

**“EVALUACIÓN DE SEIS HIBRIDOS DE TOMATE  
HORTÍCOLA (*Lycopersicon esculentum* Mill.) BAJO CUBIERTA  
PLÁSTICA”**

**MARCIA LETICIA SANGACHA GUAMAN**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA  
INDEPENDIENTE COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**AMBATO - ECUADOR**

**2011**

La suscrita **MARCIA LETICIA SANGACHA GUAMAN**, portadora de cédula de identidad número: 1716859572, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE SEIS HIBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA (*Lycopersicum esculatum* Mill.) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA”** es original, auténtica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

---

**Marcia Leticia Sangacha Guamán**

**“EVALUACIÓN DE SEIS HIBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA  
(*Lycopersicum esculentum* Mill.) BAJO CUBIERTA PLÁSTICA”**

REVISADO POR:

---

Ing. Agr. Mg.Sc. Hernán Zurita V.  
**TUTOR**

---

Ing. M.Sc. Jaime Ávalos R.  
**ASESOR DE BIOMETRÍA**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Fecha

---

Ing. Agr. Mg.Sc. Luciano Valle V.  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Agr. Mg.Sc. Octavio Beltrán V.

---

Ing. Agr. M.Sc. Pedro Sánchez C.

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada con cariño y esfuerzo:

Al Niño Divino por regalarme lo más hermoso que es la vida y unos padres ejemplares y así poder cumplir mis más anhelados sueños y metas.

A mi madre BENITA quien me dio la vida, con amor y paciencia supo darme buenos consejos para guiarme por el camino correcto y así lograr las metas que me proponga.

A mi padre; JOSE LUIS quien con su esfuerzo y sacrificio me supo dar un ejemplo de trabajo y constancia para así poder concluir una etapa importante de mi vida que es mi carrera profesional y así seguir adelante superándome y cumplir otras metas más.

A mis hermanas; MARCELA, por tu apoyo y sabios consejos que me supiste dar para no desmayar y seguir adelante. MARITZA, por tu don de alegría que nos impartes a todos en la familia y tu apoyo incondicional. LILIANA, tu que eres la niña mas tierna e inocente por la cual sigo luchando para cumplir mis metas. JANINA, quien día a día me diste tu apoyo para seguir adelante. Gracias queridas hermanas por todo el cariño y apoyo que me brindaron y que siempre estuvieron conmigo en las buenas y malas.

Con amor a mi hijo; DAVID SEBASTIAN por ser la bendición más maravillosa que Dios me pudo regalar, quien me dio la fortaleza, aliento e inspiración para seguir adelante pese a los obstáculos que se me presentaron en este largo camino y así poder culminar mi carera profesional.

A mis queridos sobrinos Britmany, Matías, estas lindas personitas que vinieron a darme alegría y amor a mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de adquirir conocimientos impartidos en tan prestigiosa institución y así formarme como un buen profesional.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Agr. Mg.Sc. Hernán Zurita V., Tutor del trabajo, por sus oportunos consejos y acertada dirección para la culminación de esta investigación.

Al Ing. M.Sc. Jaime Ávalos R. por el aporte y sugerencias en la parte Estadística y al Ing. Agr. Eduardo Fiallos C, por su acertada colaboración, en la parte de redacción técnica de esta investigación.

A la Empresa AGRIPAC S.A. en especial al Ing. Agr. Fernando Álvarez por su colaboración.

A mis mejores amigas; Alejandra (Ale), gracias por tu apoyo incondicional en el trayecto académico por los momentos que pasamos juntas y por tus sabios consejos que me supiste dar en el momento oportuno lo cual nos permitió valorar una verdadera amistad. Sandra (Sandris), igualmente gracias por tu amistad y apoyo incondicional durante todos estos años que llevamos de conocernos.

A una persona muy especial que siempre recordare con cariño, quien en su momento me dio su apoyo y consejos para seguir adelante en la culminación de mi carrera (G.D.S.R.).

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  | Pág. |
|--|------|
| CAPÍTULO I .....                             | 01   |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....              | 01   |
| 1.1. Tema .....                              | 01   |
| 1.2. Planteamiento del problema .....        | 01   |
| 1.3. Justificación .....                     | 01   |
| 1.4. Objetivos .....                         | 02   |
| 1.4.1. Objetivo general .....                | 02   |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....           | 02   |
| CAPÍTULO II .....                            | 03   |
| MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....              | 03   |
| 2.1. Antecedentes investigativos .....       | 03   |
| 2.2. Marco conceptual .....                  | 03   |
| 2.2.1. El cultivo .....                      | 03   |
| 2.2.1.1. Generalidades .....                 | 03   |
| 2.2.1.2. Híbridos .....                      | 04   |
| 2.2.1.3. Clasificación botánica .....        | 05   |
| 2.2.1.4. Valor nutritivo .....               | 06   |
| 2.2.1.5. Características botánicas .....     | 06   |
| 2.2.1.6. Condiciones de desarrollo .....     | 08   |
| 2.2.1.7. Labores del cultivo .....           | 09   |
| 2.3. Hipótesis .....                         | 18   |
| 2.4. Variables de la hipótesis .....         | 18   |
| 2.4.1. Variable dependiente .....            | 18   |
| 2.4.2. Variable independiente .....          | 18   |
| 2.5. Operacionalización de variables .....   | 18   |
| CAPÍTULO III .....                           | 20   |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....        | 20   |
| 3.1. Modalidad y tipo de investigación ..... | 20   |
| 3.2. Ubicación del ensayo .....              | 20   |
| 3.3. Caracterización del lugar .....         | 20   |
| 3.4. Factores en estudio .....               | 21   |
| 3.5. Diseño experimental .....               | 21   |

|   | Pág.      |
|---|-----------|
| 3.6. Tratamientos .....   | 22        |
| 3.7. Características del ensayo .....   | 22        |
| 3.8. Datos tomados .....  | 23        |
| 3.9. Manejo de la investigación .....   | 26        |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....   | <b>29</b> |
| 4.1. Resultados, análisis estadísticos y discusión .....                                      | 29        |
| 4.1.1. Número de flores por racimo .....  | 29        |
| 4.1.2. Días a la cosecha .....  | 30        |
| 4.1.3. Número de frutos cosechados .....  | 32        |
| 4.1.4. Forma del fruto .....  | 34        |
| 4.1.5. Porcentaje de frutos con Cracking .....  | 34        |
| 4.1.6. Sierre pistilar .....  | 35        |
| 4.1.7. Grosor del pericarpio del fruto .....  | 36        |
| 4.1.8. Presión a la pulpa .....   | 37        |
| 4.1.9. Incidencia y severidad de Roya .....   | 38        |
| 4.1.10. Incidencia y severidad de Bacteriosis .....   | 39        |
| 4.1.11. Incidencia y severidad de Botrytis .....  | 40        |
| 4.1.12. Rendimiento .....   | 41        |
| 4.1.13. Porcentaje de frutos de primera, segunda, tercera, cuarta y<br>quinta categoría ..... | 43        |
| 4.2. resultados, análisis económico y discusión .....   | 45        |
| 4.3. verificación de hipótesis .....  | 49        |
| <b>CAPÍTULO V</b> .....   | <b>50</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....   | <b>50</b> |
| 5.1. Conclusiones .....   | 50        |
| 5.2. Recomendaciones .....  | 52        |
| <b>CAPÍTULO VI</b> .....  | <b>53</b> |
| <b>PROPUESTA</b> .....  | <b>53</b> |
| 6.1. Título .....   | 53        |
| 6.2. Fundamentación .....   | 53        |
| 6.3. Objetivos .....  | 53        |
| 6.4. Justificación e importancia .....  | 54        |

|                           | Pág. |
|---------------------------|------|
| 6.5. Propuesta .....      | 54   |
| 6.6. Implementación ..... | 55   |
| BIBLIOGRAFÍA .....        | 58   |
| APÉNDICE .....            | 61   |



## ÍNDICE DE CUADROS

|  | Pág. |
|--|------|
| CUADRO 1. VALORES NUTRICIONALES DE UNA PORCIÓN COMESTIBLE DE 100 GRAMOS DE TOMATES CRUDOS Y ELABORADOS ..... | 06   |
| CUADRO 2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....  | 19   |
| CUADRO 3. TRATAMIENTOS .....   | 22   |
| CUADRO 4. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE FLORES POR RACIMO .....                                       | 29   |
| CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL NÚMERO DE FLORES POR RACIMO .....    | 30   |
| CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA DÍAS A LA COSECHA .....   | 31   |
| CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN LOS DÍAS A LA COSECHA .....             | 31   |
| CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS .....                                       | 32   |
| CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS .....    | 33   |
| CUADRO 10. FORMA DEL FRUTO .....   | 34   |
| CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE FRUTOS CON CRACKING .....                                | 35   |
| CUADRO 12. SIERRE PISTILAR .....   | 36   |
| CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA GROSOR DEL PERICARPIO DEL FRUTO .....                                  | 37   |
| CUADRO 14. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PRESIÓN A LA PULPA. .....  | 37   |
| CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ROYA .....                                   | 38   |
| CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE BACTERIOSIS .....                            | 39   |
| CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE BOTRYTIS .....                               | 41   |

|   | Pág. |
|---|------|
| CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA RENDIMIENTO .....   | 41   |
| CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL RENDIMIENTO .....  | 42   |
| CUADRO 20 .ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA PORCENTAJE DE FRUTOS DE PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA, CUARTA Y QUINTA CATEGORÍA .....                                    | 44   |
| CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS DE TOMATE HORTÍCOLA EN EL PORCENTAJE DE FRUTOS DE PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA, CUARTA Y QUINTA CATEGORÍA ..... | 45   |
| CUADRO 22. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares) .....   | 46   |
| CUADRO 23. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO .....   | 47   |
| CUADRO 24. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO  | 48   |
| CUADRO 25. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11% .....  | 49   |
| CUADRO 26. TRATAMIENTOS (Propuesta) .....   | 55   |

## RESUMEN EJECUTIVO

El ensayo se realizó en la Granja Experimental Docente Querochada, perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, localizada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, cuyas coordenadas geográficas son 01° 22' 20" de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste, a la altitud de 2 850 msnm; con el objetivo de determinar el o los híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mayor producción: Fortuna (H1), Miramar (H2), Nemoneta (H3), Densus (H4), Syta (H5) y Fanny (H6), cultivados bajo cubierta plástica en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA) y pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos. El análisis económico de los tratamientos se realizó aplicando el método de la relación beneficio costo (RBC).

Los resultados demostraron que el híbrido Syta, registró el mayor número de flores por racimo (13,57), mayor número de frutos cosechados (592,33) y el mejor rendimiento (49,30 kg/tratamiento), con mayor porcentaje de frutos de primera (9,13%) y segunda categoría (11,62%). Fue uno de los híbridos más precoz (142,00 días), con menor incidencia (1,88%) y severidad (0,13%) de Bacteriosis (*Pseudomonas syringae tomato*) y Botrytis (*Botrytis cinerea*) (3,71% de incidencia y 0,52% de severidad). Forma de fruto redonda, 0,46% de frutos con cracking, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio 2,33 cm, 12,77 lb/cm<sup>2</sup> de presión a la pulpa y 31,48% de incidencia y 0,93% de severidad de Roya (*Puccinia* sp.).

El híbrido Miramar, reportó el segundo mejor número de flores por racimo (13,04) y el segundo mejor rendimiento (43,39 kg/tratamiento). Fue el más tardío a la cosecha (146,00 días); con buen número de frutos cosechados (576,33), forma del fruto atachado, 0,46% de frutos con cracking, sierre pistilar normal, grosor del pericarpio 1,75 cm, 12,35 lb/cm<sup>2</sup> de presión a la pulpa.

Del análisis económico se concluye que, el híbrido Syta, alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,85, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,85 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad desde el punto vista económico.