

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

“PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum* Mill.)
UTILIZANDO PLÁNTULAS INJERTAS EN PALO BOBO (*Nicotiana glauca*
Graham.) COMO INDUCTOR DE RESISTENCIA A NEMÁTODOS.”

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO.

AUTOR

KARLA ANDREINA SANTAMARÍA PÉREZ

TUTOR

Ing. Mg. SEGUNDO CURAY QUISPE

CEVALLOS 2018

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, KARLA ANDREINA SANTAMARÍA PÉREZ, portadora de cédula de identidad número: 180431187-4, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación Titulado: “PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum* Mill.) UTILIZANDO PLÁNTULAS INJERTAS EN PALO BOBO (*Nicotiana glauca* Graham.) COMO INDUCTOR DE RESISTENCIA A NEMÁTODOS.” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indica las fuentes de información consultadas.

KARLA ANDREINA SANTAMARÍA PÉREZ

DERECHO DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum* Mill.) UTILIZANDO PLÁNTULAS INJERTAS EN PALO BOBO (*Nicotiana glauca* Graham.) COMO INDUCTOR DE RESISTENCIA A NEMÁTODOS.” como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de Grado de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

KARLA ANDREINA SANTAMARÍA PÉREZ

“PRODUCCIÓN DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum* Mill.)
UTILIZANDO PLÁNTULAS INJERTAS EN PALO BOBO (*Nicotiana glauca*
Graham.) COMO INDUCTOR DE RESISTENCIA A NEMÁTODOS.”

REVISADO POR:

Ing. Mg. Segundo Curay Quispe
TUTOR

Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos
ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

FECHA

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Ing. Mg. Eduardo Cruz Tobar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

A Dios, por bendecirme con mi familia y por las oportunidades que me ha permitido aprovechar.

A mis padres Fernando Santamaría, Sandra Pérez y a mi hermano por su amor incondicional, su paciencia, comprensión y por guiarme en el camino del bien.

A mí querida sobrina Monse, el mejor regalo de la vida y el motivo de mi esfuerzo diario.

A Jeremy, por ser mi compañero de vida, mi amigo incondicional y por haber permanecido a mi lado en las buenas y malas a lo largo de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la vida y guiarme en cada decisión tomada.

A mi familia, por todo el sacrificio y entrega que me brindaron durante mis años de estudio.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, por enriquecer mis conocimientos y ser parte esencial de mi formación académica.

Al Ing. Segundo Curay y al Ing. Sidney Galarza por su constante motivación, paciencia y atención al desarrollo de este proyecto. Por su sincera amistad y cariño brindado durante todo este tiempo.

A mi Asesor de Biometría Ing. Mg. Jorge Dobronski por su valiosa colaboración y asesoría durante el desarrollo de mi investigación, como también a mí Asesor de Redacción Técnica Ing. Mg. Eduardo Cruz quien me brindo sus conocimientos, y sus consejos para culminar con mi proyecto de investigación.

Al almacén de insumos agrícolas “ASIS AGRO” y a la pilonera “ISRAEL”, por ser impulsores de este proyecto de investigación ya que sin ellos no habría sido posible este logro.

A la familia Jaramillo Orellana de manera especial y sincera por todo el apoyo, cariño y comprensión que supieron brindarme a lo largo de este proceso.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	3
2.2. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL	5
2.2.1. Variable independiente:	5
Plantas injertas en palo bobo (<i>Nicotiana glauca</i> Graham.)	5
2.2.2. Variable dependiente:	8
Producción del cultivo de tomate riñón (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)	8
2.2.3. Unidad de análisis:	9
Cultivo de tomate riñón (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	9
CAPÍTULO III	12
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	12
3.1. HIPÓTESIS	12
3.2. OBJETIVOS	12
3.2.1. Objetivo general	12
3.2.2. Objetivos específicos	12
CAPÍTULO IV	13
MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	13
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	13
4.2.1. Clima	13
4.2.2. Suelo	13
4.2.3. Agua	13
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES	14
4.3.1. Equipo	14
4.3.2. Materiales de campo	14
4.3.3. Material de oficina	14
4.4. FACTORES DE ESTUDIO	15
4.5. TRATAMIENTOS	15
4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	15
4.6.1. Esquema de campo	16

4.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	17
4.7.1. Presencia de nematodos	17
4.7.2. Correcciones nutricionales	17
4.7.3. Material experimental.	17
4.7.4. Labores pre culturales	17
4.7.5. Trasplante	18
4.7.6. Fertilización	18
4.7.7. Manejo de plagas y enfermedades	18
4.8. VARIABLES RESPUESTA	18
4.8.1. Número de frutos	18
4.8.2. Categorización de los frutos	19
4.8.3. Peso de los frutos	19
4.8.4. Altura de la planta injertada	19
4.8.5. Raíces afectadas por nemátodos	19
4.8.6. Características Organolépticas	20
4.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	20
CAPÍTULO V	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
5.1. Altura de la planta	21
5.2. Volumen radicular	21
5.3. Número de frutos	22
5.4. Peso del fruto	22
5.5. Categorización de fruto	24
5.6. Características organolépticas	25
CAPÍTULO VI	28
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	28
6.1. CONCLUSIONES	28
6.2. BIBLIOGRAFÍA	29
6.3. ANEXOS	35
CAPÍTULO VII	42
PROPUESTA	42
7.1. DATOS INFORMATIVOS	42
7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	42
7.3. JUSTIFICACIÓN	42
7.4. OBJETIVOS	43

7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	43
7.6. FUNDAMENTACIÓN	43
7.7. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO	43
7.7.1. Selección de lugares	43
7.7.2. Preparación del suelo	44
7.7.3. Trasplante de injertos	44
7.7.4. Control de plagas y enfermedades	44
7.7.5. Fertilización	44
7.7.6. Cosecha	44
7.8. ADMINISTRACIÓN	44
7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos investigados	15
Tabla 2. Resultados de la evaluación de la producción de los injertos.	23

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo.	16
Figura 2. Unidad de análisis y parcela neta.	16
Figura 3. Escala visual del índice de nodulación (Bridge y Page, 1980)	20
Figura 4. Categorización de los frutos de acuerdo al peso variedad PIETRO ... 24	
Figura 5. Categorización de los frutos de acuerdo al peso variedad SYTA.	25
Figura 6. Características organolépticas de acuerdo al sabor.	26
Figura 7. Características organolépticas de acuerdo al aroma.	26
Figura 8. Características organolépticas de acuerdo al color.	26
Figura 9. Características organolépticas de acuerdo a la textura.	27

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de variancia para la variable altura de la planta.....	35
Anexo 2. Análisis de variancia para la variable volumen de raíz.....	35
Anexo 3. Análisis de variancia para la variable para número de frutos.....	36
Anexo 4. Análisis de varianza para la variable peso del fruto.....	36
Anexo 5. Labores culturales del cultivo de tomate riñón.	38
Anexo 6. Manejo del experimento.	39
Anexo 7. Sistema radicular del injerto.....	40
Anexo 8. Evaluación de las características organolépticas.....	41

RESUMEN

La producción del cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) se ve afectado por plagas y enfermedades, principalmente por el ataque de nemátodos responsables de los nódulos radiculares (*Meloidogyne sp.*), por esta razón el objetivo de esta investigación fue impulsar el uso de injertos de tomate riñón en solanáceas silvestres. Se utilizó dos híbridos comerciales Pietro y Syta, por ser de alta demanda por los agricultores de la zona Centro, injertados en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) como inductor de resistencia a nemátodos bajo condiciones de invernadero. Los cuales produjeron de acuerdo a los parámetros genéticos de la variedad, obteniendo los mejores resultados en el híbrido Pietro con la dosis 2000 g de humus de lombriz con una altura de 1,35 m y peso por racimo de 876,1 g, el número de frutos fue superior en el tiempo de cosecha 2 (2° racimo) con un promedio de 6,42 frutos. Los frutos se categorizó de acuerdo a la exigencia del mercado Pietro demostró ser superior a Syta con 28 y 362 frutos de primera y segunda respectivamente. Las raíces evaluadas de los injertos se analizaron comparando visualmente con la escala de índice de afectación por presencia de nódulos, obteniendo como resultado que los injertos se encuentran en la escala 0 lo que significa ausencia de nemátodos en la raíz. Las características organolépticas del tomate injerto no tiene diferencias entre el tomate sin injertar siendo estos agradables en sabor, color, textura y aroma para el consumo humano.

PALABRAS CLAVE: Producción, Nemátodos, Tomate riñón, Injertos, Solanáceas silvestres.

SUMMARY

The tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production is affected by pests and diseases, mainly due to the attack of nematodes, those are responsible for the root galls (*Meloidogyne* sp.), for this reason the objective of this research was to promote the use of tomato grafts with wild Solanaceae. Two commercial hybrids Pietro and Syta were used, as those are in high demand by farmers in Central zone, those hybrids are grafted in palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) as an inducer of resistance to nematodes under cover conditions, which produced according to genetic parameters of variety, this research was obtaining the best results in hybrid Pietro with 2000 g of earthworm humus. Tomato grafts had an height of 1.35 m. and the weight per bunch was 876.1 g, the number of fruits was higher at harvest time 2 (2nd bunch) with an average of 6.42 fruits. The fruits of tomato were categorized according to the market requirement Pietro proved to be better to Syta with 28 and 362 fruits of first and second respectively. The evaluated roots of the grafts were analyzed visually comparing with the index of affectation scale by presence of galls, in those obtaining as a result that the grafts are in the scale 0 which means absence of nematodes in the root. The organoleptic characteristics of the grafted tomato didn't have difference between the tomato without grafting and these are pleasant in flavor, color, texture and aroma for human consumption.

KEY WORDS: Production, Nematodes, tomato crop, grafts, wild Solanaceae.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Según Ruano y Hernández (2010), en Ecuador existe un sin número de plagas y enfermedades que son de importancia económica ya que traen consigo un alto porcentaje de pérdidas de la producción y rendimiento de los cultivos de tomate riñón, algunas de estas afectan al sistema radicular y el cuello de las plantas como el nemátodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne spp*) y la Mancha negra del tronco o Pata de puerco (*Fusarium solani*). Al respecto el INIAP/DICYT (2010), afirma que las pérdidas que ocasiona sobre todo el ataque de nemátodos se estima en 70%, especialmente por la reducción de la vida útil de la planta.

El presente trabajo de investigación está enfocado al control agronómico de daños que ocasionan los nemátodos en el cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.), cultivo considerado de mayor interés de la zona centro del país.

Según INEC (2010), “en el país se cultiva tomate riñón en alrededor de 2 837 hectáreas, con un rendimiento promedio de 18 a 20 toneladas por hectárea”, al mismo tiempo Sandoval y Lomas (2010), señalan que el principal factor limitante que afecta la productividad del cultivo de tomate riñón es un microorganismo fitoparásito de aspecto vermiforme conocido como nemátodo, que mide en general menos de 1 mm de largo, posee simetría bilateral y una aguja hipodérmica llamada estilete, con estas características logra la inserción en el tejido vegetal, provocando la lesión del mismo y la inoculación de patógenos. Así mismo Calderón (2013), destaca que los nemátodos son causantes de la infestación de signos y síntomas producidos principalmente en las raíces, con efectos secundarios en los órganos aéreos de la planta como alteraciones de las funciones fisiológicas por carencias nutricionales.

El ataque de nemátodos debido a las agallas que se forman en las raíces provoca en las plantas la disminución de su capacidad de absorción de agua y nutrientes, provocando caída de flores y frutos, clorosis, enanismo y la marchitez de la planta por deterioro del sistema radicular, por estas razones se considera el uso de plantas injertadas en solanáceas silvestres o tolerantes a nemátodos, como una opción apropiada y

sostenible induciendo a la resistencia a nemátodos, para no depender únicamente del control químico (Moreta, 2011).

De acuerdo con el Vademécum Agrícola (2017), en el control de nemátodos se usan varios nematicidas tales como benfuracarb, fluopyram, cadusafos, carbusolfan entre otros; el uso excesivo, causa grandes problemas a la salud de los productores, consumidores y al ambiente. Al respecto León, Viteri y Cevallos (2004), aseguran que esta actividad desarrolle resistencia a los pesticidas destinados a realizar su control, en este proyecto se utiliza uno de los métodos de propagación asexual que es la técnica de injertación, en el cual se usó un portainjerto de la familia solanácea resistente a nemátodos y variedades de mayor demanda comercial. Esta técnica influyó sobre todo en el incremento del rendimiento del cultivo ya que triplicó la productividad y lo hizo económicamente rentable.

Altieri (2015), describe que la aplicación de abono orgánico permite crear las condiciones necesarias para la propagación de microorganismos benéficos, lo que aumenta la actividad biológica y mejora también las condiciones físicas y químicas del suelo como señalan Luna, Reyes, López, Murillo y Samaniego (2015), el humus de lombriz favorece a la producción del cultivo de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum* Mill.) el cual estimula el número, el diámetro y el peso de los frutos al igual que la altura en plantas de tomate.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

León y Quillupangui (2013), al evaluar dos porta-injertos en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) eco tipo gigante anaranjado, concluyeron que el tabaquillo y palo blanco, fueron los portainjertos de mejor comportamiento y con menor incidencia de ataque de nemátodos; los análisis nematológicos a raíces determinaron que en estos portainjertos se encontraron entre 16 y 38 nemátodos juveniles fitoparásitos/10 g de muestra y se determinaron entre 200 y 250 saprófitos/10 g de raíces que no se considera un problema nematológico, al contrario en plántulas provenientes de semillas de tomate de árbol se alcanzó poblaciones de 660 y 300 fitoparásitos correspondientes a nemátodos de género *Meloidogyne sp*, y *Pratylenchus sp*, y 840 saprófitos, siendo el testigo absoluto más afectado, pues presentó coloraciones pálidas del tallo y hojas.

Camacho (2011), al determinar la influencia del portainjerto en la calidad del fruto de tomate de árbol y su incidencia comercial, estableció que para solucionar la problemática, especialmente aquella relacionada con la afectación por parte de patógenos fitoparásitos del sistema radicular, se debe utilizar injertos de tomate de árbol sobre patrones silvestres: *Nicotiana glauca* y *Solanum auriculatum*; con esto se disminuyeron varios problemas fitosanitarios, pues son reconocidos por ser tolerantes. El tomate injertado en *Solanum auriculatum* obtuvo mejores características, en *Nicotiana glauca* la mayoría de las variables se ubicaron en lugares intermedios, en tanto que los obtenidos por semilla presentaron características no muy beneficiosas en lo referente a longitud, volumen, peso, densidad, porcentaje de pulpa, pH del jugo y acidez.

Carranza (2013), al evaluar tres tipos de injertos de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), en dos porta injertos silvestres en la zona agroecológica del cantón Patate, provincia de Tungurahua, manifiesta que los problemas fitosanitarios identificados en el país, que afectan el sistema radicular y el cuello de las plantas en orden de

importancia son: el nemátodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), y la Mancha negra del tronco o Pata de puerco (*Fusarium solani*). Con la finalidad de superar este problema se implementó el ensayo con dos patrones palo bobo (*Nicotiana glauca*) y cujacu (*Solanum hispidum*), para la obtención de plantas de calidad. Los resultados fueron satisfactorios lo cual benefició al productor mejorando las condiciones económicas y su problema social; los resultados concordaron con los registrados con León (2004) y Viteri (2010), quienes señalan que en el Ecuador (*N. glauca*) es utilizada como portainjerto de tomate de árbol, por la resistencia a patógenos de la raíz como los nemátodos, entre ellos, *Meloidogyne incognita*, y el hongo *Fusarium sp*, además mencionan que el tomate de árbol son altamente susceptibles a dichos problemas. Al respecto Espinoza (2005), también ratifica que el beneficio de la utilización de *Nicotiana glauca* Graham como portainjerto es la resistencia y tolerancia a nemátodos lo que permite mejorar la producción debido al mayor rendimiento y longevidad de la planta de tomate de árbol.

Guato (2013), al evaluar tres patrones en el cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra Betacea* Cav.) determinó que en el factor portainjertos, los mejores resultados se obtuvieron utilizando palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.), con mayor porcentaje de injertos prendidos (92,06%), como también mayor longitud del brote a los 90 días (36,88 cm) y a los 120 días (45,69 cm). El número de hojas por brote fue mayor a los 90 días (6,96), como a los 120 días (10,32), obteniéndose así mismo hojas de mejor longitud a los 90 días (17,03 cm) y a los 120 días (21,01 cm). Por otro lado, el porcentaje de afinidad del injerto fue mayor (95,38%); siendo el portainjerto con mejor desarrollo de las plantas que alcanzó mejor rendimiento pues reduce el ataque de plagas y enfermedades, especialmente nemátodos de los nódulos radiculares (*Meloidogyne sp.*), permitiendo tener un desarrollo normal del cultivo.

Según Enríquez (2015), al seleccionar solanáceas silvestres para su empleo como portainjertos de tomate de árbol, obtuvo como resultado a nivel de campo que el comportamiento agronómico del tomate de árbol presentó respuestas diferentes en cada portainjerto evaluado; se registraron diferencias tanto en su crecimiento, desarrollo y producción. Las plantas de tomate de árbol injertadas sobre *Nicotiana glauca* y *Solanum auriculatum* presentaron el mejor comportamiento agronómico y el mayor grado de compatibilidad. El incremento de la población del nemátodo

Meloidogyne incognita, en plantas de tomate de árbol injertado sobre *Nicotiana glauca* Graham fue menor, siendo calificado como resistente al ataque. Del análisis económico realizado, se concluyó que las plantas de tomate de árbol injertadas sobre *Nicotiana glauca* y sobre *Solanum auriculatum* presentaron el mayor beneficio neto, y por tanto la mayor relación beneficio-costo por hectárea, gracias a la mayor producción, longevidad y resistencia/tolerancia a nemátodos que las plantas provenientes de semilla.

Luna et al. (2015), al investigar el uso de abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) observaron que los abonos orgánicos constituyen una de las alternativas en el grupo de productos utilizados en la agricultura sustentable, fundamentalmente aquellos que se obtienen a partir de fuentes orgánicas de carácter reciclables como el vermicompost. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo de plantas de tomate, lo cual demostró que el uso de abonos orgánicos en plantas de tomate estimuló la altura de la planta con 114,64 cm, de número de frutos con 4,08 frutos, diámetro de los frutos con 7,96 mm y el peso de los frutos con 226,50 g.

2.2.CATEGORÍAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Variable independiente:

Plantas injertadas en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.)

De Miguel y Maroto (2007), mencionan que el injerto en plantas leñosas es conocido por los chinos desde 1000 años A. C., era de uso general y se sabía que debían hacerse coincidir las capas del cambium, aunque no se conocía la función de esta técnica. El cultivo de plantas injertadas se inició en Japón y Corea, a fines de 1920, al injertar sandías con bases radiculares de calabaza. En Europa los horticultores holandeses practican esta técnica desde 1947, bajo estas afirmaciones León (2006), destaca que hoy en día el injerto de plantas hortícolas principalmente de sandía, pepino y algunas solanáceas, específicamente tomate de riñón es muy común, lo que ha motivado a un desarrollo tecnológico de esta técnica incorporando equipos robotizados.

De la Torre (2005), expresa que el injerto es el resultado de la unión de dos plantas afines (portainjerto y variedad), donde se utiliza el sistema radicular de portainjertos resistentes y la parte aérea de la variedad o híbrido comercial a cultivar para la creación de una planta con mejores características.

Lee y Oda (2003), al igual que Villasana (2010), destacan que con el injerto se incrementa el vigor de la planta y así genera mayor resistencia al marchitamiento causado por patógenos, principalmente nemátodos, hongos y bacterias por lo que el uso de agroquímicos durante el ciclo de cultivo disminuye y la vida de pos cosecha de la fruta aumenta.

- **Variedades utilizada en el injerto**

Las variedades injertadas que se utilizó en este proyecto fueron Pietro y Syta por considerarse de alta demanda en la zona centro del país y de gran adaptabilidad en condiciones bajo invernadero; estas variedades se caracterizan por ser vigorosas con buena cobertura foliar, alta facilidad de cuaje de frutos, logrando altos calibres de buena firmeza y larga vida pos cosecha (Alaska, 2017).

- **Portainjerto**

El portainjerto que se utilizó en este proyecto es perteneciente a la familia de las solanáceas silvestres como es el tabaquillo o palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) que presenta resistencia a nemátodos y hongos que conciben enfermedades que se transmiten desde el suelo y afectan a la raíz, llegando a producir la muerte de la planta, a la vez muestran compatibilidad al ser injertadas con tomate de riñón por pertenecer a la misma familia. El injerto se utiliza también para disminuir la densidad de plantación en tomate (conducción a dos tallos por planta), sin que ello se refleje en reducción de la cosecha. Evidentemente, la menor densidad de plantación supone una reducción paralela de los costos de instalación (Gálvez y Peil, 2004).

- **Fusión del injerto**

Valerio (2013), menciona que el proceso de unión inicia del día 2 al 4 después de injertadas las plantas. Se debe mantener una buena higiene dentro de la cámara de fusión y una iluminación media sin golpe de luz para garantizar un proceso de fusión inocuo y exitoso. La humedad relativa debe ser conservada hasta que finalice la etapa de fusión. De no contar con tecnología para lograr una humedad relativa controlada, se deberá cubrir las pequeñas cámaras de fusión con un plástico, ayudando así a mantener mejor la humedad. No se debe destapar la cámara de fusión si la humedad es normal; en caso de necesitar ventilación, proporcionarla inmediatamente. Se monitoreará frecuentemente; si existen zonas con falta de humedad, utilizar un atomizador para hidratarlas. El proceso de fusión debe durar de 6 a 7 días. De ahí se lleva al semillero.

Uribe (2012), establece las ventajas y desventajas que tiene la utilización de plantas injertadas.

- **Ventajas del injerto**

Resistencia a plagas y enfermedades del suelo, es la ventaja más importante del injerto, pues otorga resistencia frente a bacterias, virus y nemátodos del suelo, siendo una alternativa limpia en el control de enfermedades como marchitez por hongos y bacterias, virus del mosaico del tabaco, nódulos de la raíz producidos por nemátodos, y raíz acorchada o raíz roja, entre otras.

Mejoramiento genético, el injerto crea una nueva planta siendo una tecnología de mejoramiento más rápida que los métodos convencionales.

Mejoramiento fisiológico, mediante el vigor radicular otorgado por el portainjerto, así como incremento en calidad, número y tamaño de frutos.

Ahorro de espacio, la densidad por hectárea puede reducirse hasta la mitad, porque el vigor de una planta injertada permite manejarla a dos tallos y reemplaza a cultivos a un tallo, siendo óptimo sobre todo para invernadero.

Incremento de productividad, mejora la tolerancia a factores adversos (salinidad, falta o exceso de humedad), propiciando el uso eficiente del agua y nutrientes así como retraso del envejecimiento celular por el vigor radicular, aceleración de la madurez reproductiva de plántulas, y resistencia a la sequía.

- **Desventajas del injerto**

Costos, aumenta el costo por usar doble semilla que sea certificada, más espacio en invernadero para doble plántula en trasplante, mano de obra especializada o capacitación extra, uso de variedades indeterminadas en vez de determinadas, pues se requiere menor tiempo de producción para recuperar la inversión.

Incompatibilidad, una mala ejecución del injerto puede afectar al desarrollo de la planta, presentándose trastornos fisiológicos.

2.2.2. Variable dependiente:

Producción del cultivo de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

En Ecuador la expansión del cultivo de tomate riñón se ve limitada por varios factores, uno de los principales problemas son los nemátodos, que llegan a disminuir hasta un 90% la producción. El tomate es un cultivo muy susceptible al ataque por nemátodos fitoparásitos, entre los más importantes se encuentran: *Meloidogyne incognita*, *Globodera sp.*, *Pratylenchus sp.* Si la planta es atacada cuando está pequeña, presenta considerable enanismo, clorosis, marchitez y pérdida de la mayoría de las raíces. El género *Meloidogyne* provoca los típicos agallamientos o nodulaciones radicales. Cuando se ha detectado el ataque de nemátodos, antes de volver a sembrar es conveniente ejecutar prácticas culturales como la rotación con cultivos no susceptibles, arada en época seca, aplicación de abonos verdes, tratamientos con aserrín, inundación del terreno y exposición del suelos al sol y una nueva técnica implementada a este cultivo es la injertación del tomate como un método de control botánico (Robalino, et al. 2010).

Guerrero (2001), del mismo modo que Maluk, Zambrano y Loor (2001), agregan que el tomate riñón es una hortaliza tradicional en el Ecuador, la mayor concentración de la producción se encuentra en la sierra con un porcentaje de 60%, principalmente para el consumo de mesa y para el procesamiento en las fábricas de conservas que utilizan el tomate como principal materia prima. Este producto se puede considerar como básico dentro del consumo alimenticio de la población en esta área, sin embargo no presenta un comportamiento regular a lo largo del año en lo que se refiere a su oferta y por lo tanto a su precio.

El tomate presenta sus mayores indicadores de oferta entre los meses de junio a noviembre que constituyen básicamente la época de verano en nuestro país, mientras en los meses de diciembre hasta mayo en los que la producción recae por efecto de las lluvias y la humedad del invierno (Maluk et al, 2001).

2.2.3. Unidad de análisis:

Cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

El origen del género *Lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México que se domesticó. La producción de tomate riñón bajo invernadero ha tenido un notable crecimiento en los últimos años en el Ecuador (Jano, 2006).

- **Morfología de la planta**

Según Jano (2006), la morfología de la planta de tomate riñón se caracteriza por poseer:

- Raíz principal que se desarrolla rápidamente a profundidades mayores de un metro; sin embargo, con el sistema de trasplante el sistema radicular tiende a ser fibroso con muchas raíces laterales hasta 40 cm de profundidad.
- Tallo herbáceo, pero algo lignificado en las plantas viejas. La base del tallo principal tiende a formar raíces adventicias.
- Hojas formadas por varios pares de hojuelas. La superficie es pubescente. Los pelos glandulares se rompen en la poda manchando las manos del operario.

- Flores perfectas, regular e hipógina y consta de 5 o 6 sépalos, de igual número de pétalos de color amarilla y dispuestos de forma helicoidal, a intervalos de 135 grados, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario vi o plurilocular.
- Frutos en una baya de colores variables, entre el amarillo y el rojo, de formas también diferentes, pero más o menos globosas. Suele necesitar entre 45 y 60 días para llegar desde el cuajado hasta la madurez.
- Semillas ovaladas y aplanada de color pálido y le cubren falsas vellosidades. En un gramo existen entre 300 y 350 semillas que en condiciones apropiadas de temperatura y humedad mantienen buena la capacidad de germinación.

- **Exigencias del cultivo**

Suquilanda (2005), establece que el cultivo de tomate riñón es exigente en:

- **Clima:** Cálidos, a frío moderado.
- **Altitud:** 0 a 3000 msnm.
- **Temperatura:** 21°C - 26°C.
- **Humedad:** 50% - 60%.

- **Requerimientos edáficos**

Agripac (2000), describe que la planta para que exprese su potencial genético de producción y calidad, requiere de condiciones climáticas específicas durante las fases de desarrollo.

- **Textura:** Silicio arcillosa. Franco arenosa.
- **Acidez:** pH 6.0 - 7.0.
- **Tipo de suelo:** Profundos, con buen drenaje.
- **Contenido de materia orgánica:** Por sobre el 2%.

El cultivo requiere además de un suelo profundo, permeable, esponjoso y con abundante materia orgánica, en estado avanzado de humificación para evitar problemas en las plántulas.

- **Etapas del cultivo**

Según Serrano (2004), las etapas del cultivo de tomate riñón.

- **Desarrollo de la plantación:** 80 a 90 días dependiendo de la variedad.
- **Inicio de la cosecha:** 80 a 90 días dependiendo de la variedad.
- **Vida económica:** El tomate riñón tiene estrictamente tan solo un ciclo de producción.

- **Labores pre culturales**

Cañar (2003), establece que las labores culturales más importantes que se deben realizar en el cultivo de tomate riñón son: preparación de suelo, surcado, preparación de las camas, abonamiento, acolchado plástico, trasplante.

- **Densidad de siembra**

Superficie: 10. 000 m²

Distancia de siembra: 0.3 m x 1.20 m

Total de plantas: 27 777

- **Fertilización**

Según Grupo Haifa (2014), las recomendaciones de fertilización para tomate riñón en kg/ha son

N	P2O5	K2O	MgO	CaO
134	127	332	73	126

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

La utilización de palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) como patrón en tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) y aplicación de materia orgánica incide en la producción.

3.2.OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo general

Determinar la producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) utilizando plantas injertadas en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) bajo condiciones de invernadero.

3.2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la producción de tomate riñón injertado en palo bobo y con diferentes dosis de materia orgánica.
- Determinar la presencia de nemátodos en el sistema radicular de las plantas de tomate riñón injertada en palo bobo.
- Analizar las cualidades organolépticas de los frutos de tomate riñón injertada en palo bobo.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental Docente "Querochaca" propiedad de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Las coordenadas geográficas son 01° 21' de latitud Sur y 78° 36' de longitud Oeste, con una altitud de 2865 msnm; datos tomados con GPS.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

4.2.1. Clima

Manobanda (2017), manifiesta que en la Granja Experimental Docente Querochaca, el clima está clasificado como templado frío semi-seco, con una temperatura media de 14,5°C y la humedad relativa media de 77,25% según los datos registrados en la estación meteorológica.

4.2.2. Suelo

El tipo de suelo que predomina en la zona está clasificado como Typic Vitra-depts con presencia de ceniza volcánica y materiales amorfos, pendiente de 2 al 8% con un relieve plano, ondulado, profundo (1,5 m), textura franco arenoso con contenidos de materia orgánica media (Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos, 1976).

4.2.3. Agua

El agua utilizada en la Granja Experimental Docente Querochaca proviene del canal Ambato-Huachi-Pelileo, con un pH de 7,78 y conductividad eléctrica de 321,5umhos/cm (Zúñiga, 2017).

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1. Equipo

- Balanza Analítica
- Estereoscopio

4.3.2. Materiales de campo

- Injertos de tomate riñón variedad Syta en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham)
- Injertos de tomate riñón variedad Pietro en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham)
- Invernadero con suelos infestados de nemátodos
- Azadón
- Bomba de mochila
- Probeta
- Flexómetro
- Lupa

4.3.3. Material de oficina

- Computador
- Impresora
- Libreta de notas
- Lápiz
- Marcador permanente

4.4. FACTORES DE ESTUDIO

Injertos (portainjerto *Nicotiana glauca* Graham.)

V1: Syta

V2: Pietro

Dosis de abono orgánico (A.O.) (Humus de lombriz)

D1: 1000 g. (A.O.)

D2: 2000 g. (A.O.)

4.5. TRATAMIENTOS

Los tratamientos que resultaron de la combinación de los factores en estudio se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos investigados.

N°	Tratamiento	Descripción
1	V1D1	1000 g de A.O, Injertos Pietro
2	V2D1	1000 g de A.O, Injertos Syta
3	V1D2	2000 g de A.O, Injertos Pietro
4	V2D2	2000 g de A.O, Injertos Syta

4.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo de tratamientos dispuesto en Parcelas sub divididas con cuatro repeticiones, siendo la parcela principal el injerto de cada variedad y la sub parcelas conformadas por las dos dosis de materia orgánica. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza como se presenta en los Anexos 1, 2, 3 y 4; aquellas variables que mostraron diferencias significativas fueron comparadas mediante prueba de medias según Tukey 5%.

4.6.1. Esquema de campo

Las características del ensayo se presentan a continuación:

Número de planta totales	160
Disposición de las plantas	lineal
Número de plantas por unidad de análisis	10
Distancia entre plantas	0,30 m.
Distancia de camino	1,10 m.
Distancia entre camas	1,75 m.
Número de camas	4
Largo de la cama	12 m.
Ancho de la cama	0,65 m.
Filas por cama	1
Área de la unidad de análisis	1,95 m ² .
Área de la parcela neta	1,56 m ² .
Área total de las unidades de análisis	26.4m ² .
Área de caminos	13,5 m ² .

- **Esquema del ensayo en el campo**



Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo.

- **Esquema de la parcela neta**

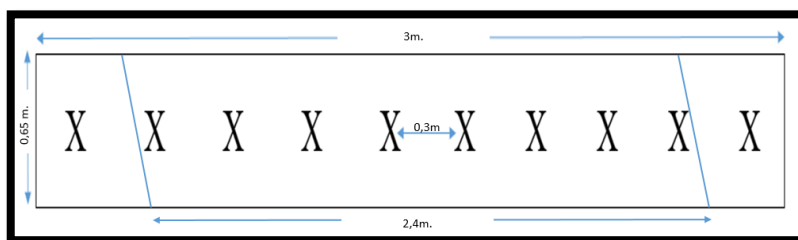


Figura 2. Unidad de análisis y parcela neta.

4.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

4.7.1. Presencia de nemátodos

Previo la instalación del ensayo se determinó la presencia de nemátodos mediante la escala visual del índice de nodulación (Bridge y Page, 1980) mediante la observación de nódulos generados en la raíz de las plantas del cultivo de tomate riñón establecido, la cual se presenta en la figura 3.

4.7.2. Correcciones nutricionales

En este punto se envió una muestra de suelo al laboratorio de Termoquímica de Ciencias Agropecuarias para poder realizar la corrección de abonamiento químico, la cual consiste en observar las cantidades de micro y macronutrientes que se encontraron disponibles para el cultivo de tomate riñón, dependiendo de esto se incorporó humus de lombriz según corresponda al tratamiento del ensayo 1000 - 2000 g. Una mezcla de abono químico que contuvo Sulfato de magnesio ($MgSO_4$) 25% Mg – 20% S, Multi esencial 8% N - 19% P - 24% K - 2% S - 2% Mg, muriato de potasio 60% K_2O .

4.7.3. Material experimental.

Se adquirieron plantas de tomate de riñón variedad Syta y Pietro injertas, proveniente de una pilonera que entre sus productos ofrece injertos en diferentes patrones; para este trabajo de investigación se usó el patrón palo bobo.

4.7.4. Labores pre culturales

Preparación de suelo: 15 días antes del trasplante se realizaron labores culturales de azadón y se niveló el suelo para dejarlo suelto y así facilitar la realización de las camas para el cultivo.

Preparación de las camas: Las camas fueron de 0,65 m de ancho por 0,15 m de altura. La disposición entre plantas de 1,75 * 0,3 m, el ancho del camino de 1,10 m con una profundidad de 10 a 15 cm.

4.7.5. Trasplante

Se trasplantó en suelo húmedo, en las primeras horas de la mañana para evitar la deshidratación. Las plántulas tuvieron una altura de 30 y 35 cm y de 6 a 8 hojas verdaderas ya formadas.

4.7.6. Fertilización

Se realizó una fertilización semanal con nitrato de calcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) 17% N – 33% Ca (500 g), Fosfato monopotásico (KH_2PO_4) 52% P – 34% K (500 g); se rotó el producto Poly Feed 12% N - 5% P – 40% K + B-Cu-Fe-Mn-Mo-Zn (250 g) y Plant Prood 12% N - 2% P -14% K - 8,4% Ca - 5% Mg (250 g) cada 15 días hasta la cosecha del segundo racimo.

4.7.7. Manejo de plagas y enfermedades

Se utilizó fungicidas para el control de oidio y roya con ingrediente activo Difenoconazole dosis 0,8 ml/l e insecticidas para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Metomil en dosis de 5 g/l y minador (*Tuta absoluta*) con Spinosad dosis 0,15 cc/l.

4.8. VARIABLES RESPUESTA

Las variables respuesta se evaluaron en 8 plantas de tomate riñón injertadas de cada variedad Syta y Pietro de la parcela neta, se utilizó únicamente los frutos cosechados del primer y segundo racimo en madurez comercial.

4.8.1. Número de frutos

Se cuantificó el número de frutos por racimo de cada planta.

4.8.2. Categorización de los frutos

Según la exigencia del mercado se clasificó el fruto cosechado en cuatro categorías: primera, segunda, tercera y cuarta, en base al peso del fruto.

4.8.3. Peso de los frutos

Se tomó y registró el peso de los frutos por racimo por planta. Se utilizó una balanza analítica y se expresó en gramos (g).

4.8.4. Altura de la planta injertada

Se midió la altura de 8 plantas injertadas por cada tratamiento, desde la parte basal hasta la apical, expresada en metros (m) utilizando como herramienta un flexómetro, después de la cosecha de los frutos del segundo racimo.

4.8.5. Raíces afectadas por nemátodos

Se evaluó el sistema radicular de 8 plantas por cada tratamiento del ensayo, después de la cosecha de los frutos del segundo racimo, aplicando visualmente la figura 3.

- **Volumen Radicular**

Según Córdoba, Vargas, López y Muñoz. (2011), se usó una balanza analítica y una probeta con agua. La probeta fue ubicada en la balanza, ésta se encendió y al sumergir las raíces en el agua, sin tocar las paredes de la probeta, se registra un aumento de peso en el sistema (medido en g) que equivale al volumen de la raíz en cm^3 .

- **Rango de afectación del sistema radicular por nemátodos**

Se evaluó mediante una escala visual del índice de nodulación considerando un rango de afectación de 0 al 9 como se señala en la figura 3. Dicho instrumento está basado en Escala visual del índice de nodulación (Bridge y Page, 1980).

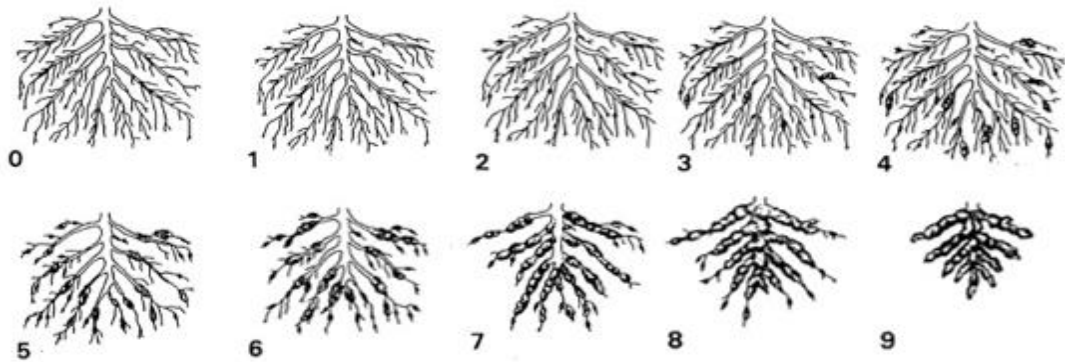


Figura 3. Escala visual del índice de nodulación (Bridge y Page, 1980)

4.8.6. Características Organolépticas

Se utilizó el test del consumidor como propone Barda (2014), se trabajó con evaluadores no entrenados y la pregunta fue si les agrada o no el producto en este caso el tomate de riñón proveniente del injerto. Lo que sí se buscó, fue que sea un consumidor habitual del producto en evaluación.

El proceso de evaluación se realizó cuando el fruto del injerto se encontró en madurez comercial mediante un test de degustación a una muestra de 80 personas en la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias en el Laboratorio de Sanidad Vegetal.

TEST DEL CONSUMIDOR

- | | | | |
|---------|--------------|-----------|------------|
| • Sabor | Agradable | • Color | Rojo claro |
| | Desagradable | | Rojo |
| • Aroma | Ligero | • Textura | Blando |
| | Intenso | | Duro |

4.9. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para la interpretación de los resultados se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%, aplicando el Software Estadístico STATISTIX 10.0.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Altura de la planta

Con los resultados del Anexo 1, se efectuó la aprueba de Tukey al 5% (tabla 2), detectándose el efecto de la variedad, pero no de la dosis de abono orgánico sobre la altura de plantas de tomate riñón, siendo significativamente mayor la variedad Pietro (V2) con 1,35 m, la cual fue 9.63% mayor que la variedad Syta (V1). Así como lo menciona Salazar (2015) en su investigación al evaluar híbridos de tomate hortícola, donde a los 120 días, la mayor longitud de la planta reportaron los tratamientos del híbrido Pietro, con promedio de 123,99 cm, ubicado en el primer rango mientras que la longitud de la planta fue menor, por su parte, en los tratamientos del híbrido Syta, con promedio de 112,83 cm, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba.

5.2. Volumen radicular

En cuanto al volumen radicular se manifestó efecto entre la variedad por dosis de abono orgánico como se muestra en el Anexo.2, obteniendo como resultado 24,31 cm³ de raíz en la variedad Pietro (V2) con 2000 g (D2) de humus de lombriz como mejor resultado, superando en un 19,8% a la variedad Syta (V1) con 2000 g (D2), lo cual se observa en la tabla 2.

Gomez et al. (2017), observaron que el humus de lombriz aumenta la capacidad de intercambio catiónico y capacidad buffer, aporta determinados compuestos bioquímicos a las raíces de las plantas como acetamida, ácidos nucleicos y sustancias húmicas. Asimismo, Luna et al. (2015), expresan que el humus de lombriz facilita el desarrollo radical de las plantas, el crecimiento del tallo y hojas, dando lugar una mayor floración con fructificación. Es por esto que se afirmó que la cantidad de humus de lombriz genera mayor volumen radicular el cual también dependió de la variedad cultivada.

Al evaluar el rango de afectación del sistema radicular por nemátodos, se observó las raíces obtenidas de los injertos las cuales se analizaron comparando visualmente con la escala de índice de afectación por presencia de nódulos, en una escala de 0 – 9, representando al índice más bajo y alto respectivamente (Bridge y Page, 1980) como resultado se determinó que los injertos se ubicaron en el rango 0 lo que significa ausencia del ataque por nemátodos en la raíz a comparación del suelo, puesto que en el cultivo que no fue parte de la investigación las raíces se presentaron en rangos de 8 y 9 demostrando que sí existe infestación de nemátodos fitoparásitos.

5.3. Número de frutos

En esta variable se encontró un efecto significativo en el tiempo de la cosecha, mientras que la dosis de abono orgánico no presentó significancia (Anexo.3), siendo mejor el tiempo 2 (2° racimo) como se observa en la tabla 2.

Sigcha (2016), menciona en su investigación que el mayor número de frutos total se presentó en el tratamiento con humus de lombriz más ácido húmico en la tercera, quinta y sexta cosecha comparados con los demás tratamientos, al comparar con la presente investigación la segunda cosecha fue mejor que la primera, afirmando que a medida que avanza la cosecha mayor o constante es el número de frutos dependiendo de la variedad.

5.4. Peso del fruto

Con los resultados del Anexo. 4, se determinó que el peso del fruto tuvo un efecto significativo entre las interacciones variedad por tiempo y dosis por tiempo, en la cual la variedad Pietro (V2) en el tiempo 2 (2° racimo) con dosificación de 2000 g de humus de lombriz (D2) obtuvo el mayor peso del racimo 876,1 g a comparación a la de menor peso siendo de la variedad Syta (V1) en el tiempo 1 (1° racimo) con dosificación de 1000 g de humus de lombriz (D1). (Tabla 2).

Sigcha (2016), al analizar la variable peso de fruto (g) por cosecha por planta, los mayores valores se registraron en la tercera, quinta y sexta cosecha en el tratamiento humus de lombriz más agrostemin con 856,94; 422,06 y 333,28 g, concordando con

Salazar (2015), quien señala que el peso de fruto fue significativamente mayor en el tratamiento conformado por Syta en el cuarto closter de producción, Pietro en el quinto y sexto closter de producción, con promedios de 127,81 g, 124,38 g y 118,89 g, al ubicarse todos ellos en el primer rango, se logró atestiguar que el humus de lombriz genera mayor peso en el fruto a medida del tiempo de cosecha por su contenido de nutrientes sin depender de la variedad, pues las dos variedades produjeron frutos con buen peso en tiempo 2 (2° racimo) de cosecha.

Tabla 2. Resultados de la evaluación de la producción de los injertos.

			Syta	Pietro
Altura de planta	Última Cosecha	Dosis 1	1,23±0,252a (0,86 – 1,9)	1,32±0,243a (0,79 – 1,70)
		Dosis 2	1,20±0,251a (0,55 – 1,62)	1,38±0,257a (0,93-1,90)
			1,22b	1,35a
Volumen de raíz		Dosis 1	21,25± 5,453ab (9,0-35)	21,59±5,94ab (11,0-35,0)
		Dosis 2	19,5± 6,550b (7,0- 35,0)	24,31±6,774a (15,0-35,0)
Número de frutos	Tiempo 1 (Racimo)	Dosis 1	4,81 ± 0,396 b (4,0 - 5,0)	4,81 ± 0,396 b (4,0 - 5,0)
		Dosis 2	4,81 ± 0,396 b (4,0 - 5,0)	4,87 ± 0,336 b (4,0 - 5,0)
	Tiempo 2 (Racimo)	Dosis 1	6,31 ± 0,738 a (5,0 - 7,0)	6,46 ± 0,671 a (5,0 - 7,0)
		Dosis 2	6,34 ± 0,787 a (5,0 - 7,0)	6,56 ± 0,619 a (5,0 - 7,0)
Peso de fruto	Tiempo 1 (Racimo)	Dosis 1	300,09 ± 77,621e (129,0 - 418,0)	365,75 ± 69,408 de (176,0 – 480,0)
		Dosis 2	327,16 ± 75,512 de (189,0 - 537,0)	383,91 ± 75,402 d (183,0 - 517,0)
	Tiempo 2 (Racimo)	Dosis 1	658,69 ± 91,625 c (489,0 - 824,0)	781,56 ± 95,91 b (541,0 - 926,0)
		Dosis 2	701,44 ± 102,89 c (467,0 - 892,0)	876,09 ± 85,766 a (648,0 - 992,0)

5.5. Categorización de fruto

La categorización por variedad se determinó de acuerdo a los rangos del peso del fruto que van de Primera > 160 g, Segunda entre 100 – 160g, Tercera entre 60 – 99g y Cuarta < 60g como lo menciona Ausay (2015).

En la variedad Syta se encontró un total de 154 frutos obtenidos en el primer racimo de 8 plantas evaluadas, en las cuales 1, 20, 65, y 68 se categorizaron en primera, segunda, tercera y cuarta respectivamente. En el segundo racimo cosechado se obtuvieron 559 frutos de los cuales 295 fueron de segunda, 203 de tercera y 61 de cuarta categoría, en esta cosecha no se encontró ningún fruto de primera categoría. (Figura 4.)

En la variedad Pietro con un total de 314 tomates de riñón cosechados en el primer racimo de 8 plantas evaluadas, se encontraron 99, 134 y 81 frutos que corresponden a categoría de segunda, tercera y cuarta respectivamente; en esta cosecha no se encontró ningún fruto de primera categoría. En el segundo racimo cosechado se obtuvo 413 frutos de los cuales 28 fueron de primera, 362 de segunda, 18 de tercera y 5 de cuarta categoría. (Figura 5.)

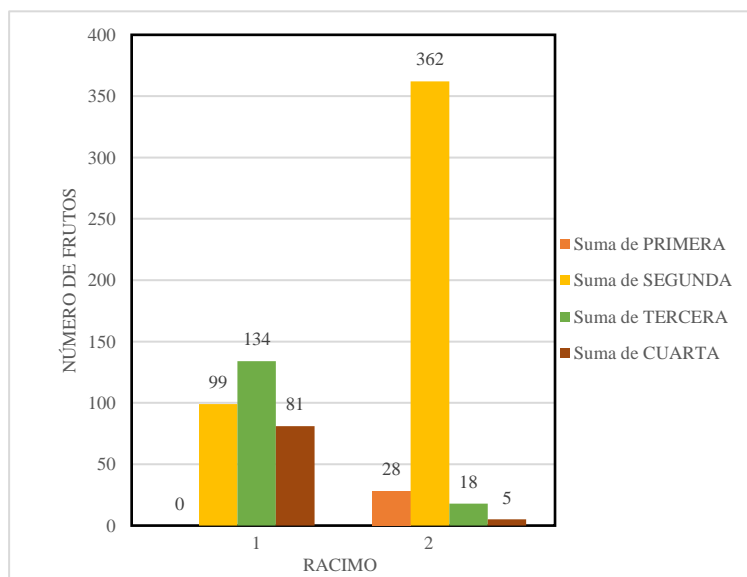


Figura 4. Categorización de los frutos de acuerdo al peso variedad PIETRO.

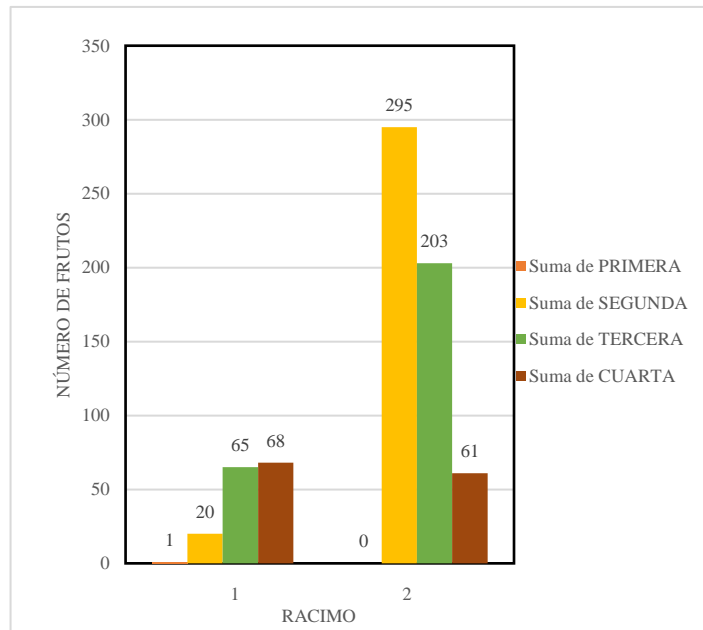


Figura 5. Categorización de los frutos de acuerdo al peso variedad SYTA.

Bustamante (2004), quién también evaluó híbridos de tomate riñón concluyó, que la cantidad de frutos y su clasificación estuvieron definidos por los caracteres genéticos de variedades e híbridos de este cultivo. De igual forma, Zárate y Baldomero (2007), al evaluar el número de frutos por planta y la categorización de tomates híbridos, obtuvo cantidades diferentes de frutos por planta en cada sistema, observando que el número de frutos dependió del tipo de variedades, sean éstas indeterminadas o determinadas. En la presente investigación se pudo confirmar que la categorización de los frutos va de acuerdo a la variedad del híbrido más no del patrón en el cual se injerto ni de la dosis de la materia orgánica que se incorporó.

5.6. Características organolépticas

Con respecto al análisis organoléptico del tomate de riñón variedad Pietro y Syta injertado en palo bobo, se realizó el test del consumidor descrito por Barda (2014), el cual fue realizado por 80 evaluadores no entrenados (consumidor habitual), la pregunta fue si les agrada o no el producto, el color que apreciaban entre rojo y rojo claro, el aroma que percibían intenso o ligero y por último la textura que sentían duro o blando. Estos parámetros fueron escogidos por la exigencia del consumidor.

El 99% de los evaluadores indicaron que el tomate riñón injertado tenía un sabor agradable mientras que el 1% señaló que este fue desagradable. (Figura 6.)

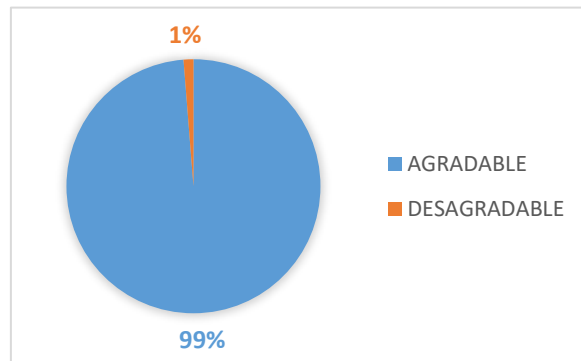


Figura 6. Características organolépticas de acuerdo al sabor.

El 75% de los encuestados señalaron que el tomate riñón injertado tenía un aroma ligero mientras que el 25% mencionaron que este fue de aroma intenso. (Figura 7.)

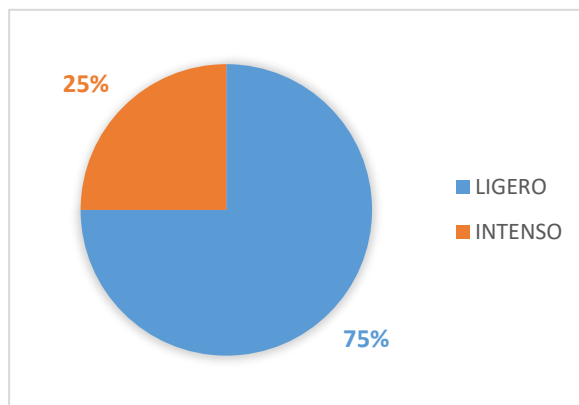


Figura 7. Características organolépticas de acuerdo al aroma.

El 80% de los evaluadores indicaron que el tomate riñón injertado tiene un color rojo claro a comparación del 20% restante que señaló que es de color rojo. (Figura 8.)

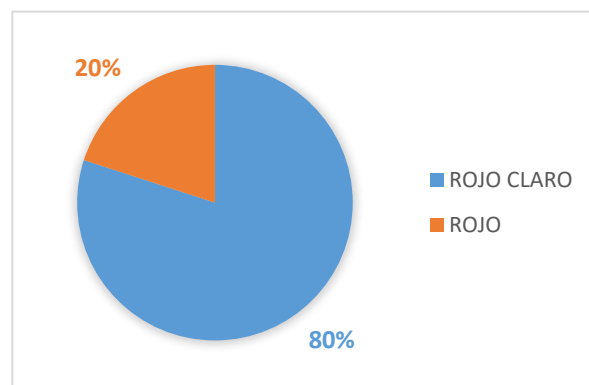


Figura 8. Características organolépticas de acuerdo al color.

El 52% de los evaluadores indicaron que el tomate de riñón injertado tenía una textura blanda a comparación del 48% quienes afirmaron que fue dura. (Figura 9.)

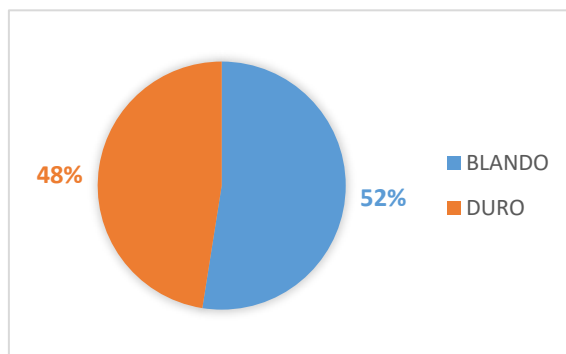


Figura 9. Características organolépticas de acuerdo a la textura.

Al respecto Edelstein (2004) y Lee (1994), mencionan que se han reportado algunos efectos adversos de determinados patrones sobre la calidad de la fruta en injertos de cucurbitáceas, como por ejemplo la forma y el sabor de las frutas, difiriendo con Ozores, Zhao y Ortez (2010), los cuales afirman que la calidad de la fruta de los tomates injertados en general fueron similar a la de los tomates no injertados, el análisis de la calidad de la fruta es necesario sobre todo cuando se utiliza un nuevo patrón. Es por esta razón que se aplicó el test del consumidor en esta investigación por la utilización de un nuevo patrón para tomate de riñón, coincidiendo con lo mencionado por el autor, debido a que en el test realizado los consumidores no determinaron diferencias entre el tomate habitual y el producto del injerto.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1. CONCLUSIONES

Las plantas injertadas de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) bajo condiciones de invernadero, producen de acuerdo a los parámetros genéticos de la variedad, en los cuales fue significativamente mayor el híbrido Pietro con la dosis 2000g de humus de lombriz teniendo una altura de 1,35m y el peso del racimo de 876,1g, mientras que en el número de fruto no hubo significancia entre las variedades pero si existió significancia en el tiempo de cosecha siendo superior el tiempo 2 (2° racimo).

Los frutos obtenidos de los injertos tanto de la variedad Pietro como Syta se categorizaron de acuerdo a la exigencia del mercado en primera, segunda, tercera y cuarta. Por lo cual Pietro demostró ser superior a Syta con 28 y 362 frutos de primera y segunda, respectivamente.

Las raíces obtenidas de los injertos se analizaron comparando visualmente con la escala de índice de afectación por presencia de nódulos la cual va del 0 – 9 representando el índice más bajo y alto de la escala, obteniendo como resultado que los injertos se encuentran en la escala 0 lo que significa ausencia de nemátodos en la raíz a comparación del suelo puesto que en el cultivo que no fue parte de la investigación se presentan en valores de 8 y 9 la cual demuestra que si existe infestación de nemátodos fito parásitos.

Las características organolépticas de tomates injertos se analizaron por medio del test de consumidor el cual demostró que no existieron diferencias con el tomate sin injertar siendo estas agradables en sabor, color, textura y aroma para el consumo de los individuos.

6.2. BIBLIOGRAFÍA

- Agripac S.A, (2000), Producción de tomate, Cayambe-Ecuador, 68 p.
- Alaska S.A, (2017). Productos Semillas de Hortalizas Tomate. Recuperado de:
<http://www.imporalaska.com/23-tomates.html>.
- Altieri, M. (2015). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. SARANDON, SJ Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. Buenos Aires, Argentina, p. 27-34
- Armendáriz, O., Quiña, D., Ríos, M. y Landázuri, N. (2015). Nemátodos fitopatógenos y sus estrategias de control. ESPE. Universidad de las Fuerzas Armadas. Quito, Ecuador.
- Barda, N. (2014). Análisis sensorial de los alimentos. CIATI. Centro de Investigación y Asistencia Técnica a la Industria. Villa Regina, Argentina.
- Bello, A., López, J y Díaz, L. (2000). Biofumigación y solarización como alternativas al bromuro de metilo. Memorias del Simposium Internacional de la Fresa. Zamora, México.
- Bridge, J y Page, S. (1980). Estimation of root-knot nematode infestation levels on roots using a rating chart. International Journal of Pest Management, 26(3), p.296-298.
- Bustamante, R. (2004). Adaptabilidad de cuatro variedades de tomate riñón *Lycopersicon sculentum* Mill, sitio Cango, canton Puyango (Bachelor's thesis).
- Cañar, A. (2003). El cultivo de tomate de riñón en invernadero. ISO 690.

- Camacho, V. (2011). Influencia del porta-injerto en la calidad del fruto de tomate de árbol y su incidencia comercial. UTA. Ambato, Ecuador.
- Calderón, G. (2013). Nematodos y los síntomas en café. El Cafetal. Recuperado de <https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=16TEC:Sintomas-nematodos>
- Carranza, L. (2013). Evaluación de tres tipos de injertos de tomate de árbol (*Cyphomandra Betacea*), en dos porta injertos silvestres en la zona agroecológica del cantón Patate provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica).
- Córdoba, D., Vargas, J., López, J., y Munoz, A. (2011). Root growth in young plants of *Pinus pinceana* Gordon in response to soil moisture. *Agrociencia*, 45(4), p.498.
- De la Torre, F. (2005). Injertos Hortícolas. En Dirección Técnica de Semilleros Hortícolas. Curso de Especialización. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera -IFAPA- CIFA, Almería, España.
- De la Torre, F y De Miguel, A. (2007). Injerto de Hortalizas. 2007. Madrid: Ministerio de Agricultura y Pesca.
- De Miguel, A y Maroto, J (2007). Introducción. En Injerto de Hortalizas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General de Agricultura y Alimentación. España. 17-19 p.
- Enríquez, S. (2015). Selección de solanáceas silvestres para su empleo como portainjertos de tomate de árbol. INIAP (Bachelor's thesis, PUCE).
- Espinoza, J. (2005). IPNI. Nutrición y suelos del cultivo de tomate de árbol en el Ecuador. Conferencia. Congreso Nacional del cultivo de tomate de árbol. Ambato, Ecuador.

- Edelstein, M. 2004. "Grafting vegetable-crop plants: Pros and cons." *Acta Hort.* 659: 235–238p.
- Gálvez, J. y Peil, M. (2004). Rendimiento de plantas de tomate injertadas y efecto de la densidad de tallos en el sistema hidropónico. *Hort. Bras*, 22(2), 265-270p.
- Gómez, A. (2011). El injerto de plantas de tomate. Valencia, España. 16p.
- Gómez,R, Travieso,M, Tamayo, L y Gretel, Y. (2017). Aplicación de humus de lombriz y *Bradyrhizobium japonicum* en *Glycine max* (L.) Centro Agrícola, 44(3) Santa Clara
- Guato, M. (2013). Evaluación de tres patrones en el cultivo de tomate de árbol (*cyphomandra betacea cav. sendtn*). UTA. Cevallos, Ecuador. 16p.
- Guerrero, R. (2001). Evaluación de la producción comercial de tomate riñón bajo invernadero en la finca California (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Grupo Haifa, (2014). Recomendaciones nutricionales para tomate. Recuperado de https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Tomate_2014.pdf
- INEC. (2010). (Instituto Nacional de Estadística y Censo, EC). III Censo Nacional Agropecuario 2010. Ambato, Ecuador: 190 p.
- INIAP/DICYT, 2010, Presentan un porta injertos de tomate de árbol resistente a nemátodos y fusarium. Recuperado de <http://www.dicyt.com/noticias/presentan-un-portainjertos-de-tomate-de-arbol-resistente-a-nematodos-y-fusarium>
- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos. 1976. Diagnóstico del Proyecto de Desarrollo Rural Integral para el Área de Quero, Provincia de Tungurahua. Quito. 32-37p

- Jano F, (2006). Cultivo y producción de tomate. Primera edición. Ediciones Ripalme. Lima, Perú, 134 p.
- Lee, J y Oda, M. (2003). Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. Hort. Rev. 28: 61-124 p.
- Lee, J. (1994). Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits." *HortScience* 29:235–239.
- León, H. (2006). Manual para el Cultivo de tomate en Invernadero.110-115 p.
- León, J., Viteri, P y Cevallos, G. (2004). INIAP. Manual del cultivo de tomate de árbol. Quito, Ecuador. 56 p.
- León, J. (2004). Manual del cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), N° 61. Quito, Ecuador, Tecnigrava. p. 51 21.
- León, J y Quillupangui, P. (2013). Evaluación de dos porta-injertos en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*solanum betaceum cav.*) eco tipo gigante anaranjado en el Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2013). Imbabura, Ecuador.
- Luna, R., Reyes, J., López, R., Murillo, G y Samaniego, C. (2015). Abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum L.*). *Centro Agrícola*, 42 (4): 67-74.
- Maluk, O., Zambrano, F y Loor, R. (2001). Proyecto de cultivo de tomates de invernadero en la ESPOL (Bachelor's thesis).
- Manobanda, A. (2017). Asociación del cultivo de girasol (*Helianthus annuus L.*) con cultivos atrayentes y su efecto en la entomofauna asociada en el sector Querochaca, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis).

- Moreta, G. (2011). Determinación de la presencia de nematodos fitoparásitos en plantaciones de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) en las provincias de Imbabura y Pichincha (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB)
- Ozores, M., Zhao, X., y Ortez, M. (2010). Introducción a la Tecnología de Injertos a la Industria de Tomate en la Florida: Beneficios Potenciales y Retos. University of Florida, IFAS, Horticultural Sciences Department. HS1187.
- Proyecto, SICA. (Servicio de información y Censo Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador). (2005). Quito, Ecuador.
- Robalino, L., Suarez, K y Zurita, H. (2012). Afectación de los nemátodos fitoparásitos en el cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill). UCE. Quito, Ecuador.
- Ruano, J y Hernandez, M. (2010). Eficiencia de Nematicidas Biológicos en el control de *Meloidogyne incognita* en tomate de mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero, en Socapamba Imbabura (Bachelor's thesis).
- Sandoval, A y Lomas, L. (2010). Incidencia, severidad, rango de hospederos y especie del nemátodo del Rosario de la Raíz (*Nacobbus sp*) en el cultivo de tomate de mesa (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en el Valle del Chota y Pimampiro (Bachelor's thesis).
- Salazar, A. (2015). Evaluación de tres soluciones nutritivas en el tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum*) en los híbridos pirtro y syta mediante el sistema de slabs (Bachelor's thesis).
- Serrano, Z. (2004). Cultivos Protegidos Segunda edición. Ediciones Mundi Prensa., Madrid, España, 435 p.

- Sigcha, R. (2015). Producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) con la aplicación de dos abonos orgánicos foliares y edáficos en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná. Cotopaxi – Ecuador.
- Suquilanda, M. (2005). Producción Orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador, Cartillas divulgativas, Fundagro. Quito - Ecuador, 17 p.
- Uribe, F. (2012). Manejo adecuado de injertos. UAAAN. México.
- Vademécum agrícola. (2017). *Diccionario de productos agrícolas*. Quito, Ecuador: PLM.
- Valerio, M. (2013). Injertación de tomate riñón. Sonora, México.
- Villasana, J. (2010). Efecto del injerto en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo condiciones de invernadero en Nuevo León. p. 83
- Viteri, P. 2010. Solanáceas silvestres utilizados como Portainjerto de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) con alto rendimiento, resistencia a enfermedades y mayor longevidad. Boletín divulgativo No 371. 2- 6 p.
- Zárate, N y Baldomero, H. (2007). Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Hidropónico con sustratos, bajo invernadero (Doctoral dissertation).
- Zuñiga, M. (2017). Efecto de los bioles utilizando tres fuentes de nitrógeno en el desarrollo del cultivo de amaranto (*Amaranthus quitensis* HBK) Y (*Amaranthus hypochondriacus* L.) (Bachelor's thesis).

6.3. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de variancia para la variable altura de la planta.

FUENTE	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO DEL ERROR	F	P
PLANTA	31	2.32969	0.07515		
VARIEDAD	1	0.59541	0.59541	10.11	0.0020 **
DOSIS	1	0.00647	0.00647	0.11	0.7411 ns
VARIEDAD*DOSIS	1	0.05569	0.05569	0.95	0.3334 ns
Error	93	5.47790	0.05890		
Total	127	8.46516			

** = significativo al 1%

ns = no significativo

Media 1.2845

CV 18.90

Anexo 2. Análisis de variancia para la variable volumen de raíz.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio del error	F	P
PLANTA	31	1855.80	59.865		
VARIEDAD	1	212.70	212.695	7.33	0.0081 **
DOSIS	1	7.51	7.508	0.26	0.6122 ns
VARIEDAD*DOSIS	1	159.76	159.758	5.51	0.0211 *
Error	93	2698.79	29.019		
Total	127	4934.55			

* = altamente significativo al 5 %

** = significativo al 5%

ns = no significativo

Media 21.664

CV 24.87

Anexo 3. Análisis de variancia para la variable para número de frutos.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio del error	F	P
PLANTA (A)	31	9.00000	0.29032		
VARIEDAD (B)	1	0.76563	0.76563	2.57	0.1190 ns
Error A*B	31	9.23437	0.29788		
DOSIS (C)	1	0.14063	0.14063	0.52	0.4739 ns
B*C	1	0.06250	0.06250	0.23	0.6327 ns
Error A*B*C	62	16.7969	0.27092		
Tiempo (D)	1	162.563	162.563	447.64	0.0000 **
B*D	1	0.39063	0.39063	1.08	0.3017 ns
C*D	1	0.01563	0.01563	0.04	0.8360 ns
B*C*D	1	0.00000	0.00000	0.00	1.0000 ns
Error A*B*C*D	124	45.0312	0.36316		
Total	255	244.000			

** = significativo al 5%

ns = no significativo

Media 5.6250

CV(PLANTA*VARIEDAD) 9.70

CV(PLANTA*VARIEDAD*DOSIS) 9.25

CV(PLANTA*VARIEDAD*DOSIS*Tiempo) 10.71

Anexo 4. Análisis de variancia para la variable peso del fruto.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado medio del error	F	P
PLANTA (A)	31	280796	9057.92		
VARIEDAD (B)	1	705390	705390	106.39	0.0000 **
Error A*B	31	205544	6630.45		
DOSIS (C)	1	133225	133225	19.02	0.0000 **
B*C	1	7353.06	7353.06	1.05	0.3095 ns
Error A*B*C	62	434242	7003.91		
Tiempo (D)	1	1.077E+07	1.077E+07	1534.73	0.0000 **
B*D	1	122675	122675	17.48	0.0001 **
C*D	1	33902.0	33902.0	4.83	0.0298 *
B*C*D	1	14731.9	14731.9	2.10	0.1499 ns
Error A*B*C*D	124	870161	7017.43		
Total	255	1.358E+07			

* = altamente significativo al 5 %

** = significativo al 5%

ns = no significativo

Medias 549.34

CV(PLANTA*VARIEDAD) 14.82

CV(PLANTA*VARIEDAD*DOSIS) 15.23

CV(PLANTA*VARIEDAD*DOSIS*Tiempo) 15.25

Anexo 5. Labores culturales del cultivo de tomate riñón.

Preparación de la parcela experimental.



Corrección de abonamiento químico.



Incorporación del humus de lombriz de acuerdo a la dosis.



Anexo 6. Manejo del experimento.

Transplante de injertos de tomate de riñon en palo bobo.



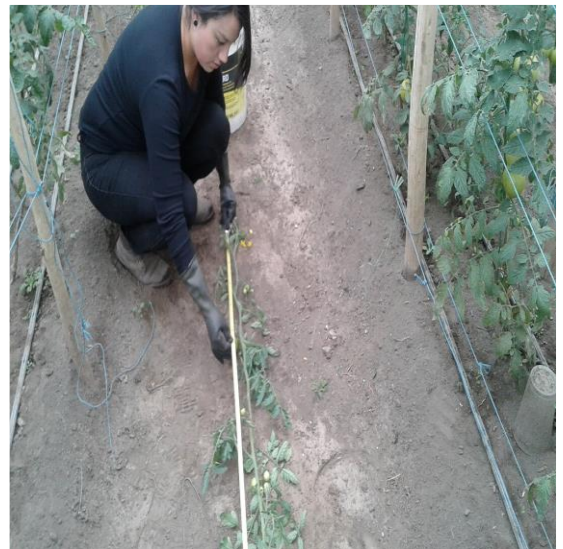
Cosecha del 1° y 2° racimos.



Peso y categorización del fruto.



Medición de altura de la planta.



Anexo 7. Sistema radicular del injerto.

Extracción de la raíz



Lavado de raíz.



Volumen del sistema radicular.



Indice de afectación de nodulación.



Anexo 8. Evaluación de las características organolépticas.

Elaboración de muestras.



Degustación del producto.




Opinión de los evaluadores.



Test del consumidor.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
TEST DEL CONSUMIDOR

PRODUCTO: TOMATE RIÑON 

Pinte el círculo que usted prefiere

• Sabor		• Aroma	
Agradable <input type="radio"/>		Ligero <input type="radio"/>	
Desagradable <input type="radio"/>		Intenso <input type="radio"/>	
• Color		• Textura	
Rojo Claro <input type="radio"/>		Blando <input type="radio"/>	
Rojo <input type="radio"/>		Duro <input type="radio"/>	

.....
FIRMA

CAPÍTULO VII

PROPUESTA

Producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum* Mill.) variedad Pietro injerto en palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) como inductor de resistencia a nematodos con aplicación de materia orgánica.

7.1. DATOS INFORMATIVOS

La granja experimental docente Querochaca propiedad de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el sector de El Tambo, parroquia la Matriz, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Sus coordenadas geográficas son 01° 21' de latitud Sur y 78° 36' de longitud Oeste, a una altitud de 2865 metros sobre el nivel del mar.

7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Esta propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos en la investigación, en la cual se recomienda a los productores de tomate riñón utilizar la variedad Pietro injertada en palo bobo debido a que estos no presentan ataque de nemátodos en la raíz; logrando mantener los caracteres genéticos de la variedad siendo estos mayor altura de la planta (1,35 m), frutos de primera y segunda con un peso de 876,1 g del racimo y características organolépticas (sabor, color, textura y aroma) agradables para el consumidor habitual.

7.3. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador el cultivo de tomate riñón en la zona centro ocupa un gran porcentaje de área sembrada, convirtiéndose en uno de los cultivos económicamente activos; en la actualidad los productores de tomate riñón se encuentran afectados por la disminución de la producción debido a que la vida útil de la planta se ve afectada por los daños que producen los nemátodos en el sistema radicular. Por esta razón han nacido tecnologías como la utilización de injertos resistentes a plagas y enfermedades

del suelo, además genera ventajas como mejoramiento fisiológico, ahorro de espacio e incremento de productividad.

7.4.OBJETIVOS

Producir tomate a partir de plantas injertas variedad Pietro en palo bobo aplicando 2000 g. de materia orgánica como medida sustentable para resistencia a nemátodos.

7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La utilización de injertos en palo bobo es aplicada para inducir fortaleza en los híbridos de tomate riñón en el caso de la presente investigación es para crear resistencia a nemátodos, siendo esta una alternativa al uso excesivo de nematicidas químicos; con la aplicación de esta técnica obtenemos cultivos con mayor eficacia y lo más importante sin causar perjuicios a la salud del productor ni daños al medio ambiente.

7.6. FUNDAMENTACIÓN

Al utilizar patrones con resistencia a nemátodos como en el caso del Palo bobo (*Nicotiana glauca* Graham.) se reduce el ataque de plagas y enfermedades, especialmente el ataque de nemátodos de los nódulos radiculares (*Meloidogyne sp.*), lo que permite tener un desarrollo normal del cultivo de tomate y por ende ayuda directamente en el prendimiento de la yema como también contribuye a la obtención de plantas vigorosas y de buena calidad (Guato, 2013). Por esta razón se recomienda utilizar injertos de tomate riñón en palo bobo para evitar el bajo rendimiento del cultivo ocasionado por los nemátodos agalladores de la raíz y para reducir el uso excesivo de nematicidas.

7.7. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

7.7.1. Selección de lugares

Se realizará el trasplante de los injertos de tomate riñón en sectores que se dediquen a la producción del cultivo en las provincias de Tungurahua y Cotopaxi.

7.7.2. Preparación del suelo

Se abonará en base a un análisis de suelo.

Se realizará labores culturales de azadón para la preparación y nivelación de camas con medidas de 0,65 m de ancho por 0,15 m de altura, el ancho del camino de 1,10 m con una profundidad de 10 a 15 cm.

7.7.3. Trasplante de injertos

Se realizará de forma lineal con una distancia de siembra de 0,30 * 0,30 m, 15 días después de la preparación de las camas.

7.7.4. Control de plagas y enfermedades

Las plantas de tomate riñón injertadas se revisarán semanalmente, para verificar la existencia de plagas y enfermedades, en caso de existir serán tratadas de manera inmediata, utilizando agroquímicos específicos en dosis recomendadas técnicamente.

7.7.5. Fertilización

Se fertilizará el cultivo de acuerdo a los requerimientos de la etapa fenológica en que se encuentre el cultivar y según la fertilización que maneje el agricultor.

7.7.6. Cosecha

La cosecha se realizará de forma manual según el estado de maduración comercial del fruto, el mismo que será pesado y categorizado en primera, segunda, tercera y cuarta de acuerdo a la exigencia del mercado.

7.8.ADMINISTRACIÓN

Este proyecto estará administrado por la Universidad técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias específicamente la carrera de Ingeniería Agronómica, a través

de la Unidad de Vinculación con la Colectividad, quienes brindarán ayuda a los agricultores para que mejoren la productividad de los cultivos de tomate riñón.

7.9.PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Después de 6 meses del manejo de los injertos de tomate riñón variedad Pietro en palo bobo se evaluará el impacto o aplicación de la tecnología propuesta.