

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**  
**SEDE EL ÁNGEL – ESPEJO – CARCHI**

**TESIS DE GRADO**

**Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como requisito previo para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

***Tema:***

**“Comportamiento agronómico del cultivo de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris* L.) bajo la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos, en el cantón Espejo- provincia del Carchi.”**

**Autor: Chauca Guerrero Patricio Alexander.**

**Director: Ing. Agr. Augusto Espinoza Carrión.**

**EL ÁNGEL, CARCHI - ECUADOR.**

**2012.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“Comportamiento agronómico del cultivo de la remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) bajo la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos, en el cantón Espejo- provincia del Carchi.”**

**TESIS DE GRADO**

**Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo.**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**APROBADA:**

-----  
Ing. Agr. M.B.A. Joffre León Paredes

PRECIDENTE

-----  
Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras

EXAMINADOR

-----  
Ing. Agr. Jimmy Zambrano Díaz

EXAMINADOR

**EL ÁNGEL, CARCHI - ECUADOR**

**2012**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis fruto de mi dedicación, sacrificio y objetivo fundamental como ser humano que me llena de satisfacción y profunda alegría al haber obtenido el título de Ing. Agrónomo, una carrera que me compromete como profesional ante mi familia y la sociedad se la dedico primero a Dios, que con su infinito poder me dio la fortaleza necesaria para seguir luchando y culminar dicha carrera.

A mis padres: SEGUNDO GERMAN CHAUCA POZO, a mi madre: ANA LUCIA GUERRERO QUIROZ, a mis hermanas: SANDRA, MARIA, LILIAN y a mis sobrinos: DILAN, JHOANN, razón de mi ser de mi vida quienes siempre han estado a mi lado apoyándome.

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar el presente trabajo de investigación científica dejo constancia de mis más sinceros agradecimientos a las siguientes Instituciones y personas:

- Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de ingeniería Agronómica.
- Ing. Agr. Augusto Espinoza Carrión, Director de Tesis, distinguido catedrático de la facultad.
- Ing. Agr. M.B.A. Joffre León Paredes, Director del CITTE.
- Ing. Agr. Raúl Arévalo, distinguido catedrático de la facultad.
- Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, distinguido catedrático de la facultad.
- A mis familiares, compañeros y amigos, por su apoyo y lucha constante.

La responsabilidad, por las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones, presentadas en esta tesis pertenecen exclusivamente al autor.

---

**Patricio Alexander Chauca Guerrero**

## CONTENIDO

<b>CAPITULOS</b>	<b>Páginas</b>
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
III. Materiales y Métodos	23
IV. Resultados	32
V. Discusión	39
VI. Conclusiones y Recomendaciones	41
VII. Resumen	42
VII. Summary	43
VIII. Literatura Citada	44
Anexos	46

### INDICACION DE CUADROS

Cuadro:

1.- Márgenes de altitud y de temperatura de los cantones de la provincia del Carchi.....	4
2.- Temperatura media anual “Estación El Ángel”.....	5
3.- Precipitación de la “Estación Meteorológica “El Ángel”.....	6
4.- Principales Actividades Agrícolas y no Agrícolas del Cantón Espejo.....	7
5.- Productos Transitorios en el Cantón Espejo (detalle anual).....	8
6.- Rendimiento de Remolacha Forrajera (beta vulgaris L.), en las principales provincias del Ecuador.....	11

7.- Composición Bioquímica del Biol.....	22
8.- Numero de tratamientos y Dosis de Bioestimulantes.....	24
9.- ADEVA.....	25
10.- Los valores promedios de altura de planta a los 60 y 90 días después del trasplante.....	32
11.- Los valores promedios de número de hojas/planta a los 60 y 90 días después del trasplante.....	33
12.- Los valores promedios de vigor a los 90 días después del trasplante.....	34
13.- Los valores promedios de peso de tubérculos (kg).....	35
14.- Los Valores promedios de longitud de tubérculo (cm).....	36
15.- Los valores promedios de diámetro de tubérculo (cm).....	37
16.- Tratamientos, Análisis de Rendimiento y Económico.....	38
17.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable altura de planta a los 60 y 90 días después del trasplante.....	47
18.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable Número de hojas/planta a los 60 y 90 días después del trasplante.....	47
19.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable vigor a los 90 días después del trasplante.....	48
20.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable peso de tubérculos (kg) .....	48
21.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable longitud de tubérculo (cm).....	49

22.- Cuadrados medios y su significancia estadística de la variable diámetro de tubérculo (cm).....	49
23.- Costos de producción de remolacha forrajera superficie = 420m <sup>2</sup> .....	50

## **INDICACIÓN DE FIGURAS.**

Figura:

1.- Uso potencial del suelo de la Sierra Norte ecuatoriana.....	3
2.- Precipitación total anual del 2000 – 2007 de la Estación Meteorológica “El Ángel”.....	6
3.- Análisis de suelo.....	51
4.- Análisis físico-químico de los bioestimulantes.....	52
5.- Análisis bromatológico de los tubérculos de remolacha forrajera.....	53
6.- Lugar del experimento.....	54
7.- Elaboración de surcos.....	54
8.- Elaboración de hoyos en el surco.....	54
9.- Semillero.....	54
10.- Selección de plantas.....	54
11.- Trasplante.....	54
12.- Delimitación de las parcelas.....	54
13.- Plantas a los 30 días después del trasplante.....	54
14.- Aplicación de bioestimulantes a los 30 días del trasplante.....	55
15.- Aporque y control de malezas a los 45 días del trasplante.....	55
16.- Estado de plantas a los 60 días del trasplante.....	55
17.- Conteo de hojas a los 60 días del trasplante.....	55
18.- Aplicación de los bioestimulantes a los 60 días del trasplante.....	55
19.- Vigor de las plantas a los 90 días.....	55



20.- Cosecha.....	55
21.- Pesado de los tubérculos.....	55