



**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

<b>FECHA DE PRESENTACIÓN</b>	Mayo 2010
<b>ESTACIÓN EXPERIMENTAL</b>	Santa Catalina
<b>DEPARTAMENTO/PROGRAMA</b>	Departamento de Nutrición y Calidad / Programa Nacional de Fruticultura
<b>PROYECTO</b>	<b>Código:</b> D212-018. 531-001 <b>Título:</b> Mejoramiento de la productividad y calidad de la Fruticultura en la Región Litoral, Andina y Amazónica del Ecuador.
<b>RESULTADO</b>	Desarrollo de nuevas variedades de frutales con resistencia a plagas y calidad de fruta.
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>R2 A2:</b> Evaluación de la calidad poscosecha en genotipos mejorados e injertos de tomate de árbol ( <i>Solanum betaceum</i> Cav.).
<b>UBICACIÓN</b>	<b>Provincia:</b> Pichincha <b>Cantón:</b> Mejía
<b>AUTOR</b>	Egdo. Víctor Revelo
<b>COAUTORES</b>	Ing. Beatriz Brito, Ing. Pablo Viteri, Ing. Aníbal Martínez
<b>COLABORADORES</b>	Grupo Gestores de Innovación Agroindustrial (GIAR) para el tomate de árbol en la provincia de Tungurahua.
<b>FECHA DE INICIACIÓN</b>	Mayo 2010
<b>FECHA DE TERMINACIÓN</b>	Enero 2011
<b>PRESUPUESTO</b>	USD 7.309,05
<b>FUENTE DE FINANCIAMIENTO</b>	Fondos Fiscales (53 %) Tesisista (47 %)

## Evaluación de la calidad poscosecha de genotipos mejorados e injertos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.).

### 1. ANTECEDENTES

El tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) es una planta nativa de América del Sur, su centro de origen más probable son las selvas y los bosques de la zona ubicada en la reserva Tucumano – Boliviana al noroeste de Argentina y el sur de Bolivia. Debido a su diversidad genética encontrada, el norte de Perú y sur de Ecuador son considerados el centro de domesticación de esta planta. Este frutal se cultiva comercialmente en Colombia, Ecuador, Perú y Nueva Zelanda, donde fue introducido. En el Ecuador el tomate de árbol se cultiva en el callejón interandino, en las localidades comprendidas entre los 1.500 y 2.600 msnm; con temperaturas promedio entre los 16 y 22° C (León *et al.*, 2004) (García, 2008).

La producción nacional de tomate de árbol se ha incrementado en la última década, la información proporcionada por el Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria (SIGAGRO) del MAGAP, señala que la superficie plantada en el año 2002 fue de 4.454 ha y para el año 2008 las estimaciones fueron de 5.740 ha, que es el último año para el cual se tienen los reportes. (INEC, 2010)

Los cultivares de tomate de árbol no se conservan puros, por los cruzamientos entre los materiales que se cultivan en los huertos de los agricultores, presentando gran variabilidad genética con respecto a la gama de tonalidades de la pulpa que va del color anaranjado al morado. Debido a la baja resistencia a los nematodos del suelo, se hace necesaria la utilización de porta injertos resistentes como una alternativa apropiada y sostenible, para no depender exclusivamente del control químico y limitar, principalmente, el uso de pesticidas (León *et al.*, 2004) (Viteri, *et al.*, 2010).

Los resultados obtenidos en las investigaciones del Programa de Fruticultura del INIAP, permitieron conocer que las plantas que utilizaron solanáceas silvestres como porta injertos de tomate de árbol, siendo la INIAP 700 Nicotiana (*Nicotiana glauca*), INIAP 701 (*Solanum auriculatum*) y la INIAP 702 Cujacu (*Solanum hispidum* Pers). son más pequeñas y precoces comparadas con las provenientes de semillas, además, presentan una copa más abierta por lo que necesitan mayor distancia de plantación con el fin de permitir el paso de la luz. La resistencia del tabaquillo a nemátodos, permite mejorar la producción debido al mayor rendimiento y longevidad de la planta (Viteri *et al.*, 2010).

La importancia local y regional del tomate de árbol, ha permitido que el Programa de Fruticultura del INIAP, durante los últimos años realice varios estudios relacionados al conocimiento de esta fruta, principalmente con las colectas de germoplasma a nivel nacional y la caracterización molecular para analizar la diversidad genética. De igual manera, se están seleccionando segregantes provenientes de cruzamientos de tomate de árbol con la solanácea silvestre *Cyphomandra uniloba*, que presentan las mejores características agronómicas, así como la resistencia a la antracnosis, también conocida como ojo de pollo, considerada en la actualidad como la enfermedad más importante de este cultivo; y con la evaluación de la resistencia a la antracnosis entre 220 genotipos, se seleccionarán los materiales que presenten las mejores características (Vásquez, W., 2009) (Viteri, P., 2010).

Pueden encontrarse algunas similitudes, pero las distintas especies de tomate de árbol presentan sabores característicos y peculiares. Generalmente las frutas son fuente de sales minerales y vitaminas, constituyendo así un importante aporte nutricional. La calidad y el valor nutritivo de los frutos están influenciados por cambios físicos y químicos que ocurren durante su maduración, conservación y posterior elaboración. El estado de madurez a la cosecha, es uno de los principales factores que determinan su calidad, de él dependen el tamaño, la forma, la apariencia, el sabor y el aroma. El nivel de madurez también incide sobre la susceptibilidad del fruto a la deshidratación, las pudriciones y su aptitud para el transporte y almacenamiento (Yahia, E. 1992).

El tomate de árbol, al ser una fruta no climatérica, no muestra cambios importantes en sus tasas bajas respiratorias y de producción de etileno durante el proceso de madurez, por lo que estos frutos por lo general se cosechan cerca de la madurez de consumo, para obtener las mejores características organolépticas. La recolección se la realiza en forma manual, dejando el pedúnculo adherido a la fruta para evitar su deshidratación. Durante la cosecha, la fruta debe ser manipulada con cuidado para evitar golpes o heridas (FONTAGRO, 2008) (Saltos, *et al.*, 1998).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Dada la importancia que han adquirido los rubros no tradicionales, entre los cuales se encuentra el tomate de árbol, con el fin de mejorar la capacidad competitiva y diversificar las exportaciones, es importante investigar la calidad de los productos. Es así, que como parte de las actividades del Programa Fitosanitario para el Agro, en la mitigación de barreras técnicas de acceso al mercado de Estados Unidos, se seleccionaron 12 productos del sector de frutas y vegetales frescos, entre los que se encuentra el tomate de árbol, debido a la importancia económica que tiene en el país, razón por la cual ha sido evaluado a través de un estudio que identifica los posibles problemas fitosanitarios que puedan restringir el acceso a este mercado potencial.

Con la presente investigación se complementará una serie de estudios agronómicos realizados por el Programa de Fruticultura, los que se encuentran encaminados al mejoramiento de la productividad y la calidad de la fruta en función de la demanda. Como parte del programa de mejoramiento, se encuentra la evaluación de acuerdo a la calidad poscosecha, la que se realizará con la caracterización física, química y sensorial, en materiales mejorados, promisorios e injertos de tomate de árbol, los cuales se mantienen en la Granja Experimental Tumbaco, a campo abierto y en invernadero. Además, se comprobará la calidad del tomate de árbol cultivar anaranjado gigante proveniente de semilla e injertado en tabaquillo, que se encuentra en las huertas comerciales de los productores en la provincia de Tungurahua.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. GENERAL**

Determinar la calidad poscosecha en los genotipos mejorados e injertos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) cosechados en su madurez organoléptica.

### 3.2. ESPECÍFICOS

- Evaluar la calidad física, química y sensorial del cultivar anaranjado gigante de tomate de árbol injertado en tabaquillo y sin injertar, cosechado en seis huertas de productores de la provincia de Tungurahua.
- Determinar las características físicas, químicas y sensoriales de 15 retro cruzamientos de tomate de árbol, cultivados bajo invernadero en la Granja Experimental Tumbaco.
- Caracterizar física, química y sensorialmente a los segregantes de tomate de árbol, injertados en tabaquillo y que han sido preseleccionados por la resistencia a la antracnosis, los que se encuentran en un lote experimental en la Granja Experimental Tumbaco.

### 4. HIPÓTESIS:

Ho: La calidad poscosecha de los materiales de tomate de árbol no varía.

### 5. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 5.1. MATERIALES

##### 5.1.1. Materia Prima

Representan los frutos de tomate de árbol en su madurez organoléptica.

##### 5.1.2. Equipos

- Balanzas
- pH Metro
- Refractómetro manual
- Cuarto de congelación.
- Cuarto de conservación
- Penetrómetro manual
- Consistómetro
- Medidor de color
- Licuadora
- Nonio o calibrador digital
- Cronómetros y termómetros
- Espectrofotómetro UV VIS
- Rotavapor
- Baño María
- Centrífuga

##### 5.1.3. Materiales y reactivos

- Vasos de precipitación de vidrio y plástico
- Balones, probetas y erlenmeyer Botellas de vidrio transparentes y ámbar
- Papel filtro cualitativo y cuantitativo
- Gavetas y bandejas plásticas
- Cajas petri
- Bureta y pipetas volumétricas
- Embudo buchner
- Ftalato ácido de potasio p.a
- Buffer pH 4 y 7
- Metanol, cloroformo p.a.
- Hidróxido de sodio p.a.
- Hidróxido de amonio p.a.
- Ácido orto fosfórico p.a.
- Estándar de solanina, aprox. 95 %
- Solución conservadora de electrodos

## 5.2. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos establecidos, la investigación se realizará en tres fases, de acuerdo a las épocas de cosecha de los materiales y que provienen de las provincias de Pichincha y Tungurahua.

**Fase I:** Evaluar la calidad física, química y sensorial del cultivar anaranjado gigante injertado en tabaquillo y sin injertar, cosechado en seis huertas de productores de la provincia de Tungurahua.

**Fase II:** Estudiar el comportamiento a través de la caracterización física, química y sensorial de 15 retro cruzamientos de tomate de árbol, cultivados bajo invernadero en la Granja Experimental Tumbaco.

**Fase III:** Caracterizar física, química y sensorialmente a los segregantes injertados en tabaquillo y que han sido preseleccionados por la resistencia a la antracnosis, provenientes de un lote experimental en la Granja Experimental Tumbaco.

### 5.2.1. Características del sitio experimental

Cuadro 1

Sitio experimental	
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	Cutuglagua
Sitio	Estación Experimental Santa Catalina
Altitud	3.050 m
Latitud	00° 22' 00''
Longitud	78° 33' 00''

Fuente Bibliográfica: INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

**5.2.2. FASE I:** Evaluar la calidad física, química y sensorial del cultivar anaranjado gigante injertado en tabaquillo y sin injertar, cosechado en seis huertas de productores de la provincia de Tungurahua.

#### 5.2.2.1. Factores de estudio:

Cultivares en estudio: 2

Cultivares	Codificación
Tomate de árbol sin injerto	SI
Tomate de árbol con injerto	CI

Huertas: 6

Huertas	Código
1	H <sub>1</sub>
2	H <sub>2</sub>
3	H <sub>3</sub>
4	H <sub>4</sub>
5	H <sub>5</sub>
6	H <sub>6</sub>

5.2.2.2. **Tratamientos:** Los tratamientos constituyen la combinación de los factores en estudio:  $2 \times 6 = 12$  tratamientos

Cultivares	Huertas	Tratamientos
Cl	H <sub>1</sub>	ClH <sub>1</sub>
	H <sub>2</sub>	ClH <sub>2</sub>
	H <sub>3</sub>	ClH <sub>3</sub>
	H <sub>4</sub>	ClH <sub>4</sub>
	H <sub>5</sub>	ClH <sub>5</sub>
	H <sub>6</sub>	ClH <sub>6</sub>
Sl	H <sub>1</sub>	SlH <sub>1</sub>
	H <sub>2</sub>	SlH <sub>2</sub>
	H <sub>3</sub>	SlH <sub>3</sub>
	H <sub>4</sub>	SlH <sub>4</sub>
	H <sub>5</sub>	SlH <sub>5</sub>
	H <sub>6</sub>	SlH <sub>6</sub>

### 5.2.2.3. Procedimiento

#### Diseño experimental

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial (A x B). Donde A son los cultivares y B las huertas.

Número de repeticiones: tres

Unidad Experimental: Estará constituida por 2 kg de tomate de árbol.

#### Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza de las accesiones de tomate de árbol.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	35
Huertas	5
Cultivares	1
Interacción	
Huertas x cultivares	5
Error experimental	24

Análisis funcional: Se realizará la Prueba de significación de Tukey al 5% en las fuentes de variación que son significativas y se determinará el Coeficiente de Variación (%).

#### VARIABLES Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

### Determinaciones Físicas: Fruta entera

- **Firmeza de la pulpa:** La medida utilizada será kgf y se evaluará la fuerza de penetración en la fruta utilizando un penetrómetro manual. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Peso:** En una balanza semi-analítica se tomará el peso en gramos, de la fruta entera fresca. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Dimensión:** Se medirá en milímetros usando un calibrador para medir el diámetro axial y ecuatorial (longitud y diámetro), obteniéndose la relación L/D. Se utilizará 10 frutas en cada repetición.
- **Rendimientos:** Se pesará en gramos la fruta entera, luego la pulpa, la cáscara y la semilla por separado, y así se podrá establecer la relación pulpa/fruta, semilla/fruta y cáscara/fruta.
- **Color externo:** Se utilizará un equipo marca ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) y la Cromaticidad (C) (Alvarado, J.; Aguilera, J., 2001), (Manual ColorTec PCM/PSMTM, 2000).

### Determinaciones Físico – Químicas: Pulpa de la fruta

- **pH:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta licuada, utilizando un medidor de pH (A.O.A.C., 1998).
- **Acidez titulable:** Se determinará en un peso de muestra llevada a un volumen conocido, se titulará con una solución de Hidróxido de Sodio 0,1N estandarizada hasta un pH 8,2 correspondiente al indicador fenolftaleína (A.O.A.C., 1998).
- **Sólidos solubles:** Se medirá directamente en la pulpa de la fruta, como grados Brix utilizando un refractómetro manual (A.O.A.C., 1998).
- **Color interno:** Se utilizará un equipo marca ColorTec-PCMTM. El color se reportará en L (luminosidad), a (rojo+, verde -) y b (amarillo+, azul -). La escala de parámetros a y b se usará para calcular en ángulo Hue (H) y la Cromaticidad (C) (Alvarado, J.; Aguilera, J., 2001), (Manual ColorTec PCM/PSMTM, 2000).
- **Consistencia:** Se utilizará un consistómetro Bostwick.
- **Solanina:** Se utilizará como solución extractora una solución de metanol y cloroformo, en el residuo obtenido luego de algunos procesos de purificación se recuperan los glicoalcaloides en ácido ortofosfórico, cuantificándose en un espectrofotómetro a 408 nm, frente a una curva estándar de solanina de 0 a 100 ppm (Hellenas, K., 1986).

### Determinaciones sensoriales: Pulpa de tomate de árbol

- **Sabor:** El sabor, es la denominación de un fruto dado principalmente por su contenido de azúcares (dulzor) y ácidos (acidez).
- **Aroma:** Serie de compuestos fitoquímicos percibidos por el sentido del olfato.
- **Dulzor:** Es el contenido de azúcares presentes.
- **Color:** Es la diferencia en las diferentes tonalidades visuales.

#### 5.2.2.4. Métodos específicos de manejo del experimento

##### Muestreo

Para el desarrollo de esta actividad, se utilizarán frutos de tomate de árbol del cultivar anaranjado gigante, en su estado de madurez organoléptica, con y sin injertación en tabaquillo. Se realizará seis huertas de productores en la provincia de Tungurahua.

Se realizará la selección de los materiales que presenten las mejores características de calidad, con la información que aporte la caracterización física en la fruta entera, físico-química y sensorial en la pulpa de la fruta.

##### Fruta y procedencia

En el cuadro 2 se presentan el sitio de las huertas donde se realizará el muestreo de la fruta.

Cuadro 2. Sitio de muestreo

	Localización de las huertas
Provincia	Tungurahua
Cantón	Pillaro, Pelileo,
Parroquia	Penileo, Ambabaquí,
Sitio	Huerto de Productores GIAR
Altitud	2.761 m
Latitud	01° 18' 10"
Longitud	78° 07' 15"

Fuente Bibliográfica: INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

##### Lugar y pruebas del ensayo

En los cultivos de tomate de árbol, se realizará la caracterización física, química y sensorial, descrita en las variables y métodos de evaluación, la que se ejecutará en los laboratorios y el área de procesamiento de frutas del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina.

En el análisis sensorial, se evaluará las características organolépticas de la pulpa de tomate de árbol y se conocerá el nivel de aceptabilidad para los genotipos. Se aplicará una prueba con una escala hedónica de siete puntos, las variables que se utilizarán son el color, sabor, aroma y dulzor.

El panel de catación estará conformado por 20 panelistas no entrenados de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 20 y 30 años, las muestras serán codificadas aleatoriamente. Cada panelista recibirá diariamente cuatro pulpas correspondientes a los genotipos de tomate de árbol de diferente procedencia.

Los resultados serán evaluados utilizando un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con una prueba de significancia de Tukey al 5 %.



**5.2.3. FASE II:** Estudiar el comportamiento a través de la caracterización física, química y sensorial de 15 retro cruzamientos de tomate de árbol, cultivados bajo invernadero, en la Granja Experimental Tumbaco.

**5.2.3.1. Factores de estudio:** 15 retro cruzamientos de tomate de árbol y un testigo, cultivado bajo invernadero.

**5.2.3.2. Tratamientos**

N.	Retrocruzamientos	Código
1	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-1
2	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-2
3	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-3
4	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-4
5	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-5
6	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-6
7	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-7
8	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-8
9	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-9
10	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-10
11	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-11
12	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-12
13	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-13
14	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-14
15	<i>Solanum betaceum</i> x ( <i>Solanum betaceum</i> x <i>Cyphomandra uniloba</i> )	GT- 703-15
16	<i>Solanum betaceum</i>	T

**5.2.3.3. Procedimiento**

#### **Diseño Experimental**

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA).

Número de observaciones: tres

Unidad Experimental: Estará constituida por 2 kg de fruta de cada retrocruzamiento.

## Análisis Estadístico

Esquema del análisis de varianza de los retrocruzamientos de tomate de árbol.

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	47
Tratamientos	15
Error Experimental	32

Análisis funcional: Se realizará la Prueba de significación de Tukey al 5 % y se determinará el Coeficiente de Variación (%).

### Variables y métodos de evaluación

Las variables y métodos de evaluación, son los mismos que se utilizarán en la Fase I.

#### 5.2.3.4. Métodos específicos de manejo del experimento

##### Muestreo

Para el desarrollo de esta actividad, se utilizará los retrocruzamientos de tomate de árbol, que se encuentran bajo invernadero. Las plantas de tomate de árbol se encuentran en un invernadero de la Granja Experimental Tumbaco, en la provincia de Pichincha.

Se realizará la selección final de los materiales que presenten las mejores características de calidad, con la información que aporte la caracterización física en la fruta entera, físico-químicas en la pulpa de la fruta y sensorial. Utilizándose las frutas en madurez organoléptica.

##### Fruta y procedencia

Para el presente estudio se utilizará 15 retrocruzamientos y un testigo de tomate de árbol, en su estado de madurez organoléptica, cosechadas de un invernadero en la Granja Experimental Tumbaco, en la provincia de Pichincha.

Cuadro 3. Sitio de muestreo

	Localización
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	Tumbaco
Sitio	Granja Experimental Tumbaco
Altitud	2.348 m
Latitud	00° 13' 00''
Longitud	78° 24' 00''

Fuente Bibliográfica: INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

### **Lugar y pruebas del ensayo**

En los retrocruzamientos de tomate de árbol, se realizará la caracterización física, química y sensorial, descrita en las variables y métodos de evaluación de la Fase I, la que se ejecutará en los laboratorios y el área de procesamiento de frutas del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina.

El análisis sensorial, se evaluará de la manera indicada en la Fase I.

**5.2.4. FASE III:** Caracterización física, química y sensorialmente de los segregantes injertados en tabaquillo y que han sido preseleccionados por la resistencia a la antracnosis, provenientes de un lote experimental en la Granja Experimental Tumbaco.

**5.2.4.1. Factores de estudio:** Segregantes preseleccionados de tomate de árbol por su resistencia a la antracnosis.

**5.2.4.2. Tratamientos:** Constituyen los segregantes de tomate de árbol.

**5.2.4.3. Procedimiento**

#### **Diseño Experimental**

Tipo de diseño: Se utilizará un Diseño Completamente al Azar (DCA).

Número de observaciones: 3

Unidad Experimental: Estará constituida por 2 kg de fruta de cada segregante.

#### **Análisis Estadístico**

Esquema del análisis de varianza de los segregantes de tomate de árbol.

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total	$(M \times r) - 1$
Repeticiones (r)	$r - 1$
Materiales (M)	$M - 1$
Error Experimental	Diferencia

Análisis funcional: Se realizará la Prueba de significación de Tukey al 5 % y se determinará el Coeficiente de Variación (%).

#### **Variables y métodos de evaluación**

Las variables y métodos son los mismos que se evaluarán en la Fase I.

**5.2.4.4. Métodos específicos de manejo del experimento**

### **Muestreo**

Para el desarrollo de esta actividad, se utilizarán los segregantes de tomate de árbol que han sido preseleccionados de las actividades de investigación que desarrolla el Programa de Fruticultura en la Granja Experimental Tumbaco.

Se realizará la selección final de los materiales que presenten las mejores características de calidad, con la información que aporte la caracterización física en la fruta entera, físico-químicas en la pulpa de la fruta y sensorial. Utilizándose las frutas completamente maduras.

### **Fruta y procedencia**

Para el presente estudio se utilizarán los segregantes de tomate de árbol, en su estado de madurez organoléptica, cosechados en una huerta experimental en la Granja Experimental Tumbaco, en la provincia de Pichincha.

### **Lugar y pruebas del ensayo**

En los segregantes de tomate de árbol, se realizará la caracterización física, química y sensorial, descrita en las variables y métodos de evaluación de la Fase I, la que se ejecutará en los laboratorios y el área de procesamiento de frutas del Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina.

El análisis sensorial, se evaluará de la manera indicada en la Fase I.

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Revisión bibliográfica, preparación del tema.	■	■										
2. Elaboración y aprobación del anteproyecto en INIAP y EPN.		■	■									
3. Caracterización física, química y sensorial de un cultivar comercial injertado y sin injertar de Prov. Tungurahua.			■	■								
4. Caracterización física, química y sensorial de quince retro cruzamientos, cultivados bajo invernadero.			■	■	■	■	■					
5. Caracterización física, química y sensorial de segregantes seleccionados por resistencia a antracnosis.			■	■	■	■	■					
6. Análisis estadístico e interpretación de resultados					■	■			■	■	■	
7. Elaboración y revisión de tesis en INIAP y EPN					■	■				■	■	■

## 7. PRESUPUESTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO US	P. TOTAL US \$
<b>MANO DE OBRA PROYECTO</b>				
Tesista	mes	10	323,80	3238,00
<b>INSUMOS Y MATERIALES</b>				
<b>REACTIVOS Y MATERIALES PROYECTO</b>				
Fruta	kg	200	1,00	200,00
Material de aseo	unidad	20	10,00	200,00
Guantes quirúrgicos no estériles	caja	2	20,00	40,00
Papeles absorbentes	caja	10	3,00	30,00
Plástico: envases, cernideras, bandejas	unidad	50	1,00	50,00
Metanol grado p.a.	litro	4	15,00	60,00
Cloroformo grado p.a.	litro	4	25,00	100,00
Ácido acético grado p.a.	litro	2	25,00	50,00
Solanina grado estándar	mg	20	40,00	800,00
<b>MOVILIZACIÓN PROYECTO</b>				
Subsistencia	USD \$	20	20,00	400,00
Subsistencia (unida al viático)	USD \$	10	40,00	400,00
Viáticos	USD \$	10	80,00	800,00
Combustible	galones	100	2,00	200,00
Peajes	unidad	30	1,00	30,00
<b>MATERIAL DE OFICINA PROYECTO</b>				
Copias, empastado tesis	unidad	9	25,00	225,00
CD Rw	unidad	6	1,00	6,00
Papel bond	resmas	3	4,00	12,00
Cartuchos de impresora	unidad	2	60,00	120,00
<b>SUBTOTAL</b>				6961,00
<b>IMPREVISTOS (5%)</b>				348,05
<b>TOTAL</b>				7309,05
<b>FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b>				
Organización		<b>Porcentaje aporte (%)</b>		
Fondos Fiscales: Proyecto D212-018.531-001		53		3909,15
Tesista		47		3399,90
		<b>TOTAL \$</b>	100	7309,05

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, J.; Aguilera, J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas e industriales de alimentos. Madrid, EC, Acribia. p.157, 329.
2. A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemist). 1998. Peer Verified Methods. Manual on policies and procedures. Arlington. U.S.A. Adaptado en los Laboratorios del DNyC de la EESC-INIAP.
3. INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). Ec. 2005. Boletín meteorológico. Quito. EC.
4. FONTAGRO. 2008. Informe Final Proyecto FTG 14 - 03. Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo poscosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: uvilla, granadilla y tomate de árbol. Quito – Ecuador. 137 p.
5. García. M. 2008. Manual de manejo cosecha y poscosecha del tomate de árbol. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Bogotá – Colombia. 91 p.
6. Hellenas, K. 1986. “A simplified procedure for quantification of potato glycoalkaloids in tuber extracts by HPLC: comparison with ELISA and a colorimetric method”. Journal Sci.. Food. Agric., Vol (37), pp. 779 and 780.
7. INEC. 2010. Resultados Nacionales y Provinciales de superficie y producción de tomate de árbol, años 2002 al 2008. Quito – Ecuador.
8. León, J.; Viteri, P.; Cevallos, G. 2004. Manual del cultivo del tomate de árbol. N° 61. Quito – Ecuador, s. ed. pp. 1 – 14, 45.
9. Manual ColorTec PCM/PSM<sup>TM</sup>. 2000. Basic Instrument User Manual. U.S. p. 68.
10. Saltos, H.; Robalino, D.; Viteri, C. 1998. “Durabilidad postcosecha de dos variedades de tomate árbol”. Actas del I Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones. RITEP. Hermosillo - México, s. ed. pp. 95.
11. Vásquez, W. 2009. Trabajos realizados por el Programa de Fruticultura en tomate de árbol. (Entrevista personal). Quito, EC. INIAP. (wilovasquez@yahoo.com)
12. Viteri, P. 2010. Trabajos realizados por el Programa de Fruticultura en tomate de árbol. (Entrevista personal). Quito, EC. INIAP. (pablo\_viteri@yahoo.com)
13. Viteri, P.; León, J.; Vásquez, W.; Encalada, C.; Martínez, A.; Revelo, J.; Posso, M.; Hinojosa, M. 2010. Solanáceas silvestres utilizadas como portainjertos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) con alto rendimiento, resistencia a enfermedades y mayor longevidad. En: Boletín divulgativo N° 371. Quito – Ecuador, s. ed. p. 4.
14. Yahía, E.; Higuera, I. 1992. Fisiología y tecnología postcosecha de productos hortícolas. México: Limusa.