2	0.78	0.37	0.7308
Grosor	4.22	2	2.11	1.00	0.5000
Error	4.22	2	2.11		
Total	15.56	8			

Tamaño de la hoja 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.98	0.91	7.05

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27.56	6	4.59	14.14	0.0675
Filas	2.47	2	1.24	3.81	0.2080
Columnas	3.31	2	1.66	5.10	0.1639
Grosor	21.77	2	10.89	33.51	0.0290
Error	0.65	2	0.32		
Total	28.21	8			

Ancho de los foliolos 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.72	0.00	51.15

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9.20	6	1.53	0.85	0.6300
Filas	3.27	2	1.64	0.91	0.5248
Columnas	3.07	2	1.54	0.85	0.5406
Grosor	2.85	2	1.43	0.79	0.5587
Error	3.61	2	1.81		
Total	12.81	8			

Grosor del tallo 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.61	0.00	63.97

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.61	6	0.10	0.53	0.7687
Filas	0.24	2	0.12	0.63	0.6147
Columnas	0.12	2	0.06	0.32	0.7580
Grosor	0.25	2	0.12	0.64	0.6085
Error	0.38	2	0.19		
Total	1.00	8			

Altura de los rebrotes 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.89	0.56	25.22

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18.01	6	3.00	2.72	0.2927
Filas	1.76	2	0.88	0.80	0.5558
Columnas	13.58	2	6.79	6.16	0.1396
Grosor	2.67	2	1.33	1.21	0.4523
Error	2.20	2	1.10		
Total	20.22	8			

Numero de foliolos por estaca 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.43	0.00	59.78

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37.66	6	6.28	0.25	0.9193
Filas	23.73	2	11.87	0.48	0.6759
Columnas	3.44	2	1.72	0.07	0.9351
Grosor	10.50	2	5.25	0.21	0.8250
Error	49.48	2	24.74		
Total	87.15	8			

Numero de rebrote por estaca 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.52	0.00	75.00

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.00	6	1.00	0.36	0.8600
Filas	2.89	2	1.44	0.52	0.6579
Columnas	1.56	2	0.78	0.28	0.7813
Grosor	1.56	2	0.78	0.28	0.7813
Error	5.56	2	2.78		
Total	11.56	8			

Tamaño de la hoja 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.77	0.09	15.25

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.41	6	2.57	1.12	0.5411
Filas	4.90	2	2.45	1.07	0.4824
Columnas	1.61	2	0.81	0.35	0.7391
Grosor	8.89	2	4.45	1.95	0.3393
Error	4.57	2	2.28		
Total	19.97	8			

Ancho de los foliolos 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.55	0.00	55.29

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8.35	6	1.39	0.42	0.8292
Filas	3.65	2	1.83	0.54	0.6473
Columnas	2.30	2	1.15	0.34	0.7443
Grosor	2.40	2	1.20	0.36	0.7364
Error	6.70	2	3.35		
Total	15.05	8			

Grosor del tallo 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.81	0.25	16.31

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.07	6	0.01	1.45	0.4634
Filas	0.03	2	0.01	1.66	0.3764
Columnas	0.01	2	0.01	0.78	0.5623
Grosor	0.03	2	0.02	1.90	0.3446
Error	0.02	2	0.01		
Total	0.09	8			

Altura de los rebrotes 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.86	0.44	31.30

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27.77	6	4.63	2.03	0.3659
Filas	2.82	2	1.41	0.62	0.6176
Columnas	17.40	2	8.70	3.82	0.2074
Grosor	7.55	2	3.78	1.66	0.3762
Error	4.55	2	2.28		
Total	32.32	8			

Numero de foliolos por 10 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R	9	0.71	0.00	48.89

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	48.06	6	8.01	0.83	0.6386
Filas	12.39	2	6.20	0.64	0.6104
Columnas	24.74	2	12.37	1.27	0.4397
Grosor	10.93	2	5.47	0.56	0.6397
Error	19.41	2	9.71		
Total	67.47	8			

Numero de rebrote 25 febrero

—

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.50	0.00	37.50

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.00	6	0.33	0.33	0.8750
Filas	0.00	2	0.00	0.00	>0.9999
Columnas	0.00	2	0.00	0.00	>0.9999
Grosor	2.00	2	1.00	1.00	0.5000
Error	2.00	2	1.00		
Total	4.00	8			

Tamaño de hojas 25 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.83	0.32	24.45

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	61.14	6	10.19	1.63	0.4271
Filas	1.68	2	0.84	0.13	0.8812
Columnas	7.85	2	3.92	0.63	0.6139
Grosor	51.61	2	25.81	4.14	0.1947
Error	12.48	2	6.24		
Total	73.62	8			

Ancho de los foliolos 25 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.85	0.39	36.31

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21.01	6	3.50	1.84	0.3933
Filas	0.13	2	0.07	0.03	0.9665
Columnas	13.12	2	6.56	3.45	0.2249
Grosor	7.76	2	3.88	2.04	0.3293
Error	3.81	2	1.90		
Total	24.82	8			

Grosor del tallo 25 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.82	0.28	14.78

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.12	6	0.02	1.52	0.4487
Filas	0.04	2	0.02	1.36	0.4246
Columnas	4.6E-03	2	2.3E-03	0.18	0.8505
Grosor	0.08	2	0.04	3.02	0.2485
Error	0.03	2	0.01		
Total	0.15	8			

Altura de los rebrotes 25 enero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.77	0.07	60.67

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	139.42	6	23.24	1.11	0.5458
Filas	84.84	2	42.42	2.02	0.3309
Columnas	40.72	2	20.36	0.97	0.5075
Grosor	13.85	2	6.93	0.33	0.7518
Error	41.96	2	20.98		
Total	181.37	8			

Numero de foliolos 25 febrero

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T	9	0.86	0.43	50.22

*Datos desbalanceados en celdas.
Para otra descomposición de la SC
especifique los contrastes apropiados.. !!*

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	234.23	6	39.04	2.02	0.3677
Filas	0.44	2	0.22	0.01	0.9887
Columnas	183.95	2	91.97	4.76	0.1737
Grosor	49.84	2	24.92	1.29	0.4369
Error	38.67	2	19.34		
Total	272.90	8			

Anexo 3. Nivel de decisión con patrones establecido

CULTIVO	ETAPA FENOLÓGICA	MUESTREO	PLAGA	NIVEL DE DECISIÓN
Cucúrbitas	Germinación a primeras hojas verdaderas	Revisar 10 plantas/sitio/ha	No. de plantas cortadas por <i>Agrotis</i> spp.	3 plantas cortadas/muestreo
			No. de adultos de crisomélidos (<i>Diabrotica balteata</i>)	50 adultos/muestreo
	Primeras hojas verdaderas a inicio de la floración	Revisar 10 m lineales/sitio	No. de gusanos terciopelo (<i>Anticarsia gemmatalis</i>)	260 larvas/muestreo
			No. de gusanos Soldado (<i>Spodoptera</i> spp.)	260 larvas/muestreo
	2 hojas trifoliadas a primeras vainas	Revisar 10 hojas trifoliadas/sitio/20 botones florales 20/sitio	No. de chinches de	30 chinches/
			Gusanos Desfoliadores (<i>Spodoptera</i> spp.)	13 Larvas/muestreo
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	50 adultos/muestreo
			Babosa (<i>Sarasinula plebia</i>)	0.5/mts ²
			Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp.)	200 ninfas/muestreo
			Crisomélidos (<i>Diabrotica</i> spp.)	100 adultos/muestreo
			Gusano elotero (<i>Helicoverpa zea</i>)	10 vainas/elotero
			Babosa (<i>Sarasinula plebia</i>)	0.5/mts ²
			Gusano desfoliador (<i>Spodoptera</i> spp.)	15/larvas/sitio
Llenado de vainas a maduración	Revisar 10 hojas trifoliadas/sitio, 20 botones florales y 20 vainas/sitio	Lorito verde (<i>Empoasca</i> spp)	300 ninfas/muestreo	
		Elotero (<i>Helicoverpa zea</i>)	10 vainas con eloteros	

Anexo 4. Germinación inicial de rebrotes.



Anexo 5. Recolección de datos



Anexo 6. Plantas a los 67 días de la germinación

