



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado a la Unidad de Titulación, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero.”

Autor:

Cristian Víctor Quiña Morales

Tutor:

Ing. Agr. Guillermo Cevallos Aráuz.

ESPEJO – EL ÁNGEL- CARCHI

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SEDE EL ÁNGEL-CARCHI

TRABAJO DE TITULACIÓN

Presentado al H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título
de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos
nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero.”

Tribunal de sustentación

Ing. Oscar Mora Castro, MBA
Presidente

Ing. Agr. Raúl Castro Proaño, MSc

Vocal

Ing. Lixmania Pitacuar Meneses, MSc

Vocal

DEDICATORIA.

El eje sobre el cual gira la entrega y el esfuerzo que se imprime para cumplir una meta se llama: familia. En ella nace y se retroalimenta el amor, produciendo una inagotable marea de capacidad.

A mi madre Laura Morales, a mi esposa Lidia Reina y a mis hermanas Jenny y Leidy que con su apoyo y ayuda han hecho posible mi superación personal y profesional. También dedico este trabajo a los docentes del país, héroes anónimos que día a día buscan a través de su labor el fortalecimiento de nuestra educación en aras de una sociedad participativa y democrática.

AGRADECIMIENTOS.

“PORQUE YO SE LOS PLANES QUE TENGO PARA TI”

Jeremías 29:11

A Dios por siempre guiar mi vida en base al amor, entusiasmo, dedicación, esfuerzo y sacrificio; para alcanzar mi meta.

A mi maravillosa familia por ser la inspiración, la dedicación y el apoyo incondicional en los caminos de mi vida.

A mi prestigiosa Universidad y todas las autoridades quienes orientaron con paciencia, dedicación y profesionalismo el desarrollo de este trabajo investigativo.
Cordialmente

Cristian

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD.

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

Cristian Víctor Quiña Morales.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos.	2
1.1.1	Objetivo general.....	2
1.1.2	Objetivos específicos	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1	El cultivo de aguacate.	3
2.1.1	Características generales.	3
2.1.2	Clasificación taxonómica.	4
2.1.3	Características morfológicas y botánicas.....	4
2.1.4	Requerimientos edafo-climáticos.....	5
2.1.5	Patrones de aguacate.....	6
2.1.6	Características de los materiales genéticos utilizados.....	7
2.1.7	Injertos.	7
2.1.8	Tipos de injertos.....	8
2.2	Los sustratos.....	9
2.2.1	Tipos de sustratos.....	9
2.3	Características de sustratos estudiados.....	11
2.3.1	Turba.	11
2.3.2	Pomina.....	12

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Ubicación del Ensayo.....	14
3.2 Material Experimental.....	14
3.3 Material de Campo y Equipos.	14
3.3.1 Equipos:.....	14
3.3.2 Herramientas:	14
3.3.3 Programas para análisis:	14
3.4 Factores Estudiados.....	15
3.4.1 Variable dependiente: ecotipos de aguacate	15
3.4.2 Variable independiente: sustratos.....	15
3.5 Métodos.....	15
3.7 Diseño Experimental.	15
3.7.1 Análisis de la Varianza.....	16
Análisis funcional.....	16
3.8 Descripción del lote experimental.....	16
3.9 Manejo del Ensayo.....	16
3.9.1 Construcción de camas.	16
3.9.2 Preparación de las semillas.	17
3.9.3 Preparación de sustratos.	17
3.9.4 Riego.	17
3.9.5 Hoyado.	17

3.9.6	Siembra.....	17
3.10	Datos Evaluados.....	18
3.10.1	Porcentaje de germinación.....	18
3.10.2	Altura de patrones.....	18
3.10.3	Diámetro de tallo.....	18
3.10.4	Porcentaje de prendimiento de los injertos.....	18
3.10.5	Análisis económico.....	18
IV.	RESULTADOS.....	19
4.1	Porcentaje de Germinación.....	19
4.2	Altura de Patrones.....	19
4.3	Diámetro de Tallo.....	21
4.4	Porcentaje de Prendimiento de los Injertos.....	23
4.5	Tamaño de Brotes.....	23
4.6	Número de Hojas por Brote.....	25
4.7	Análisis Económico.....	27
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
VI.	RESUMEN.....	32
VII.	SUMMARY.....	33
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	34
	APENDICE.....	36

Apéndice 1: Valores promedios y análisis de varianza de las variables evaluadas.	37
Apéndice 2: Distribución de tratamientos.....	44
Apéndice 3: Galería fotográfica.....	45

I. INTRODUCCIÓN.

El aguacate (*Persea americana M.*), tiene como centro de origen al continente americano, se considera que la especie que dió origen al aguacatero, proviene de la zona montañosa situada al occidente de México y Guatemala. Su distribución natural abarca desde México hasta Perú, pasando por Centro américa, Colombia, Venezuela y Ecuador.¹

De gran importancia por alto contenido en ácido fólico, rico en vitamina C, en vitamina D y en vitamina E. Debido a que su pulpa posee un gran valor nutritivo es muy recomendado su consumo en las dietas vegetarianas.²

Según el III Censo Agropecuario, el país cuenta con 7.800 hectáreas plantadas. La variedad de mayor acogida en el país es Fuerte mal llamado Guatemalteco. “El 80 % de esta variedad proviene de la zona entre Guayllabamba, en el norte de Pichincha, y el cantón Mira, en el sur del Carchi”.³

Este cultivo presenta gran importancia en la zona norte del país gracias a que la planta agroindustrial UYAMA FARMS S.A procesará aguacate de las variedades Has y Fuerte, con el propósito de elaborar aceite extra virgen para consumo humano, en los mercados de los Estados Unidos y pronto llegará a algunos países de la Unión Europea y al Japón. ⁴

Esta demanda hace necesario implementar tecnologías como aquella que permita obtener plantas de calidad, mediante el uso de patrones tolerantes y resistentes y a problemas de origen abiótico que afectan el desarrollo del cultivo, lo cual se logrará además con la aplicación de sustratos adecuados en la obtención de patrones.

¹CORPOICA. (2008). Tecnología para el cultivo de aguacate (Jorge A. Bernal E. y Cipriano A. Diaz D. ed.). Colombia: Diagramacion, armada.

²Bueno, N. L. (s.f). Beneficios y propiedades del aguacate. Recuperado el 15 de 3 de 2015, de <http://comeconsalud.com/alimentacion-nutricion/aguacate-beneficios-propiedades/>

³ El Comercio. (29 de 6 de 2011). El aguacate tiene diferentes formas y sabores. pág. 45.

⁴ Mira EC. (10 de 4 de 2007). Nueva agroindustria favorece a los productores de aguacate en la región norte del país. Recuperado el 18 de 3 de 2015, de <http://mira.ec/agroindustria-aguacate/>

El manejo de esta práctica de identificación de patrones vigorosos y adaptados al medio (endémicos) servirá considerablemente para aumentar la productividad del aguacatero. Indudablemente la injertación sobre patrones adecuados es una herramienta muy útil en el ámbito agrícola y su buena aplicación asegurará al usuario la obtención de plantas superiores que naturalmente aumentarán sus rendimientos y beneficios.

Por lo antes mencionado la presente investigación evaluó patrones de aguacate (*Persea americana*), a partir de cuatro ecotipos nacionales en diferentes sustratos.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Identificar patrones de aguacatero, a partir de cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero que permitan conseguir plantas injertadas de calidad, en la zona de Mira, Provincia del Carchi.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar el ecotipo de aguacatero que presente mayor desarrollo y buenas características para injertar.
- Determinar el mejor sustrato para la obtención de patrones de calidad.
- Seleccionar el mejor tratamiento que entregue patrones de calidad.
- Analizar económicamente los tratamientos.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1 El cultivo de aguacate.

2.1.1 Características generales.

“El aguacate (*Persea americana* M.) es originario de México y América Central, su nombre deriva de la palabra azteca “ahuacatl”. Ha sido distribuido en todas las áreas tropicales, subtropicales y mediterráneas del mundo”. Geilfus (1994).

En cuanto su valor nutricional, es rico en minerales como el potasio, el magnesio y pobre en sodio. El potasio es necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso, para la actividad muscular normal e interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. El magnesio se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos, forma parte de huesos y dientes, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. Destaca su contenido de vitamina E (antioxidante, interviene en la estabilidad de las células sanguíneas y en la fertilidad) y de ciertas vitaminas hidrosolubles del grupo B, como la B6 o piridoxina, que colabora en el buen funcionamiento del sistema nervioso. Colossus (2009).

“Es de gran importancia socioeconómica, debido a su demanda creciente, que proporciona empleos permanentes y temporales a los participantes en cadena comercial, beneficiando a productores, comercializadores y consumidores”. IICA.

La superficie plantada de aguacate en el Ecuador, de acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario, es de 2290 hectáreas como cultivo solo, y como cultivo asociado de 5507 hectáreas. Siendo las principales zonas de producción se encuentran a lo largo de los valles del Callejón Interandino, principalmente en los valles de Guayllabamba (Pichincha), Chota y Atuntaqui (Imbabura). La Hora (2012)

“Las exportaciones de aguacate en Ecuador tienen como destino Colombia además Estados Unidos también es un mercado para el aguacate ecuatoriano. Sin embargo la mayoría de la producción nacional es destinada para consumo interno, especialmente en la Sierra”. Ruiz (2009).

2.1.2 Clasificación taxonómica.

Según, CORPOICA (2005), la clasificación taxonómica del aguacate es la siguiente:

Reino: Vegetal

División: Spermatophyta

Clase: Dicotyledónea

Subclase: Dipetada

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: P. americana.

2.1.3 Características morfológicas y botánicas.

Las características botánicas y morfológicas del cultivo de aguacate se presentan de la siguiente manera:

“Árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura”. Jaller (2011).

“Sistema radicular: bastante superficial, pivotante, muy ramificada, el aguacate no forma pelos radiculares visibles”. Jaller (2011).

El tallo, es un tronco cilíndrico, erecto, leñoso, ramificado, con una corteza áspera y a veces surcada longitudinalmente, la copa, de ramas extendidas, es de forma globosa y acampanada. El patrón de ramificación puede ser: extensivo (cada rama sale abajo del ápice, del vástago en cada flujo de crecimiento), intensivo (varias ramas salen abajo del ápice del vástago cada flujo de crecimiento). O poseer patrones de ramificación. (La distribución de las ramas puede ser: ascendente, irregular, verticilada, axial y horizontal). CORPOICA, (2005)

“Las hojas, es un árbol perennifolio, con hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes”. Jaller (2011)

Las flores son perfectas, en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo. Jaller, (2011).

“El fruto es una baya unisemillada, oval, de superficie lisa o rugosa. El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol”. Jaller (2011).

“Los órganos fructíferos son ramos mixtos, chifonas y ramilletes de mayo. El de mayor importancia es el ramo mixto”. Jaller (2011)

“Las semilla, es grande y puede tener varias formas; ovalada, esferoide, elipsoide, ovada, cordiforme, de base aplanada con ápice redondo, con dos envolturas muy pegadas”. CORPOICA (2005).

2.1.4 Requerimientos edafo-climáticos.

La Hora, (2012) Indica que el cultivo del aguacate en el Ecuador presenta los siguientes requerimientos;

El cultivo de aguacate se realiza en alturas comprendidas entre los 400 y 2500, sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces. Las temperaturas en

la zona de cultivo van entre los 15 y 30°C.

2.1.5 Patrones de aguacate.

(Viveros Brokaw, (s,f), explica que el patrón o porta injerto es el pie de la planta sobre la que se realiza el injerto y que nos proporcionará ciertas características deseables como: vigor, tolerancia a sales, caliza, hongos de suelo, etc. Mientras que el injerto determina la variedad de la fruta. Además indica que existen dos tipos de patrones: clonales y de semilla

La importancia del patrón clonal. Se visualiza al conseguir fincas con árboles genéticamente homogéneos las que entregan mejores rendimientos de fruta así como una mayor efectividad en las labores de poda, fertirrigación, aplicación de fitosanitarios y recolección, además se consigue una uniformidad en la tolerancia a hongos de suelo siempre que se elijan patrones clonados tolerantes a estos hongos.

Las semillas de aguacate tienen una alta variabilidad genética, es decir, dos semillas del mismo árbol no tienen por qué tener el mismo genotipo por lo tanto se comportan de manera diferente en el campo. Así la variedad frutal que esté injertada sobre estas semillas también tendrá un comportamiento diferente. Al agricultor productor de aguacates no le interesa tener variabilidad en su finca ya que esto se traduce en árboles de diferente tamaño, algunos amarillos, otros con baja productividad y sin tolerancia a características negativas del suelo como: salinidad (puntas de las hojas quemadas), niveles altos de carbonatos (árboles amarillos), presencia de hongos en el suelo (pudrición de raíces y árboles muertos). Viveros Brokaw (s.f).

2.1.6 Características de los materiales genéticos utilizados.

ECOTIPOS UTILIZADOS EN EL ENSAYO

1. Ecotipo Verde Liso: Es uno de los ecotipos de aguacate criollo o nacional, esta fruta es llamada así por su corteza lisa y de color verde.
2. Ecotipo Verde Pera: Es llamado pera por su forma aperada y de color verde.
3. Ecotipo Negro Liso: Fruta de color negro y de corteza liza, su fruta es cultivada en especial para la propagación de patrones para posteriormente ser injertados.
4. Ecotipo Negro Pera: Esta variedad de aguacate para patrón no es muy normal encontrarla en nuestro sector es llamada así por su forma aperada y de color negruzco.

2.1.7 Injertos.

Wheeler (s.f), indica que el injerto es un medio necesario para propagar la planta. Las semillas pierden su vitalidad al mes y, si se plantan, pueden tardar de 10 a 15 años para que un árbol crezca y produzca frutos. El injerto genera un nuevo crecimiento que puede utilizarse para nuevas plantaciones o para reparar un árbol existente. Los productores comerciales utilizan injertos como un método de producción, ya que las semillas no son viables.

El mismo autor, comenta que los tipos de injerto es la estratificación reúne dos piezas del rizoma. La técnica consiste en colocar una encima de otra y cubrirlas ligeramente con tierra. Este no es un medio viable para injertar el aguacate, debido a la falta de tolerancia a la salinidad. La técnica de la púa es posible en árboles maduros con ramas grandes, pero no es un método preferido para los árboles que producen cítricos. La gemación es el método más común y práctico para árboles de cítricos y aguacate. Esta técnica también es adecuada para los principiantes.

También Wheeler (s.f), argumenta que los cuidados posteriores se realizan cuando se retira la cinta del injerto en un plazo de seis a ocho semanas, si realizaste el injerto durante el otoño. El nuevo crecimiento debe ser evidente. Para un injerto

realizado durante la primavera, se quita la cinta de tres a cuatro semanas después de que el injerto exponga la nueva unión y el crecimiento, se corta los tallos restantes a (30 cm) por encima de la unión del brote.

2.1.8 Tipos de injertos.

Bizkaiko (2004), expone que los tipos de injertos para frutales son los siguientes:

- Injerto de hendidura: este tipo de injerto se utiliza sobre patrones de 20-40 mm de diámetro para formar árboles o para cambiar de variedad. Ha sido el más utilizado por nuestros Viveristas para multiplicar frutales. En frutales de hueso no es recomendable este tipo de injerto ya que son propensos a segregar “goma” por las heridas, impidiendo una buena cicatrización.
- Injerto de corona: Como en el injerto de hendidura, en este caso también se descabeza el tronco o las ramas. Generalmente se utiliza para sustituir, en árboles adultos, la variedad cultivada por una nueva. De fácil ejecución, este injerto reemplaza al de hendidura en cualquier circunstancia.
- Injerto de costado o lateral: es un tipo de injerto habitualmente utilizado en la sustitución de variedades. Así mismo es empleado para crear nuevas ramas en zonas desnudas del árbol. Se le denomina también MULTIPÚAS por la utilización de numerosas púas injertadas a lo largo de una misma rama o tronco del árbol. Hay varios métodos de insertar o introducir material vegetal, tanto bajo la corteza del tronco como en las ramas del árbol, cuando sus diámetros son comparativamente grandes con respecto al de la púa a injertar.
- Injerto de púa inglés: normalmente se utiliza este injerto cuando el patrón y la guía tienen aproximadamente el mismo diámetro; en caso contrario también se puede realizar, pero se debe tener la precaución de que el cambium o zona generatriz de ambos coincidan bien por un lado.
- Injerto de yema o escudete: un escudete es una simple yema fértil unida a un trozo de corteza. Es el método de injerto más empleado por los viveristas debido a su fácil ejecución y éxito de prendimiento,

para aplicarlos a la alta densidad de plantas existentes en viveros.

- Injerto de chip o astilla: se puede considerar como un injerto de chapa mejorado. Su principal ventaja es que puede realizarse en épocas en que la corteza no se desprende bien, ya sea la del patrón, la de la variedad, o ambas. Incluso puede realizarse como injerto de taller sobre estaquillas enraizadas o no. Donde mayor aplicación ha tenido este injerto es en la vid; las yemas de esta especie, al ser muy gruesas, impiden un buen ajuste en los injertos de escudete.

2.2 Los sustratos.

Pérez (s.f), aduce que los sustratos son materiales sólidos distintos del suelo, cuyo origen puede ser natural, sintético, residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radical, desempeñando, por lo tanto ejerce de una función de soporte para la planta, se les suele conocer como tierras para macetas. Son el medio de soporte para las plantas y suministran a las raíces el agua y los nutrientes requeridos para el crecimiento vegetal. Su importancia radica en que en gran parte de las especies ornamentales, forestales, frutales y plantines hortícolas se producen en contenedores. No existe un sustrato óptimo para las plantas, está definido porque tipo de planta o cultivo tengamos, el tamaño de la maceta, las condiciones ambientales y de lo que queramos gastar. Aun así un buen sustrato se puede reconocer por sus propiedades físicas y químicas y se miden a través de varias técnicas de laboratorio. Las características físicas están directamente asociadas a la capacidad de proveer agua y aire al sistema radicular. Un sustrato que está constituido por partículas sólidas y espacios libres que se dejan entre sí, denominados poros, que conforman el espacio poroso total. Para un crecimiento adecuado de las plantas cultivadas en macetas debería tener un 15 % de su volumen compuesto por material sólido y 85 % de poros.

2.2.1 Tipos de sustratos.

Blogtecnos (2013), argumenta que los sustratos inorgánicos y orgánicos presentan las siguientes características:

De origen natural: se obtienen a partir de rocas o minerales de origen diverso, modificándose muchas veces de modo ligero, mediante tratamientos físicos sencillos. No son biodegradables (arena, grava, tierra volcánica).

Transformados o tratados a partir de rocas o minerales, mediante tratamientos físicos de complejidad variable, que modifican notablemente las características de los materiales de partida (perlita, lana de roca, vermiculita, arcilla expandida).

Residuos y subproductos industriales: comprende los materiales procedentes de muy distintas actividades industriales (escorias de horno alto, estériles del carbón, por citar algún ejemplo).

Otra posible clasificación es la que agrupa entre sustratos naturales y artificiales.

Sustratos naturales: agua, gravas, arenas, tierra volcánica, turbas, corteza de pino o fibra de coco.

Sustratos artificiales: lana de roca, perlita, vermiculita, arcilla expandida o polietileno expandido.

Tierra orgánica (compost). Formado por la descomposición, aeróbica o anaeróbica, de desechos orgánicos (restos de poda, hojas, raíces, comida). Se trata de un grado de descomposición medio, cuando su descomposición es completa pasamos a llamarlo humus. Ambos, tanto compost como humus, proporcionan al suelo porosidad, estructura (recordad el complejo arcillo-húmico) y nutrientes básicos.

Turba negra. Se trata de un material orgánico, de color oscuro y con alto contenido en carbono. Forma una estructura esponjosa, liviana en la que aún podemos apreciar los componentes vegetales de la que se forma. Pueden ser rubias o negras.

Abono (fertilizante). Sustancias de origen orgánico o inorgánico, que mejoran el sustrato desde un punto de vista nutricional.

2.3 Características de sustratos estudiados.

2.3.1 Turba.

Chavarria, (s.f) Muestra que los tipos de turba presentan las siguientes características:

Turba Blanca: esta turba gruesa es la elección perfecta para los cultivadores que formulan su mezcla. Las propiedades físicas de esta turba permiten una capacidad óptima de retención de agua y drenaje. Mezclada con agregados, esta turba tiene un rango amplio de usos.

Grado Grueso: esta formulación es una mezcla de turba gruesa de fibras largas y de trozos con partículas de tamaño grande. Los productores que prefieren una turba con más capacidad de aire y drenaje eligen esta mezcla. Las raíces tienden a penetrar estos pedazos, redundando en una masa de raíz a través del sustrato.

Mezcla Natural: cosechada de formaciones de turba rubia y café que ocurren de manera natural que son colocadas en capas estrechas en las turberas. Esta mezcla es de grado medio en tamaño de partícula. Es la turba preferida para los champiñones.

Café Estándar: esta turba café tiene un tamaño de partícula mediana. Es rica en materia orgánica y es muy adecuada para los cultivadores que formulan sus propias mezclas. Los cultivadores de tiempo atrás también prefieren esta turba. También es muy adecuada para los productores de plantas en bandejas.

Café Estándar: turba muy densa con partículas finas. Usualmente se mezcla con otros tipos de turba dependiendo de los cultivos. A los productores de champiñones, incluyendo a los productores de tiempo atrás les gusta mezclar este tipo de turba. Los productores de compost utilizan esta turba como fuente de carbón.

Turba Negra: en la formulación de la “Mezcla de Germinación” esta turba fina permite tener un contacto adecuado entre la semilla y el sustrato, promoviendo una germinación uniforme. La turba fina usualmente se modifica con otros agregados como la perlita o la vermiculita fina. La estructura física de esta turba les proporciona a las plántulas de semilleros (pilones y almácigos) un ambiente de enraizamiento excelente.

APTHQ, (s.f) Indica que la turba es un producto único para la horticultura y la agricultura, en cuanto componente principal de sustratos de crecimiento o de abonos de suelos:

- Mejora la estructura de los suelos minerales.
- Aumenta la retención de agua de los suelos arenosos (livianos), lo que reduce el lavado de nutrientes. Puede retener hasta 20 veces su peso en agua.
- Aumenta la aireación de los suelos gredosos (pesados), lo que aumenta el drenaje. Una mayor presencia de oxígeno en el suelo favorece la respiración y el crecimiento de las raíces y la absorción de los elementos nutritivos.
- Aumenta el efecto de barrera de los suelos, porque la turba descompuesta posee una gran capacidad para resistir a las variaciones de pH.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC) lo que permite retener los elementos minerales y liberarlos lentamente (evita el lavado de fertilizantes).
- Es fuente de materia orgánica; estimula la actividad microbiana del suelo, aportando organismos benéficos para el crecimiento de los vegetales.
- Es un recurso natural, exento de malezas y de contaminantes.
- La turba permite que los vegetales crezcan en un suelo aireado y bien estructurado, garantizando plantas sanas y vigorosas. Además, la turba es un componente aprobado en el caso de las producciones biológicas certificadas.

2.3.2 Pomina.

Según Mora, (2004) discute que en los sustratos inorgánicos se pueden incluir, las gravas (partículas de más de 2mm de diámetro), que incluye la roca volcánica,

polvo de piedra, escoria de ladrillo, carbón y la arena descritos a continuación:

Piedra Pómez: la piedra pómez es un material disponible en nuestro país, su origen es volcánico. Posee muy buena retención de humedad, se obtiene en distinta granulometrías, posee además buena estabilidad física y durabilidad, desde el punto de vista biológico es completamente estéril siempre y cuando las velas no estén combinadas con otros materiales.

Arena: de la gran variedad de arenas existentes, la de río ofrece las mejores características para ser empleados en cultivos sin suelos el tamaño de las partículas está comprendido entre 0.5 y 2mm. La procedencia de estas arenas debe ser de ríos no contaminados ni mezcladas con materiales arcillosos, un aspecto a tener en cuenta es que la arena de río no debe tener niveles altos de carbonato de calcio, pues alterarían la solución nutritiva.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del Ensayo.

La presente investigación se desarrolló en la zona de Uyamá en la empresa UYAMA FARMS S.A, perteneciente a la parroquia de Mira, cantón Mira, provincia del Carchi, ubicada al norte del Ecuador, localizada en coordenadas geográficas: 0° 33`14" de latitud norte y de 78° 02`57" longitud oeste con una altitud de 2.014 msnm.

Las condiciones climatológicas de la zona muestran un promedio anual de: precipitación 600 mm, temperatura 18 ° C y una humedad relativa de 60 %. La zona de vida pertenece a bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

3.2 Material Experimental.

Se utilizó semillas de aguacate nacional (negro liso, negro pera, verde liso, verde pera), las varetas para injertar fueron de la variedad Hass.

3.3 Material de Campo y Equipos.

3.3.1 Equipos:

- Computadora
- Cámara
- Impresora

3.3.2 Herramientas:

- Pala
- Azadón
- Libreta de campo
- Calculadora

3.3.3 Programas para análisis:

- Microsoft Excel

3.4 Factores Estudiados.

3.4.1 Variable dependiente: ecotipos de aguacate

3.4.2 Variable independiente: sustratos

3.5 Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: Inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

3.6 Tratamientos

Los tratamientos efectuados en el proyecto de investigación fueron 12, que resultaron de la combinación de Factor A: variedades y Factor B: sustratos, con tres repeticiones, cada tratamiento se describe en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos a efectuarse. UTB. FACIAG. 2018

Número	Tratamientos	
	Variedades de aguacate A	Sustratos B
T 1	Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.
T 2	Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.
T 3	Negro liso.	Tierra
T 4	Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.
T 5	Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.
T 6	Negro pera.	Tierra
T 7	Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.
T 8	Verde liso	Arena+ turba+ tierra.
T 9	Verde liso.	Tierra
T10	Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.
T11	Verde pera	Arena+ turba+ tierra.
T12	Verde pera	Tierra

3.7 Diseño Experimental.

Se aplicó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A x B) combinado, se incluirán los tratamientos específicos dando un total de 12 tratamientos y tres repeticiones, total 36 unidades experimentales.

3.7.1 Análisis de la Varianza.

Cuadro 2. ADEVA. FACIAG. UTB. 2018

F.C.	S.C.
Bloques:	2
Tratamientos:	11
Variedades (A):	3
Sustratos (B):	2
A x B:	6
Error:	22
Total:	35

Análisis funcional.

Los promedios obtenidos en las variables fueron sometidos a la prueba de sensibilidad Duncan al 5% de probabilidad, para las diferencias estadísticas entre las medias de los factores.

3.8 Descripción del lote experimental.

Área total:	98 m ²
Área unidad experimental:	1 m ²
Área neta:	0,36m ²
Distancia entre bloques:	1 m
Número de plantas unidad experimental:	36
Distancia entre plantas y líneas de siembra:	0,15 x 0,15 m

3.9 Manejo del Ensayo.

3.9.1 Construcción de camas.

Las camas se construyeron con madera, se realizaron tres platabandas de doce metros de largo por un metro de ancho con un área total de 12 m². Estos serán divididos en doce unidades experimentales de un metro cada una separadas por una tabla, las que fueron identificadas con sus respectivos rótulos.

3.9.2 Preparación de las semillas.

Se limpió las semillas para quitar cualquier resto de pulpa, también la delgada cubierta exterior que recubre la semilla finalmente se corto una tercera parte del ápice de la misma para lograr una mejor germinación.

3.9.3 Preparación de sustratos.

Se emplearon sustratos inertes dos partes, orgánicos una parte y tierra del sitio, una parte con las siguientes dosis representadas en el siguiente Cuadro 3.

Cuadro 3. Tipos de sustratos y dosis. FACIAG. UTB. 2018.

Sustratos	Dosis unidad experimental (1m ²)
Pomina (2 partes) + tierra (1 parte) + turba (1 parte).	Pomina (2 partes) 100 kg + tierra (1 parte) 50 kg + turba (una parte) 50kg.
Arena (2 partes) + turba (1 parte) + tierra (1 parte).	Arena (2 partes) 100 kg + tierra (1 parte) 50 kg + turba (una parte) 50kg.
Tierra.	Tierra 200 kg

3.9.4 Riego.

Se realizó riego con el sistema de micro aspersion la frecuencia fue cada tres días una hora.

3.9.5 Hoyado.

Se realizó 36 hoyos en el cajón a 0,15 m entre hileras y 0,15 m entre plantas.

3.9.6 Siembra.

Se realizó colocando las semillas en cada hoyo en las líneas de siembra a una distancia de 0,15 m entre plantas y 0,15 m entre hileras de cada unidad experimental (36 plantas).

3.10 Datos Evaluados.

3.10.1 Porcentaje de germinación.

Se registró en esta variable, el porcentaje de plantas germinadas a los 20 días a partir de la siembra y los resultados se expresaron en % de germinación.

3.10.2 Altura de patrones.

Se realizó la evaluación con un flexómetro en 10 plantas identificadas al azar dentro de cada área neta a los 30 y 60 días a partir de la germinación, los resultados se registraron en cm.

3.10.3 Diámetro de tallo.

Asimismo se tomó a los 30 y 60 días a partir de la germinación, el dato se toma con un calibrador en las 10 plantas identificadas al azar, los resultados se registraron en cm.

3.10.4 Porcentaje de prendimiento de los injertos.

Se determinó el porcentaje de prendimiento de los injertos a los 30 días posteriores a la injertación.

3.10.5 Análisis económico.

Según el porcentaje de prendimiento de los injertos, el valor de las plántulas, los costos fijos y variables se calculó la rentabilidad económica.

IV. RESULTADOS.

4.1 Porcentaje de Germinación.

Se evaluó a partir de los 20 días después de la siembra (dds), el análisis de varianza se establece alta significancia para el factor A (variedades), ninguna significancia para el factor B (sustratos) y alta para las interacciones, se registró un promedio general de 93,05 % y un coeficiente de variación de 3,24 %.

Realizada la prueba de Duncan al 5 %, en los ecotipos se registró al Verde pera con el mayor promedio en porcentaje de germinación con 96,18 %, superior y diferente estadísticamente a los demás ecotipos, Negro pera mostró el menor porcentaje de germinación con 90,43 %.

En cuanto a los Sustratos no se obtuvo diferencias estadísticas, donde se registraron valores que oscilaron entre 92,45 y 94,23 %.

Mientras que en las interacciones el tratamiento ecotipo Verde pera con sustrato Pomina+ turba+ tierra con 97,80 % de germinación resultó superior, y Negro pera con Arena+ turba+ tierra presentó el menor promedio con 86,90 % de germinación.

4.2 Altura de Patrones.

El análisis de varianza no presentó significancia estadística a los 30 dds en ninguno de los factores e interacciones, en la evaluación a los 60 dds, no se obtuvo diferencias en ecotipos, pero se determinó alta diferencia para sustratos y diferencia del 5 % en el caso de las interacciones; el promedio general fue de 8,18 y 16,00 cm, la coeficiente de variación fue de 10,82 y 5,33 % respectivamente.

Cuadro 4. Valores promedios de porcentaje de germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos		Porcentaje de germinación	
Variedades			
	Negro liso	93,02	b
	Negro pera	90,43	b
	Verde liso	92,58	b
	Verde pera	96,18	a
	Significancia estadística	**	
Sustratos			
	Pomina+ Turba+ Tierra	94,23	
	Arena+ Turba+ Tierra	92,48	
	Tierra	92,45	
	Significancia estadística	ns	
Interacciones			
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	93,70	abc
	Arena+ turba+ tierra.	95,20	abc
	Tierra	90,17	cd
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	91,53	bcd
	Arena+ turba+ tierra.	86,90	d
	Tierra	92,87	abc
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	93,87	abc
	Arena+ turba+ tierra.	91,73	bcd
	Tierra	92,13	abcd
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	97,80	a
	Arena+ turba+ tierra.	96,10	ab
	Tierra	94,63	abc
	Significancia estadística	**	
	Promedios	93,05	
	Coefficiente de variación (%)	3,24	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo.

Ns = no significativo.

En las variedades Duncan al 5 %, no reportó diferencias estadísticas en la evaluación de los 30 días después de la siembra, en las iteraciones en estudio, se registraron valores que oscilaron desde 7,50 a 9,43 cm.

En la evaluación realizada a los 60 días después de la siembra para variedades se reportaron promedios que variaron desde 15,93 hasta 16,10 cm de altura de patrones.

Sin embargo para sustratos reportó alta significancia estadística, la mezcla de (Pomina+ Turba+ Tierra) mostró mayor crecimiento de patrón con 16,65 cm, superior al resto de sustratos y diferente estadísticamente, el tratamiento de tierra obtuvo el menor crecimiento de patrón de 15,48 cm.

El tratamiento (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) registro mayor crecimiento con 17,03 cm, resultando estadísticamente igual al tratamiento (Negro Pera con Pomina+ Turba+ Tierra.) que presentó 17,0. Los tratamientos (Verde pera con tierra) y (Negro pera con tierra) registraron el menor crecimiento con 15,00 y 15,30 cm de altura de patrón.

4.3 Diámetro de Tallo.

A los 30 y 60 días después de la siembra (dds), se determina un promedio de 0,38 y 0,49 cm, en su orden. En cuanto al análisis de varianza, no presentó significancia estadística en los factores e interacciones, en las dos evaluaciones. El coeficiente de variación fue de 8,79 y 6,05 %, respetivamente.

En interacciones para las dos evaluaciones (30 y 60 dds) no se registraron diferencias estadísticas, los promedios obtenidos presentaron variaciones de 0,34 a 0,41 y de 0,47 a 0,52 cm, respectivamente.

Cuadro 5. Valores promedios altura de patrones en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos		Altura de patrones			
		30 ddg		60 ddg	
Variedades					
Negro liso		7,88		15,96	
Negro pera		8,45		15,93	
Verde liso		7,97		16,00	
Verde pera		8,43		16,10	
Significancia estadística		ns		ns	
Sustratos					
Pomina+ Turba+ Tierra		8,19		16,65	a
Arena+ Turba+ Tierra		8,35		15,87	b
Tierra		8,00		15,48	b
Significancia estadística		ns		**	
Interacciones					
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	7,60		16,47	ab
	Arena+ turba+ tierra.	7,97		15,97	ab
	Tierra	8,07		15,43	ab
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	7,92		17,00	a
	Arena+ turba+ tierra.	9,08		15,80	ab
	Tierra	8,33		15,00	b
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	7,80		16,10	ab
	Arena+ turba+ tierra.	8,00		15,73	ab
	Tierra	8,10		16,17	ab
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	9,43		17,03	a
	Arena+ turba+ tierra.	8,37		15,97	ab
	Tierra	7,50		15,30	b
Significancia estadística		ns		*	
Promedios		8,18		16,00	
Coeficiente de variación (%)		10,82		5,33	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo.

*= significativo.

Ns = no significativo.

4.4 Porcentaje de Prendimiento de los Injertos.

El análisis de varianza no presentó significancia estadística para variedades, pero en el caso de sustratos registro alta significancia (1 %) y significancia (5 %) para las interacciones. El promedio general fue de 95,67 % y el coeficiente de variación fue de 3,83 %.

En variedades no se encontraron deferencias estadísticas, registrando promedios que variaron desde 95,22 hasta 96,67 % de prendimiento del injerto.

En el factor B (sustratos), el mayor promedio lo registro la mezcla de (Pomina+ Turba+ Tierra) con 98,83 %, estadísticamente igual a la mezcla de (Arena+ Turba+ Tierra) y diferente al tratamiento con tierra que presentó menor promedio de 92,08 %.

Para las interacciones, reportó a los tratamientos (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) y (Negro liso con Pomina+ turba+ tierra) con el mayor promedio de 99,33 % de porcentaje de prendimiento de los injertos, estadísticamente iguales a los tratamientos (Verde liso con Pomina+ turba+ tierra). (Negro pera con Pomina+ turba+ tierra) y (Negro liso con Pomina+ turba+ tierra), con excepción de (Verde liso con tierra) que registro un promedio de 90,67 % de prendimiento de injerto siendo este valor el menor.

4.5 Tamaño de Brotes.

Se presentan los valores correspondientes a esta variable obtenidos a los 60 días después de haber injertado los patrones, donde el análisis de varianza no determinó significancia en las variedades, alta significancia estadística (1 %), para sustratos y las interacciones, el promedio fue de 2,86 cm y coeficiente de variación fue de 8,72 %.

Los valores promedios alcanzados en variedad variaron entre 2,88 y 2,92 cm de tamaño de brotes.

Cuadro 6. Valores promedios diámetro de tallo en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos	Diámetro de tallo		
	30 ddg	60 ddg	
Variedades			
Negro liso	0,36	0,50	
Negro pera	0,40	0,49	
Verde liso	0,37	0,49	
Verde pera	0,39	0,50	
Significancia estadística	ns	ns	
Sustratos			
Pomina+ Turba+ Tierra	0,37	0,50	
Arena+ Turba+ Tierra	0,39	0,49	
Tierra	0,39	0,49	
Significancia estadística	ns	ns	
Interacciones			
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,36	0,51
	Arena+ turba+ tierra.	0,35	0,49
	Tierra	0,37	0,51
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,38	0,51
	Arena+ turba+ tierra.	0,41	0,47
	Tierra	0,41	0,48
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,34	0,49
	Arena+ turba+ tierra.	0,39	0,47
	Tierra	0,39	0,50
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,38	0,48
	Arena+ turba+ tierra.	0,40	0,52
	Tierra	0,39	0,49
Significancia estadística	ns	ns	
Promedios	0,38	0,49	
Coeficiente de variación (%)	8,79	6,05	

Ns = no significativo.

En el caso de los sustratos el mayor promedio alcanzado fue para (Pomina+ Turba+ Tierra) con 3,03 cm de tamaño de brote, igual estadísticamente a (Arena+ Turba+ Tierra) y diferente al tratamiento (tierra) que obtuvo el menor crecimiento de 2,66 cm.

El tratamiento (Verde liso con Pomina+ turba+ tierra) mostró el mayor crecimiento de brotes con 3,23 cm, superior, pero estadísticamente similar al resto de tratamientos a excepción de los tratamientos (Negro pera con Pomina+ turba+ tierra) y todos los tratamientos con tierra de todas las variedades presentando el menor promedio en el crecimiento de brote la variedad Verde liso con 2,47 cm.

4.6 Número de Hojas por Brote.

Se presenta los valores correspondientes a número de hojas por brote, donde el análisis de varianza determinó significancia estadística al 5 % en variedades e interacciones y para sustratos significancia del 1 %, con un coeficiente de variación de 6,15 % y promedio de 9,73 hojas por brote.

El promedio alcanzado fue estadísticamente igual en los tratamientos de las variedades Negro pera y Verde pera con promedio de 10,02 y 10,17, en su orden y frente para las variedades Negro liso y Verde liso que fue la que presentó menor número de hojas por brote de 9,36 hojas.

En sustratos (Pomina+ Turba+ Tierra) alcanzo mayor promedio en la producción de número de hojas con 10.46, estadísticamente diferente al sustrato de (Arena+ Turba+ Tierra) y al tratamiento de (tierra) que mostró la menor producción de hojas con 8,93.

El mayor promedio registrado fue para el tratamiento (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) con 11,43 hojas por brote, estadísticamente similar al tratamiento (Negro pera con Pomina+ turba+ tierra) y diferente los tratamientos restantes, el tratamiento variedad (Verde liso con tierra) mostró el menor promedio de 8,50 hojas por brote.

Cuadro 7. Valores promedios de porcentaje de prendimiento de los injertos en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos		Porcentaje de prendimiento de los injertos	
Variedades			
Negro liso		96,67	
Negro pera		95,89	
Verde liso		94,89	
Verde pera		95,22	
Significancia estadística			ns
Sustratos			
Pomina+ Turba+ Tierra		98,83	a
Arena+ Turba+ Tierra		96,08	a
Tierra		92,08	b
Significancia estadística			**
Interacciones			
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	99,33	a
	Arena+ turba+ tierra.	98,00	a
	Tierra	92,67	ab
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	98,33	a
	Arena+ turba+ tierra.	96,67	ab
	Tierra	92,67	ab
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	98,33	a
	Arena+ turba+ tierra.	95,67	ab
	Tierra	90,67	b
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	99,33	a
	Arena+ turba+ tierra.	94,00	ab
	Tierra	92,33	ab
Significancia estadística			*
Promedios		95,67	
Coeficiente de variación (%)		3,83	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo.

*= significativo.

Ns = no significativo.

4.7 Análisis Económico.

En el Cuadro 10, se aprecia el análisis económico de la producción de patrones de aguacate, en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en relación a los costos fijos, variables y el valor de venta de cada planta. Se observa que los tratamientos (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) y (Negro liso con Pomina+ turba+ tierra) registran la mayor utilidad económica de \$ 10.216,00 USD. El tratamiento (Verde liso con tierra) mostró la menor utilidad económica con \$ 7.360,00 USD mencionando que las plantas de este tratamiento fueron de menor calidad que las producidas con los sustratos.

Cuadro 8. Valores promedios de tamaño de brotes en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos		Tamaño de brotes	
Variedades			
Negro liso		2,92	
Negro pera		2,79	
Verde liso		2,83	
Verde pera		2,88	
Significancia estadística			ns
Sustratos			
Pomina+ Turba+ Tierra		3,03	a
Arena+ Turba+ Tierra		2,88	a
Tierra		2,66	b
Significancia estadística		**	
Interacciones			
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	3,10	ab
	Arena+ turba+ tierra.	2,97	ab
	Tierra	2,70	bc
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	2,73	bc
	Arena+ turba+ tierra.	2,80	abc
	Tierra	2,83	abc
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	3,23	a
	Arena+ turba+ tierra.	2,80	abc
	Tierra	2,47	c
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	3,07	ab
	Arena+ turba+ tierra.	2,93	abc
	Tierra	2,63	bc
Significancia estadística		**	
Promedios		2,86	
Coeficiente de variación (%)		8,72	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo.

Ns = no significativo

Cuadro 9. Valores promedios de número de hojas por brote en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Factores y Tratamientos		Número de hojas por brote	
Variedades			
Negro liso		9,39	b
Negro pera		10,02	a
Verde liso		9,36	b
Verde pera		10,17	a
Significancia estadística		*	
Sustratos			
Pomina+ Turba+ Tierra		10,46	a
Arena+ Turba+ Tierra		9,82	b
Tierra		8,93	c
Significancia estadística		**	
Interacciones			
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	9,83	bcd
	Arena+ turba+ tierra.	9,53	bcde
	Tierra	8,80	ed
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	10,67	ab
	Arena+ turba+ tierra.	10,13	bc
	Tierra	9,27	cde
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	9,90	bcd
	Arena+ turba+ tierra.	9,67	bcd
	Tierra	8,50	ed
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	11,43	a
	Arena+ turba+ tierra.	9,93	bcd
	Tierra	9,13	cde
Significancia estadística		*	
Promedios		9,73	
Coeficiente de variación (%)		6,15	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

**= altamente significativo.

*= significativo.

Cuadro 10. Valores promedios del análisis económico de la producción de plántulas de aguacate en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		% de prendimiento del injerto.	*Producción en 100 m ² .	Valor de la producción 100 m ² .	Costo de la producción 100 m ² .	Beneficio neto 100 m ² .
N. liso.	Pomina+ turba+ tierra.	99,33	3.576,00	12.516,00	2300,00	10.216,00
	Arena+ turba+ tierra.	98,00	3.528,00	10.584,00	1600,00	8.984,00
	Tierra	92,67	3.336,00	8.340,00	800,00	7.540,00
N. pera	Pomina+ turba+ tierra.	98,33	3.540,00	12.390,00	2300,00	10.090,00
	Arena+ turba+ tierra.	96,67	3.480,00	10.440,00	1600,00	8.840,00
	Tierra	92,67	3.336,00	8.340,00	800,00	7.540,00
V. liso.	Pomina+ turba+ tierra.	98,33	3.540,00	12.390,00	2300,00	10.090,00
	Arena+ turba+ tierra.	95,67	3.444,00	10.332,00	1600,00	8.732,00
	Tierra	90,67	3.264,00	8.160,00	800,00	7.360,00
V. pera	Pomina+ turba+ tierra.	99,33	3.576,00	12.516,00	2300,00	10.216,00
	Arena+ turba+ tierra.	94,00	3.384,00	10.728,00	1600,00	9.128,00

NOTA. Las plantas producidas en el sustrato de tierra exhibieron menor calidad que aquellas producidas en mezcla de materiales.

*Valor de la plántulas de calidad de aguacatero al público= \$ 3,50 USD.

*Valor de la plántulas de calidad media de aguacatero al público= \$ 2,50 USD.

Costo de los materiales que integra los sustratos por kg USD.

Pomina= 0,10

Arena= 0,08

Turba= 0,10

Costo del sustrato 1 = 2000 USD

Costo del sustrato 2 = 1600 USD

Costo del sustrato 3 (tierra) = 800 USD

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

- La variedad Verde Pera presentó mayor promedio de porcentaje de germinación y el mayor promedio de porcentaje de prendimiento de injertos.
- El sustrato (Pomina+ Turba+ Tierra), mostró mayores resultados en altura de patrones, porcentaje de prendimiento de los injertos, tamaño de brotes y número de hojas por brote, siendo estadísticamente igual a la mezcla de (Arena+ Turba+ Tierra) en porcentaje de prendimiento de los injertos y tamaño de brote.
- En interacciones el tratamiento (Verde Pera con Pomina+ turba+ tierra) obtuvo mayor promedios en porcentaje de germinación, altura de patrones y porcentaje de prendimiento de los injertos.
- En el análisis económico, se observó que todos los tratamientos presentaron utilidades económicas; sin embargo se puede mencionar que los tratamientos (Verde Pera con Pomina+ turba+ tierra) y (Negro Liso con Pomina+ turba+ tierra) registraron la mayor utilidad económica con 10.216,00 USD.

5.2. Recomendaciones.

- Utilizar de preferencia el Ecotipo Verde pera, tomando en consideración también al ecotipo Negro Lizo para la producción de patrones de aguacatero de calidad.
- Para obtener plantas más vigorosas y de calidad utilizar los sustratos de preferencia (Pomina+ Turba+ Tierra) o (Arena+ Turba+ Tierra).
- Realizar nuevas investigaciones con otros patrones para generar plantas de aguacatero de calidad.

VI.RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales (Negro Liso, Negro Pera, Verde Liso, Verde Pera) con diferentes sustratos (1: pomina+ turba+ tierra, 2: arena+ turba+ tierra, 3: tierra), en condiciones de invernadero.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A X B), combinado, se incluirán los tratamientos específicos dando un total de 12 tratamientos y tres repeticiones, total 36 unidades.

Se evaluaron las variables: porcentaje de germinación, altura del patrón (30-60 ddg), diámetro de tallo (30-60), porcentaje de prendimiento de los injertos, tamaño de brotes, número de hojas por brote y se analizó económicamente los tratamientos. Los promedios obtenidos en las variables fueron sometidos a la prueba de sensibilidad Duncan al 5% de probabilidad, para las diferencias estadísticas entre las medias de los factores.

Los resultados experimentales determinaron que: que el mayor promedio en el porcentaje de germinación a la variedad Verde pera y el mayor número de hojas de brote. En los sustratos (Pomina+ Turba+ Tierra), mostró mayores resultados en altura de patrones, porcentaje de prendimiento de los injertos, tamaño de brotes y número de hojas por brote, siendo estadísticamente igual a la mezcla de (Arena+ Turba+ Tierra) en porcentaje de prendimiento de los injertos y tamaño de brote, el tratamiento (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) obtuvo mayor promedios en porcentaje de germinación, altura de patrones, porcentajes de prendimiento de los injertos, número de hojas por brotes, estadísticamente similar a los tratamientos de todas las variedades con sustratos en la evaluación de altura de patrones, porcentaje de prendimiento de los injertos, el análisis económico mostros que en todos los tratamientos se presentó utilidad económica; obteniendo mayor utilidad los tratamientos (Verde pera con Pomina+ turba+ tierra) y (Negro Liso con Pomina+ turba+ tierra) registraron la mayor utilidad económica con 10.216,00 USD.

VII. SUMMARY

In this research the evaluation of patterns avocado was performed in four national varieties with different substrates under greenhouse conditions Designing Complete Random Blocks (was used factorial arrangement combined, specific treatments will be giving a total of 12 treatments and three replications, a total of 36 units The variables were evaluated: germination percentage, height pattern (30-60 ddg), stem diameter (30-60) percentage of surviving grafts, buds size, number of leaves per shoot and treatments were economically analyzed . The averages obtained in the variables were subjected to the sensitivity test Duncan 5% probability for statistical differences between the means of the factors the experimental results showed that: the highest average in the percentage of germination Green pear variety and more leaves sprout. In the substrates showed better results in height patterns, percentage of surviving grafts, size of sprouts and number of leaves per shoot, being statistically equal to the mixture of as a percentage of engraftment grafts and size of outbreak, treatment obtained higher averages germination percentage, height patterns, percentage of engraftment of grafts, number of leaves per shoot, statistically similar to treatment of all varieties with substrates in assessing patterns height, percentage of surviving grafts, economic analysis Mostros in all treatments was presented economic utility; They obtain most useful treatments and recorded the highest economic profit with \$ 10,216.00.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- APTHQ. ((s.f)). *Las características de la turba hortícola*. Recuperado el 19 de 4 de 2015, de <http://tourbehorticole.com/es/horticultura/index.php>
- Bizkaiko. (26 de 1 de (2004)). *Injertos en frutales*. Recuperado el 18 de 4 de 2015, de http://www.bizkaia.net/nekazaritza/agricultura/boletines/ca_injertos.pdf
- Blogtecnos. (19 de 12 de (2013)). *Tipos de sustratos - Definición, clasificaciones, funciones*. Recuperado el 18 de 4 de 2015, de <http://blogtecnos.blogspot.com/2013/12/tipos-de-sustratos-definicion.html>
- Chavarria, E. ((s.f)). *tipos de turba*. Recuperado el 25 de 4 de 2015, de <http://www.entrepriseschavarria.com/Tipos%20de%20Turba.html>
- Colossus. (26 de 10 de 2009). *El aguacate*. Recuperado el 8 de 4 de 2015, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7716/13/proyecto%20%283%29.pdf>
- CORPOICA. (2005). *GUIA TECNICA PARA EL CULTIVO DEL AGUACATE*. Bogota: Diagramacion, arnada impresion y encuadracion.
- ECO Agricultor. (s.f.). *Sustrato para plantas en macetas*. Recuperado el 08 de 05 de 2015, de <http://www.ecoagricultor.com/sustrato-plantas-macetas/>
- Geilfus, F. (1994). *Manual de agroforesteria para el desarrollo rural*. Costa Rica.
- IICA. (s,f). *Guia tecnica del cultivo del aguacate*.
- INFOAGRO. (2015). *TIPO DE SUSTRATOS DE CULTIVO*. Recuperado el 01 de 05 de 2015, de http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos.htm
- Jaller, G. (11 de 5 de 2011). *El aguacate*. Recuperado el 5 de 4 de 2015, de http://www.iica.int/Esp/regiones/andina/colombia/pfg/Documents/Bibliografia/especies/El_Aguacate.pdf
- La Hora. (16 de 6 de (2012)). *El cultivo de aguacate*. *La Hora*, pág. 5.

Perez, G. ((s,f)). *Los sustratos*. Recuperado el 16 de 4 de 2015, de <http://es.slideshare.net/GerardoPM88/los-sustratos>

Ruiz, N. (2009). *Estudio investigativo del aguacate*. Recuperado el 10 de 4 de 2015, de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9587/1/37350_1.pdf

Viveros Brokaw. ((s,f)). *Pratrones de aguacate*. Recuperado el 14 de 4 de 2015, de http://www.viverosbrokaw.com/aguacate_patrones.html

Wheeler, C. ((s,f)). *Las mejores técnicas para injertar aguacates*. Recuperado el 12 de 4 de 2015, de http://www.ehowenespanol.com/mejores-tecnicas-injertar-aguacates-info_202401/

APÉNDICE.

Apéndice 1: Valores promedios y análisis de varianza de las variables evaluadas.

Cuadro 11. Promedios de porcentaje de germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			□ Trat	□ Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	90,90	93,60	96,60	281,10	93,70
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	91,70	95,40	98,50	285,60	95,20
Negro liso.	Tierra	88,80	84,40	97,30	270,50	90,17
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	91,90	94,70	88,00	274,60	91,53
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	84,00	88,40	88,30	260,70	86,90
Negro pera.	Tierra	90,00	91,60	97,00	278,60	92,87
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	92,70	92,10	96,80	281,60	93,87
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	87,70	95,30	92,20	275,20	91,73
Verde liso.	Tierra	91,50	95,10	89,80	276,40	92,13
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	97,80	97,60	98,00	293,40	97,80
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	93,30	98,10	96,90	288,30	96,10
Verde pera	Tierra	92,90	97,70	93,30	283,90	94,63
□ Repeticiones		1093,20	1124,00	1132,70	3349,90	93,05
□ Bloques		91,10	93,67	94,39	279,16	93,05

Cuadro 12. ADEVA de porcentaje de germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. tab		
					F5%	F1%	
Total	35	544,69					
Bloques	2	71,79	35,90	4,0	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	273,38	24,85	2,7	*	2,46	3,60
Variedades (A)	3	151,68	50,56	5,6	**	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	24,74	12,37	1,4	ns	2,93	4,58
V x B	6	248,64	41,44	4,6	**	2,93	4,58
Error	22	199,51	9,07				
□	93,05						
C.V.	3,24						

Cuadro 13. Promedios de altura de patrones a los 30 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	7,20	7,50	8,10	22,80	7,60
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	7,30	8,20	8,40	23,90	7,97
Negro liso.	Tierra	8,50	8,90	6,80	24,20	8,07
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	8,67	7,10	8,00	23,77	7,92
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	9,75	8,00	9,50	27,25	9,08
Negro pera.	Tierra	9,00	8,30	7,70	25,00	8,33
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	7,10	9,20	7,10	23,40	7,80
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	7,30	7,90	8,80	24,00	8,00
Verde liso.	Tierra	8,80	6,80	8,70	24,30	8,10
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	10,10	9,00	9,20	28,30	9,43
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	9,60	7,70	7,80	25,10	8,37
Verde pera	Tierra	6,90	8,10	7,50	22,50	7,50
Σ Repeticiones		100,22	96,70	97,60	294,52	8,18
\bar{X} Bloques		8,35	8,06	8,13	24,54	8,18

Cuadro 14. ADEVA de altura de patrones a los 30 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	28,44					
Bloques	2	0,56	0,28	0,4	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	10,66	0,97	1,2	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	2,45	0,82	1,0	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	0,75	0,38	0,5	ns	2,93	4,58
V x B	6	7,45	1,24	1,6	ns	2,93	4,58
Error	22	17,23	0,78				
\bar{X}	8,18						
C.V.	10,82%						

Cuadro 15. Promedios de altura de patrones a los 60 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	X̄ Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	17,00	16,30	16,10	49,40	16,47
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	15,60	16,60	15,70	47,90	15,97
Negro liso.	Tierra	15,30	15,10	15,90	46,30	15,43
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	17,10	16,70	17,20	51,00	17,00
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	16,30	13,70	17,40	47,40	15,80
Negro pera.	Tierra	14,80	15,90	14,30	45,00	15,00
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	15,30	16,80	16,20	48,30	16,10
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	16,80	14,60	15,80	47,20	15,73
Verde liso.	Tierra	15,20	17,00	16,30	48,50	16,17
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	16,50	17,30	17,30	51,10	17,03
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	15,60	15,60	16,70	47,90	15,97
Verde pera	Tierra	14,90	15,30	15,70	45,90	15,30
Σ Repeticiones		190,40	190,90	194,60	575,90	16,00
X̄ Bloques		15,87	15,91	16,22	47,99	16,00

Cuadro 16. ADEVA de altura de patrones a los 60 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	29,61					
Bloques	2	0,88	0,44	0,6	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	12,74	1,16	1,6	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	0,15	0,05	0,1	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	8,59	4,30	5,9	**	2,93	4,58
V x B	6	12,60	2,10	2,9	*	2,93	4,58
Error	22	15,99	0,73				
X̄	16,00						
C.V.	5,33						

Cuadro 17. Promedios diámetro de tallo a los 30 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	X̄ Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,34	0,37	0,36	1,07	0,36
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	0,37	0,33	0,35	1,05	0,35
Negro liso.	Tierra	0,35	0,38	0,38	1,11	0,37
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,36	0,37	0,42	1,15	0,38
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	0,40	0,42	0,42	1,24	0,41
Negro pera.	Tierra	0,41	0,43	0,39	1,23	0,41
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,33	0,34	0,36	1,03	0,34
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	0,35	0,40	0,42	1,17	0,39
Verde liso.	Tierra	0,36	0,38	0,43	1,17	0,39
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,33	0,45	0,35	1,13	0,38
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	0,42	0,45	0,33	1,20	0,40
Verde pera	Tierra	0,39	0,36	0,41	1,16	0,39
Σ Repeticiones		4,41	4,68	4,62	13,71	0,38
X̄ Bloques		0,37	0,39	0,39	1,14	0,38

Cuadro 18. ADEVA de diámetro de tallo a los 30 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	0,04					
Bloques	2	0,00	0,00	1,5	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	0,02	0,00	1,4	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	0,01	0,00	2,8	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	0,00	0,00	2,0	ns	2,93	4,58
V x B	6	0,00	0,00	0,4	ns	2,93	4,58
Error	22	0,02	0,00				
X̄	0,38						
C.V.	8,79%						

Cuadro 19. Promedios de diámetro de tallo a los 60 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	X̄ Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,53	0,48	0,51	1,52	0,51
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	0,52	0,50	0,46	1,48	0,49
Negro liso.	Tierra	0,52	0,50	0,52	1,54	0,51
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,55	0,45	0,52	1,52	0,51
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	0,48	0,48	0,45	1,41	0,47
Negro pera.	Tierra	0,45	0,46	0,53	1,44	0,48
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	0,51	0,46	0,50	1,47	0,49
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	0,46	0,45	0,51	1,42	0,47
Verde liso.	Tierra	0,55	0,49	0,45	1,49	0,50
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	0,49	0,48	0,47	1,44	0,48
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	0,55	0,50	0,51	1,56	0,52
Verde pera	Tierra	0,49	0,51	0,46	1,46	0,49
Σ Repeticiones		6,10	5,76	5,89	17,75	0,49
X̄ Bloques		0,51	0,48	0,49	1,48	0,49

Cuadro 20. ADEVA de diámetro de tallo a los 60 días a partir de la germinación en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	0,03					
Bloques	2	0,00	0,00	2,8	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	0,01	0,00	0,9	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	0,00	0,00	0,8	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	0,00	0,00	0,2	ns	2,93	4,58
V x B	6	0,01	0,00	1,1	ns	2,93	4,58
Error	22	0,02	0,00				
X̄	0,49						
C.V.	6,05						

Cuadro 21. Promedios del porcentaje de prendimiento de los injertos en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	X̄ Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	100,00	98,00	100,00	298,00	99,33
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	98,00	100,00	96,00	294,00	98,00
Negro liso.	Tierra	95,00	96,00	87,00	278,00	92,67
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	98,00	100,00	97,00	295,00	98,33
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	100,00	98,00	92,00	290,00	96,67
Negro pera.	Tierra	87,00	98,00	93,00	278,00	92,67
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	98,00	97,00	100,00	295,00	98,33
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	97,00	92,00	98,00	287,00	95,67
Verde liso.	Tierra	89,00	89,00	94,00	272,00	90,67
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	100,00	100,00	98,00	298,00	99,33
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	94,00	90,00	98,00	282,00	94,00
Verde pera	Tierra	92,00	87,00	98,00	277,00	92,33
Σ Repeticiones		1148,00	1145,00	1151,00	3444,00	95,67
X̄ Bloques		95,67	95,42	95,92	287,00	95,67

Cuadro 22. ADEVA del porcentaje de prendimiento de los injertos en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	610,00					
Bloques	2	1,50	0,75	0,1	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	313,33	28,48	2,1	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	16,67	5,56	0,4	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	276,50	138,25	10,3	**	2,93	4,58
V x B	6	296,67	49,44	3,7	*	2,93	4,58
Error	22	295,17	13,42				
X̄	95,67						
C.V.	3,83						

Cuadro 23. Promedios de tamaño de brotes en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

Tratamientos		BLOQUES			Σ Trat	\bar{X} Trat
Variedades A	Sustratos B	Uno	Dos	Tres		
Negro liso.	Pomina+ turba+ tierra.	3,10	3,50	2,70	9,30	3,10
Negro liso.	Arena+ turba+ tierra.	2,80	3,10	3,00	8,90	2,97
Negro liso.	Tierra	2,50	2,80	2,80	8,10	2,70
Negro pera	Pomina+ turba+ tierra.	2,30	3,20	2,70	8,20	2,73
Negro pera.	Arena+ turba+ tierra.	2,70	2,90	2,80	8,40	2,80
Negro pera.	Tierra	2,50	2,70	3,30	8,50	2,83
Verde liso.	Pomina+ turba+ tierra.	3,00	3,70	3,00	9,70	3,23
Verde liso	Arena+ turba+ tierra.	2,70	2,80	2,90	8,40	2,80
Verde liso.	Tierra	2,30	2,50	2,60	7,40	2,47
Verde pera	Pomina+ turba+ tierra.	3,00	3,20	3,00	9,20	3,07
Verde pera	Arena+ turba+ tierra.	2,90	2,80	3,10	8,80	2,93
Verde pera	Tierra	2,80	2,40	2,70	7,90	2,63
Σ Repeticiones		32,60	35,60	34,60	102,80	2,86
\bar{X} Bloques		2,72	2,97	2,88	8,57	2,86

Cuadro 24. ADEVA de tamaño de brotes en la evaluación de patrones de aguacate (*Persea americana* M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. UTB. FACIAG.2018.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.		F. tab	
						F5%	F1%
Total	35	3,29					
Bloques	2	0,39	0,19	3,1	ns	4,26	8,02
Tratamientos	11	1,54	0,14	2,3	ns	2,46	3,60
Variedades (A)	3	0,09	0,03	0,5	ns	4,41	8,29
Sustratos (B)	2	0,85	0,43	6,9	**	2,93	4,58
V x B	6	1,45	0,24	3,9	**	2,93	4,58
Error	22	1,36	0,06				
\bar{X}	2,86						
C.V.	8,72						

Apéndice 2: Distribución de tratamientos.

Bloque 1

Bloque 2

Bloque 3

1	1	1	1	1	1	1
1	T1		T9		T4	
1	T2		T5		T8	
1	T3		T8		T1	
1	T8		T2		T11	
1	T4		T3		T6	
1	T9		T6		T12	
1	T5		T1		T9	
1	T10		T7		T10	
1	T6		T4		T5	
1	T11		T10		T7	
1	T7		T12		T2	
1	T12		T11		T4	

Total: 98 M²

Apéndice 3. Galería fotográfica.



Fotografía 1. Construcción de camas.



Fotografía 2. Construcción de camas.



Fotografía 3. Preparación de sustratos.



Fotografía 4. Preparación de sustratos.



Fotografía 5. Preparación de sustratos.



Fotografía 6. Visita del tutor UTB.



Fotografía 7. Preparación de las semillas.



Fotografía 8. Preparación de las semillas.



Fotografía 9. Instalación del sistema de riego.



Fotografía 10. Funcionamiento del sistema de riego.



Fotografía 11. Hoyado.



Fotografía 12. Hoyado



Fotografía 13. Siembra.



Fotografía 14. Visita del tutor UTB.



Fotografía 15. Características físico químicas de sustratos.



Fotografía 16. Características físico químicas de sustratos.



Fotografía 17. Porcentaje de germinación.



Fotografía 18. Porcentaje de germinación.



Fotografía 19. Porcentaje de germinación.



Fotografía 20. Visita del tutor UTB.



Fotografía 21. Trasplante de patrones.



Fotografía 22. Trasplante de patrones.



Fotografía 23. Identificación de las unidades experimentales con rótulos y banderines.



Fotografía 24. Identificación de las unidades experimentales con rótulos y banderines.



Fotografía 25. Identificación de las unidades experimentales con rótulos y banderines.



Fotografía 26. Identificación de las unidades experimentales con rótulos y banderines.



Fotografía 27. Altura de patrones.



Fotografía 28. Altura de patrones.



Fotografía 29. Altura de patrones.



Fotografía 30. Altura de patrones.



Fotografía 31. Diámetro de tallo.



Fotografía 32. Diámetro de tallo.



Fotografía 33. Diámetro de tallo.



Fotografía 34. Diámetro de tallo.



Fotografía 35. Monitoreo.



Fotografía 36. Monitoreo.



Fotografía 37. Poda de patrones para injertar.



Fotografía 38. Poda de patrones para injertar.



Fotografía 39. Poda de patrones para injertar.



Fotografía 40. Visita del tutor UTB.



Fotografía 41. Tamaño de brotes.



Fotografía 42. Tamaño de brotes.



Fotografía 43. Numero de hojas por patrón.



Fotografía 44. Numero de hojas por patrón.



Fotografía 45. Visita del tutor UTB.



Fotografía 46. Visita del tutor UTB.