

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“RESPUESTA DEL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana L.*) A LA
FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PARROQUIA SANTA MARTHA DE
CUBA, PROVINCIA DEL CARCHI”**

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario



Autor:

DIEGO BENJAMÍN PATIÑO HERNÁNDEZ

Director:

Ing. Franklin Valverde, M.Sc.

Ibarra – Ecuador

2009

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“RESPUESTA DEL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana L.*). A LA
FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PARROQUIA SANTA MARTHA DE
CUBA, PROVINCIA DEL CARCHI”**

**Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito para obtener el Título de:**

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO:

**Ing. Franklin Valverde, M.Sc
Director de Tesis**

**Ing. Jorge Revelo, M.Sc.
Asesor**

**Ing. Carlos Cazco, M.Sc.
Asesor**

**Ing. Galo Varela.
Asesor**

**Ing. Raúl Barragán, M.Sc.
Biometrista**

Ibarra – Ecuador

2009

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación es el resultado un gran esfuerzo tanto en la fase de campo como en la interpretación de resultados; los cuadros, gráficos, datos, conclusiones, recomendaciones, e incluso análisis o interpretaciones que aquí se detallan, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Diego Patiño

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Patiño Hernández Diego Benjamín con cédula de identidad Nro. 040120315-3; en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 06 días del mes de Abril del 2011

EL AUTOR:

ACEPTACIÓN:

Diego Patiño

Esp. Ximena Vallejo

C.C.:040120315-3

JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, PATIÑO HERNÁNDEZ DIEGO BENJAMÍN con cédula de identidad Nro. 040120315-3; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada “RESPUESTA DEL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana* L.). A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PARROQUIA SANTA MARTHA DE CUBA, PROVINCIA DEL CARCHI”, que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniero Agropecuario en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Diego Patiño
C.C.: 040120315-3

Ibarra, a los 06 días del mes de Abril del 2011

Registro Bibliográfico

Guía: FICAYA-UTN
Fecha:

Patiño Hernández Diego Benjamín. RESPUESTA DEL CULTIVO DE UVILLA (*Physalis peruviana L.*) A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PARROQUIA SANTA MARTHA DE CUBA, PROVINCIA DEL CARCHI / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. Octubre 06 de 2009. 90 p. anex., diagr.

DIRECTOR: Ing. Franklin Valverde, M.Sc.

Resumen { El efecto de los fertilizantes químicos y del abono orgánico en el cultivo de Uvilla (*Physalis peruviana L.*) se encontró significancia para altura de plantas, peso de la fruta (rendimiento), de esta manera podemos decir que los fertilizantes químicos y el abono orgánico influyen de manera directa en el crecimiento y en rendimiento del cultivo, en base al análisis económico, el mejor tratamiento presentó una tasa de retorno marginal de 2691%, lo que significa que por cada dólar invertido en fertilizante edáfico y materia orgánica, se obtienen 26,91 dólares lo cual indica una gran rentabilidad.

Fecha: Defensa de Tesis: 06 de Octubre de 2009.

Ing. Franklin Valverde, M.Sc.
f) Director de Tesis

Diego Patiño.
f) Autor

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada:

A Dios por haberme dado el regalo más grande que un ser puede recibir... La vida.

A mis padres Gladys Hernández y Luis Patiño, quienes con su ejemplo de trabajo en el campo, inculcaron en mí el amor por esta noble y dedicada profesión.

A todas y cada una de las personas que hicieron posible la culminación de esta gran etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por quien todo es posible.

A la Universidad Técnica del Norte de manera especial a todos quienes conforman la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Agropecuaria por trasmitirme sus conocimientos académicos.

Mis agradecimientos más sinceros al Ing. M.Sc. Franklin Valverde Director de tesis, Ing. Raúl Barragán Biometrista, a mis asesores y profesores Ing. M.Sc. Jorge Revelo, Ing. M.Sc. Carlos Cazco, Ing. Galo Varela.

ÍNDICE GENERAL

	Página
PRESENTACIÓN	iii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	iv
2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	v
3. CONSTANCIAS	v
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	vi
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE CUADROS	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Justificación	3

1.3.	Objetivos	4
1.4.	Hipótesis	4

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.	CULTIVO DE LA UVILLA	5
2.1.1.	Taxonomía	5
2.1.2.	Requerimientos agro climáticos del cultivo	5
2.1.3.	Ciclo del cultivo	6
2.1.4.	Propagación	6
2.1.5.	Distancia de trasplante	6
2.1.6.	Preparación del terreno y siembra	6
2.1.7.	Fertilización	7
2.1.8.	Podas y tutoreo	7
2.1.9.	Manejo de malezas	8
2.2.	FERTILIZACIÓN	8
2.2.1.	Concepto	8
2.2.2.	Importancia	8
2.3.	FERTILIZANTES QUÍMICOS	9
2.3.1.	Nitrógeno	9
2.3.2.	Fósforo	11
2.3.3.	Potasio	12
2.3.4.	Azufre	14

2.3.5.	Abono orgánico	16
2.3.5.1.	Ventajas de los abonos orgánicos	17
2.3.5.2.	Gallinaza	17

CAPITULO III

3.	MATERIALES Y METODOS	
3.1.	CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	20
3.2.	MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS	24
3.2.1.	Materiales	24
3.2.2.	Equipos	24
3.2.3.	Insumos	25
3.3.	MÉTODOS	25
3.3.1.	Factor en estudio	25
3.3.2.	Tratamientos	25
3.3.3.	Fuentes de fertilizantes	26
3.3.4.	Características del ensayo	27
3.3.5.	Características de la unidad experimental	27
3.3.6.	Diseño experimental	27
3.3.7.	Análisis estadístico	28
3.4.	VARIABLES Y MÉTOS DE EVALUACIÓN	28
3.4.1.	Altura de plantas	28
3.4.2.	Días a la floración	28
3.4.3.	Días a la cosecha	28

3.4.4.	Peso de la fruta	29
3.5.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	30
3.5.1.	Identificación del lugar	30
3.5.2.	Toma de muestras de suelo	30
3.5.3.	Preparación del terreno	30
3.5.4.	Hoyado del suelo	31
3.5.5.	Desinfección del suelo	31
3.5.6.	Fertilización	31
3.5.7.	Trasplante	33
3.5.8.	Podas	33
3.5.9.	Labores culturales	33
3.5.10.	Tutorado y amarre	33
3.3.11.	Controles fitosanitarios	34
3.5.12.	Cosecha	34
3.5.13.	Análisis económico	34

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1.	ALTURA DE PLANTA	35
4.1.1.	Al segundo mes después del trasplante	35
4.1.2.	Al cuarto mes después del trasplante	36
4.1.3.	Al sexto mes después del trasplante	42
4.1.4.	Al octavo mes después del trasplante	46
4.1.5.	Al décimo mes después del trasplante	50
4.1.6.	Al décimo segundo mes después del trasplante	54

4.2.	DÍAS A LA FLORACIÓN	60
4.3.	DÍAS A LA COSECHA	60
4.4.	PESO DE LA FRUTA	61
4.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO	68

CAPITULO V

CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
RESUMEN	75
SUMMARY	77
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	85
FOTOGRAFÍAS	93

ÍNDICE DE CUADROS

No	Título	Página
1.	Datos mensuales de la precipitación en milímetros desde el mes de Noviembre del 2006 hasta el mes de Noviembre del 2007 durante el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	21
2.	Características químicas de lote experimental en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	24
3.	Niveles de cada macro nutriente y materia orgánica evaluados en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	25
4.	Combinación de niveles de N, P, K, S y MO que se evaluó en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	26
5.	ADEVA para las variables agronómicas en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	28
6.	Cronograma de cosechas realizadas durante el año de investigación en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	29
7.	Fraccionamiento y épocas de aplicación de fertilizante en función del nutriente para cada tratamiento en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	32
8.	Dosis total para un año de cultivo de cada uno de los fertilizantes aplicados por la planta en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	32
9.	ADEVA para Altura de plantas al segundo, cuarto, sexto, octavo, décimo y décimo segundo mes después del trasplante en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba	41

	2006.	
10.	Tukey al 5% para Altura de plantas al segundo, cuarto, sexto, décimo y décimo segundo mes después de trasplante en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	41
11.	ADEVA para días de Floración en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	60
12.	ADEVA para días de cosecha en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	61
13.	ADEVA para peso de la fruta en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	61
14.	Tukey al 5% para días a la Floración, días a la Cosecha, peso de la Fruta en el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	62
15.	Análisis Económico de los tratamientos de fertilización sobre el rendimiento el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	69
16.	Análisis de dominancia de los tratamientos	70
17.	Tasa de retorno marginal	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No	Título	Página
1.	Curva de precipitación en milímetros desde noviembre del 2006 hasta noviembre del 2007 durante el cultivo de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	22
2.	Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al segundo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	35
3.	Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al cuarto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	37
4.	Efecto del P en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al cuarto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	38
5.	Efecto del K en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al cuarto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	38
6.	Efecto del S en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al cuarto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	39
7.	Comparación entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al cuarto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	40
8.	Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (<i>Physalis peruviana L.</i>) al sexto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006.	42

9. Efecto del P en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al sexto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 43
10. Efecto del K en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al sexto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 44
11. Efecto del S en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al sexto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 44
12. Comparación entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al sexto mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 45
13. Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al octavo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 47
14. Efecto del P en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al octavo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 47
15. Efecto del K en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al octavo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 48
16. Efecto del S en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al octavo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 49
17. Comparación entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al octavo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 49
18. Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 51

Martha de Cuba 2006.

19. Efecto del P en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 51
20. Efecto del K en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 52
21. Efecto del S en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 53
22. Comparación entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al décimo mes después del trasplante en la uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 54
23. Efecto del N en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo segundo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 55
24. Efecto del P en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo segundo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 56
25. Efecto del K en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo segundo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 56
26. Efecto del S en el crecimiento de las plantas de uvilla (*Physalis peruviana L.*) al décimo segundo mes después del trasplante. Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 57
27. Comparación entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al décimo segundo mes después del trasplante en la uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 58

28. Curva de crecimiento durante los doce meses (noviembre del 2006 a noviembre del 2007) con cada uno de los tratamientos en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 59
29. Efecto del N en el peso del fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 63
30. Efecto del P en el peso del fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 64
31. Efecto del K en el peso del fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 65
32. Efecto del S en el peso del fruto en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 66
33. Efecto de la fertilización química (T11), fertilización química + materia orgánica (T3) y sin fertilización (T12) en el peso de la fruta de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba 2006. 67

ÍNDICE DE ANEXOS

	Título	Página
ANEXO 1.	Análisis de suelo para el cultivo de uvilla	87
ANEXO 2.	Datos obtenidos durante la fase de campo	88
ANEXO 2.1.	Altura de planta al segundo mes después del trasplante	88
ANEXO 2.2.	Altura de planta al cuarto mes después del trasplante	88
ANEXO 2.3.	Altura de planta al sexto mes después del trasplante	89
ANEXO 2.4.	Altura de planta al octavo mes después del trasplante	89
ANEXO 2.5.	Altura de planta al décimo mes después del trasplante	90
ANEXO 2.6.	Altura de planta al décimo segundo mes después del trasplante	90
ANEXO 3.	Días a la floración	91
ANEXO 4.	Días a la cosecha	91
ANEXO 5.	Peso de la fruta	92
ANEXO 6.	Fotografías	93
ANEXO 7.	Artículo Científico	96

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Título	Página
FOTO 1.	Terreno antes de la siembra	93
FOTO 2.	Plantas listas para el trasplante	93
FOTO 3.	Hoyado del terreno	93
FOTO 4.	Trasplante	93
FOTO 5.	Aplicación de fertilizantes y abono al fondo del hoyo	94
FOTO 6.	Toma de altura de plantas	94
FOTO 7.	Toma de altura de plantas al momento de la fructificación	94
FOTO 8.	Tutoreo en “T”	94
FOTO 9.	Cosecha y pesaje del fruto	95