



**Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones
Agropecuarias**

FECHA DE PRESENTACIÓN: Abril 2013

ESTACIÓN EXPERIMENTAL: Santa Catalina

PROGRAMA: Fruticultura

PROYECTO: Fortalecimiento Institucional

CÓDIGO: 527-025

ACTIVIDAD: Selección de genotipos promisorios de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) provenientes de cruzamientos interespecíficos adaptados a condiciones subtropicales.

UBICACIÓN: Provincia: Pichincha
Cantón: Quito
Parroquia: Tumbaco

AUTOR: Juan David Bucheli Álava

COAUTOR(es): Ing. William Viera
Ing. Pablo Viteri
Dr. Wilson Vásquez

COLABORADOR: Ing. Norman Soria
Escuela Politécnica del Ejército
(ESPE)

FECHA DE INICIO: Abril 2013

FECHA DE TERMINACIÓN: Febrero 2014

PRESUPUESTO: 12 000 USD

FUENTES DE FINANCIAMIENTO: INIAP: 7 200 USD
Tesista: 4 800 USD

1. ANTECEDENTES

La naranjilla o lulo (*Solanum quitoense* Lam.) es un frutal originario del Ecuador, considerado como promisorio para el mercado de exportación (Lobo *et al.*, 2000). Las variedades tradicionales de naranjilla "quitoense y septentrional" a través del tiempo han sido reemplazadas por híbridos de la naranjilla común y cocona (*S. sessiliflorum*) como Puyo y Palora que se cultivan en Ecuador y por híbridos de naranjilla común y *S. hirtum* como La Selva y Jalisco que se producen actualmente en Colombia. Los primeros trabajos de mejoramiento se iniciaron en la Universidad de Indiana (EEUU) buscando principalmente resistencia a nematodos. (Heiser, 1993; Soria, 1997; Revelo *et al.*, 2010 y Lobo *et al.*, 2010).

Las variedades e híbridos comerciales actualmente se cultivan a temperaturas comprendidas entre 16 y 24 °C, en altitudes entre los 800 y 1500 msnm y precipitaciones superiores a los 2000 mm, lo que trae como consecuencia la presencia de un gran número de enfermedades como: marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*) que ataca a las raíces y se difunde a través del sistema vascular, provocando marchitamiento y muerte de la planta; lancha (*Phytophthora infestans*) que infecta y marchita los cogollos y necrosa los tallos principales provocando la muerte de ramas o incluso de toda la planta; la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) produce manchas redondeadas de color café oscuro y la momificación de los frutos; marchitez bacterial o dormidera (*Ralstonia solanacearum*) causa la pudrición de raíces, flacidez de las hojas, marchitamiento y muerte de la planta.

Adicionalmente, otras plagas que limitan el cultivo son los nematodos del género *Meloidogyne*, en especial *M. incognita* que produce nodulaciones en raíces que limitan la absorción de agua y nutrientes y provocan el debilitamiento paulatino y muerte de la planta; el gusano del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) cuya larva ataca los frutos e induce la caída de los mismos en porcentajes cercanos al 70%. Frente a esta diversidad de plagas, que reducen considerablemente la productividad del cultivo, el productor aplica de manera irracional una serie de agroquímicos de alta residualidad que afectan la salud y contaminan el ambiente, además contribuyen al incremento de los costos de producción y hacen poco rentable el cultivo. (Camacho, 1981; Revelo y Sandoval, 2003; Ochoa *et al.*, 2010).

En función de esta problemática, el Programa Nacional de Fruticultura (PNF) ha evaluado en el noroccidente de Pichincha nuevos híbridos de naranjilla común y especies de la sección *Lasiocarpa* como *S. vestissimum* y *S. hyporhodium* que producen frutos de buena calidad y presentan resistencia principalmente a nematodos y fusariosis en los que el estudio puso énfasis, pero además se observó baja incidencia de enfermedades como antracnosis y lancha, que son importantes en el cultivo (Gómez, 2009). En vista que los materiales silvestres se adaptan a altitudes entre 1500 y 2200 msnm (Whalen, *et al.*, 1981), se han iniciado evaluaciones preliminares de la adaptación de sus genotipos en el valle subtropical de Tumbaco ubicado a 2348 msnm, con una temperatura promedio de 17°C y 800 mm de precipitación anual (INIAP, 2013), producto de este trabajo se seleccionaron 9 grupos promisorios, dentro de los cuales presentaron mayor rendimiento GTP30 con 10.24 (kg pta⁻¹) y GTP36 con 5.17 (kg pta⁻¹), mientras que en peso de fruto GTP9 con 370.63 (g), GTP46 con 347.35 (g) y GTP4 con 325.07 (g) fueron los más destacados.

Para ello, el PNF a través de la Granja Experimental Tumbaco evaluará en esta investigación 293 progenies promisorias de los grupos descritos anteriormente, los cuales serán seleccionados en base a un rendimiento no menor a 8.00 kg pta⁻¹, ciclo de plantación-inicio cosecha no mayor a 10 meses, calidad de fruta y

resistencia/tolerancia a las principales plagas que se detecten bajo esta condición ambiental para su futura clonación y evaluación regional.

2. JUSTIFICACIÓN

La producción actual de naranjilla en las zonas tradicionales, se encuentra limitada por el ataque de plagas que inciden en la productividad y calidad de la fruta.

El cultivo de naranjilla en nuevas zonas, como los valles subtropicales de la región Andina, es una alternativa para reducir el ataque de plagas y potenciar su desarrollo productivo y comercial.

La identificación de genotipos de naranjilla (grupos y plantas adaptadas) provenientes de estudios anteriores del Programa Nacional de Fruticultura, sugieren que entre las progenies estudiadas, existen genotipos adaptados a los Valles interandinos con aceptable producción y calidad.

En vista que en la amazonia y estribaciones de la cordillera, donde se cultiva la naranjilla, se registra épocas cada vez más prolongadas de bajas precipitaciones, los genotipos seleccionados de naranjilla pueden ser la base para una mejor adaptación a las nuevas condiciones ambientales.

3. OBJETIVOS

GENERAL

- Seleccionar genotipos promisorios de naranjilla en función de la productividad y calidad del fruto y resistencia a plagas bajo las condiciones de Tumbaco.

ESPECÍFICOS

- Evaluar las características morfológicas y agronómicas de las progenies de los grupos de naranjilla bajo condiciones de Tumbaco.
- Determinar la incidencia y severidad de las principales plagas que afectan a las progenies de los grupos establecidos.
- Realizar un análisis físico y químico de los frutos de las progenies de los grupos de naranjilla seleccionados.
- Realizar el análisis sensorial de las progenies con mejor comportamiento agronómico y de calidad para la selección final.

4. HIPÓTESIS

Ho: Los genotipos de naranjilla provenientes de cruzamientos interespecíficos no presentan variación para características de producción y calidad de fruto.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material vegetativo

- 293 Plantas de genotipos preseleccionados (Anexo 3)

5.1.2. Campo

Tutores, rótulos de madera, libro de campo, cinta para tutorar, herramientas de campo, calibrador digital, balanza, papel toalla, flexómetro, abono orgánico, agroquímicos, cámara fotográfica, etc.

5.1.3. Laboratorio

Refractómetro manual, balanza analítica, colorímetro, vaso de precipitación, embudo, etc.

5.2 Métodos

La investigación consta de dos fases:

- Fase de campo: registro de datos agronómicos y morfológicos del ensayo en el campo. En cada fase fenológico se tomarán los descriptores correspondientes
- Fase de laboratorio: se evaluará las características pomológicas de los frutos de los genotipos que tengan las mejores características de campo (planta).

5.2.1. Características del sitio experimental

5.2.1.1. Ubicación Geográfica y condiciones climáticas.

Cuadro 1. Ubicación geográfica y condiciones climáticas de la localidad.

	Descripción	Localidad
Ubicación Política ¹	Provincia	Pichincha
	Cantón	Quito
	Parroquia	Tumbaco
	Sector:	La Granja
	Sitio:	Granja Experimental Tumbaco-INIAP (Anexo 1)
Ubicación Geográfica	Altitud (m)	2 348
	Latitud	00° 13' 00" S
	Longitud	78° 24' 00" O
Ubicación Ecológica ²	Temperatura media anual (°C)	17.2
	Precipitación media anual (mm)	800
	Humedad relativa promedio anual (%)	75

¹ Fuente: Datos de la Granja Experimental Tumbaco. INIAP.

² Fuente: INAMHI, 2012 Boletín meteorológico. Quito

	Zona ecológica	Bosque seco montano bajo (bsMB)
	Suelo	Textura: Franco-arenoso
	Topografía	Plana

5.2.2. Selección de naranjilla

Se seleccionará genotipos provenientes de plantas preseleccionadas.

Cuadro 2. Número de plantas a evaluarse del experimento de genotipos de naranjilla en campo.

Pedigrí	Plantas INIAP	Familia	Número de plantas a evaluarse
<i>S. quitoense</i> var. Baeza x (<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>)	*GTP ₃₆	G1	24
<i>S. quitoense</i> x <i>S. hyporhodium</i>	*GTP ₄	G2	76
(<i>S. vestissimum</i> x <i>S. quitoense</i> F1) x <i>S. quitoense</i> BF1	*GTP ₉	G3	40
<i>S. quitoense</i> var. Peluda	*GTP ₄₆	G4	60
<i>S. quitoense</i> x <i>S. hyporhodium</i> (estaca)	*GTP ₂₄	G5	24
<i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>	*GTP ₁₇	G6	12
<i>S. quitoense</i> var. Peluda x <i>S. quitoense</i> var. Dulce x <i>S. vestissimum</i>	*GTP ₃₀	G7	16
<i>S. quitoense</i> x <i>S. hyporhodium</i>	*GTP ₂₀	G8	23
<i>S. quitoense</i> x <i>S. vestissimum</i>	*GTP _{21A}	G9	18
TOTAL			293

*GTP = Granja Tumbaco Pachijal (Código de identificación)

5.2.3. Diseño Experimental

5.2.3.1. Factores en estudio

Genotipos de naranjilla

5.2.3.2. Tratamientos

Los tratamientos están constituidos por los genotipos provenientes de cruzamientos interespecíficos de naranjilla presentes en la colección de la Granja Tumbaco- INIAP.

5.2.3.3. Tipo de diseño

Debido a que los materiales no presentan repeticiones y se distribuirán en el campo, no se analizará bajo un modelo de diseño experimental clásico.

5.2.3.4. Características de las Unidades Experimentales (UE)

La UE constituirá cada genotipo proveniente de cruzamientos interespecíficos de naranjilla.

5.2.4. Análisis Estadístico

Se empleará el Análisis Multivariado con la información de la caracterización y evaluación de los genotipos, se utilizará el software, (SPSS versión 21.0) para tal efecto.

Estas técnicas estadísticas multivariadas son métodos estadísticos que analizan medidas múltiples de cada individuo sometido a investigación en base al análisis *cluster* que es una denominación de un grupo de técnicas multivariadas cuyo propósito es agrupar basándose en las características que poseen dentro de los genotipos de naranjilla que serán evaluados. Se hará además un análisis estadístico descriptivo, en el cual se involucran medidas de tenencia central como media aritmética, desviación típica y coeficiente de variación.

Se requerirá también:

- Matriz de similitud (Distancia de Gower). (Gower, 1967).
- Análisis de agrupamiento (Método de Ward). (Ward, 1963).
- Determinación de variables discriminantes entre grupos (Engels, 1983)

5.3 Variables y métodos de evaluación

5.3.1. EVALUACIÓN MORFOLÓGICA- AGRONÓMICA.

5.3.1.1. Presencia de espinas en el tallo.

Se observará la presencia o ausencia de espinas en el tallo de forma manual de la planta a los 180 días después del trasplante según escala descrita en (INIAP, 2013).

Cuadro 3. Valores numéricos a presencia de espinas

Presencia de espinas tallo (Pet)	Codificación
Ausente	0
Presente	1

5.3.1.2. Presencia de espinas en las hojas.

Se observará el lugar donde se ubican las espinas en las hojas, según escala (Perichimba, 2005).

Cuadro 4. Valores numéricos a presencia de espinas

Presencia de espinas hojas (Peh)	Codificación
Ninguna	0
En el haz	1
En el envés	2
En el haz y envés	3

5.3.1.3. Pubescencia del fruto.

Se registrará la presencia de pubescencia en 3 frutos por planta al momento de la cosecha y la resistencia a su remoción de acuerdo a la escala propuesta por Calderon, 2010).

Cuadro 5. Pubescencia del fruto

Pubescencia del fruto (PF)	Codificación
Ausente	0
Presente fácil remoción	1
Presente difícil remoción	2

5.3.2.4. Diámetro del tallo (mm).

Se procederá a medir con un calibrador a cada planta el diámetro a 10 cm de altura tomando como base el cuello de la raíz. La lectura se realizará al inicio de la cosecha.

5.3.2.2. Altura de la planta (cm).

Se determinará con cinta métrica la altura de la planta desde el cuello de la raíz al punto apical más alto. La lectura se realizará al inicio de la cosecha.

5.3.2.3. Diámetro de la copa (cm).

Se determinará el diámetro midiendo la separación de las dos ramas secundarias más alejadas. La lectura se realizará al inicio de la cosecha.

5.3.2.4. Número de flores por racimo.

Se contará el número total de flores en 2 racimos y se obtendrá el promedio por planta.

5.3.2.5. Porcentaje de frutos cuajados por racimo

Se obtendrá de la relación entre el número de frutos cuajados y el número total de flores por racimo.

5.3.2.6. Porcentaje de frutos cosechados por racimo

Se determinará la cantidad de frutos cosechados en 2 racimos y se lo medirá en porcentaje del total de flores contadas.

5.3.2.7. Número de racimos por planta.

Se contará el número total de racimos desde la primera inflorescencia hasta 6 meses después, cada 15 días.

5.3.2.8. Diámetro polar y ecuatorial del fruto (cm).

Se medirá el diámetro polar y ecuatorial de los frutos cosechados en 6 frutos por planta, utilizando un calibrador de Vernier.

5.3.2.9. Número de semillas por fruto

Se calculará mediante el peso de las semillas de 3 frutos (uno por categoría), luego se contabilizará el número de semillas en 0.5 g de peso de las mismas, aplicándose la siguiente fórmula:

$$Ns/f = (S/g * PS)/3$$

Dónde:

Ns/f: número de semillas por fruto

S/g: semillas en 0.5 g

PS: peso total de semillas

5.3.2.10. Inicio de la floración (días).

Se registrará el número de días transcurridos desde el trasplante hasta cuando aparezca la primera flor abierta en la inflorescencia en cada planta.

5.3.2.11. Días flor-cosecha

Se registrará el número de días transcurridos en 2 racimos desde que la inflorescencia presente una flor abierta hasta el momento de la cosecha del fruto en madurez fisiológica.

5.3.2.12. Cosecha de frutos (días).

Se registrarán los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando los primeros frutos presenten la madurez fisiológica.

5.3.2.13. Número de Frutos cosechados.

Se contabilizará el número total de frutos cosechados en madurez fisiológica, durante un periodo de 4 meses.

5.3.2.14. Rendimiento de la planta (kg).

Se registrará el peso total de los frutos cosechados en un lapso de 4 meses.

5.3.2.15. Porcentaje de frutos cosechados por categoría.

Luego de la cosecha los frutos serán clasificados en tres categorías de acuerdo a la escala adjunta, se contabilizará los frutos por categoría, finalmente se obtendrá el porcentaje de frutos en cada una de ellas según lo describe (Revelo et al., 2010).

Cuadro 6. Categorías para clasificación de frutos de naranjilla.

Categoría	Diámetro Equatorial (cm)
Primera	> 6.5
Segunda	4 a 6.5
Tercera	< 4

5.3.2.16. Peso del fruto (g).

El peso del fruto se obtendrá de la relación entre el peso total de la cosecha y el número de frutos cosechados.

5.3.3. EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES.

5.3.3.1. Incidencia de marchitez vascular.

Se determinará la incidencia del ataque de la "Marchitez vascular" causada por "*Fusarium sp.*", contando el número de individuos atacados después de la cosecha.

5.3.3.2. Severidad del ataque de nematodos.

Se comparará el sistema radicular de los diferentes materiales con la escala de infección radical (Taylor y Sasser, 1983) y se calificará el nivel de ataque de los mismos (Anexo 2) según escala descrita en (INIAP, 2013).

Cuadro 7. Escala para la calificación de la severidad de nematodos

Grado	Agallas	Reacción
0	Ninguna agalla	Inmune
1	1-10 agallas y/o masas	Resistente
3	11-100 agallas y/o masas	Susceptible
5	Más de 100 agallas	Altamente Susceptible

5.3.3.3. Incidencia de otras plagas

En vista de que el ensayo se realizará en una zona con condiciones ambientales diferentes a la tradicional, se registrará la incidencia y severidad de las plagas como: puigón, cochinilla algodonosa, ácaros, piojo de San José, etc. que afecten al cultivo

bajo las condiciones de los valles subtropicales, de acuerdo a la escala arbitraria (INIAP, 2013).

Cuadro 8. Escala de calificación de la severidad de plagas en naranjilla en Tumbaco

Presencia	Porcentaje	Calificación
Baja	1-10%	1
Media	10-50%	3
Alta	> 50%	5

Una vez preseleccionados los materiales en base a las variables morfológicas, agronómicas, fenológicas, de rendimiento y comportamiento frente a plagas, se procederá a realizar el análisis químico y sensorial de los mismos.

5.3.4. ANALISIS QUÍMICO

5.3.4.1. Color de la pulpa.

La apreciación será directa midiendo el color de la pulpa en 3 frutos por planta al momento de la cosecha empleando el colorímetro.

5.3.4.2. Porcentaje de sólidos solubles

Con el jugo de 6 frutos en la madurez de consumo, se medirá utilizando un refractómetro calibrado a 20 °C, esto se realizará durante las primeras cosechas.

5.3.4.3. Acidez titulable

Se tomará 10cc de jugo de naranjilla, a los cuales se agregará 100cc de agua destilada y unas gotas de fenolftaleína al 1 % como indicador.

Posteriormente se titulará el jugo hasta la aparición de una coloración rosada persistente. Se multiplicará los cc de Hidróxido de Sodio (0.1 N) gastados por el factor 0.067 para obtener el valor de acidez expresado en porcentaje de ácido málico (Williams, 1984).

5.3.4.4. Relación sabor

Se establecerá dividiendo el porcentaje de sólido soluble para el porcentaje de acidez titulable y multiplicado por cien.

5.3.4.4. Pardeamiento de la pulpa

Se observará el avance del obscurecimiento de la pulpa de naranjilla durante una hora, usando el equipo de color ColorTec-PCM™ y se obtendrá datos en el laboratorio del Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP- Santa Catalina.

5.3.5. EVALUACIÓN SENSORIAL

5.3.5.1. Sabor

En una fruta completamente madura, se extraerá 10 cc de jugo de naranjilla y se realizará una degustación del sabor del jugo con un panel no entrenado de treinta personas según escala (Perichimba, 2005).

Cuadro 9. Escala para la evaluación de palatabilidad.

Sabor del jugo	Escala
Excelente	4
Muy bueno	3
Bueno	2
Regular	1

5.3.5.2. Color del jugo

Con un panel no entrenado de treinta personas se realizará una visualización del jugo según la escala (INIAP, 2013).

Cuadro 10. Escala para la evaluación de color del jugo

Color del jugo	Escala
Verde oscuro	4
Verde	3
Verde amarillento	2
Amarrillo oscuro	1

5.3.5.3. Aroma

Se realizará una apreciación del aroma de la fruta con un panel no entrenado de treinta personas de acuerdo a la escala arbitraria (INIAP, 2013).

Cuadro 11 Escala para la evaluación del aroma

Aroma	Escala
Excelente	4
Muy bueno	3
Bueno	2
Regular	1

5.4 Métodos de manejo del experimento

5.4.1. Preparación del terreno

Se realizará un pase de arado y uno de rastra con la finalidad de desintegrar las capas duras del suelo y nivelar la superficie.

5.4.2. Trazado, hoyado y plantación

Se trazará el lote de terreno con la medición y el uso de estacas, se realizarán los hoyos de 0.35 m de ancho por 0.35 m de profundidad. La plantación de los genotipos se realizará a una distancia de 2.0 m entre plantas y 2.0 m entre hileras

5.4.3. Abonadura, fertilización y riego

La incorporación de abonos y fertilizantes se efectuará de acuerdo a las necesidades del cultivo, basándose en las recomendaciones de análisis de suelo. Se realizará riego por corona con un aporte inicial de 15 l/árbol y en el estado de producción un aporte de 40 l/árbol, con una frecuencia de riego de 7 días, que variará en función de las condiciones del ambiente; procurando siempre mantener una humedad adecuada en toda la parcela. Al momento del trasplante se realizará una abonadura al hoyo con 3 kg de compost y 50 g de urea (Urbina, 2008).

5.4.6. Deshierbas

Las deshierbas se realizarán oportunamente cuando los ensayos lo requieran, procediendo de forma manual o mecánica.

5.4.5. Poda y Tutorado

La poda se ejecutará con el fin de eliminar las ramas bajas, ramas entrecruzadas y enfermas. Se colocarán los tutores para amarrar las ramas y evitar el desgaje de las mismas. Según lo descrito en (Mejía, 2011).

5.4.6. Cosecha de frutos

Se realizará en forma manual, cuando los frutos presenten el 75% del color característico a la madurez (amarillento), utilizando la tabla de color descriptiva (Perachimba, 2005). Desde el momento que ha empezado la fase de fructificación, la cosecha se realizará cada 15 días durante cuatro meses.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Revisión bibliográfica	■	■	■	■	■											■	■
2. Elaboración del anteproyecto	■			■	■												
3. Adquisición de insumos	■			■	■												
4. Preparación del terreno	■		■	■	■	■											
5. Trazado y establecimiento de la plantación	■	■	■	■	■	■	■										
6. Manejo de plantas en el campo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7. Toma de datos									■	■	■	■	■	■	■	■	■
8. Cosecha																	
9. Registro de datos																	
10. Análisis estadístico de datos																	
11. Elaboración del documento final																	

7. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. USD	P. TOTAL USD
RECURSO HUMANO				
Tesista	Mes	12	400.00	4800.00
Contrato jornal ocasional	Mes	3	372.00	1116.00
MATERIALES				
Gavetas plásticas 14 kg	Unidad	10	6.00	60.00
Papel toalla	Unidad	12	2.00	24.00
Cajas Petri	Paquete	5	0.20	1.00
Bisturí	Caja	1	15.00	15.00
Medio PDA	Frasco	1	100.00	100.00
Agua destilada	Galón	2	5.00	10.00
Hipoclorito de sodio	Galón	1	5.00	5.00
Rollopak	Rollo	1	38.00	38.00
Guantes de látex	Caja	1	10.00	10.00
Detergente líquido	Litro	12	3.00	36.00
Postes para conducción	Unidad	56	12.00	672.00
Alambre galvanizado no. 14	Rollo	3	45.00	135.00
Paja plástica tutorar	Rollo	10	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidad	2	54.00	108.00
Análisis de suelo	Muestra	2	25.00	50.00
Análisis de patogenia del suelo	Muestra	3	30.00	90.00
Rótulos de madera	Unidad	30	2.00	60.00
Arada y rastrada	Hora	4	25.00	100.00
Materia orgánica	m ³	50	15.00	750.00
Fertilizantes y bioestimulantes	Varios			2000.00
Fungicidas e insecticidas	Varios			927.00
MATERIA PRIMA				
Plantas producidas en viveros	Planta	350	1.00	350.00
MATERIAL OFICINA				
Marcadores permanentes	Unidad	12	3.00	36.00
Papel bond (INEN A ₄)	Resmas	10	4.00	40.00
Cinta scotch de papel	Unidad	6	1.00	6.00
Esferográficos	Unidad	12	0.50	6.00
CD Rw	Unidad	24	1.00	24.00
Libro de campo	Unidad	3	12.00	36.00
Tóner de impresora	Unidad	1	140.00	140.00
Copias, empastado tesis	Unidad	7	30.00	210.00
TOTAL				12000.00
FUENTES DE FINANCIAMIENTO				
				Porcentaje
INIAP		7 200.00		57%
Tesista		4 800.00		38%
Imprevisto		631.58		5%
TOTAL		12 631.58		100 %

8. BIBLIOGRAFÍA

- CALDERON, R. 2010. Caracterización agro-morfológica y selección de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) con resistencia o tolerancia a *Fusarium oxysporum* y *Meloidogyne incognita*, con buen rendimiento y calidad en el noroccidente de Pichincha. Tesis Ing. Agr. Guaranda, EC, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.
- CAMACHO, S. 1981. Fitomejoramiento de naranjilla. Quito, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa de Fruticultura. 2p. (INIAP, Carta de Frutales. No. 14).
- ENGELS, J. 1983. A Systematic description of cacao clones.1. The discriminative value of quantitative characteristics. *Euphytica*, 32, 387-396.
- GOMEZ, A. 2009. Caracterización agro-morfológica de clones y segregantes de 39 cruzamientos de naranjilla para identificar materiales promisorios con características de resistencia y/o tolerancia a plagas y enfermedades. Alta productividad y buena calidad del fruto. San Francisco- La Cécica- Pichincha. Tesis Ing. Agr. Guaranda, EC, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.
- GOWER, J. 1967. A comparison of some methods of cluster analysis. *Biometrics*. 23, 623-637.
- HEISER, C. 1993. The naranjilla (*Solanum quitoense*) the cocona (*Solanum sessiliflorum*) and their hybrid Gene Conservation and Exploitation. Eds. Gustafson J.P. et. al. Plenum press. New York. pp. 29-34.
- INIAP. 2010. Selección de segregantes de naranjilla provenientes de cruzamientos interespecíficos. Programa de Fruticultura. Informe Técnico Anual 2012. Quito.
- LOBO, M.; MEDINA, C. 2000. Lulo (*Solanum quitoense* Lam.). En: Caracterização de frutas nativas de América Latina. Serie: Frutas nativas de América Latina. Edição Comemorativa do 30° aniversário da Sociedade Brasileira de Fruticultura. pp. 41-43.
- LOBO, M.; MEDINA, C.; DELGADO, O.; BERMEJO, A. 2010 Variabilidad morfológica de la colección colombiana de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y especies relacionadas de la sección Lasiocarpa.
- MEJÍA, P. 2011. Caracterización morfoagronómica de genotipos de mora (*Rubus glaucus* Benth) en la granja experimental Tumbaco – INIAP. Tesis Ing. Agr. Quito, EC, Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias.
- OCHOA, J.; ELLIS, M.; ALWANG, J. 2010. La Fusariosis de la naranjilla y su control. INIAP – IPM/CRSP. Departamento de protección vegetal. Estación Experimental Santa Catalina. Plegable N° 323. Quito- Ecuador. 6p.
- PERACHIMBA, G. 2005. Caracterización agro-morfológica, pomológica y comportamiento post-cosecha de 18 ecotipos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) Tumbaco- Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito, EC, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

REVELO, J. y SANDOVAL, P. 2003. Factores que afectan a la producción y productividad de la naranjilla en la región amazónica del Ecuador. Departamento Nacional de Protección Vegetal, E. E. Santa Catalina- INIAP. Quito, Ecuador. 117p.

REVELO, J., VITERI, P., VASQUEZ, W., VALVERDE, F., LEÓN, J., GALLEGOS, P. 2010. Manual del cultivo Ecológico de la naranjilla. Manual Técnico No. 77. INIAP. Quito, Ecuador. 120 p.

SORIA, J. 1997. Mejoramiento genético de la "naranjilla" (*Solanum quitoense* Lam.) mediante cruzamientos interespecíficos. En memorias del segundo simposio ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Quito. pp. 285-290

TAYLOR, A.; y SASSER, J. 1983. Identificación y control de los nematodos de nódulo de la raíz (especies de Meloidogyne). Proyecto Internacional de Meloidogyne (MIP). Departamento de Fitopatología - Universidad del Estado de Carolina del Norte - EEUU. pp. 89-95.

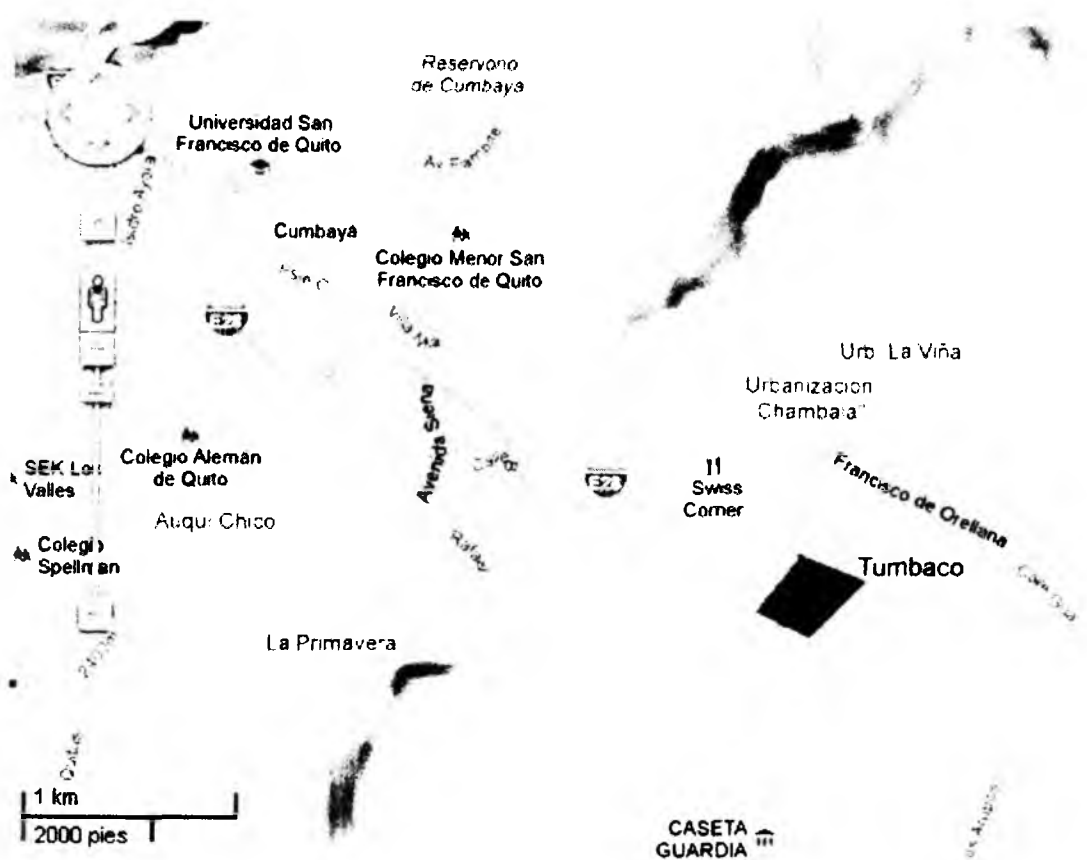
URBINA, G. 2008. Evaluación agronomica de dos variedades y dos híbridos de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) y su respuesta a dos densidades de plantación en Julio Moreno, Tesis Ing. Agr. Guaranda, EC, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. p.27-28

WARD, J. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association, 58, 236-244.

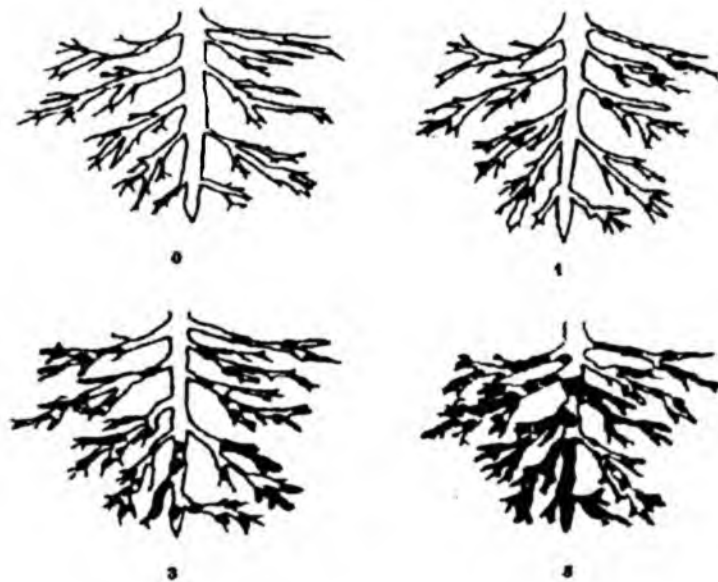
WHALEN, M., COSTICH, D., CARUSO, E. 1981. Taxonomy of *Solanum* section *Lasiocarpa*. Gentes Herbarium 12. 41-129.

9 ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Tumbaco- Pichincha



Anexo 2. Gráfico de severidad de *Meloidogyne* sp.



Anexo 3. Gráfico de la disposición del experimento en campo de genotipos de naranjilla. Tumbaco-Pichincha



G ₉ -p ₃	G ₉ -p ₂	G ₉ -p ₁	G ₆ -p ₂	G ₆ -p ₁	G ₄ -p ₂₆	G ₄ -p ₂₅	G ₂ -p ₆₆	G ₂ -p ₆₅
G ₉ -p ₆	G ₉ -p ₅	G ₉ -p ₄	G ₆ -p ₄	G ₆ -p ₃	G ₄ -p ₂₈	G ₄ -p ₂₇	G ₂ -p ₆₈	G ₂ -p ₆₇
G ₉ -p ₉	G ₉ -p ₈	G ₉ -p ₇	G ₆ -p ₆	G ₆ -p ₅	G ₄ -p ₃₀	G ₄ -p ₂₉	G ₂ -p ₇₀	G ₂ -p ₆₉
G ₉ -p ₁₂	G ₉ -p ₁₁	G ₉ -p ₁₀	G ₆ -p ₈	G ₆ -p ₇	G ₄ -p ₃₂	G ₄ -p ₃₁	G ₂ -p ₇₂	G ₂ -p ₇₁
G ₉ -p ₁₅	G ₉ -p ₁₄	G ₉ -p ₁₃	G ₆ -p ₁₀	G ₆ -p ₉	G ₄ -p ₃₄	G ₄ -p ₃₃	G ₂ -p ₇₄	G ₂ -p ₇₃
G ₉ -p ₁₈	G ₉ -p ₁₇	G ₉ -p ₁₆	G ₆ -p ₁₂	G ₆ -p ₁₁	G ₄ -p ₃₆	G ₄ -p ₃₅	G ₂ -p ₇₆	G ₂ -p ₇₅
G ₄ -p ₄₄	G ₄ -p ₄₃	G ₄ -p ₄₂	G ₄ -p ₄₁	G ₄ -p ₄₀	G ₄ -p ₃₉	G ₄ -p ₃₈	G ₄ -p ₃₇	G ₅ -p ₁
G ₄ -p ₅₂	G ₄ -p ₅₁	G ₄ -p ₅₀	G ₄ -p ₄₉	G ₄ -p ₄₈	G ₄ -p ₄₇	G ₄ -p ₄₆	G ₄ -p ₄₅	G ₅ -p ₂
G ₄ -p ₆₀	G ₄ -p ₅₉	G ₄ -p ₅₈	G ₄ -p ₅₇	G ₄ -p ₅₆	G ₄ -p ₅₅	G ₄ -p ₅₄	G ₄ -p ₅₃	G ₅ -p ₃
G ₅ -p ₈	G ₅ -p ₇	G ₅ -p ₆	G ₅ -p ₅	G ₅ -p ₄	G ₅ -p ₃	G ₅ -p ₂	G ₅ -p ₁	G ₅ -p ₄
G ₅ -p ₁₆	G ₅ -p ₁₅	G ₅ -p ₁₄	G ₅ -p ₁₃	G ₆ -p ₁₂	G ₅ -p ₁₁	G ₅ -p ₁₀	G ₅ -p ₉	G ₅ -p ₅
G ₅ -p ₂₄	G ₅ -p ₂₃	G ₅ -p ₂₂	G ₅ -p ₂₁	G ₅ -p ₂₀	G ₅ -p ₁₉	G ₅ -p ₁₈	G ₅ -p ₁₇	G ₅ -p ₆
G ₂ -p ₃₂	G ₂ -p ₃₁	G ₂ -p ₃₀	G ₂ -p ₂₉	G ₂ -p ₂₈	G ₂ -p ₂₇	G ₂ -p ₂₆	G ₂ -p ₂₅	G ₅ -p ₇
G ₂ -p ₄₀	G ₂ -p ₃₉	G ₂ -p ₃₈	G ₂ -p ₃₇	G ₂ -p ₃₆	G ₂ -p ₃₅	G ₂ -p ₃₄	G ₂ -p ₃₃	G ₅ -p ₈
G ₂ -p ₄₈	G ₂ -p ₄₇	G ₂ -p ₄₆	G ₂ -p ₄₅	G ₂ -p ₄₄	G ₂ -p ₄₃	G ₂ -p ₄₂	G ₂ -p ₄₁	G ₅ -p ₉
								G ₅ -p ₁₀
								G ₅ -p ₁₁
								G ₅ -p ₁₂
G ₂ -p ₈	G ₂ -p ₇	G ₂ -p ₆	G ₂ -p ₅	G ₂ -p ₄	G ₂ -p ₃	G ₂ -p ₂	G ₂ -p ₁	G ₅ -p ₁₃
G ₂ -p ₁₆	G ₂ -p ₁₅	G ₂ -p ₁₄	G ₂ -p ₁₃	G ₂ -p ₁₂	G ₂ -p ₁₁	G ₂ -p ₁₀	G ₂ -p ₉	G ₅ -p ₁₄
G ₂ -p ₂₄	G ₂ -p ₂₃	G ₂ -p ₂₂	G ₂ -p ₂₁	G ₂ -p ₂₀	G ₂ -p ₁₉	G ₂ -p ₁₈	G ₂ -p ₁₇	G ₅ -p ₁₅
G ₃ -p ₈	G ₃ -p ₇	G ₃ -p ₆	G ₃ -p ₅	G ₃ -p ₄	G ₅ -p ₃	G ₃ -p ₂	G ₃ -p ₁	G ₅ -p ₁₆
G ₃ -p ₁₆	G ₃ -p ₁₅	G ₃ -p ₁₄	G ₃ -p ₁₃	G ₃ -p ₁₂	G ₃ -p ₁₁	G ₃ -p ₁₀	G ₃ -p ₉	G ₅ -p ₁₇
G ₃ -p ₂₄	G ₃ -p ₂₃	G ₃ -p ₂₂	G ₃ -p ₂₁	G ₃ -p ₂₀	G ₃ -p ₁₉	G ₃ -p ₁₈	G ₃ -p ₁₇	G ₅ -p ₁₈
G ₄ -p ₈	G ₄ -p ₇	G ₄ -p ₆	G ₄ -p ₅	G ₄ -p ₄	G ₄ -p ₃	G ₄ -p ₂	G ₄ -p ₁	G ₅ -p ₁₉
G ₄ -p ₁₆	G ₄ -p ₁₅	G ₄ -p ₁₄	G ₄ -p ₁₃	G ₄ -p ₁₂	G ₄ -p ₁₁	G ₄ -p ₁₀	G ₄ -p ₉	G ₅ -p ₂₀
G ₄ -p ₂₄	G ₄ -p ₂₃	G ₄ -p ₂₂	G ₄ -p ₂₁	G ₄ -p ₂₀	G ₄ -p ₁₉	G ₄ -p ₁₈	G ₄ -p ₁₇	G ₅ -p ₂₁
G ₇ -p ₈	G ₇ -p ₇	G ₇ -p ₆	G ₇ -p ₅	G ₇ -p ₄	G ₇ -p ₃	G ₇ -p ₂	G ₇ -p ₁	G ₅ -p ₂₂
G ₇ -p ₁₆	G ₇ -p ₁₅	G ₇ -p ₁₄	G ₇ -p ₁₃	G ₇ -p ₁₂	G ₇ -p ₁₁	G ₇ -p ₁₀	G ₇ -p ₉	G ₅ -p ₂₃
G ₃ -p ₃₂	G ₃ -p ₃₁	G ₃ -p ₃₀	G ₃ -p ₂₉	G ₃ -p ₂₈	G ₃ -p ₂₇	G ₃ -p ₂₆	G ₃ -p ₂₅	
G ₃ -p ₄₀	G ₃ -p ₃₉	G ₃ -p ₃₈	G ₃ -p ₃₇	G ₃ -p ₃₆	G ₃ -p ₃₅	G ₃ -p ₃₄	G ₃ -p ₃₃	
G ₂ -p ₅₆	G ₂ -p ₅₅	G ₂ -p ₅₄	G ₂ -p ₅₃	G ₂ -p ₅₂	G ₂ -p ₅₁	G ₂ -p ₅₀	G ₂ -p ₄₉	
G ₂ -p ₆₄	G ₂ -p ₆₃	G ₂ -p ₆₂	G ₂ -p ₆₁	G ₂ -p ₆₀	G ₂ -p ₅₉	G ₂ -p ₅₈	G ₂ -p ₅₇	