



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMIA



Departamento Académico de Agronomía

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS PROMA T-LINA
EN EL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTONES EN
Citrus jambhiri (limón rugoso) Y *Citrus volkameriana* (limón
volkameriano) APTOS PARA LA INJERTACIÓN DE *Citrus
aurantifolia* (limón sutil)**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

Bach. MIGUEL ANGEL LLAMOCA VERA

TUMBES – PERÚ

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMIA



Departamento Académico de Agronomía

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS PROMA T-LINA
EN EL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTONES EN
Citrus jambhiri (limón rugoso) Y *Citrus volkameriana* (limón
volkameriano) APTOS PARA LA INJERTACIÓN DE *Citrus
aurantifolia* (limón sutil)**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Bach. MIGUEL ANGEL LLAMOCA VERA

Dr. CARLOS ALBERTO DEZA NAVARRETE

Asesor

Ing. AUDORO DOMINGUEZ CASTILLO

Co – Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE AGRONOMIA



Departamento Académico de Agronomía

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS PROMA T-LINA
EN EL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTONES EN
Citrus Jambhiri (limón rugoso) Y *Citrus volkameriana* (limón
volkameriano) APTOS PARA LA INJERTACIÓN DE *Citrus
aurantifolia* (limón sutil)**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

Mg. NÉSTOR DELFIN DÍAZ CASTILLO

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. ALEXIS ENRIQUE CLAVIJO ZÁRATE

SECRETARIO DEL JURADO

Mg. JALMER FIDEL CAMPAÑA OLAYA

VOCAL DEL JURADO

Agradecimiento

Mi eterno agradecimiento:

En primer lugar agradecer a DIOS por bendecirme con padres tan buenos llenos de principios que me ayudan a afrontar la vida con fe.

Con mucho amor y cariño a mis padres LOURDES y VICENTE, por su incondicional apoyo y su comprensión y también porque desde pequeño me inculcaron valores y principios.

Agradecido también al Dr. CARLOS ALBERTO DEZA NAVARRETE por su apoyo y consejos en la ejecución de la presente tesis así mismo al Ing. AUDORO DOMINGUEZ CASTILLO por el apoyo en el vivero durante toda la ejecución del proyecto.

Así mismo a los Ingenieros que me enseñaron durante mi carrera universitaria, Y en especia agradecimiento al Lic. GASPAR CHÁVEZ DIOSES por su apoyo en el análisis de datos del presente trabajo de investigación y a mí amigo ANTONY MARIN PAKER por su ayuda en la ejecución de la tesis.

INDICE

	Pág.
RESUMEN	1
ABSTRAC.....	2
CAPITULO I.....	3
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO II.....	4
MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	4
1.0. Bases teóricas Científicas	4
1.1. Origen y clasificación Taxonómica del limón.....	4
1.2. Taxonomía y morfología de los cítricos.....	5
1.3. Morfología de la planta de cítrico	5
1.4. Requerimientos edafoclimaticos	6
1.4.1. Clima.....	6
1.4.2. Temperatura.....	6
1.4.3. Humedad	6
1.4.4. Altitud	6
1.4.5. PH.....	6
1.4.6. Suelos.....	7
1.4.7. Precipitación	7
1.4.8. Humedad relativa.....	8
1.4.9. Vientos.....	8
1.5. Sistema de Propagación.....	8
1.6. Edad del cultivo.....	9
1.7. Descripción morfológica de las especie en estudio	9
1.7.1. Limón rugoso.....	9

1.7.2.	Limón volkameriano	9
1.7.3	Limón Sutil	10
1.8.	Bioestimulante	10
1.9.	Grupos reguladores de crecimiento	11
1.9.1.	Auxinas.....	11
1.9.2.	Giberelina	12
1.9.3.	Citoquinina	12
1.10.	Usos de Bioestimulantes	12
1.11.	Características del Bioestimulante	13
1.11.1.	Proma T- Lina CORPORACIÓN JEMAR S.A.C	13
1.11.2.	Modo de acción	13
1.11.3.	Principales características	14
1.11.4.	Indicaciones de uso	14
1.11.5.	Momentos de aplicación	15
2.0.	Antecedentes experimentales	16
3.0.	Definición de términos básicos.....	17
3.1	Bioestimulante	17
3.2	Hormonas vegetales	17
3.3	Propagación	17
3.4	Vivero	17
3.5	Patrón.....	18
3.6	Variedad	18
3.7	Injertación	18
CAPITULO III		19
MATERIALES Y MÉTODOS.....		19
1.4.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS E INSUMOS	19
1.1.	Materiales.....	19

1.2. Herramientas	19
1.3. Equipos	19
1.4. Insumos	19
1.0. MÉTODOLOGIA	20
2.1. Lugar de ejecución.....	20
2.2. Ubicación política.....	20
2.3. Ubicación geodésica.....	20
2.4. Duración.....	20
3.0. Fase de campo y de vivero (plan de ejecución).....	21
3.1. Acondicionamiento de los bloques de repique	21
3.2. Preparación de Sustrato	21
3.3. Desinfección del sustrato.....	21
3.4. Llenado de bolsas	21
3.5. Agoste	22
3.6. Repique	22
3.7. Aplicación del Bioestimulante	23
3.8. Riegos	23
3.9. Deshierbo.....	23
3.10. Control Fitosanitario.....	23
3.11. Injertación.....	23
4.0. Variables evaluadas	24
4.1. Altura promedio de planta (cm.)	24
4.2. Número promedio de hojas	24
4.3. Diámetro promedio del tallo (mm).....	24
4.4. Porcentaje de prendimiento del injerto	24
5.0. Diseño metodológico	24
5.1. Tipo de estudio.....	24

5.2. Población y muestra	25
5.3. Método de investigación	25
CAPÍTULO IV.....	26
RESULTADOS.....	26
CAPÍTULO V.....	45
DISCUSIÓN	45
CONCLUSIONES	46
CAPÍTULO VI.....	47
RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Factores, niveles y tratamiento en estudio.....	25
Tabla 2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de tres Dosis de Proma T-Lina.....	26
Tabla 3. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	27
Tabla 4. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según los tratamientos en estudio.....	28
Tabla 5. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo por planta (mm), a los 15 días después de la primera aplicación, según dosis aplicada de Proma T-Lina.....	29
Tabla 6. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	30
Tabla 7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamiento en estudio.....	31
Tabla 8. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.....	32
Tabla 9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	33
Tabla 10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.....	34

Tabla 11. Resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.	35
Tabla 12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio por planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.	36
Tabla 13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	37
Tabla 14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo por planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.....	38
Tabla 15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	39
Tabla 16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	40
Tabla 17. Resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.	41
Tabla 18. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.	42
Tabla 19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	43
Tabla 20. Porcentaje de prendimiento del injerto.....	44
Tabla 21. Anova para la Altura de planta 15 días después de la primera aplicación.....	52
Tabla 22. . Anova para número de hojas 15 días después de la primera aplicación.....	52
Tabla 23. Anova para diámetro de tallo 15 días después de la primera aplicación.....	52

Tabla 24. Anova para altura de planta 15 días después de la segunda aplicación.....	53
Tabla 25. Anova para número de hojas 15 días después de la segunda aplicación.....	53
Tabla 26. Anova para diámetro de tallo 15 días después de la segunda aplicación.....	53
Tabla 27. Arreglo en parcelas divididas para altura de planta (cm), 15 días después de la primera aplicación.	54
Tabla 28. Arreglo en parcelas divididas para diámetro de tallo (mm), 15 días después de la primera aplicación.	54
Tabla 29. Arreglo en parcelas divididas para número de hojas por planta (cm), 15 días después de la primera aplicación.	55
Tabla 30. Arreglo en parcelas divididas para altura de planta (cm), 15 días después de la segunda aplicación.	55
Tabla 31. Arreglo en parcelas divididas para diámetro de tallo (mm), 15 días después de la segunda aplicación.	56
Tabla 32. Arreglo en parcelas divididas para número de hojas por planta, 15 días después de la segunda aplicación.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de las tres Dosis de Proma T-Lina.	26
Figura 2. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	27
Figura 3. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamiento en estudio.	28
Figura 4. Diámetro promedio de Tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación, según dosis aplicada de Proma T- Lina.	29
Figura 5. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.	30
Figura 6. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según los tratamientos en estudio.....	31
Figura 7. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.	32
Figura 8. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	33
Figura 9. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio...	34
Figura 10. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.....	35
Figura 11. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.....	36
Figura 12. Altura promedio por planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	37

Figura 13. Diámetro promedio de Tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis Proma T-Lina.....	38
Figura 14. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, Según patrón evaluado.	39
Figura 15. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	40
Figura 16. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.....	41
Figura 17. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.	42
Figura 18. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.	43
Figura 19. Porcentaje de prendimiento del injerto.	44
Figura 20. Preparación del sustrato.....	60
Figura 21. Limpieza de camas.....	60
Figura 22. Preparación del desinfectante.....	60
Figura 23. Desinfección del sustrato.....	60
Figura 24. Colocación del plástico.....	61
Figura 25. Remoción del sustrato.....	61
Figura 26. Llenado de bolsas.....	61
Figura 27. Retiro de las plantas.....	61
Figura 28. Corte de la cabellera radicular.....	62
Figura 29. Aplicación de Vitavax.....	62
Figura 30. Aplicación de arcilla más agua.....	62
Figura 31. Deshierbo.....	62
Figura 32. Riego.....	63
Figura 33. Control Fitosanitario.....	63
Figura 34. Bioestimulante.....	63
Figura 35. Aplicación del Bioestimulante.....	63
Figura 36. Medición de altura de planta.....	64
Figura 37. Conteo de hojas.....	64

Figura 38. Medición de diámetro de tallo.....	64
Figura 39. Plantas injertadas.....	64
Figura 40. Materiales.....	65
Figura 41. Yemas de limón sutil.....	65
Figura 42. Injertación.....	65
Figura 43. Plantas injertadas.....	65

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el vivero de la Facultad de Ciencias Agrarias, entre los meses de febrero a junio del 2017. El objetivo fue determinar la mejor dosis de Promat-Lina para el cultivo de limón rugoso y limón volkameriano, cuál es la variedad cítrica que alcanza rápidamente las mejores características fenotípicas para ser injertadas, el efecto de la interacción dosis de Promat-Lina con variedad de cítrico y el porcentaje de prendimiento después de la interacción de la dosis de Promat-Lina; en el proceso para la obtención de Plantones en *Citrus jambhiri* (limón rugoso) y *Citrus volkameriana* (limón volkameriano) aptos para la Injertación de *Citrus aurantifolia* (limón sutil). El diseño empleado fue de bloques completamente al azar, con arreglo en parcelas divididas.

Para el experimento se utilizaron tres Dosis del Bioestimulante Promat-Lina (1,25mL; 1,50mL; 1,75mL) y así como un testigo absoluto (sin aplicación), en cuanto a los resultados de las Dosis hubo diferencia numérica más no estadística siendo dosis D1 (1,25mL) el que alcanzo los mejores resultados en todas las variables evaluadas.

PALABRAS CLAVES:

Bioestimulante, Hormonas vegetales, Propagación, Vivero, Patrón, Variedad, Injertación.

ABSTRAC

The present research work was carried out in the nursery of the Faculty of Agrarian Sciences, between the months of February to June 2017. The objective was to determine the best dose of Promat-Lina for the cultivation of rough lemon and Volkamerian lemon, which is the citrus variety that quickly achieves the best phenotypic characteristics to be grafted, the effect of the dose interaction of Promat-Lina with citrus variety and the percentage of pretreatment after the interaction of the Proma T-Lina dose; in the process to obtain seedlings in *Citrus jambhiri* (rough lemon) and *Citrus volkameriana* (Volkameriano lemon) suitable for the grafting of *Citrus aurantifolia* (subtle lemon). The design used was completely random blocks, arranged in divided plots.

Three doses of the Proma T-Lina Biostimulant (1.25mL, 1.50mL, 1.75mL) were used for the experiment, as well as an absolute control (without application), as regards the results of the Doses, there was a numerical difference, not more statistics being D1 dose (1.25mL) which reached the best results in all the variables evaluated.

KEYWORDS:

Biostimulant, Plant Hormones, Propagation, Nursery, Pattern, Variety, Grafting.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En el norte del país la agricultura es una fuente esencial para el desarrollo y sustento de las poblaciones. Específicamente, la región Tumbes se caracteriza por ser una zona agrícola, teniendo como producto bandera al plátano, pero también al limón sutil, el cual presenta un nivel bastante amplio de adaptación a zonas de diferentes temperaturas.

Los cítricos hace aproximadamente más de dos décadas ocupó uno de los lugares más importantes en la Cedula de Cultivo en la Región de Tumbes, especialmente en la provincia de Zarumilla; en el año 2015, la Oficina de Estadística de la Dirección Regional Agraria de Tumbes, reportó que existían aproximadamente 1 607,15 has.

El limón Rugoso así como el limón volkameriano, son cultivos del Grupo de los cítricos de muy buena adaptación a diversos tipos de suelos, tolerando los suelos pesados y salinos.

Los distritos de Matapalo, Papayal y Aguas Verdes, los agricultores manejan una producción importante del limón sutil, ya que de las 926 hectáreas existentes en toda la región Tumbes, más de 700 hectáreas pertenecen a estos tres distritos.

Pese a ello, en Tumbes no se ha podido desarrollar un adecuado paquete tecnológico, el mismo que debe incluir, entre otros aspectos, la obtención de buenos plantones.

En ese sentido el Bioestimulante Proma T - Lina en la obtención de plantones de limón rugoso y limón volkameriano con características apropiadas para el cultivo de limón sutil.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

1.0. Bases teóricas Científicas

1.1. Origen y clasificación Taxonómica del limón

En la guía metodológica del cultivo de limón en la Región Tumbes (2014), se señala que las numerosas especies del genero citrus proviene de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo; desde allí se distribuyeron a las otras regiones del mundo donde hoy se cultivan cítricos.

El área comúnmente asociada a su origen está ubicada en el sudeste de Asia, incluyendo el este de Arabia, este de Filipinas y desde Himalaya al Sur hasta Indonesia. Dentro de esta gran región, al norte de India y norte de Burma serían las regiones más importantes, debido a la diversidad de especies encontradas recientemente en la provincia de Yunnan (centro sur de China).

Mabberley (2008). Menciona que el género Citrus pertenece a la subfamilia Aurantioideae y comprende entre 20-25 especies del S y SE de Asia hasta el N de China y E de Australia y Nueva Caledonia.

Capparelli *et al.*, (2011). Menciona que fue introducido al actual territorio argentino durante las primeras décadas del siglo XVI, y es en el siguiente siglo cuando se diversifican las introducciones y su cultivo en el NE del país, escenario de las misiones jesuíticas de Guaraníes y Mocovíes.

1.2. Taxonomía y morfología de los cítricos

Según Mabberley (1997), taxonomía de los cítricos:

Reino	:	Vegetal
División	:	Angiospermae
Clase	:	Dicotiledóneas
Subclase	:	Rosidae
Orden	:	Rutales
Familia	:	Rutáceae
Subfamilia	:	Citroideae
Tribu	:	Citreae
Género	:	Citrus

1.3. Morfología de la planta de cítrico

Manner *et al.*, (2006), menciona que con respecto al sistema radical, más del 70% de raíces de los árboles de cítricos están en el primer metro de profundidad del suelo y poseen una raíz pivotante que puede extenderse cerca de 2 m por debajo de la superficie.

Agusti (2003), menciona que el tallo presenta dos tipos de crecimiento: longitudinal, debido a la actividad de los meristemos apicales y en grosor, debido a la actividad del cambium. Este crecimiento posee una cinética irregular, siendo muy lento inicialmente, aumentando progresivamente, hasta disminuir poco a poco y cesar. El proceso de desarrollo es rítmico y, en condiciones climáticas del Mediterráneo, se da en tres etapas muy definidas: primavera, verano y otoño, mientras que en climas tropicales el crecimiento es prácticamente continuo.

Manner *et al.*, (2006), describe a las hojas son enteras, con longitud de 4 a 8 cm, unifoliadas y gruesas; presentan pecíolos alados, de forma ovalada a elíptica y glándulas que contienen aceites.

Amórtegui (2001) refiere que las semillas tienen forma y tamaño variables, son pequeñas, esféricas o elipsoidales, en algunos casos aplanadas, con un extremo terminado en un pico irregular, externamente son de color blanco, crema, marfil o amarillento, presenta surcos en mayor o menor intensidad, debajo de la cubierta presentan una fina membrana que rodea al embrión o embriones, cuando presenta varios embriones, solo los más grandes llegan a formar plántulas, en cada semilla hay cotiledones blancos, por lo común de diferentes tamaños y formas; el número de semillas por fruto está en función de la especie, de la variedad y de las condiciones de la polinización.

1.4. Requerimientos edafoclimaticos

Sánchez (2005), manifiesta que los cítricos requieren las siguientes condiciones:

1.4.1. Clima

Cálido y templado.

1.4.2. Temperatura

Desde 18 a 29° C promedio.

1.4.3. Humedad

Entre 40 a 70%.

1.4.4. Altitud

De 40 a 1 500 m.s.n.m. para evitar enfermedades de raíces.

1.4.5. PH

Neutro a ligeramente ácido (5.5 a 6.5).

1.4.6. Suelos

Giorgi et al., (2008). Indica que los suelos más difundidos son los Argiudoles (típicos y ácuicos, familia arcillosa fina), moderadamente bien drenados, con horizontes superficiales de textura franco limosa y muy bajo contenido de arena. El desarrollo de horizontes argílicos produce restricciones moderadas a fuertes en el drenaje. Los Argiudoles típicos se presentan como totalmente dominantes sólo en los sectores con mejor escurrimiento, pero en general, forman complejos con Argiudoles ácuicos y Argialboles típicos.

1.4.7. Precipitación

Vanegas (2007), menciona que el limón requiere de 1,000 a 2,000 mm anuales de precipitación, una temperatura de 22 a 30 oC. Bidwel (1993) y Franciosi (1992), sostienen que el exceso de precipitación trae como consecuencia problemas de enfermedades como gomosis del tronco y de las ramas, “arañero”, “Enfermedad rosada”, etc.; asimismo problemas de drenaje, lavado de fertilizantes y erosión de los suelos cuando existe cierta pendiente. Sin embargo la lluvia ofrece ciertas ventajas: El número de aplicaciones para el control de plagas disminuye, las hojas se encuentran limpias y desarrollan una mayor capacidad fotosintética como favoreciendo un mejor desarrollo de la planta.

1.4.8. Humedad relativa

Bidwell (1993) y Franciosi (1979), agregan que el rango de humedad relativa para los cítricos se estima entre 60% a 70%, una humedad relativa alta es ventajosa ya que disminuye la transpiración a una temperatura dada y consecuentemente el ahorro de agua; pero a la vez es causante de una serie de problemas fungosos que afectan al tronco, flores y fruto y en combinación con temperaturas elevadas trae como consecuencia baja calidad del fruto, pulpa esponjosa y pobre color de cascara.

1.4.9. Vientos

Franciosi (1992), revela que los vientos fuertes nos obligan a usar cortinas rompe vientos que deben ubicarse de manera perpendicular a los vientos predominantes, esto evita problemas de deformaciones de troncos y ramas así como desecación de flores y efectos mecánicos sobre los frutos, pérdida de agua por transpiración, disponibilidad de agua en el suelo, etc.

1.5. Sistema de Propagación

Rodríguez (2002), da a conocer que para fines comerciales los cítricos se reproducen por medio de injerto. Los injertos más usados para reproducir son el de yema en T o el de enchape lateral con púa.

Se recomienda elegir la variedad y el patrón que mejor se adapten al tipo de suelo y las condiciones climáticas de la zona, además que posean resistencia o tolerancia a enfermedades fungosas, virales o nematodos.

La propagación por injerto es el método más apropiado para producir variedades seleccionadas para el cultivo comercial obteniéndose uniformidad y calidad del fruto en cuanto a forma y tamaño.

1.6. Edad del cultivo

Rodríguez (2002), manifiesta que el desarrollo de la plantación es de 2 a 3 años en plantaciones comerciales injertadas, el inicio de la cosecha es a partir de los cuatro años, la vida económica de la planta es permanente.

1.7. Descripción morfológica de las especie en estudio

1.7.1. Limón rugoso

Guía, metodológica del cultivo de limón Región Tumbes, (2010), indica que *Citrus jambhiri*, comúnmente llamado Limón Rugoso, proporciona un árbol excepcionalmente vigoroso y productivo desde edades tempranas y con buena calidad de fruta.

Se adapta bien a los suelos ligeros, con buen drenaje y a suelos con pH alto; tolera brevemente la inundación, pero no crece bien en suelos con excesiva humedad permanente.

El Sistema radicular es profundo por lo que en suelos profundos es más productivo y soporta mejor los periodos secos. Es muy resistente a gomosis, pero susceptible a nematodos y a tristeza.

1.7.2. Limón volkameriano

Guía, metodológica del cultivo de limón Región Tumbes (2010), define que el Limón Volkameriano (*Citrus volkameriana*). En vivero tiene un excelente comportamiento. Se adapta bien a los suelos ligeros bien drenados y tiene un rango amplio de pH, alto. Acelera la entrada en producción de los árboles y alcanza producciones elevadas en pocos años.

1.7.3 Limón Sutil

Puente (2006). El limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), también llamada como lima ácida, lima gallega, limón ceutí, limón colima, limón peruano, limón de Pica o limón verde, es un árbol frutal perteneciente al género de los cítricos, proviene de un árbol de poca altura, con numerosas ramas que presentan espinas pequeñas y agudas; hojas también pequeñas, de forma elíptica con los bordes ligeramente dentados. Sus frutos son pequeños de forma esferoidal, pezón chico; cáscara delgada y adherente, de color verde al amarillo conforme avanza su madurez; pulpa verdosa muy ácida y perfumada. Presencia de semillas.

1.8. Bioestimulante

Díaz (2009), expresa que sus efectos sobre las plantas aplicadas suelen ser el de estimular su desarrollo general sin necesariamente incidir de forma directa en mayor amarre de fruto o mayor crecimiento de fruto. Por lo anterior los Bioestimulantes pueden catalogarse como auxiliares del mantenimiento fisiológico de las plantas ya que proveen de múltiples compuestos en pequeñas cantidades, lo cual puede ser importante en condiciones limitantes del cultivo como mal clima, sequía, ataque de patógenos, etc.

Oiko (1996), expresa que, todos los procesos de crecimiento y desarrollo son influenciados de una u otra manera por varias fitohormonas, interactuando entre sí y con los demás Bioestimulantes de crecimiento.

Además indica que por sus características de múltiples hormonas en baja cantidad, así como por las dosis recomendadas, la aplicación de un Bioestimulante difícilmente puede regular o manipular un proceso. Por lo tanto, el uso de un Bioestimulante sólo puede servir como complemento auxiliar en el mantenimiento fisiológico de la planta aplicada, lo cual puede ser importante en

condiciones limitantes del cultivo por mal clima, sequía, ataque de patógenos, entre otros.

También dice que los Bioestimulantes son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos (aa); y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento de plantas, así como para superar periodos de estrés.

1.9. Grupos reguladores de crecimiento

1.9.1. Auxinas

Bidwel (1993), afirma que la actividad influye tanto en estimulación (principalmente alargamiento celular), como inhibición de crecimiento, y la misma célula o estructura puede inhibir respuestas opuestas dependiendo de la concentración de aa. Además, los tejidos responden a concentraciones muy diferentes; las raíces son estimuladas a concentraciones inferiores a las que estimulan los tallos, en varios órdenes de magnitud.

Azcón & Talon (2003), declara que las auxinas influyen de forma decisiva en procesos como la división celular de cambium, la diferenciación vascular, la formación de raíces adventicias, la dominancia apical y el desarrollo de frutos.

Es un grupo de sustancias que, añadidas en muy bajas cantidades. Modifican las pautas normales de desarrollo de las plantas y pueden ayudar a incrementar la productividad, mejorar la calidad del cultivo, facilitar la recolección, etc.

1.9.2. Giberelina

Azcón & Talon (2003), define que las GAs (Giberelinas), son factores hormonales determinantes en el control de la elongación del tallo, participan en el control de la inducción de la floración, en el crecimiento y producción de flores, y en el cuajado y desarrollo de los frutos.

1.9.3. Citoquinina

Saborio (2002), menciona que las citoquininas están involucradas en una serie de actividades fisiológicas en las plantas: división celular, retraso, formación de órganos, alargamiento celular, retraso en la degradación de la clorofila, desarrollo de cloroplastos, senescencia y translocación de nutrientes.

Azcón & Talon (2003), relaciona que en combinación con Giberelina, las citoquininas también se utilizan para controlar la forma y tamaño de los frutos.

1.10. Usos de Bioestimulantes

INIFAP (1996), confirma que los ensayos realizados con productos Bioestimulantes, al aplicar a las plantas, estos tienen sustancias que están directamente relacionadas con el normal funcionamiento de todos los tejidos y órganos de la planta. Sus múltiples resultados benéficos, consistencia y residualidad de varios meses, debido a que las sustancias que lo componen se almacenan en los puntos de crecimiento, se encuentran los contenidos celulares de las hojas dándole mayor turgencia a las células, mejorando también las funciones estomáticas de la planta y a medida de las necesidades fisiológicas y de desarrollo de la planta, estas son utilizadas gradualmente.

Russo y Berlyn (1990), expresan que los Bioestimulantes son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales.

Bietti y Orlando (2003), definen como productos no nutricionales que pueden reducir el uso de fertilizantes y aumentar la producción y la resistencia al estrés causado por temperaturas y déficit hídrico.

1.11. Características del Bioestimulante

1.11.1. Proma T- Lina CORPORACIÓN JEMAR S.A.C

Fito regulador: que aumenta la calidad, estimula la ramificación lateral y rendimiento de los cultivos.

Composición química

Ingrediente activo

Proto giberelina (A4, A7).....1,2% p/v (12g/l)

Proto cito quinina1,2% p/v (12g/l)

(6-benzilaminopurina(6-ba))

Conformantes c.s.p.c.....100% p/v (1l)

Formulación: liquido

1.11.2. Modo de acción

Citoquinina: estimula la división celular, revierte la dominancia apical, interviene en el crecimiento de yemas y el desarrollo del fruto, demora en la senescencia de las hojas y estimula el crecimiento radicular.

Giberelina: estimula el alargamiento de las células y de los vástagos, estimula el crecimiento y la floración y también en el crecimiento del embrión de la plántula.

Toxicidad: ligeramente peligroso

Grupo químico: Fito regulador de crecimiento

1.11.3. Principales características

Es un regulador de crecimiento que estimula la división celular, y promueve el inicio del botoneo, el desarrollo y el crecimiento radicular, mejorando la calidad de producción e incrementando las cosechas.

1.11.4. Indicaciones de uso

Aplicar cuando las condiciones del viento no causen excesiva deriva, si la duración del tiempo lo permite aplicar en los momentos en que las condiciones climáticas aseguren una máxima absorción del producto:

Humedad relativa elevada, tiempo fresco y condiciones que eviten el rápido secado de las gotitas de la aspersión sobre la superficie vegetal. Esta especialmente recomendada para la aplicación nocturna

Indicaciones para el medico: el tratamiento será sintomático

Antídoto: no se conoce antídoto específico.

1.11.5. Momentos de aplicación

Cultivo	Momento de la Aplicación	mL/200L
Sandía	Al inicio de la floración y/o fructificación Aplicación fraccionada (65-125 mL) en ambos momentos de la aplicación total (125-250 mL) en cualquier de los momentos indicados.	90 - 125
Pimentón	1ra. Al inicio de la primera floración 2da. Al cuajado de la primera floración 3ra. En la maduración de la primera floración	90 - 150
Fresa	Inicio de floración 1ra. A os 30 días del transplante 2da. 30 días después del primera 3ra. 30 días después del segunda	60 – 125
Pepino	1ra. Inicio de la floración 2da. 15 días después de la primera 3ra. Después de la primera cosecha Variedad precoz; Inicio de la tuberización	60 – 125
Papaya	Variedad tardía : Fraccionada 1ra. Inicio de la tuberización 2da. 15 días después del a primera	60 - 90
Tomate	1ra. Inicio de la floración 2da. 15 a 20 días después de la primera	125 - 200
Arroz	Inicio de macollamiento y repetir a la aparición de la panoja Aplique cuando la planta tenga de 3 a 7 hojas para incrementar el macollamiento, el número de espigas y reducir el número de granos vanos	100 - 150
Aji	1ra. Al inicio de la primera floración 2da. Al cuajado de la primera floración 3ra. En la maduración de la primera floración	60 – 125
Marigold	Inicio del botoneo	125
Manzano	Desde el momento de plena floración hasta el comienzo de la caída de los pétalos	250

2.0. Antecedentes experimentales

Quijada *et al.*, (2011) encontraron diferencias significativas entre los diferentes porta injertos Volkameriana, Cleopatra, Sacatón y Rugoso que presentaron las mayores producciones en cuanto a número y peso de fruto por planta. La mayor eficiencia productiva (kg/m³) la obtuvieron Rugoso, Híbrido Cajero, Troyer y Cleopatra, mientras que Yuma, Swingle, Carrizo, Volkameriana y Sacatón presentaron la menor eficiencia productiva, esto se debió al vigoroso crecimiento de los árboles, siendo mayor en Volkameriana y Sacatón. En cuanto a la calidad se encontraron diferencias significativas en el peso promedio de frutos, altura, sólidos solubles totales y relación. Sólidos solubles totales/acidez y en vitamina C.

Medina *et al.*, (2009.) Menciona que tanto en el suelo somero como en el profundo hubo diferencias significativas para los factores porta injertos y cultivares de limón mexicano, en la mayoría de variables de crecimiento, producción y tamaño de fruto; pero no para la interacción cultivar por porta injerto.

Stampella *et al.*, (2013) se cita por primera vez el "limón mandarina" (*Citrus x taitensis* risso) como naturalizada en la argentina sobre la base de ejemplares coleccionados en la provincia de misiones. Se describe e ilustra la especie y se presentan aspectos relacionados a sus usos locales y manejo.

3.0. Definición de términos básicos

3.1 Bioestimulante

Díaz (1995) menciona que los Bioestimulantes son una variedad de productos, cuyo común denominador es que contienen principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas aumentando su desarrollo y mejoran su productividad en la calidad del fruto, contribuyendo a mejorar la resistencia de las especies vegetales, ante diversas enfermedades.

3.2 Hormonas vegetales

Hopkins (2009) indica que las hormonas vegetales, también llamadas fitohormonas, o reguladores del crecimiento vegetal, son moléculas orgánicas naturales que, en bajas concentraciones, ejercen una gran influencia en procesos fisiológicos.

3.3 Propagación

Jaramillo (2002) indica que la propagación vegetal puede ser definida como la producción de las plantas controladas por el hombre para perpetuar individuos escogidos o grupos de plantas que tienen para él un valor específico. La mayoría de las plantas cultivadas son formas mejoradas que deben la continuidad de su existencia al hecho que han sido propagadas en condiciones cuidadosamente controladas.

3.4 Vivero

De acuerdo a Montes (2005), establece que un vivero es una superficie dedicada a la producción de planta de especies frutales, ornamentales y forestales cuyo destino sea la repoblación de plantas. En un vivero de plantas se han de seguir tres objetivos básicos: cubrir las necesidades de las plantas en cantidad, que esta tenga la calidad adecuada y hacerlo a un costo razonable.

3.5 Patrón

De Miguel (2007), considera que los patrones o porta injertos son las plantas cuyo sistema radicular sirve de soporte a la variedad a cultivar, evitando su contacto con el suelo.

3.6 Variedad

Petri et al., (2008). Permiten estimar el comportamiento de un cultivo o variedad por la extrapolación del resultado experimental a partir de una región a otra, o predecir cambios en la fenología del árbol en un área dada, causada por la variación de los factores ambientales entre los años. Así, los estudios fenológicos pueden proporcionar los criterios para la selección de genotipos convenientes, ayudando a mejorar la producción y la calidad de la fruta y disminuir el riesgo ambiental.

3.7 Injertación

Castro (2005). Menciona que el injerto o la injertación es la operación más grave y difícil en Arboricultura, por medio de la cual se fija una yema de la planta sobre otras, de manera que sus tejidos generatrices puedan soldarse y vivir en común.

Hidalgo (2009), indica que el injerto es la unión del tallo o raíz con otro tejido similar, con el que se establezca la continuidad en los flujos de savia bruta y savia elaborada, entre receptor y el injerto. El tallo injertado forma un tejido de cicatrización junto con el tallo receptor y queda perfectamente unido a él pudiendo reiniciar su crecimiento y producir hojas, ramas y flores.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

1.4. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS E INSUMOS

1.1. Materiales

- Plantones de limón rugoso
- Plantones de limón volkameriano
- Yemas de limón sutil
- Estacas de madera
- Libreta de campo
- Bolsas de polietileno
- Baldes
- Letreros
- Plástico de polietileno
- Tijera

1.2. Herramientas

- Palana
- Pala de jardineras
- Carretillas
- Rastrillos
- Regla graduada
- Wincha.

1.3. Equipos

- Cámara fotográfica
- Bomba mochila

1.4. Insumos

- Sustrato (arena, tierra y compost)
- Bioestimulante
- Insecticidas
- Fungicidas (Vitavax)
- Arcilla
- Formol 40%.

1.0.MÉTODOLOGIA

2.1.Lugar de ejecución

Este trabajo de investigación se realizará en el vivero de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes, ubicado en el distrito de San Pedro de los Incas, Provincia y Región de Tumbes cuyas coordenadas en UTM son.

2.2.Ubicación política

- Distrito : La Corrales
- Provincia : Tumbes
- Departamento : Tumbes

2.3.Ubicación geodésica

- Altitud : 7 MSNM
- N : 9 603 698 9603787
- E : 555 295 0560013

2.4.Duración

El presente experimento tuvo una duración de 5 meses, en el que se incluyen las fases de campo y de gabinete.

3.0. Fase de campo y de vivero (plan de ejecución)

3.1. Acondicionamiento de los bloques de repique

Se realizó limpiando las camas de repique de un área de 10 x 1,13 metros en cada bloque experimental que serán un total de 3 bloques.

3.2. Preparación de Sustrato

Se elaboró mezclando arena, materia orgánica y tierra agrícola en partes proporcionales cernida en un tamiz para eliminar piedras y otros cuerpos extraños, que permitió obtener un sustrato adecuado. La cama de repique fue de 0,20 metros sobre el nivel del suelo.

3.3. Desinfección del sustrato

Se procedió a regar el sustrato con agua potable luego con una aplicación de formol comercial al 40% se aplicó 500 ml x 120 L de agua (para una cama). Se cubrió con plástico de polietileno de 8 micras de grosor de color negro por 5 días, removiendo el sustrato por espacio de dos días e inmediatamente se procedió al llenado de bolsas.

3.4. Llenado de bolsas

Las bolsas de polietileno que se utilizaron tuvieron las siguientes características: color negro, espesor de 0,1 milímetros, 20 centímetros de largo, perforaciones bien ubicadas que permitan un excelente drenaje.

Las bolsas se llenaron totalmente y se compacto el sustrato con presiones leves de los dedos de la mano o golpeando con suavidad la base de la bolsa llena contra el suelo. Por último se colocó el sustrato embolsado ordenadamente en las camas.

3.5. Agoste

Permite ir controlando el riego de los plantones en el almacigo, pero no quitándole totalmente, sino darle lo necesario, de este modo se van endureciendo los tejidos de las plantas, se va lignificando los tallos y preparando a la planta para el estrés que sufrirá cuando sea instalado en las camas de repique de 10 m x 1,13 m en bolsas con el sustrato desinfectado.

3.6. Repique

Consistió en trasplantar las plantitas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. Se recomienda realizarlo en días nublados, por las mañanas o tardes, para proceder a ello, previamente se realizó un riego en las camas de almacigo, para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz, a continuación, con un elemento adecuado tal como una pala recta de jardinera se aflojó el sustrato con mucho cuidado para no causar daño a la raíz de la plantita, después, se procedió a extraer las plantitas realizando podas sanitarias de raíces y hojas dando un equilibrio a la planta y el acopio se realizó en un recipiente con agua mezclada con arcilla y Vitavax a una dosis 2 g./L de agua, operación que se realizó bajo sombra, a fin de evitar la pérdida de humedad de la plantita.

Se hizo una primera selección, desechando las plantitas muy pequeñas, bifurcadas o defectuosas y enfermas.

Para proceder al repicado de las bolsas, se utilizó un repicador (palo pequeño), para hacer un hoyo profundo y ancho en la parte céntrica de la bolsa. Se colocaron las plantitas en los hoyos, con la finalidad de tratar que la parte radicular quede en íntimo contacto con el sustrato haciendo presión evitando que queden espacios vacíos, también se debe evitar que la raíz entre doblada. Por último realizó un riego a las plantas repicadas.

3.7. Aplicación del Bioestimulante

Se aplicó Proma T- Lina 250 mL / 200 L de agua por hectárea tomando en cuenta el área de trabajo las dosis que fueron evaluadas: 1,25 mL/L; 1,50 mL/L; 1,75 mL/L en 10 m². La aplicación se realizó de forma foliar cada 15 días con. Protegiendo con cortinas plástico con la finalidad de evitar que por acción del viento se trasladen las dosis a los otros tratamientos.

3.8. Riegos

Fueron riegos ligeros y frecuentes, al inicio cada dos días, posteriormente según la necesidad requerida por las plántulas.

3.9. Deshierbo

Se eliminaron en forma manual las malezas que se van desarrollando, para evitar competencia por nutrientes con la planta.

3.10. Control Fitosanitario

Se hicieron controles preventivos como medida de precaución a la presencia de plagas o enfermedades, utilizando si fuera posibles productos fitosanitarios.

3.11. Injertación

Los patrones estuvieron aptos para el injerto cuando tengan las características fenotípicas apropiadas, para posteriormente ser injertadas con limón sutil. El tipo de injerto que se realizó es de escudete o T y se hicieron con los siguientes pasos:

Las yemas se consiguieron de plantas madres ubicadas en el centro experimental los Tumpis. Se realizó una incisión en forma de T en el patrón o portainjertos, y a continuación con la paleta de la navaja se separó la corteza. A continuación, se realizó el escudete propiamente dicho. Se introdujo el escudete en la incisión en forma de T, se ajustó lo máximo posible haciendo ligera presión hacia abajo. Después se ató con plástico de injertar comenzando por debajo de la yema. Se dio unas pocas vueltas.

4.0. Variables evaluadas

4.1. Altura promedio de planta (cm.)

Se midió desde el cuello hasta el ápice de la planta, utilizando una regla adecuada para el trabajo, La observación se realizó cada quince días, tomando como base la altura inicial al momento de la aplicación del Bioestimulante.

4.2. Número promedio de hojas

Se contó el número de hojas totalmente desarrolladas y sanas por planta, esta evaluación se hizo cada quince días; se tomó como base el número de hojas inicial al momento de la aplicación del Bioestimulante.

4.3. Diámetro promedio del tallo (mm)

Se obtuvieron a una altura de 30 centímetros, tomada desde el cuello o base del tallo de los plántones, se utilizó un Pie de rey, esta observación se realizó cada quince días; hasta el momento en que los plántones alcanzaron el diámetro requerido para ser injertados. Se tomó como base el diámetro inicial al momento de la aplicación del Bioestimulante.

4.4. Porcentaje de prendimiento del injerto

Para determinar esta observación se tomó en cuenta el mismo número de plántones injertados por tratamientos y mediante una regla de tres simple se calculó el porcentaje de prendimiento.

5.0. Diseño metodológico

5.1. Tipo de estudio

De acuerdo al objetivo es aplicada. De acuerdo a la técnica de contrastación se considera experimental, es cuantitativa, correlacional y explicativa; de tipo Bifactorial, considerando dosis de Bioestimulante Proma T-Lina y variedades de cítricos, como los factores en estudio, cada uno con 4 y 2 niveles respectivamente, lo que determina 8 tratamientos por bloque, se considerara 3 repeticiones por lo que tuvimos 24 tratamientos en total (Tabla 1).

Tabla 1 Factores, niveles y tratamiento en estudio

FACTORES	NIVELES	CLAVE	TRATAMIENTOS
Dosis Proma T- Lina	1.75 mL	D ₃	D ₀ P ₁ (T1)
	1.50 mL	D ₂	D ₀ P ₂ (T2)
	1.25 mL	D ₁	D ₁ P ₁ (T3)
	(Sin aplicación)	D ₀	D ₁ P ₂ (T4)
Tipos de Patrón	Limon Rugoso	P ₁	D ₂ P ₁ (T5)
		P ₂	D ₂ P ₂ (T6)
	Limón volkameriano	P ₁	D ₃ P ₁ (T7)
		P ₂	D ₃ P ₂ (T8)

D= Dosis P= Variedades T= Tratamientos

5.2. Población y muestra

La población estará representada por los 1 008 plantones (504 de limón rugoso y 504 de limón volkameriano), que se encuentran distribuidos en el campo experimental, lo que en la práctica corresponde a 24 sub parcelas y 42 bolsas por cada sub parcela.

La muestra estará representada por los 10 plantones ubicados en las bolsas plásticas de las líneas centrales, de cada sub parcela; esto con el propósito de evitar el efecto de bordo; como son 24 sub parcelas la muestra evaluada será de 240 plantones en total

5.3. Método de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo Bifactorial de 4 x 2, cuyos tratamientos se distribuyeron en un Diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA), con arreglo en parcelas divididas. Para el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Duncan al 5% de significación estadística.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

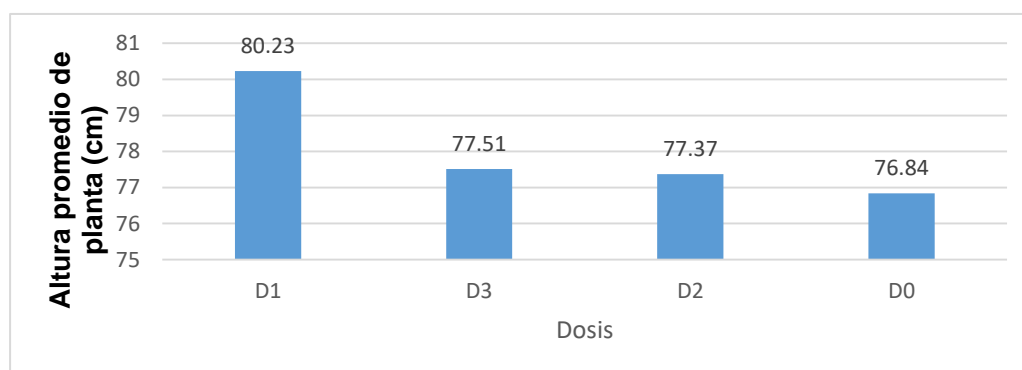
1. ALTURA PROMEDIO DE PLANTA (cm) A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN

Tabla 2. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de tres Dosis de Proma T-Lina.

código	Dosis	Promedios (cm)	Duncan al 5%
IV	D1	80,23	a
III	D3	77,51	a
II	D2	77,37	a
I	D0	76,84	a

Los resultados de la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la tabla 2, nos indica que para los tratamientos en estudio (1,25 mL; 1,50, mL; 1,75 mL y Testigo) resultó no tener significación alguna, es decir las dosis (D1, D2, D3) y el testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales.

Figura 1. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de las tres Dosis de Proma T-Lina.



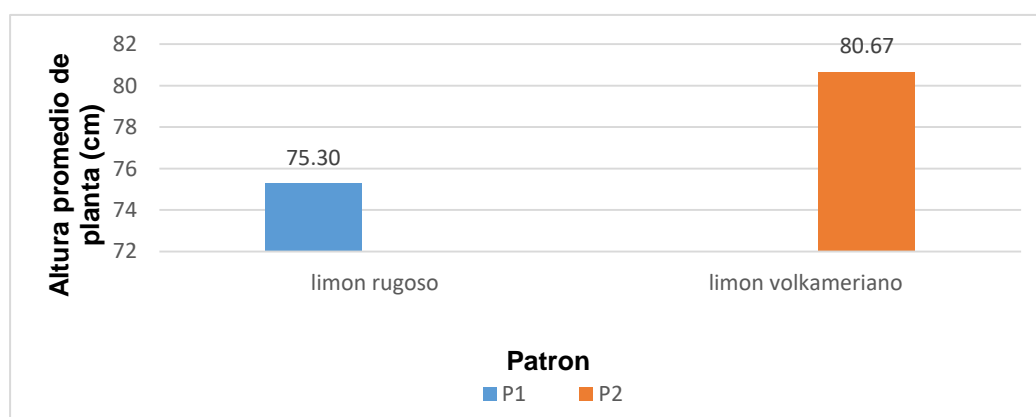
En la Figura 1, se observa que con respecto a la altura de planta el mejor promedio obtenido fue la dosis al 1,25 mL (D1) con **80,23 cm** y el menor promedio fue el testigo (D0) con **76,84 cm**.

Tabla 3. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

código	patrón	Promedios (cm)	Duncan 5%
II	P2	80,67	a
I	P1	75,30	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 3, nos determinó que tanto el patrón limón volkameriano (P2) y limón rugoso (P1) son considerados estadísticamente iguales.

Figura 2. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.



En la Figura 2, se observa que con respecto a la altura de planta en cuanto a patrón el mejor promedio obtenido fue el patrón limón volkameriano (P2) con **80,67 cm** mientras que el patrón limón rugoso (P1) obtuvo una altura de **75,30 cm**.

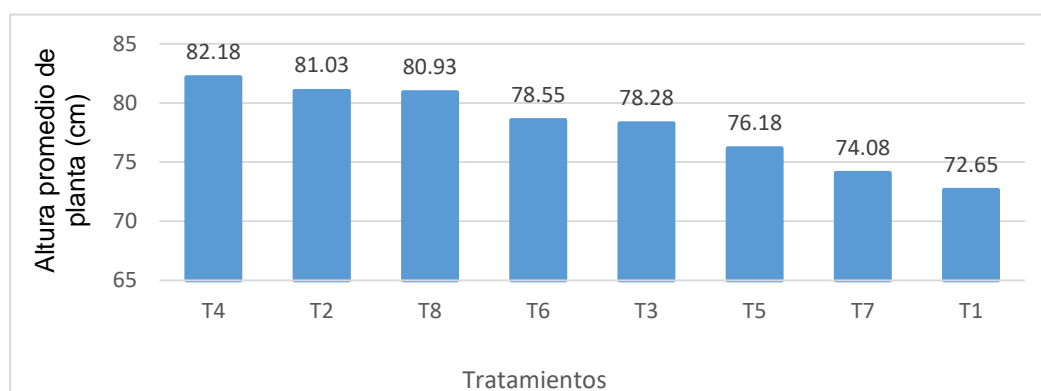
Tabla 4. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según los tratamientos en estudio.

Nº TRAT.	INTERACCION	CLAVE	PROMEDIO(cm)	DUNCAN 5%
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	82,18	a
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	81,03	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	80,93	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	78,55	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	78,28	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	76,18	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	74,08	a
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	72,65	a

CV=5,9%

Mediante la prueba de Duncan al 5% (tabla 4), se determinó que todos los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos entre sí, es decir que (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8) son considerados estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 3. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamiento en estudio.



En la figura 3, se observa que tanto el T4 (Proma T- Lina 1,25 mL y Limón volkameriano) en cuanto a altura de planta con 82,18 cm, en tanto el menor promedio lo obtuvo el T1 (Testigo y Limón rugoso) con 72,65 cm.

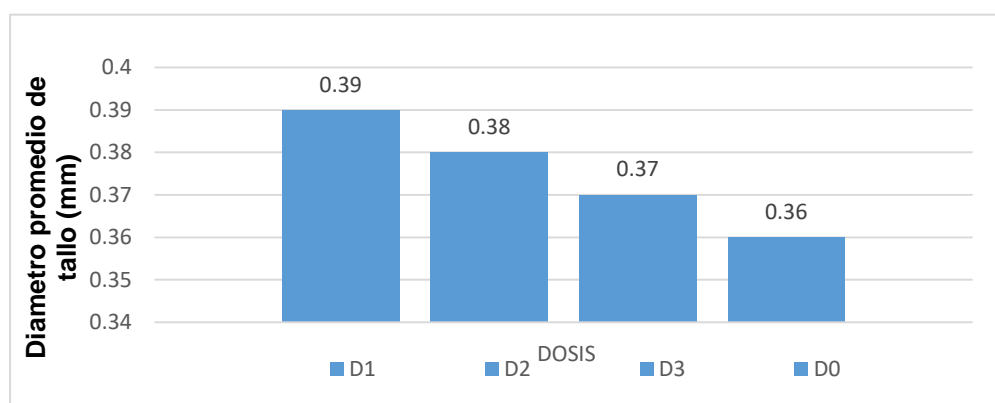
2.0. DIÁMETRO PROMEDIO DE TALLO POR PLANTA (mm) A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN

Tabla 5. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo por planta (mm), a los 15 días después de la primera aplicación, según dosis aplicada de Proma T-Lina.

código	Dosis	Promedios (mm)	Duncan al 5%
IV	D1	0,39	a
III	D2	0,38	a
II	D3	0,37	a
I	D0	0,36	a

Los resultados de la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la tabla 5, nos indica que para los tratamientos en estudio o (1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL y Testigo) resultaron no tener significación alguna, es decir las Dosis (D1, D2, D3), y el Testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales, respectivamente.

Figura 4. Diámetro promedio de Tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación, según dosis aplicada de Proma T-Lina.



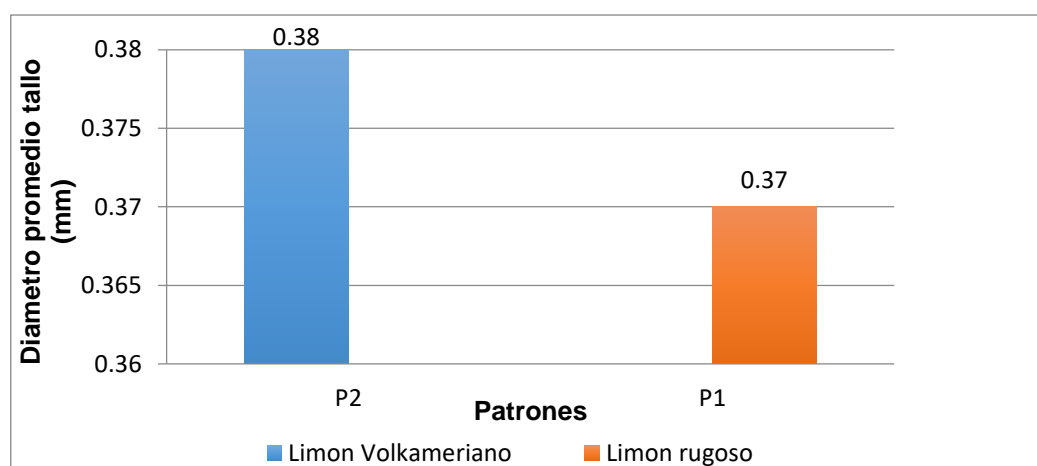
En la Figura 4, se observa que con respecto al diámetro de tallo el mejor promedio obtenido fue la dosis al 1,25 mL (D1) con **0,39 mm** y el menor promedio fue el Testigo (D0) con **0,36 mm**.

Tabla 6. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

código	Patrón	Promedios (mm)	Duncan al 5%
II	P2	0,38	a
I	P1	0,37	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 6, nos determinó que tanto el patrón Limón Rugoso (P1) y patrón Limón Volkameriano (P2) resultaron ser no significantes es decir que son considerados estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 5. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón



En la Figura 5 se observa que con respecto diámetro tanto obtenido el patrón Limón Volkameriano (P2) es 0,38 mm y el patrón Limón Rugoso (P1) es 0,37 mm.

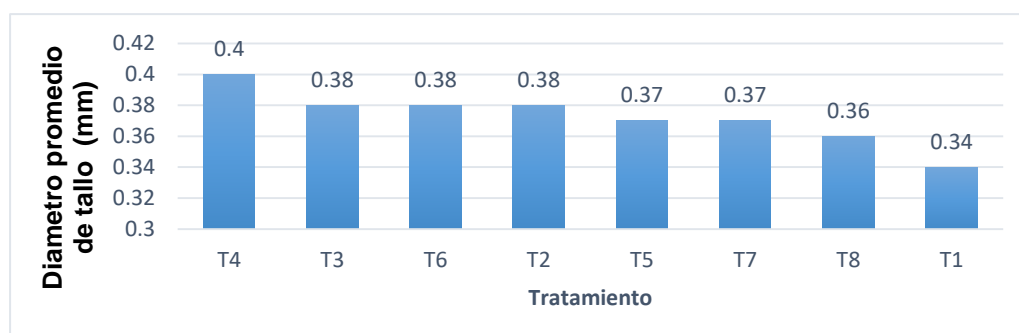
Tabla 7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamiento en estudio.

N° TRAT.	INTERACCION	CLAVE	PROMEDIO (mm)	DUNCAN 5%
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	0,40	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	0,38	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	0,38	a
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	0,38	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	0,37	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	0,37	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	0,36	a
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	0,34	a

CV= 4,44%

Mediante la prueba de Duncan al 5% en el tabla 7, se determinó que los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos, es decir que (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8) son considerados estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 6. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según los tratamientos en estudio.



En la figura 6, se observa que el T4 (Proma T- Lina al 1,25 mL y Limón volkameriano) tuvo el mayor promedio en cuanto a diámetro de tallo con 0,40 mm, en tanto el menor promedio lo obtuvo el T1 (Testigo y Limón rugoso) con 0,34 mm.

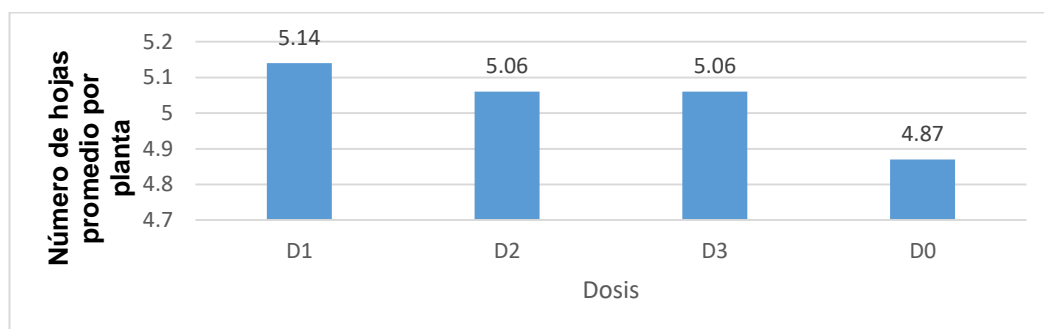
3.0. NÚMERO DE HOJAS PROMEDIO POR PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA PRIMERA APLICACIÓN

Tabla 8. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.

código	Dosis	Promedios hojas/planta	Duncan al 5%
IV	D1	5,14	a
III	D2	5,06	a
II	D3	5,06	a
I	D0	4,87	a

Los resultados de la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la tabla 8, nos indica que para los tratamientos en estudio (**1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL y Testigo**) resultó no tener significación alguna, es decir las Dosis (D1, D2, D3), y el Testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales.

Figura 7. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.



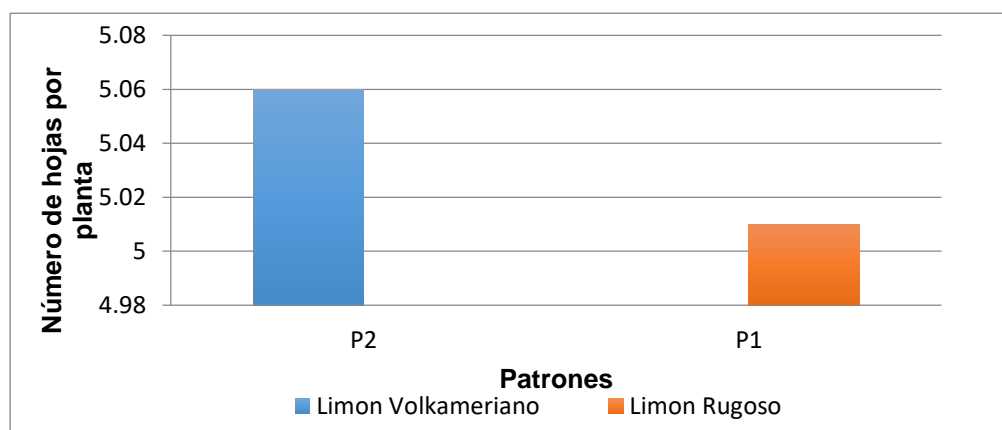
En la Figura 7 se observa que con respecto a número de hojas por planta, el mejor promedio obtenido por la Dosis 1,25 mL (D1) con **5,14 (hojas/planta)** y el menor promedio fue el Testigo (D0) con **4,87 (hojas/planta)**.

Tabla 9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

código	Patrón	Promedios Hojas/planta	Duncan al 5%
II	P2	5,06	a
I	P1	5,01	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 9, nos determinó que tanto el Patrón Volkameriano (P2) y Patrón Rugoso (P1) resultaron ser no significantes es decir son estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 8. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.



En la Figura 8 se observa que con respecto a número de hojas por planta, el mejor promedio fue de Limón Volkameriano (P2) con 5,06 (hojas/planta) seguido del Limón Rugoso (P1) con 5,01 (hojas/planta).

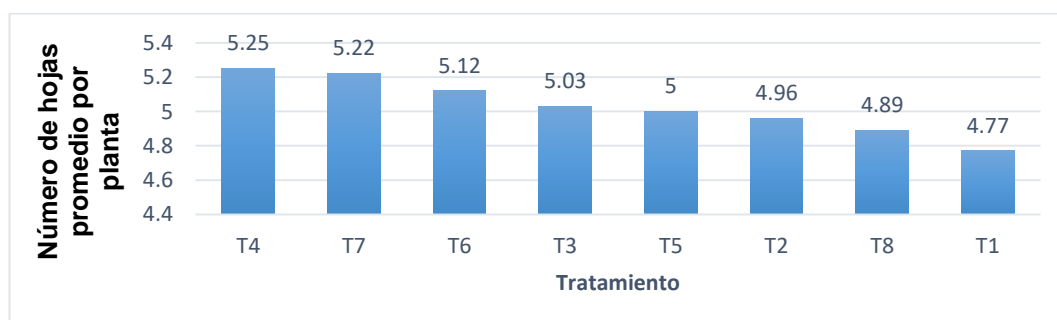
Tabla 10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.

N° TRAT.	INTERACCION	CLAVE	PROMEDIO (hojas/planta)	DUNCAN 5%
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	5,25	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	5,22	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	5,12	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	5,03	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	5	a
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	4,96	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	4,89	a
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	4,77	a

CV=3,9%

Mediante la prueba de Duncan al 5%, en la tabla 10, se determinó que los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos, es decir que (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 Y T8) resultaron ser estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 9. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la primera aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.



En la figura 9, se observa que el T4 (Proma T- Lina al 1,25 mL, Limón volkameriano) tuvo el mayor promedio en cuanto a número de hojas por planta con 5,25 (**hojas/planta**), en tanto el menor promedio lo obtuvo el T1 (Testigo vs Limón rugoso) con 4,77 (**hojas/planta**).

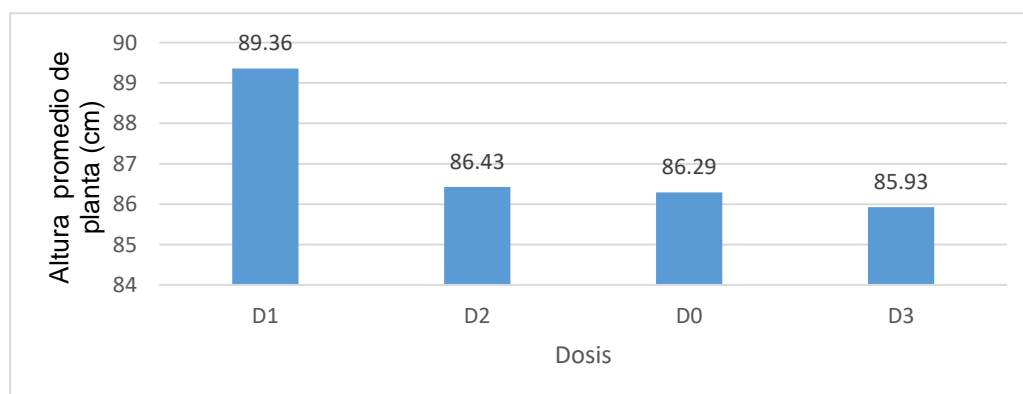
4.0. ALTURA PROMEDIO DE PLANTA (cm) A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SEGUNDA APLICACIÓN

Tabla 11. Resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.

código	Dosis	Promedios (cm)	Duncan al 5%
IV	D1	89,36	a
III	D2	86,43	a
II	D0	86,29	a
I	D3	85,93	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 11, nos indica que para los tratamientos en estudio (**1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL y Testigo**) resultó no tener significación alguna, es decir las Dosis (D1, D2, D3), y el Testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales.

Figura 10. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.



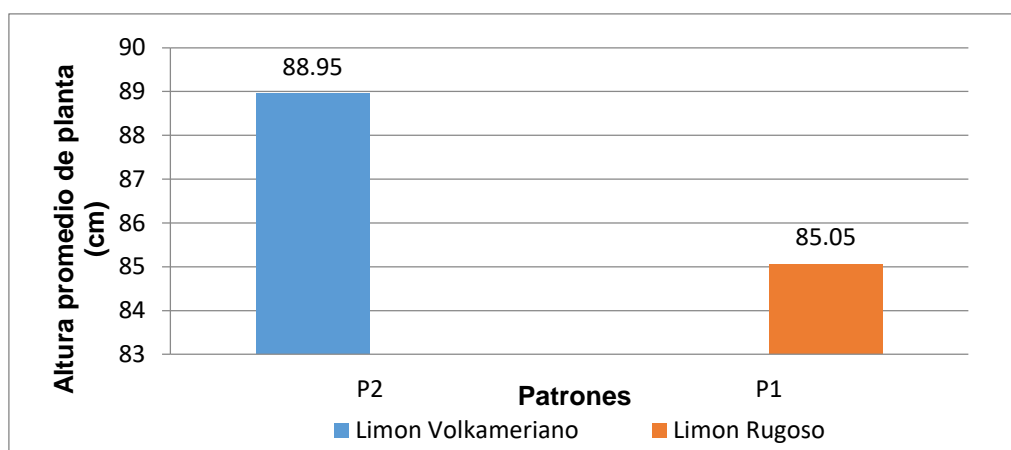
En la Figura 10 se observa que con respecto a la altura de planta el mejor promedio obtenido fue la Dosis Proma T-Lina al 1,25 mL (D1) con 89,36 cm y el menor promedio fue Proma T-Lina al 1,75 mL (D3) con 85,93 cm.

Tabla 12. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio por planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

código	Patrón	Promedios (cm)	Duncan al 5%
II	P2	88,95	a
I	P1	85,05	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad (Tabla 12), se determinó que tanto el patrón volkameriano (P2) y patrón rugoso (P1) resultaron ser no significantes es decir son estadísticamente iguales.

Figura 11. Altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.



En la Figura 11, se observa que con respecto a la altura de planta en cuanto a patrón el mejor promedio obtenido fue el patrón limón volkameriano (P2) con 88,95 cm mientras que el patrón limón rugoso (P1) obtuvo una altura de 85,05 cm.

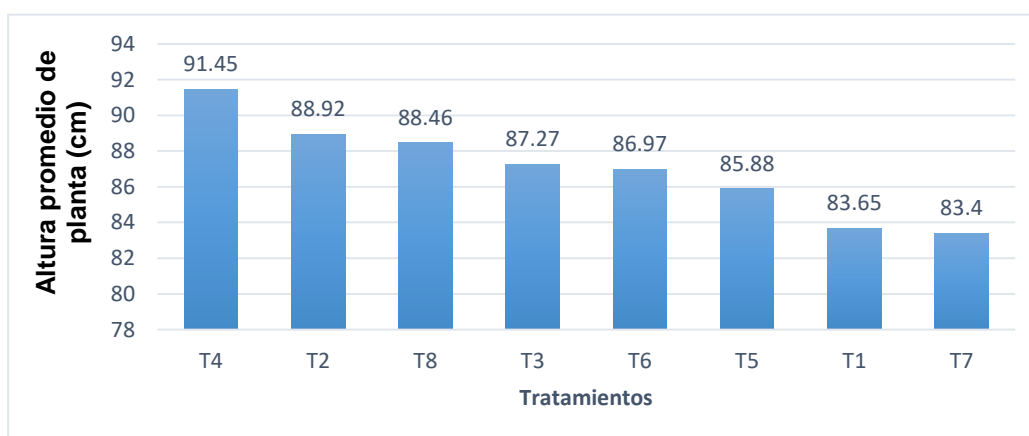
Tabla 13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para la altura promedio de planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.

N° TRAT.	Interacción	Clave	Promedio (cm)	Duncan 5%
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	91,45	a
T2	Testigo vs Limón volkameriano	D0P2	88,92	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	88,46	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	87,27	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	86,97	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	85,88	a
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	83,65	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	83,40	a

CV=5,3%

Mediante la prueba de Duncan al 5% en la tabla 13, se determinó que los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos, es decir que (T1 T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8) son estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 12. Altura promedio por planta (cm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.



En la figura 12, se observa que el T4 (Proma T- Lina 1,25 mL y Limón volkameriano) tuvo el mayor promedio en cuanto a altura de planta con 91,45 cm, en tanto el menor promedio fue obtenido por el T7 (Proma T- Lina 1,75 mL y limón rugoso) con 83,40 cm.

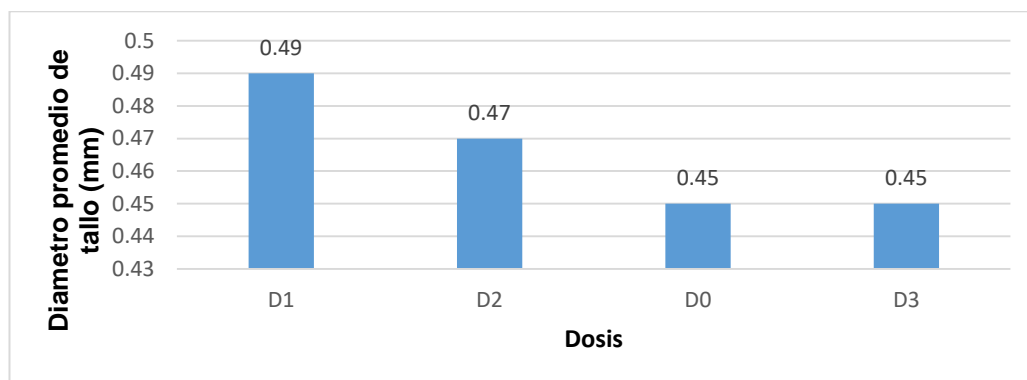
5.0. DIÁMETRO PROMEDIO DE TALLO POR PLANTA (mm) A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SEGUNDA APLICACIÓN

Tabla 14. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo por planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina..

código	Dosis	Promedios (mm)	Duncan al 5%
IV	D1	0,49	a
III	D2	0,47	a
II	D0	0,45	a
I	D3	0,45	a

Los resultados de la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la tabla 14, nos indica que para los tratamientos en estudio o (1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL y Testigo) resultaron no tener significación alguna, es decir las Dosis (D1, D2, D3), y el Testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales, respectivamente.

Figura 13. Diámetro promedio de Tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis Proma T-Lina.



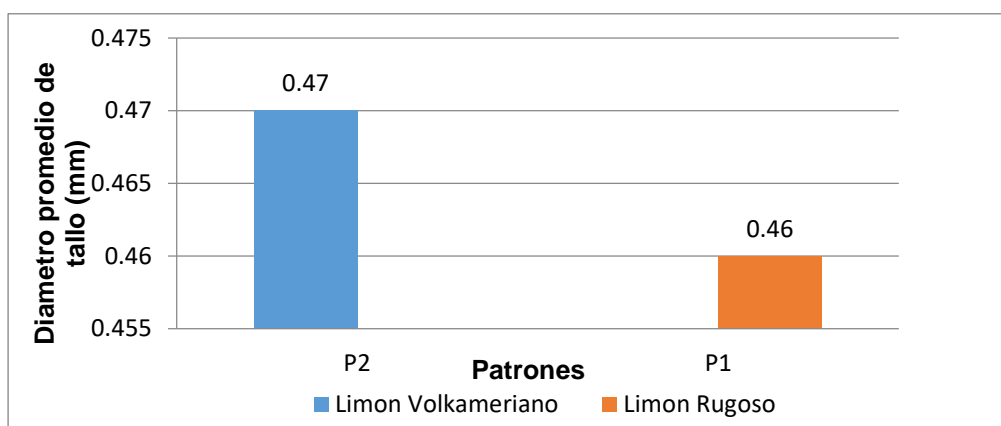
En la Figura 13, se observa que con respecto al diámetro de tallo el mejor promedio obtenido fue la dosis al 1,25 mL (D1) con **0,49 mm** y el menor promedio fue el Testigo (D3) con **0,45 mm**.

Tabla 15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

código	Patrón	Promedios (mm)	Duncan al 5%
II	P2	0,47	a
I	P1	0,46	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 15, nos determinó que tanto el patrón volkameriano (P2) y patrón rugoso (P1) resultaron ser no significantes es decir son estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 14. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, Según patrón evaluado.



En la figura 14 se observa que con respecto al diámetro de tallo el patrón limón volkameriano (P2) obtuvo el mejor promedio con 0,47 mm en tanto que el patrón limón rugoso (P1) fue de menor promedio con 0,46 mm.

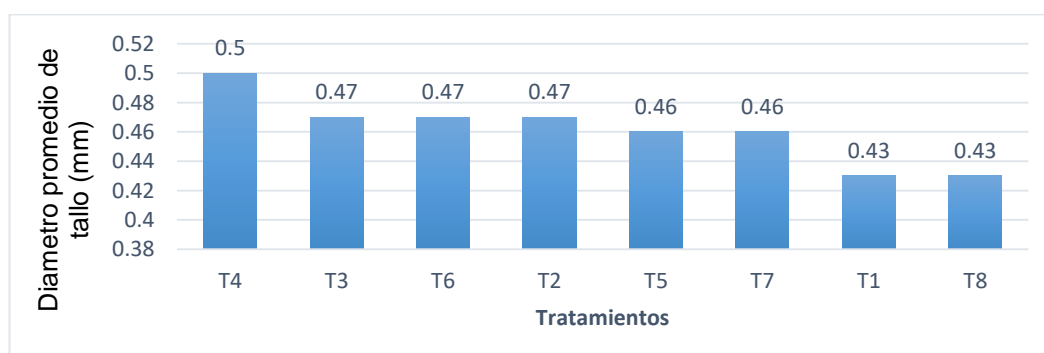
Tabla 16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.

N° TRAT.	interacción	clave	Promedio (mm)	Duncan 5%
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	0,50	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	0,47	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	0,47	a
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	0,47	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	0,46	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	0,46	a
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	0,43	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	0,43	a

CV=6,5%

Mediante la prueba de Duncan al 5% en la tabla 16, se determinó que los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos, es decir que (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8) son considerados estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 15. Diámetro promedio de tallo de planta (mm) a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.



En la figura 15, se observa que el T4 (Proma T- Lina al 1,25 mL y Limón volkameriano) tuvo el mayor promedio en cuanto a diámetro de tallo con 0,50 mm, en tanto el menor promedio lo obtuvo el T8 (Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano) con 0,43 mm.

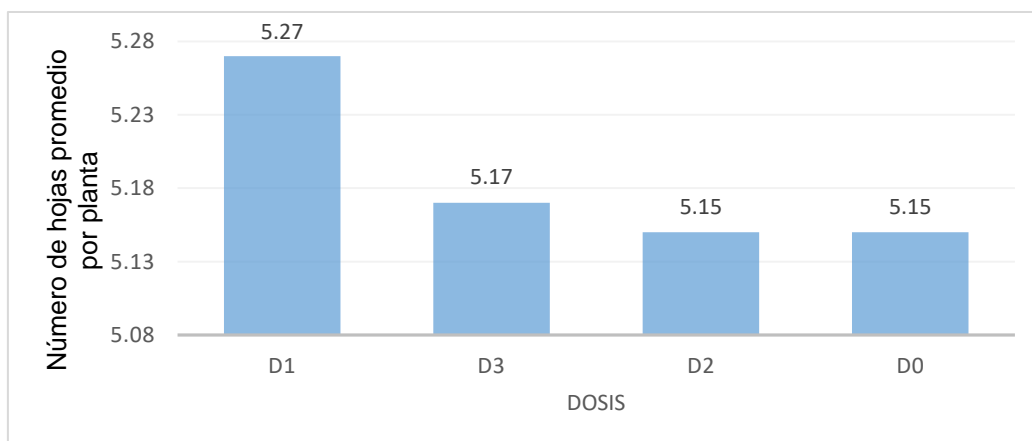
6.0. NÚMERO DE HOJAS PROMEDIO POR PLANTA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SEGUNDA APLICACIÓN

Tabla 17. Resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación, en el comparativo de las tres Dosis de Proma T-Lina.

código	Dosis	Promedios hojas/planta	Duncan al 5%
IV	D1	5,27	a
III	D3	5,17	a
II	D2	5,15	a
I	D0	5,15	a

Los resultados de la prueba de significación Duncan al 0,05 de probabilidad en la tabla 17, nos indica que para las Dosis en estudio (**1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL y Testigo**) resultó no tener significación alguna, es decir las Dosis (D1, D2, D3), y el Testigo (D0) son considerados estadísticamente iguales.

Figura 16. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación, para la comparación de las tres Dosis de Proma T-Lina.



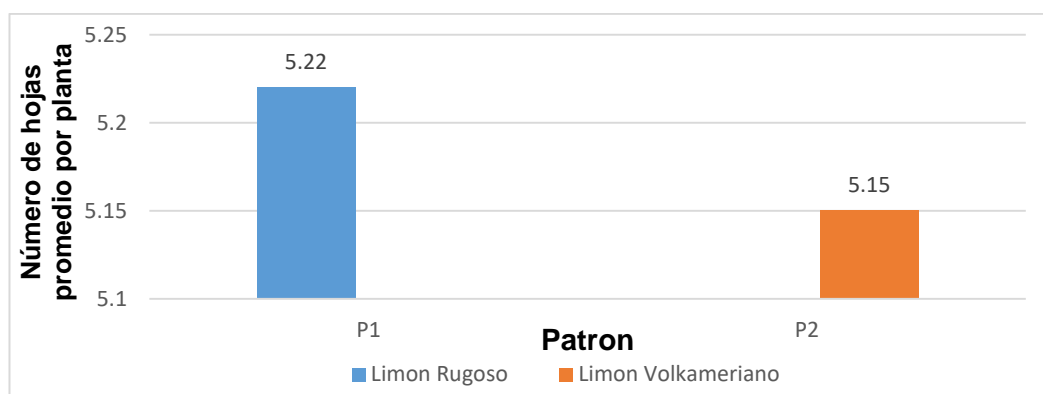
En la Figura 16 se observa que con respecto a número de hojas por planta, el mejor promedio obtenido por la Dosis 1,25 mL (D1) con **5,27 (hojas/planta)** y el menor promedio fue el Testigo (D0) con **5,15 (hojas/planta)**

Tabla 18. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.

Código	Patrón	Promedios Hojas/planta	Duncan al 5%
II	P1	5,22	a
I	P2	5,15	a

En la prueba de significación Duncan al 5% de probabilidad en la Tabla 18, nos determinó que tanto el patrón rugoso (p1) y patrón volkameriano (p2) resultaron ser no significativos es decir son estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 17. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según patrón evaluado.



En la Figura 17 se observa que con respecto a número de hojas por planta en cuanto a patrón el mejor promedio fue de limón rugoso (p1) con 5,22 (hojas/planta) seguido limón volkameriano (p2) del con 5,15 (hojas/planta).

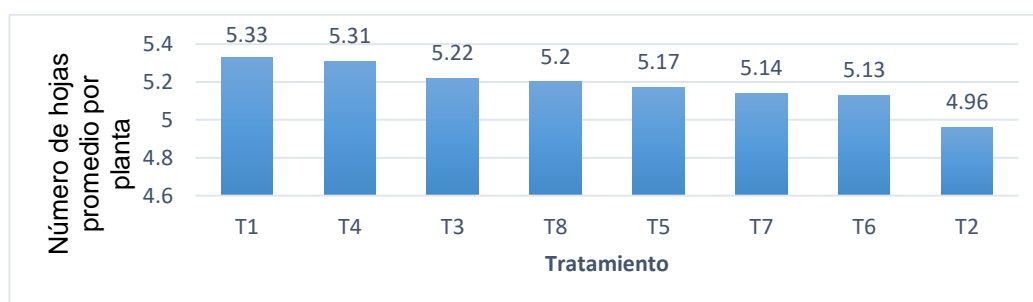
Tabla 19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.

N° TRAT.	INTERACCION	CLAVE	PROMEDIO (hojas/planta)	DUNCAN 5%
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	5,33	a
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	5,31	a
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	5,22	a
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	5,20	a
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	5,17	a
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	5,14	a
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	5,13	a
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	4,96	a

CV=5,4%

Mediante la prueba de Duncan al 5% en la tabla 19, se determinó que los tratamientos en estudio resultaron ser no significativos, es decir que (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8) son considerados estadísticamente iguales respectivamente.

Figura 18. Número de hojas promedio por planta a los 15 días después de la segunda aplicación de Proma T-Lina, según tratamientos en estudio.



En la figura 18, se observa que el T1 (testigo y Limón rugoso) tuvo el mayor promedio en cuanto a número de hojas por planta con 5,33 (hojas/planta), en tanto el menor promedio lo obtuvo el T2 (Testigo y limón volkameriano) con 4,96 (hojas/planta).

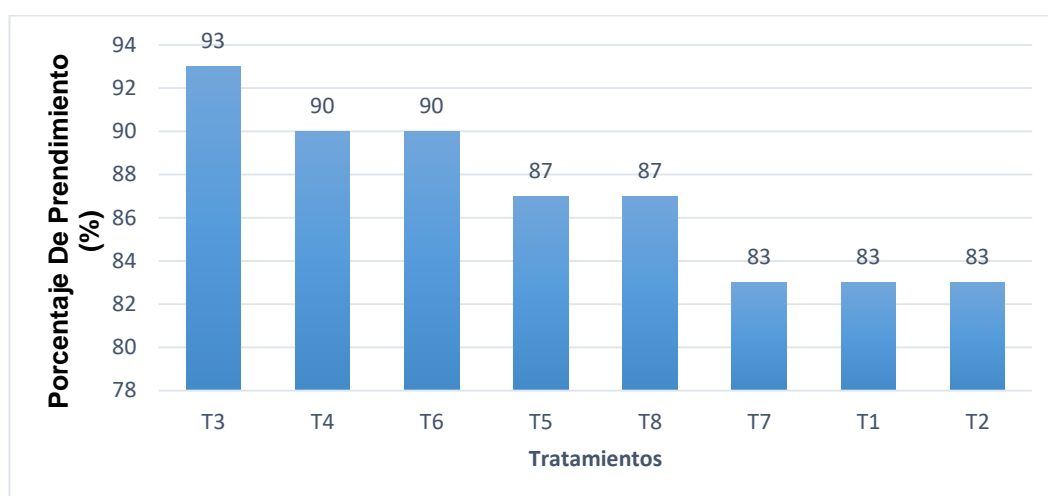
7.0. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DEL INJERTO

Como se observa en la figura 19 y la tabla 20, el mayor porcentaje de prendimiento de injerto de todos los tratamientos en estudio, el que mayor resultados obtuvo fue el tratamiento 3 (Proma T- Lina (1,25 mL), Limón rugoso) logrando un (93%) de prendimiento así mismo el que menor porcentaje de prendimiento tuvo fue el tratamiento 2 (Testigo, Limón volkameriano) logrando un (83%).

Tabla 20. Porcentaje de prendimiento del injerto.

N° TRAT.	Tratamientos	Clave	Plantas injertadas	Plantas prendidas	Porcentaje (%)
T3	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón rugoso	D1P1	30	28	93
T4	Proma T- Lina (1,25 mL) y Limón volkameriano	D1P2	30	27	90
T6	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón volkameriano	D2P2	30	27	90
T5	Proma T- Lina (1,50 mL) y Limón rugoso	D2P1	30	26	87
T8	Proma T- Lina (1,75 mL) y Limón volkameriano	D3P2	30	26	87
T7	Proma T- Lina (1,75 mL) y limón rugoso	D3P1	30	25	83
T1	Testigo y Limón rugoso	D0P1	30	25	83
T2	Testigo y Limón volkameriano	D0P2	30	25	83
TOTAL			240	209	87

Figura 19. Porcentaje de prendimiento del injerto.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En cuanto a altura de planta las dosis resultaron ser considerados iguales en comportamiento con el testigo de manera que en cuestión de número como variable en altura la dosis Proma T-Lina al 1,25 mL obtuvo la altura predominante aun siendo la diferencia mínima con las otras dosis y testigo.

El diámetro de tallo expresado de las dosis aplicadas el de mejor reacción es la dosis Proma T-Lina al 1,25 mL y en cuanto al patrón el limón volkameriano solo en cuestión numérica, sin embargo en la prueba de Duncan al 5% las dosis aplicadas y el testigo resultaron con el mismo comportamiento es decir que la diferencia es mínima entre dosis.

En número de hojas la dosis de Proma T-Lina al 1,25 mL y en patrón limón volkameriano resultaron estar en el primer lugar como resultados numéricos sin embargo al aplicar la prueba de Duncan al 5% estos resultaron tener el mismo comportamiento respecto a las dosis aplicadas es decir que la diferencia es mínimo.

El porcentaje de prendimiento se observó que aunque el limón volkameriano predominaba en el primer lugar de las demás variables evaluadas el limón rugoso se comportó mejor respecto al prendimiento del injerto aun así la diferencia con el limón volkameriano es de 3%.

Por lo tanto se determinó que en cuanto a dosis resultaron ser no significativos y en patrones limón rugoso y limón volkameriano son considerados estadísticamente iguales, esto de se debe a que ambos patrones se adaptan muy bien a las condiciones climáticas de la región tumbes. Intel (2010) describe que los cítricos tiene un temperatura promedio de 17°- 37°, así mismo en la Guía Metodológica Del Cultivo De Limón (2010), señala que la temperatura óptima para el cultivo es de 22 °c - 28 °c y que en la región tumbes la temperatura promedio es de 25° por lo que es óptima para el desarrollo del cultivo.

CONCLUSIONES

Se determinó que la Dosis 1, (Proma T- Lina al 1,25 mL) alcanzó los mejores resultados en las variables evaluadas (altura promedio de planta, diámetro promedio de tallo, número de hojas promedio por planta y porcentaje de prendimiento de injerto).

Se identificó que el limón volkameriano adquirió el mejor resultado (altura promedio de planta, diámetro promedio de tallo)

Se determinó que la interacción Proma T- Lina al 1,25mL y Limón volkameriano (T4) alcanzo los mejores resultados en las variables (altura promedio de planta, diámetro promedio de tallo)

Se Determinó que para el porcentaje de prendimiento la interacción Proma T- Lina al 1,25 mL y Limón rugoso (T3) alcanzo el mayor prendimiento con el 93% y las interacciones Testigo y Limón rugoso; Testigo y Limón volkameriano obtuvieron el menor porcentaje con el 90%; respectivamente (T1 Y T2).

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

Se recomienda que antes de la aplicación de cualquier Bioestimulante se debe observar el tema económico para determinar si es factible su aplicación.

Se recomienda utilizar Proma T-Lina 1,25 mL cada 15 días en otras variedades de cítricos y en cultivos ya establecidos así como también en otras etapas del cultivo (floración, cuajado de fruto, etc.) debido a que su contenido de Giberelina y Citoquinina las cuales producirán cambios de consideración favorable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agusti, M. 2003. Citricultura. Ed. Mundi-prensa. Madrid, España. 422 p.
- Alcocer D., y Uriol C. 1994. –El Cultivo de Limón en Tumbes –Perú Pág. 2.
- Amórtegui, F. 2001. El cultivo de los cítricos. Modulo educativo para el desarrollo tecnológico de la comunidad rural. Ibagué-Mayo 2001.*
- Azcón, J., y Talon, M. 2003. Fundamentos de Fisiología Vegetal, Madrid, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, pp 305-375.
- Bidwel, R. 1993. Fisiología vegetal. Trad. Por Guadalupe Gerónimo Cano y Cano (UNAML). México. AGT. Pp2.
- Bietti, S. y Orlando J. 2003. Nutrición Vegetal. Insumos para cultivos orgánicos.
- Capparelli, A., Hilgert, N., Ladio, A., Lema, V. S., Llano, C., Molares, S., ... & Stampella, P. (2011). Paisajes culturales de Argentina: pasado y presente desde las perspectivas etnobotánica y paleoetnobotánica. *Rev Asoc Argent Ecol Paisajes*, 2(2), 67-79.
- Castro, M. 2005. Curso práctico de injertos. Primera Edición. Ripalme. Lima. Pp. 138-160.
- De Miguel, A. 2007. Finalidad del Injerto. En Injerto de Hortalizas. Ed. De Miguel A., y M. Martín. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Agricultura y Alimentación. España. Cap. 2: 23-26.
- Díaz, D. 2009. Biorreguladores Vs bioestimulantes, una gran diferencia. Investigación y Desarrollo. México: Ediciones Agroenzimas
- Díaz, G. 1995. Efecto de un análogo de brasinoesteroides DDA-6 en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum*, L.) Revista Cultivos Tropicales (La Habana) 16(3):53-55.
- Dirección Regional Agraria de Tumbes,- Oficina de estadística agraria. (Junio del 2015). Avances y perspectivas del sector agrario Tumbes. (en línea). recuperado el 4 de enero 2017.
- Franciosi R. 1992. Control Integrado de Plagas y Enfermedades U.N.L.M. Lima – Perú Pág. 155.

- Franciosi R. 1979. "El cultivo de los cítricos". Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Giorgi, R., Tosolini, R., Sapino, V., Villar, J., León, C., & Chiavassa, A. (2008). Zonificación agroeconómica de la Provincia de Santa Fe. *INTA: EEA Rafaela. Publicación miscelánea*, (110).
- Guía Metodológica del Cultivo de Limonero en la Región Tumbes. 2010. Desarrollo Económico – Sub Gerencia de Servicios Productivos – Gobierno Regional Tumbes – Tumbes- Perú 73 Pág.03, 18, 19, 20, 22, 23 y 30.
- Hidalgo, L. 2009. Efecto de técnicas y sistemas de protección en la injertación de sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*), bajo condiciones de vivero. Tesis Ing. Agrónomo, San Martín, Perú. Universidad Nacional de San Martín. 104 p.
- Hopkins H., Huner N. 2009. Introduction to plant physiology. Wiley & Sons, Ontario, Canadá. p. 305.
- INIFAP 1996. Manual de Producción de Limón Persa. Folleto Técnico N°14.México. 145p.
- Jaramillo, A. 2002. Distribución y Métodos de Propagación de Capotillo *Anthurium giganteum* Engl. En los Bosques de la Parroquia Molleturo, Provincia del Azuay. Tesis de grado. Carrera de Ingeniería Forestal. UNL. Loja-EC. 52p.
- Mabberley, D. 2008. Plant-Book. A portable dictionary of plants, their classification and uses. 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mabberley, D.J. 1997a. *A classification for edible Citrus*. *Telopea* 7: 167-172
- Manner, H., R. Buker, V. Easton, D. Ward y C. Elevitch. 2006. Citrus species (citrus). En: Elevitch, C.R. (ed.). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hawaii, USA. 35 p.
- Medina-Urrutia, V. M., Robles-González, M. M., & Velázquez-Monreal, J. J.. (2009). Comportamiento de dos cultivares de limón mexicano [*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle] en portainjertos desarrollados en suelos con dos profundidades. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 15(1), 49-

55. Recuperado en 13 de junio de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2009000100008&lng=es&tlng=es.

Montes, J. 2005. Viveros; Chile.; 56.p.

Oikos. (1996). Miami (USA), Ecological Recours. Miami (USA), 75p. Monografía técnica Oikos N a 21.

Stampella, Pablo C, Delucchi, Gustavo, & Pochettino, M. Lelia. (2013). Naturalización e identidad del "limón mandarina", *Citrus x taitensis* (Rutaceae, Aurantioideae) en la Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 48(1), 161-169. Recuperado en 13 de junio de 2017, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722013000100012&lng=es&tlng=es.

Petri, J. L., Hawerth, F. J., & Leite, G. B. (2008). Fenología de especies silvestres de macieira como polinizadora das cultivares Gala e Fuji. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 30(4), 868-874.

Puente C.J. 2006. Determinación de las características físicas y químicas del limón sutil *Citrus aurantifolia* Swingle. En C. J. Puente Huera. Ibarra.

Quijada, O., Jiménez, O., Matheus, M., & Monteverde, E. (2011). Evaluación del limero Tahiti sobre 10 portainjertos en la planicie de Maracaibo. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 19(3).

Rodríguez, M. 2002. "Cultivo de Cítricos." México.

Ruiz J. 1986. Propagación de los cítricos. FONAIAP DIVULGA. N° 22.

Russo, R. y Berlyn, G. 1990. The Use of Organic Biostimulants to Help Low Input Sustainable Agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol. 1(2):19-42.

Saborio, F. 2002. Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica. pp. 111-127.

Sánchez, C. 2005. "Producción y Comercialización de Cítricos", ediciones Ripalme, Lima. p 25 a 29; 110,111.

Vanegas M. 2007. Guía Técnica Cultivo del Limón Pérsico. El Salvador: Programa nacional de Frutas de El Salvador. Citado en agosto de 2008.

ANEXOS

Tabla 21. Anova para la Altura de planta 15 días después de la primera aplicación.

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	10,556875	2	5,2784375	0,11	5,14	10,92	NS
DOSIS	41,8304167	3	13,9434722	0,30	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	278,431458	6	46,4052431				
TOT. "PG"	330,81875	11					
PATRON	173,34375	1	173,34375	8,15	5,32	11,26	*
DOSIS x PATRON	33,6770833	3	11,2256944	0,53	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	170,141667	8	21,2677083				
TOT. "SP"	707,98125	23					

CV=5,9%

Tabla 22. . Anova para número de hojas 15 días después de la primera aplicación.

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	0,1147	2	0,05735	0,82	5,14	10,92	NS
DOSIS	0,24477917	3	0,08159306	1,16	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	0,42103333	6	0,07017222				
TOT. "PG"	0,7805125	11					
PATRON	0,0135375	1	0,0135375	0,36	5,32	11,26	NS
DOSIS x PATRON	0,2974125	3	0,0991375	2,61	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	0,3044	8	0,03805				
TOT. "SP"	1,3958625	23					

CV=3,9%

Tabla 23. Anova para diámetro de tallo 15 días después de la primera aplicación

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	0,0079	2	0,00395	2,11	5,14	10,92	NS
DOSIS	0,00407917	3	0,00135972	0,73	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	0,01123333	6	0,00187222				
TOT. "PG"	0,0232125	11					
PATRON	0,00150417	1	0,00150417	5,47	5,32	11,26	*
DOSIS x PATRON	0,00244583	3	0,00081528	2,96	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	0,0022	8	0,000275				
TOT. "SP"	0,0293625	23					

CV= 4,44%

Tabla 24. Anova para altura de planta 15 días después de la segunda aplicación.

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	96,3734083	2	48,1867042	1,15	5,14	10,92	NS
DOSIS	45,4468792	3	15,1489597	0,36	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	250,958358	6	41,8263931				
TOT. "PG"	392,778646	11					
PATRON	91,1430375	1	91,1430375	4,34	5,32	11,26	NS
DOSIS x PATRON	16,8380458	3	5,61268194	0,27	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	168,089167	8	21,0111458				
TOT. "SP"	668,848896	23					

CV=5,3%

Tabla 25. Anova para número de hojas 15 días después de la segunda aplicación.

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	3,56165833	2	1,78082917	23,45	5,14	10,92	NS
DOSIS	0,05664583	3	0,01888194	0,25	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	0,45574167	6	0,07595694				
TOT. "PG"	4,07404583	11					
PATRON	0,02600417	1	0,02600417	0,33	5,32	11,26	NS
DOSIS x PATRON	0,19387917	3	0,06462639	0,83	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	0,62206667	8	0,07775833				
TOT. "SP"	4,91599583	23					

CV=5,4%

Tabla 26. Anova para diámetro de tallo 15 días después de la segunda aplicación.

FV	SC	GL	CM	Fo	F5%	F1%	SIGNIF.
BLOQUES	0,00115833	2	0,00057917	0,32	5,14	10,92	NS
DOSIS	0,00583333	3	0,00194444	1,07	4,76	9,78	NS
ERROR(a)	0,01094167	6	0,00182361				
TOT. "PG"	0,01793333	11					
PATRON	0,00106667	1	0,00106667	1,19	5,32	11,26	NS
DOSIS x PATRON	0,00476667	3	0,00158889	1,77	4,07	7,59	NS
ERROR(b)	0,00716667	8	0,00089583				
TOT. "SP"	0,03093333	23					

CV=6,5%

Tabla 27. Arreglo en parcelas divididas para altura de planta (cm), 15 días después de la primera aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	74,90	85,05	159,95	71,45	85,10	156,55	79,30	82,35	161,65	65,70	72,55	138,25	616,40
B2	73,30	78,05	151,35	84,05	78,30	162,35	75,35	75,15	150,50	82,30	81,35	163,65	627,85
B3	69,75	80,00	149,75	79,35	83,15	162,50	73,90	78,15	152,05	74,25	88,90	163,15	627,45
TOT. TRAT.	217,95	243,10		234,85	246,55		228,55	235,65		222,25	242,80		1871,70
TOT. DOSIS		461,05			481,40			464,20			465,05		
TOT. PATR.				903,60			968,10						

Tabla 28. Arreglo en parcelas divididas para diámetro de tallo (mm), 15 días después de la primera aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	0,33	0,39	0,72	0,33	0,38	0,71	0,37	0,38	0,75	0,32	0,29	0,61	2,79
B2	0,35	0,37	0,72	0,42	0,40	0,82	0,37	0,40	0,77	0,37	0,37	0,74	3,05
B3	0,33	0,38	0,71	0,40	0,43	0,83	0,37	0,37	0,74	0,43	0,42	0,85	3,13
TOT. TRAT.	1,01	1,14		1,15	1,21		1,11	1,15		1,12	1,08		8,97
TOT. DOSIS		2,15			2,36			2,26			2,20		
TOT. PATR.				4,39			4,58						

Tabla 29. Arreglo en parcelas divididas para número de hojas por planta (cm), 15 días después de la primera aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	4,89	5,44	10,33	4,95	5,32	10,27	5,16	5,19	10,35	5,01	4,73	9,74	40,69
B2	4,84	4,90	9,74	5,19	5,17	10,36	5,03	4,99	10,02	5,25	5,22	10,47	40,59
B3	4,59	4,54	9,13	4,96	5,26	10,22	4,82	5,19	10,01	5,40	4,71	10,11	39,47
TOT. TRAT.	14,32	14,88		15,10	15,75		15,01	15,37		15,66	14,66		120,75
TOT. DOSIS		29,20			30,85			30,38			30,32		
TOT. PATR.				60,09			60,66						

Tabla 30. Arreglo en parcelas divididas para altura de planta (cm), 15 días después de la segunda aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	87,60	94,25	181,85	86,07	97,21	183,28	90,95	97,00	187,95	78,15	86,30	164,45	717,53
B2	88,55	86,15	174,70	88,45	86,55	175,00	82,55	81,35	163,90	90,65	87,15	177,80	691,40
B3	74,80	86,35	161,15	87,30	90,60	177,90	84,15	82,55	166,70	81,40	91,93	173,33	679,08
TOT. TRAT.	250,95	266,75		261,82	274,36		257,65	260,90		250,20	265,38		2088,01
TOT. DOSIS		517,70			536,18			518,55			515,58		
TOT. PATR.				1020,62			1067,39						

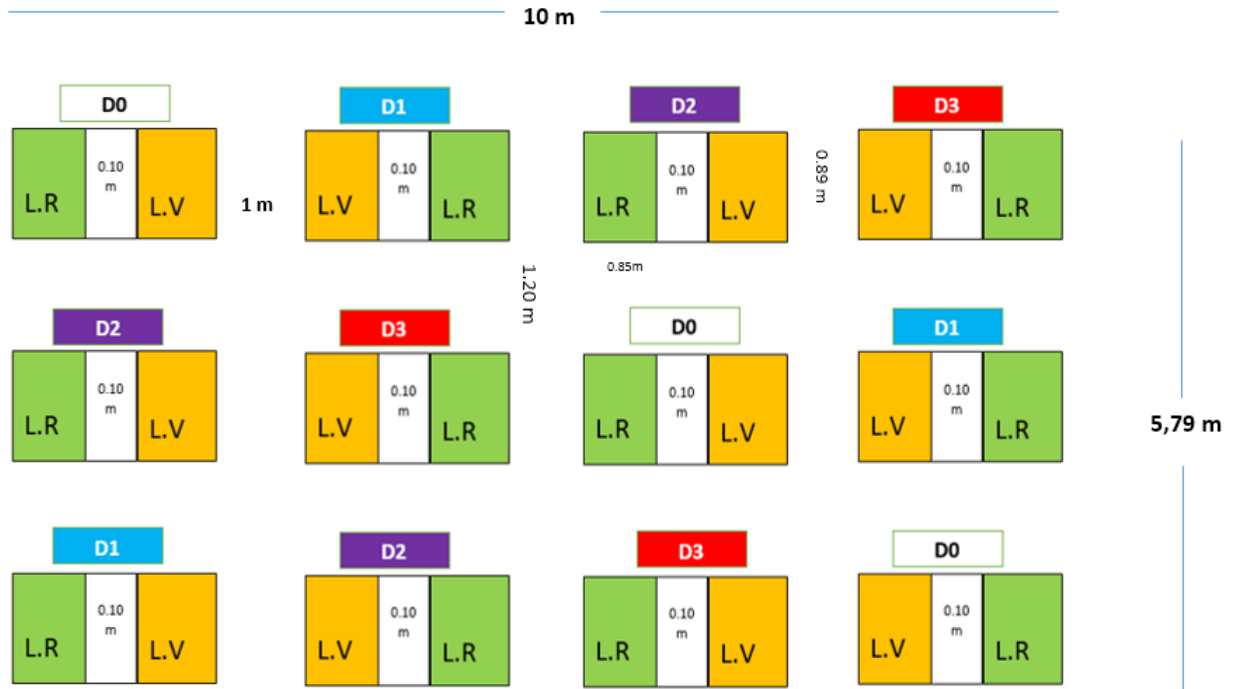
Tabla 31. Arreglo en parcelas divididas para diámetro de tallo (mm), 15 días después de la segunda aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	0,44	0,50	0,94	0,45	0,53	0,98	0,51	0,51	1,02	0,41	0,41	0,82	3,76
B2	0,44	0,47	0,91	0,50	0,48	0,98	0,46	0,45	0,91	0,46	0,47	0,93	3,73
B3	0,40	0,45	0,85	0,47	0,49	0,96	0,42	0,46	0,88	0,52	0,42	0,94	3,63
TOT. TRAT.	1,28	1,42		1,42	1,50		1,39	1,42		1,39	1,30		11,12
TOT. DOSIS		2,70			2,92			2,81			2,69		
TOT. PATR.				5,48			5,64						

Tabla 32. Arreglo en parcelas divididas para número de hojas por planta, 15 días después de la segunda aplicación.

Bloques	D0		TOT. PG	D1		TOT. PG	D2		TOT. PG	D3		TOT. PG	TOT. BLOQ
	P1	P2		P1	P2		P1	P2		P1	P2		
B1	5,57	5,16	10,73	5,44	5,87	11,31	5,70	5,82	11,52	5,55	5,72	11,27	44,83
B2	5,06	5,33	10,39	5,40	5,26	10,66	5,22	5,05	10,27	5,59	5,25	10,84	42,16
B3	5,35	4,39	9,74	4,83	4,79	9,62	4,60	4,53	9,13	4,27	4,62	8,89	37,38
TOT. TRAT.	15,98	14,88		15,67	15,92		15,52	15,40		15,41	15,59		124,37
TOT. DOSIS		30,86			31,59			30,92			31,00		
TOT. PATR.				62,58			61,79						

Croquis del campo experimental



PRESUPUESTO ANALITICO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL S/.
INSUMOS				446
Arena	m3	2	45	90
Tierra agricola	m3	2	50	100
Compost	sacos	2	40	80
Insecticidas (Abametina)	unidad	1	35	35
Fungicidas (Vitavax)	unidad	1	30	30
Bioestimulante Promat-Lina	unidad	1	85	85
Formol 40%	unidad	2	13	26
MANO DE OBRA				455
Preparacion de sustrato	Jornal	2	35	70
Desinfeccion de sustrato	Jornal	2	35	70
Limpieza de camas	Jornal	1	35	35
Llenado de bolsas	Jornal	2	35	70
Repique	Jornal	2	35	70
Riegos	Jornal	1	35	35
Deshierbo a mano	Jornal	2	35	70
Control fitosanitario	Jornal	1	35	35
MATERIALES Y HERRAMIENTAS				872.5
Bolsas de polietileno	unidad	10	10	100
Plastico de polietileno de 8 micras	m	10	2	20
Estaca de madera	unidad	2	3	6
Cucharon de plastico	unidad	2	5	10
Palanas	unidad	2	50	100
Ratillos	unidad	1	25	25
Carretillas	unidad	2	140	280
Tamiz	unidad	1	40	40
Wincha de 5 m	unidad	1	35	35

Palas rectas de jardinera	unidad	2	13	26
Tijeras	unidad	2	3	6
Letreros	unidad	24	7	168
Baldes	unidad	3	9.5	28.5
Libreta de campo	unidad	1	6	6
Regadora	unidad	1	22	22
EQUIPOS				438
Camara digital (Lumix)	unidad	1	438	438
OTROS SERVICIOS				540
Agua				20
Movilidad				100
Material de oficina				420
Sub total				2775.5
Imprevistos el 10 % del sub total				277.55
TOTAL				3029.05



Figura 20. Preparación del sustrato



Figura 21. Limpieza de camas.



Figura 22. Preparación del desinfectante.



Figura 23. Desinfección del sustrato



Figura 24. Colocación del plástico



Figura 25. Remoción del sustrato.



Figura 26. Llenado de bolsas.



Figura 27. Retiro de las plantas



Figura 28. Corte de la
cabellera radicular.



Figura 29. Aplicación de
Vitavax.



Figura 30. Aplicación de arcilla
más agua.



Figura 31. Deshierbo



Figura 32. Riego



Figura 33. Control Fitosanitario



Figura 34. Bioestimulante



Figura 35. Aplicación del Bioestimulante



Figura 36. Medición de altura de planta.



Figura 37. Conteo de hojas.



Figura 38. Medición de diámetro de tallo.



Figura 39. Plantas injertadas.



Figura 40. Materiales



Figura 41. Yemas de limón sutil



Figura 42. Injertación



Figura 43. Plantas injertadas.