



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO
DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TITULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

**"DETERMINACIÓN DE LA ALTURA ÓPTIMA DE PODA DEL
CULTIVO DE MORINGA (Moringa oleífera) CON FINES DE
PRODUCCIÓN EN LA ZONA DE BABAHOYO"**

Autora:

María Jacinta Murrieta Ruiz

Director:

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2014



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO
DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

"DETERMINACIÓN DE LA ALTURA ÓPTIMA DE PODA DEL
CULTIVO DE MORINGA (Moringa oleífera) CON FINES DE
PRODUCCIÓN EN LA ZONA DE BABAHOYO"

Autora:

María Jacinta Murrieta Ruiz

Director:

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2014

UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PRESENTADO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO REQUISITO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

"DETERMINACIÓN DE LA ALTURA ÓPTIMA DE PODA DEL
CULTIVO DE MORINGA (Moringa oleífera) CON FINES DE
PRODUCCIÓN EN LA ZONA DE BABAHOYO"

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro

PRESIDENTE

Ing. Agr. Carlos Barros Veas
Mora
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Rosa Guillén
VOCAL PRINCIPAL

*Las investigaciones, resultados
, conclusiones y recomendaciones del
presente trabajo, son de exclusiva
responsabilidad del autor:*

María Jacinta Murrieta Ruiz

DEDICATORIA

Dedico con mucho amor este trabajo de investigación al pilar fundamental y motivación, a mi esposo Andrés, mis hijas Andrea y María Liss, que supieron entenderme la ausencia de largas horas y días para culminar con éxito esta labor investigativa.

María Jacinta Murrieta Ruiz

AGRADECIMIENTO

En la elaboración de esta tesis de investigación agradezco a Dios por haberme permitido contar con suficiente fortaleza, iniciativa y sabiduría para poder desarrollar cada uno de los pasos inherentes a esta tesis.

Mi agradecimiento especial a toda mi familia, personas que de una u otra manera se interesaron en darme su apoyo absoluto.

Al Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes que con su profesionalismo supo orientar a través de sus conocimientos, afectando de manera positiva al desarrollo y culminación de este trabajo de investigación, y a todos y todas las personas involucradas en el quehacer educativo y trabajo técnico agrícola mi agradecimiento imperecedero. Pongo a disposición esta tesis a la comunidad estudiantil como medio de consulta para los que requieran en esta área de especialización.

María Jacinta Murrieta Ruiz

INDICE

Contenido	Pág.
I. Introducción	1
1.1.1 Objetivos	2
1.1.2 General.....	2
1.2.1 Específicos.....	2
II. Revisión de Literatura	3
III Materiales y Métodos	11
3.1 Ubicación y descripción del lote experimental	11
3.2 Material de siembra	11
3.3 Factores estudiados	11
3.4 Tratamientos	11
3.5 Métodos	12
3.6 Diseño Experimental	12
3.7 Métodos	12
3.7.1 Manejo de ensayo	12
3.7.2 Deshierba	12
3.7.3 Fertilización	13
3.7.5 Control de plagas y enfermedades.....	13
3.8 Datos evaluados.....	13
3.8.1 Altura de planta	13
3.8.2 Diámetro del tallo.....	14
3.8.3 Número de hijos emitidos por planta	14
3.8.4 Floración.....	14
3.8.5 Numero de vainas por planta.....	14
3.8.6 Longitud de vainas	14
3.8.7 Numero de semillas /vainas.....	14
3.8.8 Peso de cien semillas	14
IV RESULTADOS	16
4.1 Altura de planta	16
4.1.2 Diámetro del tallo	17
4.1.3 Floración	17
4.1.5 Longitud de vaina.....	18
4.1.6 Semillas por vainas	18
4.1.7 Peso de 100 semillas.....	18
4.1.8 Cuadros de Resultados	19
V DISCUSIÓN	34
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.1 Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales.	36
6.1.2 Analizadas las conclusiones se recomienda.....	37
VII RESUMEN	38
VIII SUMMARY	40
IX LITERATURA CITADA	42
X ANEXOS	44

I. INTRODUCCIÓN

La Moringa (*Moringa oleífera*) es una de las leguminosa más importante de América Latina, ya que es un producto básico de alimento ecológico para el ganado: porcino, equino, aves, peces y para la alimentación humana.

Este cultivo tiene los niveles de proteínas y vitaminas como un suplemento de importancia en la dieta de ganadería de leche, aves, cerdos etc.; siempre y cuando haya un balance nutricional, con las siguientes contraindicaciones o problemas que deben resolverse previamente cuando se utiliza forraje fresco como alimento directo.

La Moringa es considerada como un cultivo de mucha importancia por el contenido de proteínas y de carbohidratos en la semillas con más del 25% y 35% respectivamente, constituyéndose en una de las principales fuentes de alimentación vegetal para la población humana y primordialmente en el área rural.

El sistema de siembra es de 500/700 semillas/plántulas por hectárea para una producción aproximadamente 2.100 kilos de semilla por cosecha/año.

La Moringa es una planta de crecimiento muy rápido, en el primer año se puede desarrollar y crecer como un árbol alcanzando varios metros, hasta tres o incluso cinco en condiciones ideales de cultivo. Es una planta que crece muy bien en áreas semiáridas o propensas a la sequía, beneficiándose de algunos riegos esporádicos, resistente aunque con tendencia a perder las hojas en periodos de estrés hídrico.

Los árboles mayores de tres años, pueden podarse a una altura de 1.0, 1.50 o 2,0 metros. Se calcula que un árbol joven produce de 400 a 600

vainas y un árbol maduro puede producir hasta 1600 vainas. Si se desean obtener rebotes o renovar el árbol, puede realizarse una poda severa de 30 a 50 cm de altura. Si el árbol crece recto, es decir de manera determinada, se recomienda podar a una altura de 1.50 metros sobre el suelo, esto permite que el árbol pueda producir muchas hojas y vainas fáciles de cortar y manejar.

Las ramas que brotan pueden podarse o despuntarse para lograr formas arbustivas.

Por las razones antes expuestas, se planteó la presente investigación para determinar una altura óptima de poda del cultivo de moringa (*M. oleífera*) con fines de producción en la zona de Babahoyo.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Determinar la altura óptima de poda del cultivo de Moringa en la zona de Babahoyo.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Moringa a las diferentes alturas de poda realizada.
- Identificar la altura óptima en el cultivo de Moringa

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

Foidl *et al* (1999), explica que *M. oleífera* es la especie más conocida del género *Moringa*. Es un árbol originario del sur del Himalaya, el nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta, y en América Central fue introducida en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas.

Moringa oleífera, conocido como *Moringa*, es un árbol originario del norte de India. Es un árbol perenne caducifolio, presenta rápido crecimiento, unos 3m en su primer año pudiendo llegar a 5m en condiciones ideales; adulto llega a los 10 o 12m de altura máxima.

Tiene ramas colgantes quebradizas, con corteza de corcho, hojas de color verde claro, compuestas, tripinadas, de 30 a 60cm de largo, con muchas hojas pequeñas de 1.3 a 2cm de largo por 0.6 a 0.3cm de ancho.

Florece a los 7 meses de su plantación, Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema, de 2.5 cm de diámetro. Produce vainas colgantes color marrón, triangular, de 30 a 120cm de largo por 1.8cm de ancho, divididas longitudinalmente en 3 partes cuando se secan; cada una contiene aproximadamente 20 semillas incrustadas en la médula. Semillas de color marrón oscuro, con 3 alas.

Su rusticidad lo hace muy fácil de cultivar. Crece en casi cualquier tipo de suelo; incluso en condiciones de sequía, por eso los científicos recomiendan a las poblaciones que lo cultiven para alimentarse. <http://es.wikipedia.org/wiki/Moringaoleifera>.

Moringa es el único género de la familia Moringáceas; este género comprende 13 especies, todos los cuales son árboles de climas tropicales

y subtropicales, tiene la siguiente clasificación científica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Brassicales
Familia	Moringaceae
Género	Moringa

La especie más popular es *Moringa oleífera*, árbol originario de Kerala estado de India, conocido comúnmente como Moringa. Fue descubierto por Médicos sin fronteras entre 1974 y 1976, ellos lo llamaron árbol milagroso, árbol de la vida.

En la República Dominicana se ha proliferado su uso en los últimos tiempos; es rica en vitaminas y purifica el agua; también se emplea como alimento en animales. En Honduras, desde hace poco (2012 o antes) se está intentando introducir su consumo.

En México se cultiva en el valle del yaqui en Sonora, donde el Instituto Tecnológico de Sonora ITSON, ha realizado estudios científicos exhaustivos sobre las propiedades de dicha planta. <http://es.wikipedia.org/wiki/Moringa>.

La *Moringa* tolera un amplio rango de condiciones climáticas y de suelo. Crece en lugares con precipitaciones que varía desde 250 hasta 3000mm de lluvia. La planta es propia de las tierras bajas y cálidas, pero se puede encontrar en terrenos soleados a alturas de hasta 200 msnm. Se ha adaptado a condiciones de suelo del trópico húmedo, seco y árido e incluso crece en suelos pesados hasta 1300 msnm pero a esa altitud no se desarrolla como en las zonas bajas más cálidas.

La planta se adapta a suelos duros o pesados, suelos con poca

capacidad de retención de humedad y hasta en aquellas que presentan poca actividad biológica. En términos generales, el terreno donde se planta debe poseer un buen drenaje ya que esta planta no soporta el encharcamiento; cuando la planta encuentra condiciones óptimas de humedad y nutrientes pueden crecer hasta más de tres metros en nueve meses. <http://moringaoleifera.wordpress.com/cultivo/>

Los mismos autores, indican que para fines de producción de semillas se debe sembrar a una distancia de 3 a 5 metros; pues estos permitirán el desarrollo normal del follaje, sin interferencia entre los extremos de las ramas. El árbol crece sin necesidad de fertilizante; sin embargo, se recomienda la aplicación de fuente nitrogenada para favorecer la formación de las proteínas, que es el potencial de esta planta.

En India han demostrado que una aplicación de 7.5kg de estiércol más 0.37kg de sulfato de amonio por árbol permite triplicar el rendimiento de vainas. Durante el primer año un árbol crece hasta cuatro metros logrando florear y fructificar. Si no se poda, puede crecer hasta diez metros, con un tronco fuerte de hasta 20 a 30 cm de diámetro. Las nuevas plantas comenzarán a florecer y dar frutos un año después de sembrados, variando la producción entre 1000 y 5500 semillas por planta por año.

La Moringa oleífera, actualmente se encuentra en todo el mundo en los trópicos y subtropical; crece mejor con luz solar directa a menos de 1400 metros de altitud, crece bien en suelos con buen drenaje o suelos arcillosos. Requisitos mínimos de precipitación anual se estima en 250mm con un máximo en más de 3000mm, pero en suelos anegados las raíces tienen una tendencia a la putrefacción (en las zonas con fuertes lluvias, los árboles pueden ser plantados en pequeñas colinas para fomentar las aguas de escorrentía).

Presencia de una larga raíz pivotante lo hace resistente a los periodos

de sequía. Los árboles pueden ser fácilmente cultivados a partir de semillas o esquejas. Los rangos de temperatura son 25 a 35 grados, pero el árbol va a tolerar hasta 48 grados a la sombra y puede sobrevivir a una helada ligera.

Semillas de Moringa no tienen periodo de latencia, por lo que se pueden plantar tan pronto como son maduras y van a mantener la capacidad de germinar por un año. Los árboles de Moringa florecerán y fructificarán anualmente y en algunas regiones dos veces al año.

http://www.monografias.com/trabajos101/moringa-oleifera_tutorial-s.

Agro desiertos (2012), informa que Moringa es un género de plantas con numerosas especies distribuidas por zonas áridas y semiáridas de Asia, África y Madagascar. La especie más conocida es *Moringa oleífera* y su principal utilidad es alimenticia.

También indica, que la moringa se está revelando como un recurso de primer orden y bajo coste de producción para prevenir la desnutrición y múltiples patologías, como la ceguera infantil, asociadas a carencias de vitaminas y elementos esenciales en la dieta.

Esta planta tiene un futuro prometedor en la industria dietética y como alimento proteico para deportistas especialmente atendiendo a su carácter de alimento natural.

Otras ventajas añadidas es su carácter ornamental, su gran velocidad de crecimiento, su facilidad de cultivo, su capacidad de aceptar grandes podas y su gran rusticidad.

Resistente a la sequía, aunque con tendencia a perder las hojas en periodos de estrés hídrico, se beneficia de algún riego esporádico. También se beneficia de algún pequeño aporte de fertilizante (no es un

árbol fijador de nitrógeno). Alcanza gran altura, hasta unos 10 - 12 metros. La copa es poco densa, de forma abierta, tirando a sombrilla (tipo acacia), el tronco puede ser único o múltiple (más común único). El sistema radicular es muy poderoso. Las otras especies del género presentan una gran variedad de formas y características.

Las flores son de color crema y aparecen principalmente en las épocas de sequía, cuando el árbol suele perder las hojas. El fruto es una vaina, parecida a una legumbre, pero de sección triangular, de unos 30 - 45 cm de longitud. Las semillas son negruzcas, redondeadas y con un tejido a modo de "alas".

Conrad (2008), señala que la Moringa no es "exigente" sobre el tipo de suelo donde puede crecer y, al igual que el cocotero, Moringa puede ser productivo por un máximo de 50 años desde el momento en que comienza la producción de vainas.

Las partes más útiles de Moringa son las hojas y vainas. Las hojas también pueden tomarse como té. Las hojas son ricas en vitaminas y minerales. Los médicos las recomiendan especialmente a las madres lactantes. Esta planta es la única que contiene todos los aminoácidos esenciales.

El aceite se extrae de las vainas. El aceite de Moringa tiene aplicaciones en el procesamiento de alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos y en la industria aeronáutica. Superior al aceite de oliva. Moringa también puede ser plantada junto a otros cultivos, porque no le roban al suelo sus nutrientes.

Pues al contrario la Moringa es fijadora de nitrógeno y puede prosperar sin el uso de fertilizantes o pesticidas, a pesar de que existen tecnologías que pueden convertir las hojas de Moringa en fertilizante orgánico.

Este humilde árbol también se puede utilizar para la reforestación a lo largo de faldas y lomas que no son demasiado empinadas, o incluso en patios donde el suelo no es muy propicio para la plantación de cultivos tradicionales.

García Roa (2003), indica que ésta especie puede propagarse mediante dos formas: sexual y asexual. La más utilizada para plantaciones es la sexual, especialmente cuando el objetivo es la producción de forraje.

La siembra de las semillas se realiza manualmente, a una profundidad de 2 cm, y germinan a los 10 días. Este mismo autor plantea que el número de semillas por kilogramo varía de 4000 a 4800 y cada árbol puede producir entre 15000 y 25000 por año. El tiempo de germinación oscila entre cinco y siete días después de sembrada. La semilla no requiere tratamientos pre germinativos y presenta porcentajes altos de germinación, mayores que 90%. Sin embargo, cuando se almacena por más de dos meses disminuye su poder germinativo.

Reyes (2005), dice que la moringa es resistente a la sequía y tolera una precipitación anual de 500 a 1 500 mm. Además crece en un rango de pH de suelo entre 4,5 y 8, excepto en arcillas pesadas, y prefiere suelos neutros o ligeramente ácidos.

Parrota, J. (2003), durante los dos primeros años produce poco pero a partir del tercer año un solo árbol puede producir de 600 a 1600 kg de frutos por año.

Mohammed *et al.* (2003), el rendimiento obtenido por hectárea es de 3000 kg de semillas equivalente a 900 kg de aceite por hectárea, comparable con la soja que también rinde 3000 kg de semillas/ha pero

sólo el 20% de aceite.

Moringa México (2012), divulga que las podas en el cultivo son necesarias para estimular y mantener la producción de hojas frescas. La moringa admite cualquier poda, por drástica que sea, aunque se elimine la copa por completo. Los árboles se deben mantener (para producción de hojas) a una altura moderada, que facilite la recolección, pero teniendo en cuenta la posible competencia por fitófagos (domésticos o salvajes) en las ramas a su alcance.

Colmoringa (2012), manifiesta que la primera poda se recomienda antes del trasplante, cuando la plántula tenga 60 cm se corta a 30 cm, luego de 8 días de la primera poda se lleva al sitio definitivo, cuando tenga un metro se deja de 50 cm y así se va formando el árbol.

Para facilitar la recolección de las semillas se recomienda mantenerlo máximo a 2.5 metros de altura. Los árboles mayores de tres años, pueden podarse a una altura de 1 metro o metro y medio, el árbol se recupera a los dos o tres meses en época de lluvia y vuelve a producir flores y vainas en un año. Se calcula que un árbol joven produce de 400 a 600 vainas y un árbol maduro puede producir hasta 1.600 vainas.

El árbol tiende a crecer recto, siendo así se recomienda la poda para estimular la ramificación, esto permite que el árbol pueda producir muchas hojas y vainas fáciles de cortar y manejar. Como todo árbol, debe evitarse la cosecha de las primeras vainas para lograr aumento del tamaño y vigorosidad en los subsiguientes años y garantizar buena producción de vainas.

Según Moringallo (2010), las podas de formación se hacen en el primer año (3-6-8 meses) dejándolas con una altura máxima de 4 m hasta la copa y las ramas con un largo de 1.5 m para así facilitar la recolección de

la semilla. Las de mantenimiento a partir del segundo año se hacen de acuerdo a las necesidades de mantener el cultivo lo más practico posible para su manejo. Estas podas se deben hacer en época de invierno, nunca en verano.

Costa (2011), expresa que las podas deben hacerse en época de lluvias, no en verano. Normalmente la primera poda se debe hacer a los 2 o 3 meses, cuando la planta está de 2 o 3 metros de alto. Se corta en forma de chaflán o sesgo el 50% de la planta, dejándola de 1 o 1,50 metros de alto. Las ramas que pueden estar de 1 o 1,50 metros también se cortan dejándolas de 0,50 o 0.75 metros.

Pasados otros 2 o 3 meses la planta estará nuevamente de 3 o 4 metros de alto. Se vuelve a hacer el corte dejándola de 2,50 o 3 metros. De igual forma se procede con las ramas que deberán quedar de 1,50 metros. Es posible hacer una nueva poda antes del mes noveno, cuando se deja la floración para que fructifique.

La idea es conformar un árbol de 3 o 4 metros de altura con ramas de 1.50. No sólo es importante tener en cuenta el valor de la moringa como alimento, sino también el hecho de que puede ser uno de los escasos vegetales disponible durante los periodos secos.

Soliloquios (2010), expresa que la moringa es uno de los pocos árboles que les puedes cortar la copa por completo, esto es, cortarlo por completo de la parte superior, no le pasa absolutamente nada, le puedes cortar todas las hojas, a dejarlo sin una sola y sigue como si nada, esto es recomendable si vas a usar las hojas para secarlas y hacer cápsulas de moringa, para usar sus hojas y hacer bebida con ella (te o agua fría), etc.

Otra de las ventajas que tiene el cortar sus hojas es que aumenta con ello las ramas y con ello tener más follaje.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del lote experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, situada en el km 7 ^{1/2} de la vía Babahoyo - Montalvo, con coordenadas geográficas 79° 32" de longitud Oeste y 01° 49" latitud sur, con altura de 8 m.s.n.m. El suelo es de topografía plana, textura franco arcilloso y drenaje regular.

3.2. Material de siembra.

Para este ensayo de investigación se utilizó una plantación establecida del cultivo de Moringa, ubicada en los predios de la FACIAG - UTB.

3.3. Factores estudiados

Variable Dependiente: Cultivo de Moringa (*M. oleífera*)

Variable Independiente: Altura de poda del cultivo de Moringa.

3.4. Tratamientos.

Se utilizaron cinco tratamientos (alturas de poda) con tres repeticiones, las características de los tratamientos estudiados se indican en el Cuadro 1.

Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Escuela de Ciencias Agrícolas de la Universidad Técnica de Babahoyo, situada en el kilómetro 7 1/2, de la vía Babahoyo-Montalvo, Coordenadas geográficas 79° con 32" de longitud oeste y 1° 49" latitud sur, con altura de 8 m.s.n.m. y el suelo es de topografía plana, textura franco arcilloso y drenaje regular. Datos 2013-2014.

Cuadro 1. Tratamientos ensayados en la determinación de la altura óptima de poda del cultivo de moringa (*M. oleífera*) con fines de producción en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos	Altura de Poda (m)
T ₁	1,0
T ₂	1,3
T ₃	1,7
T ₄	2,0
T ₅	Testigo

3.5. Métodos.

Se utilizaron los métodos teóricos: inducción - deducción y análisis - síntesis y el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño experimental denominado Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones.

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza, y para determinar la diferencia estadística entre medias de tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

3.7. Manejo del ensayo.

Para el desarrollo de la investigación se efectuaron las siguientes labores:

3.7.1. Deshierba.

Se realizó en forma manual con la finalidad de mantener el cultivo libre de la competencia de las malezas.

3.7.2. Fertilización.

Se realizó de acuerdo a los resultados del análisis físico y químico del suelo.

3.7.3. Control de plagas y enfermedades.

Se realizó tomando en cuenta los umbrales económicos de cada plaga presente en el cultivo.

3.8. Datos evaluados.

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.8.1 Altura de planta.

Se tomó al azar cinco plantas por parcela experimental, a los 30; 60 y 90 días después de realizada la poda.

3.8.2 Diámetro del tallo

Se evaluó al inicio de la investigación midiendo el diámetro del tallo principal en cinco plantas tomadas al azar (referencial) dentro del área útil de cada parcela experimental; las evaluaciones se realizaron al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días después de realizada la poda.

3.8.3 Número de hijos emitidos por planta.

Se evaluó al final de investigación, contando el número de hijos que rebroten de cada planta madre.

3.8.4 Floración.

Se consideró cuando la planta tuvo el 50% de flores emitidas en cada tratamiento.

3.8.5 Número de vainas por planta.

Se evaluó al final de la investigación, se contaron el número de vainas emitidas por la planta ubicada dentro del área útil de cada parcela experimental.

3.8.6 Longitud de vaina

Se midió la longitud de cinco vainas tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental.

3.8.7 Numero de semillas/vaina

En las mismas vainas escogidas de la variable anterior se contaron el número de semillas.

3.8.8 Peso de cien semillas.

Al final de la investigación, se tomaron 100 semillas de las vainas escogidas de cada uno de las parcelas experimentales.

1. Realizar la poda a 1.7 m a 2.0 m en el cultivo de *Moringa oleífera* para lograr un mejor comportamiento agronómico y rendimiento de frutos.
2. Continuar con la investigación, probando diferentes alturas de poda a las realizadas en la presente investigación; acompañada de distintos niveles nutricionales y bioestimulantes orgánicos.

IV RESULTADOS

4.1. Altura de planta

Los promedios de altura de plantas evaluadas a los 30, 60 y 90 días después de la poda en el cultivo de *Moringa oleífera*, se presentan en el Cuadro 2. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyos coeficientes de variación fueron 12.18, 11.65 y 11 %, respectivamente.

En la evaluación realizada a los 30 días después de la poda, el tratamiento testigo T5, presentó la mayor altura, luego siguió el tratamiento T4, altura de poda 2 m, con promedios de 4.42 y 2.04 m, en su orden, siendo diferentes estadísticamente entre sí y con los demás tratamientos, mientras que el tratamiento T1, altura de poda 1 m. presentó la menor altura 1.06 m.

Cuando la evaluación se realizó a los 60 días después de la poda, los tratamientos presentaron el mismo comportamiento estadístico. Los tratamientos T5 testigo y T4 altura de poda 2 m promediaron 4.52 m y 2.12 m; mientras que el testigo T1 alcanzó la menor altura con 1.10 m.

A los 90 días después de la poda; los tratamientos T5 testigo y T4 altura de poda a los 2 m, se comportaron superiores y diferentes estadísticamente entre sí, con promedios 4.61 y 2.23 m en su orden; difiriendo con los restantes tratamientos.

En cambio, los tratamientos T1 altura de poda a 1 m y T2 altura de poda a 1.3 m, obtuvieron los menores promedios con valores de 1.21 m y 1.44 m, siendo diferente estadísticamente.

4.2. Diámetro del tallo

En el Cuadro 3, se reportan los valores promedios del diámetro del tallo, evaluados al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días después de la poda. Los análisis de varianza no determinaron significancia estadística para las repeticiones y tratamientos; cuyos coeficientes de variación fueron 13.12, 7.98 y 5.40 %, respectivamente.

En la evaluación realizada al inicio del ensayo, el diámetro del tallo no difirió significativamente entre los tratamientos; cuyos promedios fluctuaron de 5.64 a 7.51 cm, correspondiente a los tratamientos T1 altura de poda a 1 m y T5 testigo, en su orden.

Asimismo, los tratamientos ensayados se comportaron iguales estadísticamente, en la evaluación realizada a los 30 días después de la poda.

Los tratamientos T1 altura de poda a 1 m y T2 altura de poda a 1.3 m lograron los mayores diámetros con 7.97 y 7.81 cm, respectivamente; mientras que, los tratamientos T3 altura de poda a 1.7 m y T5 testigo, presentaron los menores diámetros del tallo con valores 7.51 cm y 7.56 cm, respectivamente.

La prueba de Tukey, determinó igualdad estadística entre los tratamientos (diámetro del tallo) en evaluación realizada en los 60 días después de la poda. Los tratamientos T5 testigo y altura de poda baja a 1.7 m, presentaron los menores diámetro con 9.06 y 9.09 cm, respectivamente.

4.3. Floración

Los promedios de floración se presentan en el Cuadro 4; el análisis de varianza no reportó significancia estadística para repeticiones y tratamientos. El coeficiente de variación fué 1.77%.

Según la prueba de Tukey, los tratamientos no difirieron significativamente, con promedios variando de 95.33 días del tratamiento (T1) altura de poda a 1.0 m a 98.33 días del tratamiento (T4) altura de poda a 2.0 m.

4.4. Vainas por planta

En el Cuadro 4, se pueden apreciar los valores promedios del número de vainas por planta. El análisis de varianza no detectó significancia estadística para los componentes de variación; cuyo coeficiente de variación fue de 3.07%.

Asimismo, la prueba de Tukey determinó igualdad estadística entre los tratamientos ensayados. El tratamiento (T5) testigo logró el mayor promedio con 374.67 vainas; mientras que el tratamiento (T2) altura de poda a 1.3 m, obtuvo el menor valor con 347.33 vainas por planta.

4.5. Longitud de vaina

Los valores promedios de la longitud de vainas por plantas se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza no reportó significancia estadística para repeticiones y tratamientos; siendo el coeficiente de variación 6.07%.

Según la prueba de Tukey, no existe diferencia estadística entre los tratamientos; cuyos promedios fluctuaron de 37.33 cm correspondiente al tratamiento (T1) altura de poda a 1.0 m a 40 cm

correspondiente a los tratamientos (T3) altura de poda a 1.7 m y (T5) testigo.

4.6. Semillas por vaina

En el mismo Cuadro 4, se registran los valores promedios del número de semillas por vaina. Realizado el análisis de varianza, se determinó alta significancia estadística sólo para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 5.11%.

El tratamiento (T5) testigo, alcanzó el mayor promedio con 38 semillas por vaina; mientras que el tratamiento (T1) altura de poda a 1.0 m obtuvo el menor promedio con 29.33 granos; difiriendo estadísticamente entre sí. Los restantes tratamientos se comportaron iguales estadísticamente.

4.7. Peso de 100 semillas

Los pesos promedios de 100 semillas, se presentan en el Cuadro 4. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para repeticiones y tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 1.67%.

De acuerdo a la prueba de Tukey, los tratamientos (T4) altura de poda 2.0 m y (T3) altura de poda a 1.7 m, lograron los mayores pesos de 100 semillas con valores de 34,10 y 33,47 gramos respectivamente, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a los restantes tratamientos.

Cabe indicar, que el tratamiento (T1) altura de poda a 1.0 m alcanzó el menor peso con 29,56 gramos.

4.8 Cuadros de Resultados

Cuadro 2.- Valores promedios de altura de planta expresada en metros a los 30; 60 y 90 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PODA (m)	Días después de realizada la poda		
		30	60	90
T ₁	1,0	1,06 abc*	1,10 abc*	1,21 abc*
T ₂	1,3	1,32 abc	1,37 abc	1,44 abc
T ₃	1,7	1,73 abc	1,79 abc	1,84 abc
T ₄	2,0	2,04 ab	2,12 ab	2,23 ab
T ₅	testigo	4,42 a	4,52 a	4,61 a
PROMEDIO		2,11	2,18	2,27
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		12,18	11,65	11,00

* Promedios con una misma letra en cada columna (variable) no difirieron significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 3.- Valores promedios del diámetro del tallo expresado en centímetro, al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días después de la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PODA			
	(m)	Inicio	30 d.d.p.	60 d.d.p.
T ₁	1,0	7,51 a*	7,97 a*	9,11 a*
T ₂	1,3	6,37 a	7,81 a	9,36 a
T ₃	1,7	6,26 a	7,51 a	9,09 a
T ₄	2,0	6,07 a	7,63 a	9,06 a
T ₅	testigo	5,64 a	7,56 a	9,85 a
PROMEDIO		6,37	7,70	9,25
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		13,12	7,98	5,40

* Promedios con una misma letra en cada columna (variable) no difirieron significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 4.- Valores promedios de días a la floración, vainas por planta; longitud de vaina; semillas por vaina y peso de 100 semillas en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTOS	ALTURA DE PODA (m)	Floración (días)	Vainas por planta	Longitud de vaina (cm)	Semillas por vaina	Peso de 100 semillas (g)
T ₁	1,0	a 95,33 *	356,6 a 7 *	37,3 a 3 *	29,3 ab 3 *	29,5 abc 6 *
T ₂	1,3	a 97,67	347,3 3 a	37,6 7 a	33,3 3 ab	31,8 7 ab
T ₃	1,7	a 95,67	357,3 3 a	40,0 0 a	34,0 0 ab	33,4 7 a
T ₄	2,0	a 98,33	352,0 0 a	38,6 7 a	35,6 7 ab	34,1 0 a
T ₅	testigo	a 97,67	374,6 7 a	40,0 0 a	38,0 0 a	33,3 7 ab
PROMEDIO			357,6	38,7	34,0	32,4
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			96,93	0	3	7
			1,77	3,07	6,07	5,11
						1,67

* Promedios con una misma letra en cada columna (variable) no difirieron significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 5.- Análisis de datos de altura de planta a los 30 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)		I	II	III	Σ	X
T1	1,0		1,08	1,05	1,04	3,17	1,06
T2	1,3		1,31	1,32	1,34	3,97	1,32
T3	1,7		1,72	1,74	1,74	5,20	1,73
T4	2,0		2,05	2,02	2,05	6,12	2,04
T5	TESTIGO		4,10	5,08	4,09	13,27	4,42
			10,26	11,21	10,26	31,73	2,11

Cuadro 6.- Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	0,120334	0,060167	0,91 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	21,679507	5,419876	82,01 **	3,94	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	0,528733	0,066091			
TOTAL	14	22,0328574				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 7.- Análisis de datos de altura de planta a los 60 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	1,12	1,10	1,09	3,31	1,10
T2	1,3	1,35	1,38	1,39	4,12	1,37
T3	1,7	1,78	1,80	1,78	5,36	1,79
T4	2,0	2,12	2,12	2,11	6,35	2,12
T5	TESTIGO	4,20	5,18	4,18	13,56	4,52
		10,57	11,58	10,55	32,70	2,18

Cuadro 8.- Análisis de Varianza de altura de planta a los 60 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	0,13876	0,06938	1,07 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	22,332733	5,583163	86,74 **	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	0,516507	0,064563			
TOTAL	14	22,988				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 9.- Análisis de datos de altura de planta a los 90 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	1,20	1,22	1,20	3,62	1,21
T2	1,3	1,40	1,45	1,48	4,33	1,44
T3	1,7	1,82	1,85	1,86	5,53	1,84
T4	2,0	2,20	2,21	2,29	6,70	2,23
T5	TESTIGO	4,25	5,25	4,32	13,82	4,61
		10,87	11,98	11,15	34,00	2,27

Cuadro 10.- Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	0,133294	0,066647	1,07 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	22,3722	5,59305	89,62 **	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	0,49924	0,062405			
TOTAL	14	23,004734				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 11.- Análisis de datos de diámetro del tallo al inicio del ensayo, de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	7,25	6,68	8,59	22,52	7,51
T2	1,3	7,83	5,73	5,54	19,10	6,37
T3	1,7	5,98	6,49	6,30	18,77	6,26
T4	2,0	7,00	5,73	5,47	18,20	6,07
T5	TESTIGO	6,11	5,79	5,03	16,93	5,94
		34,17	30,42	30,93	95,52	6,37

Cuadro 12.- Análisis de varianza de diámetro del tallo al inicio del ensayo, de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	1,65468	0,82734	1,18 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	5,7747066	1,443676	2,307 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	5,5870534	0,69838			
TOTAL	14	13,01644				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 13.- Análisis de datos del diámetro del tallo a los 30 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	7,52	7,32	9,12	23,96	7,97
T2	1,3	8,18	7,82	7,42	23,42	7,81
T3	1,7	7,12	7,92	7,50	22,54	7,51
T4	2,0	8,08	7,18	7,20	22,88	7,63
T5	TESTIGO	7,60	7,80	7,28	22,68	7,56
		38,50	38,04	38,94	115,48	7,70

Cuadro 14.- Análisis de varianza del diámetro del tallo a los 30 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	0,0810133	0,040506	0,11 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	1,460103633	0,115026	0,30 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	3,017653367	0,377206			
TOTAL	14	3,5587733				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 15.- Análisis de datos del diámetro del tallo a los 60 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	8,28	8,52	10,52	27,32	9,11
T2	1,3	9,16	9,28	9,64	28,08	9,36
T3	1,7	8,98	9,20	9,10	27,28	9,09
T4	2,0	9,05	9,02	9,10	27,17	9,06
T5	TESTIGO	9,52	9,80	10,22	29,54	9,85
		44,99	45,82	48,58	139,39	9,29

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 16.- Análisis de varianza del diámetro del tallo a los 60 días después de realizada la poda en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	1,412973	0,706486	2,81 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	1,32442633	0,331106	1,32 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	2,01269367	0,251586			
TOTAL	14	4,750093				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 17.- Análisis de datos de valores promedio de día a la floración, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	92	96	98	286	95,33
T2	1,3	96	98	99	293	97,67
T3	1,7	94	98	95	287	95,67
T4	2,0	98	98	99	295	98,33
T5	TESTIGO	98	99	96	293	97,67
		478	489	487	1454	96,93

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 18.- Análisis de varianza de valores promedio de día a la floración, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	13,7333	6,86665	2,33 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	21,599967	5,399991	1,83 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	23,600033	2,950004			
TOTAL	14	58,9333				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 19.- Análisis de datos de valores promedio de vainas por planta, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	350	368	352	1070	356,67
T2	1,3	348	352	342	1042	347,33
T3	1,7	350	366	356	1072	357,33
T4	2,0	368	360	328	1056	352,00
T5	TESTIGO	380	368	376	1121	374,67
		1796	1814	1754	5364	357,60

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 20.- Análisis de varianza de valores promedio de vainas por planta, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	379,20	189,6	1,57 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	1286,93333	321,73333	2,66 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	967,46667	120,93333			
TOTAL	14	2633,6				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 21.- Análisis de datos de valores promedio de longitud de vaina, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	34	38	40	112	37,33
T2	1,3	40	35	38	113	37,67
T3	1,7	38	42	40	120	40,00
T4	2,0	36	38	42	116	38,67
T5	TESTIGO	40	38	42	120	40,00
		188	191	202	581	38,73

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 22.- Análisis de varianza de valores promedio de longitud de vaina, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	21,73333	10,866665	1,96 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	18,93333	4,7333325	0,85 NS	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	44,26667	5,533333			
TOTAL	14	84,93333				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 23.- Análisis de datos de valores promedio de semillas por vaina, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	28	28	32	88	29,33
T2	1,3	32	35	33	100	33,33
T3	1,7	35	34	33	102	34,00
T4	2,0	36	35	36	107	35,67
T5	TESTIGO	40	36	38	114	38,00
		171	168	172	511	34,07

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo

Cuadro 24.- Análisis de varianza de valores promedio de semillas por vaina, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (Moringa oleífera) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	1,73333	0,866665	0,28 NS	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	122,93333	30,733332	10,13 **	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	24,26667	3,033333			
TOTAL	14	148,93333				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 25.- Análisis de datos de valores promedio de peso de 100 semillas, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	ALTURA DE PODA (m)	I	II	III	Σ	X
T1	1,0	29,2	30,1	39,4	88,7	29,56
T2	1,3	31,2	32,6	31,8	95,6	31,87
T3	1,7	32,5	34,1	33,8	100,4	33,47
T4	2,0	32,6	34,5	35,2	102,3	34,10
T5	TESTIGO	31,8	34,2	34,1	100,1	33,37
		157,3	165,5	164,3	487,1	32,47

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

Cuadro 26.- Análisis de varianza de valores promedio de peso de 100 semillas, en el ensayo de determinación de la altura óptima de poda del cultivo de Moringa (*Moringa oleífera*) con fines de producción. Babahoyo. Los Ríos. 2013.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SC	CM	FC	0,05	0,01
REPETICIONES	2	7,84533	3,922665	13,40 **	4,46	8,65
TRATAMIENTO	4	39,7426633	9,935665	33,94 **	3,84	7,01
ERROR EXPERIMENTAL	8	2,3413367	0,292667			
TOTAL	14	49,92933				

NS: No Significativo.

*: Significativo.

**Altamente significativo.

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluaron los efectos de la altura de poda en el cultivo de *Moringa oleífera*, existiendo diferencia significativa sólo en la variable altura de plantas, semillas por vaina y peso de 100 semillas.

En lo que respecta a la altura de planta, estuvo determinada en función a la altura de poda; pues así cuando se podó a 2.0 m, las plantas fueron superiores y diferentes estadísticamente a las alturas de poda a los 1.0, 1.3 y 1.7 m.

En las evaluaciones realizadas a los 30, 60 y 90 días después de la poda. A los 90 días el tratamiento (T4) altura de poda a 2.0 m alcanzó la altura de 2.23 m; difiriendo significativamente con las restantes alturas de poda y además obtuvo un mayor crecimiento, influyendo en el desarrollo de la planta, lo cual coincide con Colmoringa (2012) quienes recomiendan mantener el árbol a una altura máxima de 2.5 m, para facilitar la recolección de las semillas.

El diámetro del tallo no estuvo afectado por la altura de poda, tanto al inicio del ensayo como a los 30 y 60 días después de la poda; observándose que el diámetro se incrementó en cada tratamiento conforme aumentaban los días después de la poda; lo mismo sucedió con el tratamiento testigo que alcanzó el mayor diámetro de 9.85 cm a los 60 días después de la poda, debido a que no se afectó por la poda.

Las variables floración, vainas por planta y longitud de vaina no estuvieron influenciadas significativamente por la altura de poda, comportándose iguales estadísticamente con el tratamiento testigo (T5). El tratamiento testigo (T5) como era de esperarse obtuvo el mayor

número de vainas por planta con un valor de 374.67, luego siguió la altura de poda a 1.7 m (T3) con 357.33 vainas.

Mientras que para la longitud de las vainas, los tratamientos (T3) altura de poda a 1.7 m y el testigo (T5), lograron las vainas de mayor tamaño como un mismo promedio de 40 cm; luego siguió el tratamiento (T4) altura de poda a 2.0 m con vainas de 38.67 cm, siendo iguales estadísticamente, concordando con Colmoringa (2012), quien indica que un árbol joven produce de 400 a 600 vainas por árbol.

En las variables número de semillas por vaina, los tratamientos (T2), (T3), (T4) y (T5) se comportaron iguales estadísticamente entre sí, difiriendo con el tratamiento (T1) altura de poda a 1.0 m que alcanzó el menor promedio con 29.33 semillas por vaina; mientras que el tratamiento testigo (T5) logró el mayor promedio con 38 semillas por vaina, reflejándose el ligero efecto de la altura de poda en esta variable; pues es de mayor importancia el número de vainas para lograr mayor rendimiento de frutos por árbol.

El peso de 100 semillas fue mayor cuando la poda se realizó a los 2.0 m (T4) con 34.10 gramos, sin diferir estadísticamente, pero sí con los demás tratamientos; determinándose que la altura de poda debe de realizarse entre 1.7 m y 2.0 m.

Para obtener mayor vainas por planta, vainas de mayor tamaño, mayor número de semillas por vainas y peso de 100 semillas, lo cual influye positivamente en el rendimiento de la Moringa; concordando con Costa (2011) y Moringa México (2012), quienes indican que la moringa admite cualquier poda y mantener los árboles a una altura moderada para facilitar la recolección de los frutos.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinearán las conclusiones siguientes:

1. La altura de poda influyó significativamente en la variable altura de planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas.
2. La altura de poda a 2.0 m (Tratamiento 4) se comportó superior y diferente estadísticamente a los demás alturas de poda.
3. La altura de poda no influyó significativamente en el diámetro del tallo, en las evaluaciones realizadas.
4. El tratamiento testigo (T5), alcanzó mayor diámetro del tallo a los 60 días después de la poda, con un promedio de 9.85 cm.
5. La altura de poda no influyó significativamente en las variables floración, vainas por planta y longitud de vaina.
6. La altura de poda a 1.7 m (T3) junto al testigo (T5), obtuvieron el mayor número de vainas por plantas y vainas de mayor longitud.
7. El tratamiento testigo (T5) y (T4) altura de poda a 2.0 m, lograron los mayores promedios de semillas por vainas con valores de 38 y 35.67 semillas, respectivamente, sin diferir estadísticamente.
8. El mayor peso de 100 semillas se logró con el tratamiento (T4) altura de poda a 2.0 m, con promedio de 34.1 gramos.

6.2 Analizadas las conclusiones, se recomienda;

1. Realizar la poda a 1.7 m a 2.0 m en el cultivo de *Moringa oleífera* para lograr un mejor comportamiento agronómico y rendimiento de frutos.
2. Continuar con la investigación, probando diferentes alturas de poda a las realizadas en la presente investigación; acompañada de distintos niveles nutricionales y bioestimulantes orgánicos.

VII RESUMEN

La presente investigación se estableció en una plantación del cultivo de Moringa oleífera, ubicada en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Babahoyo, Cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, probando diferentes alturas de poda, con la finalidad:

a) Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Moringa a las diferentes alturas de podas realizadas;

b) Identificar la altura óptima de poda en el cultivo de Moringa.

Los tratamientos estuvieron constituidos por la altura de poda a 1.0; 1.3; 1.5; 1.7; y 2.0 m. Además se incluyó un tratamiento testigo.

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar”, con cinco tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron las variables: altura de planta a los 30; 60 y 90 días después de la poda; diámetro del tallo al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días después de la poda; número de hijos emitidos por planta; días a la floración; vainas por planta; longitud de vainas; semillas por vaina y peso de 100 semillas.

Todas las variables devaluadas fueron sometidas al análisis de varianza. Se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para determinar la diferencia estadística entre la media de los tratamientos.

Del análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales y de la discusión de los mismos, se concluyó:

1. La altura de poda influyó significativamente en las variables altura de planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas.

2. La altura de poda a 2.0 m (Tratamiento 4) se comportó superior y diferente estadísticamente a los demás alturas de poda.
3. La altura de poda a 1.7 m (T3) junto al testigo (T5), obtuvieron el mayor número de vainas por plantas y vainas de mayor longitud.
4. El tratamiento testigo (T5) y (T2) altura de poda a 2.0 m, lograron los mayores promedios de semillas por vainas con valores de 38 y 35.67 semillas, respectivamente, sin diferir estadísticamente.
5. El mayor peso de 100 semillas se logró con el tratamiento (T4) Altura de poda a 2.0 m, con promedios de 34.1 gramos.

Se recomienda;

1. Realizar la poda a 1.7 m a 2.0 m en el cultivo de *Moringa oleífera* para lograr un mejor comportamiento agronómico y rendimiento de frutos.
2. Continuar con la investigación, probando diferentes alturas de poda a las realizadas en la presente investigación; acompañada de distintos niveles nutricionales y bioestimulantes orgánicos.

VIII SUMMARY

This research established a culture preparation of *Moringa oleifera*, located on the grounds of the Faculty of Agricultural Sciences University Technical Babahoyo, Babahoyo canton in the province of Los Ríos , trying different heights pruning , in order :

- a) Evaluate the agronomic performance of the *crop* of Moringa to the different heights of pruning done
- b) Identify the optimum height of pruning in growing Moringa .

Treatments were made by pruning height to 1.0, 1.3, 1.5, 1.7, and 2.0 m . Also included a control treatment.

Experimental design "randomized complete blocks", with five treatments and three replications. The variables evaluated were: 60 and 90 days after pruning , stem diameter at baseline , at 30 and 60 days after pruning , number of children issued by plant , plant height at 30 days flowering, pods per plant, pod length , seeds per pod and 100 seed weight .

All devalued variables were subjected to analysis of variance. Tukey test at 95% probability was used to determine statistical difference between the mean of the treatments.

Statistical analysis and interpretation of experimental results and the discussion of them, it was concluded:

1. The pruning height significantly influenced the invoice variable plant, seeds per pod and 100 seed weight.
2. The pruning height 2.0 m (Treatment 4) and statistically superior behaved differently from other plant heights.

3. The pruning height 1.7 m (T3) with the control (T5) , obtained the highest number of pods per plant and pods longer.
4. The control treatment (T5) and (T4) pruning height 2.0 m, achieved the highest average number of seeds per pod with values of 35.67 and 38 seeds, respectively, not statistically differ.
5. The greater weight of 100 seeds was achieved with treatment (T4) pruning height 2.0 m, with averages of 34.1 grams.

It is recommended;

1. Make pruning to 2.0 m 1.7 m in growing *Moringa oleifera* for better agronomic performance and fruit yield.
2. Continue research, testing different heights pruning those made in this investigation, accompanied by different nutrient levels and organic bio-stimulants.

IX. LITERATURA CITADA

Agrodesiertos. 2012. Programas Agroforestales. Moringa - Moringa oleífera. Disponible en

<http://www.agrodesierto.com/moringa.descripcion.html>

Colmoringa. 2012. Información General de la Moringa Oleífera.

Disponible en

http://www.colmoringa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=36

Conrad, M. 2008. Beneficios de la Moringa. Disponible en

<http://moringaoleifera.wordpress.com/>

Costa, A. 2011. Moringa el árbol de la vida y sus virtudes. Disponible en

<http://afrentarelcancerjuntoalafamilia.ning.com/profiles/blogs/moringa-el-arbol-de-la-vida>

Foidl, N. *et al.* 1999. Utilización del marango {Moringa oleifera} como forraje fresco para ganado. En: Agroforestería para la alimentación animal en Latinoamérica. (Eds. M.D. Sánchez y M. Rosales). Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal No. 143, p. 341.

García Roa, M. 2003. Producción de semillas forestales de especies forrajeras enfatizados en sistemas silvopastoriles. INAFOR. 37 p. Disponible en <http://www.inafor.gob.ni/index.php/publicaciones>.

<http://es.wikipedia.org/wiki/moringa-oleifera>. Moringa oleífera. Consultado el 25 de septiembre del 2014.

<http://es.wikipedia.org/wiki/moringaoleifera>. Moringa. Consultado el 25 de septiembre del 2014.

<http://moringaoleifera.wordpress.com/cultivo/Moringaoleifera´sWeflog>.

Consultado el 25 de septiembre del 2014.

<http://www.monografia.com/trabajos101/Moringa-oleifera-tutorial-Moriga-Oleifera>. Manual siembra, cuidados, usos y aplicaciones. Consultado el 25 de septiembre del 2014.

Mohammed, A.S; Lai, O.M; Muhammad, S.K.S; Long, K. And Ghazaii, H.M. 2003. *Moringa oleifera*, Potentially a New Source of Oleic Acyd-type oil for Malaysia. Investing in Innovation. V3. Bioscience and Biotechnology. Universiti Putra Malaysia. 137-140.

Moringa México. 2012. Podas en Moringa. Disponible en http://www.moringamexico.mex.tl/71442_Cultivo.html

Moringallo. 2010. Moringa Oleífera. Disponible en <http://moringallanosorientales.blogspot.com/>

Parrota, J. 2003. *Moringa oleífera* Lam. Resedá, horseradish tree. SO-ITF-SM-61. New Orleans, LA: US. Department of Agricultural. Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 6 pp.

Reyes, N. 2005. *Moringa oleífera* and *Cratylia argénte*a: potential fodder species for ruminants in Nicaragua. Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Department of Animal Nutrition and Management Uppsala. Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. Disponible en http://diss.epsilon.slu.se/archive/0000102_7/01/NRS_General_Discussion_Final_Version,Nov_05.pdf.

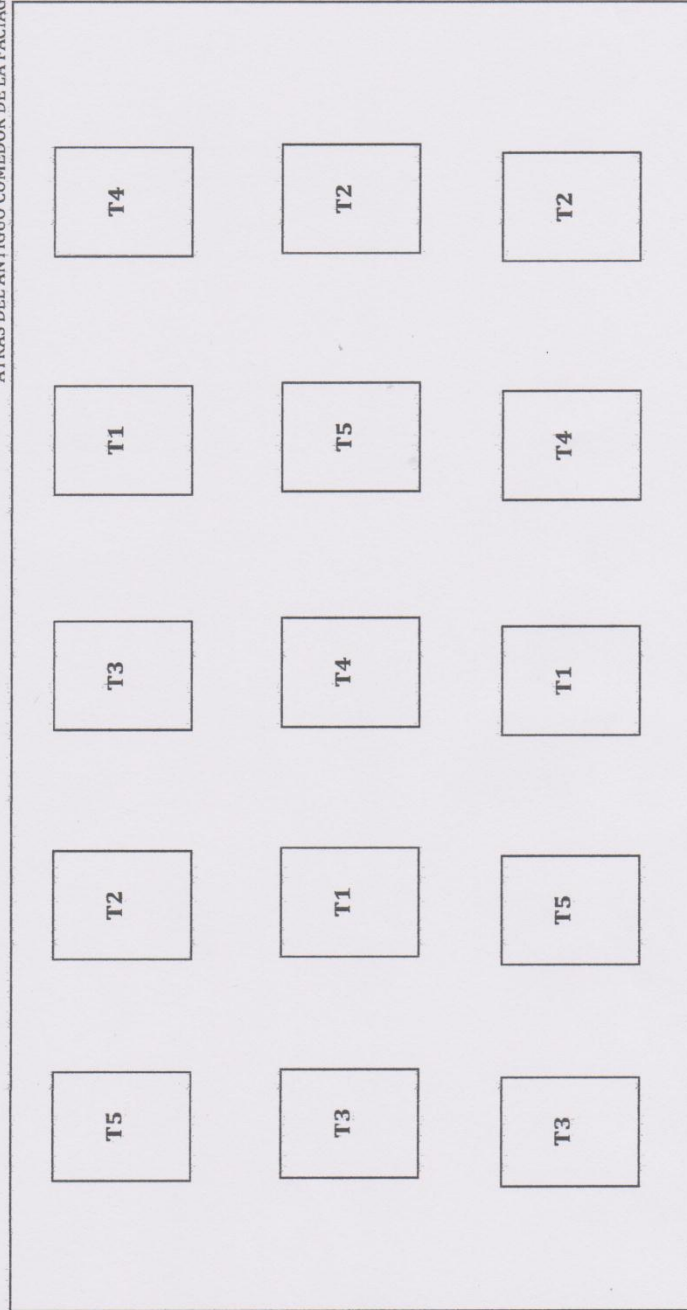
Soliloquios. 2010. Podas en Moringa. Disponible en <http://patoagonico.blogspot.com/2010/07/el-tenerlo-amarrado-le-ocasiona-danos.html>.

ANEXOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CROQUIS DE TESIS DE GRADO
CULTIVO MORINGA OLEÍFERA

ATRÁS DEL ANTIGUO COMEDOR DE LA FACIAG

CARRIFERO



RIO SAN PABLO

Urdesa Norte Av. 4^a # 203 y calle 2^a
 Telefonos: 2387310 - 099892879
 Guayaquil - Ecuador

Laboratorio de Analisis Agrícola / R.U.C.: 1700811134001

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

Cliente: Fertilizacion anterior: 1
 Propiedad: FACIAG Numero de muestra: 2012173
 Localizacion: Srta. Maria Murrjeta Codigo de laboratorio: 09 de marzo/2012
 Cultivo: Fecha de ingreso: 15 de marzo/2012
 Rendimiento: Fecha de reporte:

Parametros	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado	Interpretacion	Rango adecuado	Recomendacion en Kg/ha
Arena	%	30					
Limo		48					
Arcilla		22					
Clase	F						
DA	gr/cm3	1,12					
pH	u.	6,00					
CE	mmhos	0,17					
Materia Organica	%	1,7					
MO							
Nitrogeno	%	0,1					
CiCe	meq / 100 gr	27,1					
Sodio	%	0,23					
Na							
Potasio	%	0,16					
K							
Calcio	%	13,9					
Ca							
Magnesio	%	3,2					
Mg							
Acidez total	%	9,61					
H + Al							
Fosforo	ppm	2,5					
P							
Potasio asimilable	ppm	62,56					
K asim							
Hierro	ppm	192,9					
Fe							
Manganeso	ppm	6,2					
Mn							
Cinc	ppm	3,2					
Zn							
Cobre	ppm	7,0					
Cu							
Boro	ppm	0,3					
B							
Azufre	ppm	10					
S							

* Metodo Acetato de Amonio
 ** Metodo de Olsem modificado
 *** Metodo de Fosfato monocalcico en caliente


 Dr. Jorge B. Sandoval
 QUININDI LABORATORIO





