



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Extensión "La Maná"

Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales "CAREN"

TESIS

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“EFECTO DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL DE BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ: TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) Y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), BAJO LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI.

POSTULANTE:

Núñez Iza María Paulina

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. M.Sc. Wilson Miguel Ruales

La Maná, Enero de 2013

DECLARACIÓN

Declaro que los resultados expuestos en esta investigación titulada EFECTO DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL DE BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ: TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) Y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), BAJO LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, es original y es responsabilidad única de la autora, María Paulina Núñez Iza.

Paulina Núñez I
C.I. 050194180-1

La Maná, Enero 2013

AVAL

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“EFECTO DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL DE BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ : TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) Y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), BAJO LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, de Núñez Iza María Paulina postulante de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 25 de noviembre de 2012

El Director

Ing. M.Sc. Wilson Miguel Ruales Burbano

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de Tesis del tema: **“EFECTO DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL DE BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ: TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) Y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), BAJO LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI**, de Núñez Iza María Paulina, postulante de Ingeniería Agronómica, y de acuerdo al Reglamento de Graduación, consideramos que el trabajo reúne todos los requisitos para ser presentado.

Ing. Francisco Chancúsig

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Paolo Chasi

SECRETARIO DEL TRIBUNAL

Ing. Kleber Espinoza

MIEMBRO OPOSITOR

AGRADECIMIENTO

Deseo dejar constancia de mi más sincero y profundo agradecimiento a Dios por permitirme la existencia, a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a mis apreciados maestros: Gustavo Real, Fernando Guerrero, Raúl Trávez, Polibio Moreno, Amable Bravo, por su ayuda y valiosos conocimientos impartidos, a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y a su Director Dr. Enrique Estupiñán, por su apoyo valioso y oportuno en los momentos difíciles al finalizar mi carrera.

Al Ing. M.Sc. Wilson Ruales por su apoyo como director de tesis, maestro y amigo.

A mí hija, por brindarme su paciencia y su amor.

Por último, expreso mi agradecimiento a todas las personas que de una forma u otra han estado implicadas en el desarrollo de este trabajo, por su orientación y apoyo.

Paulina Núñez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Delia Iza Santacruz, por su ejemplo de honradez, rectitud y constancia.

A mi hija adorada Karole Silva Núñez, la razón de mi vida, que me ha dado la fuerza necesaria para seguir adelante y haber culminado mi meta propuesta.

Paulina Núñez

RESUMEN

La situación económica y productiva del sector rural del cantón La Maná necesita alternativas agrícolas que sean sostenibles y rentables, aprovechando la gran diversidad de recursos genéticos que se encuentran en la región.

El (*Capsicum* sp.), es propio del continente americano y se siembra ampliamente en las zonas de la provincia de Los Ríos, Esmeraldas y especialmente, en los Tsachilas, en donde se considera una alternativa productiva importante debido a su demanda en fresco y transformado. Aunque los agricultores poseen un amplio conocimiento empírico sobre el cultivo, hacen falta elementos científicos que permitan construir un paquete tecnológico apropiado a la región y que permita planear la producción. Por lo anterior, se realizó la evaluación agronómica de tres especies de *Capsicum* sp. cultivadas en la zona y compararon en cuanto a altura, diámetro, floración, fructificación y producción; mediante un diseño estadístico de parcelas divididas en bloques al azar con nueve tratamientos (especies x dosis de estiércol bovino) y tres repeticiones. El análisis de los datos se realizó mediante indicadores estadísticos, ANOVA, y pruebas de comparación múltiple (Tukey).

Analizados e interpretados los resultados se observó un mejor comportamiento del Tabasco en el número de frutos y, por consiguiente, mayor producción, seguido del Habanero y el Jalapeño, que presentaron similitud en esta variable. En cuanto a las dosis de abono, con 30 T.h^{-1} se registró una mayor producción, presentándose una respuesta lineal positiva entre dosis y producción.

El análisis económico permitió determinar que con la aplicación de 15 T.h^{-1} en el Tabasco se obtiene la mejor relación Beneficio/costo.

Finalmente, se recomienda el empleo del tratamiento T15 (Tabasco, 15 T.h^{-1}) debido a su mejor comportamiento productivo.

ABSTRACT

The productive and economic situation of the rural sector of La Maná needs sustainable and profitable alternatives, taking advantage of the great variety of genetic resources in the region.

Chilli (*Capsicum sp*) originated in America and it is widely planted in the provinces of Los Ríos, Esmeraldas and, specially in Santo Domingo de los Tsáchilas, where it is considered a productive alternative due to the demand of both fresh and elaborated chilli. Even if farmers have a wide empiric knowledge about this crop, it is necessary to improve new scientific elements that enable to make a technological package according to the region in order to plan the production. Thus, an agronomical evaluation was made of three species of *Casicum sp*, cultivated in the region and were compared as far as emergency, days to flowering and fruiting, plant height, number of fruits per plant, fruit length, fruit weight, fruit diameter, yield and benefit-cost ratio; through a Split Plot design in randomized blocks, with nine treatments (species x doses of cattle manure) and three replications. The analysis of the data was made through the statistical indicators ANOVA and Tukey's Test.

Once the results were analyzed and interpreted Tabasco chilli had a better behaviour referring the number of fruits and, consequently, a high production, followed by Habanero and Jalapeño chilli which practically had a similar behavior. As related to the dose of cattle manure, by employing 30 T.h⁻¹ we got a high production, with a lineal positive response between doses and production.

Economic analysis allowed us to determine that the application of 15 T.h⁻¹ in the Tabasco chilli pepper gives the best cost / benefit ratio.

Finally, it is recommended the use of treatment T15 (Tabasco, 15 T.h⁻¹) due to its best productive behavior.

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente de la Carrera de Inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Inglés presentado por la Srta. Egresada María Paulina Núñez Iza cuyo título versa: **“EFECTO DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL DE BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ : TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) Y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*)**, BAJO LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA PARROQUIA MATRIZ DEL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, 30 de Enero de 2013

Atentamente,

Lic. Sebastián Ramón
DOCENTE

CONTENIDO

PÁG.

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xvii
INTRODUCCIÓN	xxiii
Objetivo general.....	xxv
Objetivos específicos	xxv
Hipótesis	xxv
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	26
1.1. Antecedentes.....	26
1.2. Marco Teórico.....	28
1.2.1. El ají	28
1.2.1.1. Etimología.....	28
1.2.1.2. Historia.....	28
1.2.1.3. Características	30
1.2.1.4. Usos y Aplicaciones del ají	32
1.2.1.5. Clima	33
1.2.1.6. Germinación.....	33
1.2.1.7. Floración.....	33
1.2.1.8. Suelos	34
1.2.1.9. Periodo vegetativo (siembra directa).....	34
1.2.1.10. Fertilización	34

1.2.1.11.	<i>Preparación de terreno</i>	35
1.2.1.12.	<i>Siembra</i>	35
1.2.1.13.	<i>Riegos</i>	35
1.2.1.14.	<i>Variedades</i>	36
1.2.1.15.	<i>El ají Tabasco (Capsicum frutescens)</i>	36
1.2.1.15.1.	<i>Taxonomía y morfología</i>	37
1.2.1.15.2.	<i>Cosecha</i>	37
1.2.1.15.3.	<i>Fruta</i>	39
1.2.1.15.4.	<i>Tallo</i>	39
1.2.1.15.5.	<i>Hojas</i>	40
1.2.1.15.6.	<i>Flor</i>	40
1.2.1.15.7.	<i>Semilla</i>	40
1.2.1.15.8.	<i>Clima</i>	40
1.2.1.16.	<i>Ají Habanero ((Capsicum chinense Jacq)</i>	41
1.2.1.16.1.	<i>Anatomía de la planta del ají Habanero</i>	42
1.2.1.16.2.	<i>Propiedades del Habanero</i>	43
1.2.1.16.3.	<i>El cultivo del ají Habanero en Ecuador</i>	45
1.2.1.16.4.	<i>Necesidad del Riego</i>	45
1.2.1.16.5.	<i>Manejo de la fertigación en el cultivo de Habanero</i>	46
1.2.1.16.6.	<i>Cosecha</i>	46
1.2.1.16.7.	<i>Usos culinarios tradicionales del ají Habanero</i>	47
1.2.1.17.	<i>El ají Jalapeño (Capsicum annum)</i>	47
1.2.1.17.1.	<i>Importancia mundial del Jalapeño.</i>	49

1.2.1.17.2. Características	49
1.2.1.17.3. Importancia Nutricional.....	50
1.2.1.17.4. Usos de ají Jalapeño	51
1.2.1.17.5. Factores Climatológicos necesarios para el crecimiento del ají Jalapeño	52
1.2.1.17.6. Requerimientos del Suelo para el cultivo de ají Jalapeño.....	52
1.2.1.17.7. Principales Enfermedades que atacan los cultivos de ají Jalapeño.....	53
1.2.2. Estiércol bovino.....	56
1.2.2.1. Composición del estiércol.....	57
1.2.3. Impacto Medioambiental Positivo	60
1.2.4. Impacto Medioambiental Negativo	61
1.2.5. El abono de animales como fuente de los micro-nutrientes	62
1.2.6. Como almacenar el estiércol.....	62
1.2.7. Las Pautas para la aplicación del estiércol.....	62
1.3. Marco conceptual o definición de términos básicos	63
1.3.1. Horticultura.....	63
1.3.2. Horticultura orgánica	64
1.3.3. Ají	64
1.3.4. Origen y distribución	64
1.3.5. Aclareo de frutos	65
1.3.6. Diversidad genética.....	65
1.3.7. Requerimientos agroecológicos	65
1.3.8. Suelo y fertilización.....	66

1.3.9.	<i>Siembra</i>	66
1.3.10.	<i>Control de malezas</i>	67
1.3.11.	<i>Plagas y enfermedades</i>	67
1.3.12.	<i>Manejo de la cosecha y pos cosecha</i>	67
1.3.13.	<i>Recolección y conservación</i>	68
1.3.14.	<i>Abonos</i>	68
1.3.15.	<i>Abono orgánico</i>	68
1.3.16.	<i>Abono inorgánico</i>	69
1.3.17.	<i>pH</i>	69
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	70
2.1.	Ubicación	70
2.2.	Características climáticas y edafológicas.....	70
2.3.	Factores en estudio.....	71
2.4.	Características del experimento	72
2.5.	Tratamientos	72
2.6.	Análisis de varianza	73
2.7.	Variables analizadas.....	74
2.7.1.	Emergencia	74
2.7.2.	Altura de la planta.....	74
2.7.3.	Diámetro de la planta.....	74
2.7.4.	Días a la floración.....	74
2.7.5.	Días a la fructificación.....	75
2.7.6.	Número de frutos por planta.....	75

2.7.7.	Largo del fruto	75
2.7.8.	Diámetro del fruto	75
2.7.9.	Rendimiento por tratamiento en Kg. h ⁻¹	75
2.7.10.	Análisis Económico.....	76
2.7.10.1.	Ingreso Bruto	76
2.7.10.2.	Costos totales de los tratamientos	76
2.7.10.3.	Beneficio neto de los tratamientos.....	77
2.7.10.4.	Relación beneficio / costo.....	77
2.8.	Manejo del experimento	78
2.8.1.	Preparación del suelo.....	78
2.8.2.	Preparación del semillero	78
2.8.3.	Siembra en bandejas	78
2.8.4.	Trasplante	79
2.8.5.	Riego.....	79
2.8.6.	Fertilización.....	79
2.8.7.	Control de malezas	79
2.8.8.	Control fitosanitario.....	80
2.8.9.	Cosecha.....	80
3.	RESULTADOS.....	81
3.1.	Porcentaje de emergencia.	81
3.2.	Días a la floración	82
3.3.	Días a la fructificación.....	83
3.4.	Altura de la planta a los 30 días.....	84

3.5. Altura de la planta a los 45 días	85
3.6. Altura de la planta a los 60 días	86
3.7. Altura de la planta a los 75 días	87
3.8. Altura de la planta a los 90 días	88
3.9. Altura de la planta a la cosecha.....	89
3.10. Diámetro de la planta a los 30 días	92
3.11. Diámetro de la planta a los 45 días	93
3.12. Diámetro de la planta a los 60 días	94
3.13. Diámetro de la planta a los 75 días	95
3.14. Diámetro de la planta a los 90 días	96
3.15. Diámetro de la planta a la cosecha.....	97
3.16. Largo del fruto	100
3.17. Diámetro del fruto (cm)	102
3.18. Número de frutos por planta	104
3.19. Rendimiento (k.h^{-1}).....	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
ANEXOS	118

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ubicación geográfica del ensayo	70
Cuadro 2. Características climáticas y edafológicas	71
Cuadro 3. Factores en estudio	71
Cuadro 4. Tramientos.....	73
Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza.....	73
Cuadro 6. Porcentaje promedio de emergencia de las tres especies de ají analizados con cada una de las dosis empleadas.....	81
Cuadro 7. Efectos de la interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre los días a la floración	82
Cuadro 8. Efectos de la interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre los días a la fructificación	83
Cuadro 9. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a los 30 días	84
Cuadro 10. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a los 45 días	85
Cuadro 11. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a los 60 días	86
Cuadro 12. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a los 75 días	87

Cuadro 13. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a los 90 días	88
Cuadro 14. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre la altura a la cosecha	89
Cuadro 15. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a los 30 días	92
Cuadro 16. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a los 45 días	93
Cuadro 17. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a los 60 días	94
Cuadro 18. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a los 75 días	95
Cuadro 19. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a los 90 días	96
Cuadro 20. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro a la cosecha	97
Cuadro 21. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el largo del fruto (cm)	100
Cuadro 22. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el diámetro del fruto (cm)	102
Cuadro 23. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el número de frutos	104

Cuadro 24. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el rendimiento(kg.h ⁻¹)	106
Cuadro 25. Análisis económico de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají.	108
Cuadro 26. Efectos principales e interacción de la aplicación de tres dosis de estiércol bovino en tres especies de ají sobre el beneficio/costo	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de la altura desde los 30 días a la cosecha para los efectos del estiércol	90
Gráfico 2. Evolución de la altura desde los 30 días a la cosecha para los efectos de las especies de ají.....	91
Gráfico 3. Evolución de la altura desde los 30 días a la cosecha para las interacciones.....	.91
Gráfico 4. Correlación lineal entre dosis y altura de la planta a la cosecha.....	92
Gráfico 5. Evolución del diámetro desde los 30 días a la cosecha para las dosis de estiércol bovino.....	98
Gráfico 6. Evolución del diámetro desde los 30 días a la cosecha para las especies de ají.....	99
Gráfico 7. Evolución del diámetro desde los 30 días a la cosecha para las interacciones	99
Gráfico 8. Correlación lineal entre dosis y diámetro de la planta a la cosecha.....	100
Gráfico 9. Correlación lineal entre dosis y largo del fruto.....	102
Gráfico 10. Correlación lineal entre dosis y diámetro del fruto.....	104
Gráfico 11. Correlación lineal entre dosis y número de frutos por planta	106
Gráfico 12. Correlación lineal entre dosis y rendimiento	108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para floración	118
Anexo 2. Análisis de varianza para germinación	118
Anexo 3. Análisis de varianza para altura a los 30 días	118
Anexo 4. Análisis de varianza para altura a los 45 días	119
Anexo 5. Análisis de varianza para altura a los 75 días	119
Anexo 6. Análisis de varianza para altura a los 90 días	119
Anexo 7. análisis de varianza para diámetro a los 30 días	120
Anexo 8. Análisis de varianza para diámetro a los 45 días	120
Anexo 9. Análisis de varianza para diámetro a los 60 días	120
Anexo 10. Análisis de varianza para diámetro a los 90 días	121
Anexo 11. Análisis de varianza para diámetro a la cosecha.....	121
Anexo 12. Análisis de varianza para largo del fruto (cm).....	121
Anexo 13. Análisis de varianza para diámetro del fruto (mm).....	122
Anexo 14. Análisis de varianza para rendimiento (kg.h ⁻¹)	122
Anexo 15. Análisis de varianza para número de frutos	122
Anexo 16. Análisis de varianza para rendimiento (kg/ha)	123
Anexo 17. Disposición de los tratamientos en el ensayo	124
Anexo 16. Fotos del ensayo	125

INTRODUCCIÓN

El ají picante es una planta nativa de América Latina; pertenece al género *capsicum*, con 27 especies, desde las variedades dulces (Bell1) hasta las más picantes (Habane-ro). Su fruto es picante, de variados colores, diversos sabores y diferentes tamaños.

En Ecuador, el ají es una de las hortalizas más importantes en la industria de conser-vas. Tradicionalmente, su producción ha sido destinada al consumo interno, como materia prima en la elaboración de diversos productos.

Además, la producción de ají es una excelente alternativa de diversificación, debido al alto potencial de exportación que presentan los productos elaborados a partir de estos (Saborío 1994).

Cooper *et al.* (1993), indican que los principales mercados se ubican en Centro Amé-rica, el Caribe y EE.UU., en donde los productos elaborados, con alto valor agregado, resultan en una alternativa muy atractiva.

También el país cuenta con las condiciones agroclimáticas apropiadas para la produc-ción comercial de ají , así como para lograr altos rendimientos por área (Barrientos 1988). Sin embargo, hay muy poca información sobre las mejores variedades que posean un elevado rendimiento por hectárea. En este sentido, Holanda y Reino Unido, han logrado rendimientos productivos de 262 y 247 t.ha⁻¹, respectivamente, gracias al empleo de variedades altamente productivas (SNIIM 2006).

En el cantón La Maná, el cultivo del ají no ha sido implementado por considerarlo un producto propio de la zona fría, además debido a la tradicional costumbre de los agricultores a sembrar exclusivamente en la época lluviosa, situación que es perjudicial a esta hortaliza. Esto, unido a la falta de infraestructura de regadío que dificulta la implementación de otro tipo de cultivo.

Por otro lado, en el cantón La Maná, al ser éste un lugar dedicado casi exclusivamente al cultivo del banano, los problemas causados por los bajos precios asociados a la sobreoferta de la fruta están siendo cada vez mayores, tanto para el agricultor, como para los cientos de trabajadores y familias que directa e indirectamente están relacionados con esta actividad.

Lo mismo puede decirse de otros cultivos tradicionales, como son la yuca, maíz y cítricos, los cuales tienen un comportamiento similar al banano, que poco favorecen al agricultor.

Esta realidad está ocasionando el empobrecimiento de los pequeños y medianos agricultores, quienes se ven obligados a vender sus propiedades a los grandes productores que están en capacidad de invertir en grandes cantidades de agroquímicos para mitigar la baja fertilidad de los suelos y el surgimiento inevitable de nuevas plagas y la resistencia de las existentes.

De no existir la implementación de nuevos cultivos y alternativas para producirlos, en el cantón La Maná, se correrá el riesgo de presenciar la degradación paulatina de los suelos debido al monocultivo y la disminución sostenida de la producción.

Por lo expuesto, es urgente la adopción de alternativas viables y sustentables que permitan al agricultor no depender exclusivamente de los productos tradicionales, como el banano, cacao, cítricos, yuca, etc., los cuales tienden a fluctuar significativamente de precios, lo que ocasiona un desequilibrio en la economía, por lo que la in-

roducción de cultivos no tradicionales, como el ají (*Capsicum annum*) se convierte en una posibilidad cierta debido a la creciente demanda, tanto interna como externa.

Objetivo general

Evaluar el comportamiento de tres especies de ají bajo el efecto de tres dosis de estiércol de bovino en las condiciones agroclimáticas de la zona subtropical del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.

Objetivos específicos

1. Determinar que especie presenta un mejor rendimiento.
2. Determinar que dosis de estiércol de bovino produce un mejor efecto sobre el rendimiento del ají .
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos.

Hipótesis

Ho. No existen diferencias significativas entre los efectos del estiércol de bovino sobre las tres especies de ají .

Ha. Existen diferencias significativas entre los efectos del estiércol de bovino sobre las tres especies de ají .

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes

El ají es un vegetal popular valorado alrededor del mundo por su color, sabor, aroma y valor nutritivo (Berke et al. 2004). El ají constituye una de las especies cultivadas de mayor importancia económica para muchos países (Husain et al, 2000). En México junto con el maíz y el frijol, el es uno de los productos de mayor consumo en la alimentación.

México es considerado el centro de origen del ají, la especie domesticada por los mesoamericanos, permitiendo con ello la expansión de éste en sus diversas variedades (ASERCA, 2008). Aunque se cultivan varias especies de este género, la especie *annuum*, es la de mayor importancia económica (Pozo, 2003).

El *Capsicum annum* es un ingrediente fundamental de la dieta del pueblo, es originario de mesoamérica y considerado por algunos el primer cultivo domesticado en el continente americano. La difusión de la cultura indígena y europea, contribuyó ampliamente en la diversificación de platillos preparados con esta hortaliza y actualmente, es la base o condimento de diversas recetas de la cocina mexicana y de algunas extranjeras; como la de Estados Unidos, donde a partir del inicio de esta última década, el consumo de salsas picantes superó al de la tradicional salsa de tomate o “catsup” americana.

Su consumo se remonta hasta los tiempos de la cultura azteca, existiendo además una gran gama de variedades de ajíes: desde las dulces (bell) hasta las más picantes

(Habanero), todas de diversos sabores, tamaños y colores. A su vez éstos se utilizan frescos, secos o preparados, bajo un gran abanico de variantes regionales.

Respecto del consumo del ají en otras latitudes, en general, éste no forma parte esencial de las costumbres de alimentación; sin embargo gran parte de su consumo se da principalmente en países en desarrollo, mayormente localizados en Asia, África y Latinoamérica.

En Ecuador, conjuntamente con el ajo y la cebolla, es el más consumido como condimento. Las zonas de Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y Esmeraldas son las de mayor importancia comercial; sin embargo la producción es aún muy baja.

El ají, se adapta a alturas entre 0 y 2000 m.s.n.m. y regiones donde la precipitación varía entre 600 y 1250 mm anuales. El clima y las temperaturas bajas no son favorables al cultivo, con excepción de *C. pubescens*.

En zonas tropicales el fruto presenta una amplia variación de formas y grado de pungencia. Predominan los frutos lisos de color rojo oscuro, aunque también es posible detectar frutos de color amarillo, su ápice puede ser en punta o romo, no obstante algunos presentan ápices hundidos. Se cultiva bajo riego, en terrenos con pendientes menores al 5%.

El ají es una gran fuente de ingreso para los horticultores de la región, consecuentemente se utilizan tecnologías innovadoras a fin de obtener mayor productividad.

Para su cultivo, requiere suelos francos a franco-arcillosos, con buen drenaje externo e interno y un pH. De 5,5 a 7,0. Es recomendable comprar semillas que garanticen el mantenimiento de las características genotípicas y fenotípicas de las variedades a fin de obtener la calidad de frutos que demanda el mercado. Se sugiere primero sembrar en semillero porque, durante los primeros 30 días, su crecimiento es muy lento. El trans-

plante se hace cuando las plantas tienen aproximadamente 0,30 m. de altura. Se recomienda una densidad de 0,60 m a 0,80 m. entre surcos y de 0,40 a 0,50 m. entre plantas, según la variedad

1.2. Marco Teórico

1.2.1. El ají

1.2.1.1. Etimología

López (2003) indica que la palabra "chile" se originó del náhuatl *chilli o xilli*. Por su parte, el término ají aunque pueda parecer una derivación de ajo, es una palabra del idioma taíno, que se hablaba en las Antillas Mayores, particularmente en Cuba, el nombre es más utilizado en las Antillas y en América del Sur. En Argentina, Colombia, Uruguay, Perú y el término se reserva para las variedades picantes (como el llamado *catalán* o el *putaparió*), denominándose *morrónverde*, *rojo* o *amarillo* a las no picantes (conocidas en otros países como "morrón", "dulce" o "pimiento").

1.2.1.2. Historia

El origen del ají (*Capsicum* spp) se señala entre Perú y Bolivia, y se le domesticó por primera vez en México. Según Ochoa (2005), el género *Capsicum* fue domesticado desde hace 7 000 años y sus especies han llegado a ser las más consumidas a nivel mundial. El ají fue llevado de América a Europa, Asia y África por los conquistadores españoles y portugueses y se convirtió en un cultivo de consumo mundial.

Según CONAPROCH (2007), el origen y la domesticación del género *Capsicum* se le atribuye al Nuevo Mundo, en ninguna otra parte existen evidencias antes de la llegada

de los españoles a estas tierras. Trujillo (2005), señaló que cuando los primeros humanos arribaron por el estrecho de Bering, ya existían aquí cerca de 25 especies; en un inicio este fruto fue denominado con la palabra náhuatl “chilli”, que más tarde fue modificado a “chile” por los españoles, o como “pimienta”, en otros lugares.

Azofeifa A.y Moreira M. (2004), reportan que hay evidencias arqueológicas en yacimientos ubicados en el suroeste de Ecuador de que los ajíes fueron domesticados hace más de 6000 años, y es uno de los primeros cultivos en América que se autopoliniza. La domesticación se dio al menos en diferentes lugares de Sur y Centroamérica.

Estos autores refieren que Cristóbal Colón fue uno de los primeros europeos en encontrarlos (en el Caribe), y los llamó «pimientos» por su sabor, parecido al de la pimienta negra europea, del género *Piper* (y por tanto botánicamente sin relación).

AZOFEIFA A. 2000, informa que los ajíes fueron cultivados por todo el mundo tras la época de Colón. Diego Álvarez Chanca, un médico de la segunda expedición de Colón a las Indias Occidentales en 1493, llevó los primeros pimientos s a España, y fue el primero en escribir sobre sus efectos medicinales en 1494.

Desde México, en tiempos de la colonia española que controlaba el comercio con Asia, los ajíes se extendieron rápidamente a las Filipinas y desde allí a la India, China, Corea y Japón, donde fueron incorporados a las cocinas locales.

Una versión alternativa para la expansión de los ajíes es que los portugueses los obtuvieron de España, y los cultivaron en la India, como describe Lizzie Collingham en su libro *Curry*. Collingham afirma en su libro que el ají figura prominentemente en la cocina de la región india de Goan, que fue la ubicación de una colonia portuguesa (por ejemplo en el *vindaloo*, una interpretación india de un plato portugués). Collingham también describe el viaje de los ajíes desde la India, a través de Asia Central y

Turquía, hasta Hungría, donde se convirtió en la especia nacional bajo la forma del pimentón.

En 1995, el arqueobotánico Hakon Hjelmqvist publicó un artículo en *Svensk Botanisk Tidskrift* afirmando que había evidencias de la presencia de ajíes en Europa en épocas anteriores a Colón. Según Hjelmqvist, los arqueólogos de una excavación en San Botulfo en Lund hallaron un *Capsicum frutescens* en un estrato del siglo XIII. Hjelmqvist cree que procedía de Asia, y también afirma que el *Capsicum* fue descrito por Teofrasto (370–286 a. C.) en su libro *De historia plantarum*, y en otras fuentes. Sobre el siglo I a. C., el poeta romano Marcial mencionó el *piperve crudum* ('pimiento crudo') en sus Libros XI y XVIII, supuestamente describiéndolo como largos y con semillas (una descripción que parece encajar con los ajíes, pero también podría hacerlo con la pimienta larga, que era bien conocida por los antiguos romanos).

1.2.1.3. Características

González, Ortega y Carrera (2004) manifiestan que las especies de *Capsicum* son, en su mayoría, plurianuales. La planta, de tallo leñoso, forma normalmente un arbusto de hasta 1,5 m de altura; algunas variedades alcanzan tamaños superiores. Las flores son blancas o verdosas en la mayoría de las variedades, salvo en el *C. pubescens*, en que tienen un color violáceo.

El fruto —técnicamente una baya— varía en coloración y tamaño de acuerdo a la variedad; puede ser cúbico, cónico o esférico. De interior hueco, está dividido en dos o cuatro costillas verticales interiores que portan las semillas, de color amarillo pálido —salvo en *C. pubescens*, que las presenta negras—. Sin embargo, la mayor cantidad

de semillas se aloja en la parte superior, junto al tallo. La carnosidad del ají también varía según la especie.

Cuando el fruto madura sus colores abarcan, según la especie, desde el blanco y el amarillo hasta el morado intenso, pasando por el naranja, el rojo brillante y el lavanda; el color verde es señal de inmadurez, aunque muchas especies se consumen también de ese modo.

La forma de propagación es mediante semillas que se mantienen viables hasta por tres años si se conservan en un ambiente adecuado. El fruto es una baya con varias celdas las cuales están ligeramente unidas entre sí pues los tabiques que las separan no están interconectados.

Chiappe (2006) relata que el ají está muy distribuido a nivel mundial y se encuentra en gran diversidad de formas, tamaños, colores y niveles de picor o pungencia. En general los es picantes se pueden clasificar en dos grupos:

- a. Frutas largas y carnosas que pertenecen a la variedad de *Capsicum anuum*
- b. Frutas pequeñas que pertenecen a la variedad de *Capsicum minimum*.

Los tipos menos picantes que son los que se utilizan para industrializar y a nivel case-ro, por lo general pertenecen al primer grupo. Están compuestos en un gran porcentaje por agua, en promedio un 74,3%. El contenido de proteína es de 2,3%, y el de carbohidratos de 15,8%; otros de los componentes son vitaminas y minerales.

Los parámetros para evaluar la calidad del picante son el picor, el color y la cantidad de vitamina C.

1.2.1.4. Usos y Aplicaciones del ají

Rocabado (2001) manifiesta que entre los principales usos que se otorgan al ají se pueden destacar los siguientes:

_ *Condimentación de alimentos.*- Uso en comidas de carácter típico para la elaboración de platos tradicionales, como de pollo o lengua.

_ *Usos medicinales.*- En la elaboración de parche paliativos de dolor, como el parche León, y por el alto contenido de ácido ascórbico, (10 veces mayor a los cítricos)

_ *Cosmetología.*- En la elaboración de tintes naturales utilizados en las sombras de color y lápices labiales, en especial las especies dulces de colores intensos.

_ *Colorantes naturales para artesanías.*- Uno de sus usos más antiguos lo constituyen los colorantes, que al ser casi naturales, por la poca o ninguna influencia de agentes químicos, presentan un mercado importante en especial para variedades nativas o endémicas.

_ *Artefactos de defensa Personal.*- El uso de sprays con líquidos comprimidos en base a y pimienta en pequeños envases portátiles como llaveros y bolígrafos, se está difundiendo cada vez más como un artefacto necesario para la defensa personal, evitando de esta manera causar daño al atacante al aturdir sus sentidos de olfato y visión.

En base a las anteriores referencias se puede desarrollar sistemas de purificación para obtener los ingredientes activos y taninos de este producto, desarrollando de esta manera procesos de destilación rápidos y que requieren poca inversión hasta obtener derivados concentrados de mayor valor comercial.

1.2.1.5. *Clima*

Proaño, Córdova y Ramírez (2008) indican que el cultivo del ají se desarrolla favorablemente en climas tropicales y semitropicales. Sus requerimientos en temperatura son fluctuantes.

1.2.1.6. *Germinación*

Casaca (2005) indica que aunque el ají es una especie que no se considera que posea latencia seminal, sin embargo se observa con mucha frecuencia tras la siembra una tardanza mayor de lo normal en la emergencia. Martínez y Moreno (2009) han indicado que en la rapidez y homogeneidad de la germinabilidad de las semillas de Pimiento, además de determinados agentes físicos (Temperatura y Humedad principalmente) tienen influencia otros aspectos como la variedad.

1.2.1.7. *Floración*

Para que se produzca la floración, además de condiciones climáticas favorables se requiere de cierta madurez de la planta que en *C. annuum* L se da con la presencia mínima de 8-12 hojas verdaderas.

Lardizabal y Miselem (2006) manifiestan que la temperatura óptima para la floración es de 25 grados centígrados, debiéndose mantener en un intervalo entre 18 y 35°C y que las bajas temperaturas nocturnas (8-10°C) reducen la viabilidad del polen favoreciendo la formación de frutos partenocárpicos, con o sin semillas. Nar (2005) señala que con temperaturas por debajo de 10°C durante la floración, la fructificación, si se produce, es partenocárpica y los frutos así formado son de pequeño tamaño.

1.2.1.8. Suelos

Saborío (2004), señala que el ají prefiere suelos preferentemente sueltos (arenosos), con baja conductividad eléctrica, bien aireados y sobre todo con buen drenaje. Así mismo, expone que esta hortaliza tiene una excelente respuesta a la adicción de materia orgánica (30 TM como mínimo).

Según el MAGAP (2009), el cultivo de ají se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 60 centímetros de profundidad, de ser posible, francos arenosos, franco limosos o franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados.

El ají se adapta y desarrolla en suelos con pH desde 6.5 a 7.0 aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5 hay necesidad de hacer enmiendas. Por abajo o arriba de los valores indicados no es recomendable su siembra porque afecta la disponibilidad de los nutrientes. Es muy importante conocer y considerar el pH del suelo porque indica los rangos para el buen uso y asimilación de los fertilizantes y especialmente cuando sean de origen nitrogenado.

1.2.1.9. Periodo vegetativo (siembra directa)

La duración del periodo vegetativo para el ají desde el momento de la siembra hasta la primera cosecha es de 5 meses prolongándose la cosecha por 60 días.

1.2.1.10. Fertilización

Proaño, Córdova y Ramírez (2008), informan que la base de una buena nutrición en el cultivo del ají es mantener un adecuado balance de nutrientes tanto en la época de crecimiento como en floración y fructificación. Los principales nutrientes aplicados al

suelo y que son requeridos en mayor cantidad son nitrógeno, fósforo y potasio. En menor grado, son también requeridos el magnesio, azufre, calcio, hierro, boro zinc, entre otros.

1.2.1.11. Preparación de terreno

- El terreno debe ser arado nivelado y subsolado si fuera el caso.
- Incorporar materia orgánica 30 T/ha; si es necesario aplicar yeso agrícola, ambos en forma localizada.

1.2.1.12. Siembra

- La siembra recomendada para sistemas de goteo es la siembra directa.
- Se recomienda colocar 3 semillas por golpe.
- Cuando las semillas hallan germinado y las plántulas tengan 8-10cm de alto se procede al deshije dejando 1 plántula por golpe. Asimismo donde no germinó se realiza el recalce con las plántulas desahijadas. Cabe destacar que la raíz en el momento del trasplante debe estar completamente recta.
- Según el sistema de riego proporcionamos las siguientes densidades usadas:
- Pueden emplearse distancias de 1 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, con lo que se obtienen 40 000 plantas por hectárea.

1.2.1.13. Riegos

Los riegos deben realizarse según las condiciones edáficas (retentividad del suelo) y la Evapotranspiración (condiciones climáticas).

1.2.1.14. *Variedades*

Proaño, Córdova y Ramírez (2008) indican que el género incluye a una gran variedad de plantas, y frecuentemente una misma variedad de ají recibe nombres distintos en distintos países o en distintas regiones dentro de un mismo país. Siendo la clasificación más reciente, la aprobada en la **Reunión de Consulta sobre recursos fitogenéticos de Capsicum**, en Costa Rica el año 1980. En ella se determinó que son cinco las especies cultivadas :

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
C. annum	Dulce (pimiento)...picante(ají)
C. chinense	panca, limo
C. frutescens	arnaicho, mono, tabasco
C. baccatum	escabeche o mirasol
C. pubescens	Rocoto

1.2.1.15. *El ají Tabasco (Capsicum frutescens)*

El Tabasco (*Capsicum frutescens*) es originario de las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sur América. Se considera a México y a Guatemala como las primeras áreas de desarrollo de la especie.

El sabor picante de las variedades fuertes se debe a un producto fenólico volátil llamado capscina, encontrándose en el sistema vascular y en los tejidos de la placenta del fruto. Este carácter es controlado por un factor genético dominante y es preciso

cultivarlo aislado, para que las variedades dulces no sean polinizadas por las variedades picantes ya que el resultado de este cruzamiento dará variedades picantes.

Como cultivo es una buena alternativa para el productor, pues tiene mercado seguro todo el año y un precio atractivo.

1.2.1.15.1. Taxonomía y morfología

Según González, Ortega y Carrera (2004), el Tabasco es una planta anual, herbácea, de la familia de las Solanáceas, que presenta las siguientes características:

1.2.1.15.2. Cosecha

Se efectúa entre 65 y 70 días después del trasplante, antes de su madurez fisiológica. Los frutos después de cosechados deben ser lavados con agua limpia para eliminar las impurezas y luego se los deja secar al ambiente.

El tiempo propicio para cosechar se determina principalmente por el tamaño del fruto y su estado de madurez. Cuando el producto cosechado es destinado al consumidor, a través de la venta en un mercado. Se lo cosecha tan pronto alcance su tamaño máximo aproximado y cuando esté firme. Cuando el está destinado para la exportación, debe ser cosechado en canastos, gavetas plásticas u otros recipientes apropiados, los cuales se acarrearán hasta el lugar en el que serán lavados, y clasificados.

Para cosechar el se debe remover el fruto de la rama con mucho cuidado de forma

que el pedúnculo se encuentre intacto y pegado al fruto. Únicamente se cosecharán los que tengan el color y el tamaño requerido. Aquellos frutos suaves y sobre maduros deben ser removidos del arbusto y descartados.

Los índices de cosecha que se manejan para el ají son los siguientes:

- Tamaño.
- Firmeza.
- Coloración del fruto.

Los índices de calidad son los siguientes:

- Uniformidad de forma, tamaño y color típico de la variedad.
- Firmeza.
- Ausencia de defectos, tales como grietas, pudriciones y quemaduras de sol.
- Post-cosecha y empaque

Para el almacenamiento del ají se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Temperatura óptima.
- Humedad relativa óptima.
- Tasa de respiración.
- Tasa de producción de etileno.

Es recomendable no lavar el ají, ya que el agua en su superficie puede acelerar su deterioro por pudrición. La tierra y las suciedades serán removidas frotando el fruto suavemente. Los ajíes son clasificados a mano. Todo fruto que muestre signos de daño-

mecánico o por insectos, al igual que por enfermedad, tamaño inadecuado o ablandamiento, debe ser descartado en este punto.

Los frutos serán empacados sueltos sin ninguna clasificación por tamaño, asumiéndose que todos los ajíes cumplen con el tamaño mínimo especificado.

Los ajíes son empacados en cajas de cartón dependiendo de los requerimientos de cada uno de los importadores.

El peso neto del ají dentro de las cajas de exportación dependerá del mercado importador, encontrándose variaciones entre 3 y 11.33 kg.

Donde no haya facilidades de cuarto frío, los ajíes deben ser clasificados, empacados y exportados dentro de un máximo de 24 horas después de haber sido cosechados.

1.2.1.15.3. Fruta

Entre 3 y 5 cm. de largo y 0.8 cm. de diámetro, de sabor muy picante, normalmente rojizos, aunque también los hay anaranjados y amarillos.

1.2.1.15.4. Tallo

Aunque se le considera una planta herbácea, tiene la particularidad de tener tallo leñoso, éste puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable según la variedad.

1.2.1.15.5. Hojas

Hojas simples, alternas, pequeñas, con limbo oval lanceolado de bordes lisos, color verde oscuro, aovadas, enteras, glabras y pecíolos comprimidos.

1.2.1.15.6. Flor

Las flores son actinomorfas, hermafroditas, con cáliz de 6 sépalos, Corola color blanco verdusco o blanco amarillento y pedicelos generalmente múltiples, de 6 pétalos y 6 estambres insertos en la garganta de la corola, el estigma generalmente está nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización. La polinización cruzada por los insectos es de un 80 % por lo que las variedades pierden su pureza genética rápidamente. Tiene ovario súpero.

1.2.1.15.7. Semilla

Las semillas generalmente son deprimidas, reniformes, lisas de coloración amarillenta o blanco amarillenta. El porcentaje de germinación generalmente es alta y puede mantenerse por 4 a 5 años bajo buenas condiciones de conservación.

El ciclo vegetativo varía de acuerdo a las variedades. Este puede durar entre los 65 a 110 días.

1.2.1.15.8. Clima

El Tabasco se desarrolla bien en climas comprendidos en un amplio rango. Desde cálidos a frescos. Puede cultivarlo desde el nivel del mar hasta los 1,000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). La zona seleccionada para este cultivo debe tener más de 1,200 milímetros de lluvia como promedio anual, o en su defecto contar con un sistema de riego y requiere temperaturas promedio de 22°C.

Clima y temperaturas bajas no son favorables al cultivo. Los cultivares picantes del *C. bacatum* y *C. frutescens*, son más tolerantes a temperaturas elevadas que el *C. annum* (Dulce). El cuaje de frutos no ocurre a temperaturas inferiores a 15°C o sobre 32°C, encontrándose su óptimo entre 16 a 21°C.

La germinación y crecimiento de la planta de se da bien entre los 13 a 30°C. Bajo 13°C, la germinación es lenta, mientras que a 21°C la semilla logra germinar a los 12 días y a 25°C en 8 días. La temperatura, igualmente desempeña un rol importante en la producción. Temperaturas sobre 32°C en el día y 13°C durante la noche, afectan el cuaje de las flores. Las flores de abren normalmente por un período de 24 a 30 horas, por lo tanto períodos cortos de condiciones adversas pueden influenciar en el cuaje de las flores. Por otro lado los frutos son sensibles a los rayos directos del sol, por lo que se requiere que la planta tenga buena cobertura de hojas.

1.2.1.16. Ají Habanero ((Capsicum chinense Jacq)

El ají Habanero es un novedoso cultivo originario de la cuenca del Amazonas. Los primeros dispersores de semillas de *Capsicum Chinense*, nombre científico, fueron las aves y posteriormente los pueblos indígenas. Estos últimos lo transfirieron hacia las islas del Caribe, en donde cultivares primitivos se desarrollaron en casi cada isla. Hoy día, la mayoría de los países del Caribe, América Central y América del Sur, tiene una variedad local y desde luego cada una tiene un nombre común. *Capsicum Chinense* es llamado “Goat Pepper” en las Bahamas, “Scotch Bonnet” en Jamaica, “Congo Pepper” en Trinidad y Tobago, “Pimienta de Cheiro” en Brasil, “Chombo” en Panamá y “Panamá” en Costa Rica. Los cultivares primitivos más silvestres tie-

nen numerosos nombres en inglés, portugués y en dialecto indígena, que se puede traducir al español como “Ojo de Pez” u “Ojo de Perico” (Pacheco, 2005).

Según Altamirano (2009), la especie *C. chinense*, como todas las del género *Capsicum*, es originaria de América. Sin embargo, el taxónomo Nikolaus von Jacquin que acuñó erróneamente el nombre de la especie, colectó plantas en el caribe, pero no se sabe por qué le dio el nombre de chinense.

Corrales (2011) manifiesta que el Habanero es considerado el más picante del mundo y presenta un sabor especial, aroma típico, larga vida de anaquel y atractivo color naranja, con una pungencia que va desde los 150, 000 unidades Scoville (SHU, por sus siglas en inglés) alcanzando niveles de hasta 350, 000 SHU, característica influenciada tanto por factores genéticos como por el medio ambiente.

La pungencia del Habanero es causada por un conjunto de compuestos conocido como capsaicinoides, del cual la capsaicina y la dihidrocapsaicina son las que se encuentran en mayor proporción. La placenta contiene el 62 % de la capsaicina total de la fruta, seguida de las semillas con un 37 % y el resto contenido en el pericarpio.

1.2.1.16.1. Anatomía de la planta del ají Habanero

Proaño (2008) indica que el fruto del ají Habanero es una baya hueca en forma de trompo, poco carnosa, con dos y hasta ocho hojas modificadas que constituyen el aparato reproductor femenino de la flor y se denominan carpelos.

El fruto es muy picante y aromático, su color antes de alcanzar la madurez, generalmente es verde; sin embargo, cuando madura puede presentar variantes de color amarillo, naranja, rojo, morado o café. Las paredes que dividen el interior del fruto son incompletas y en el

extremo inferior se unen para formar unas estructuras membranosas que comúnmente denominamos venas, las cuales se insertan en la placenta que es de color blanco amarillento y de apariencia esponjosa.

La placenta es el lugar donde se sintetizan los capsaicinoides (son los alcaloides responsables del sabor picante de todo), principalmente la capsaicina y la dihidrocapsaicina.

Los capsaicinoides en frutos maduros sólo se sintetizan en las células de la superficie de la placenta, los cuales se especializan como glándulas que segregan estos compuestos depositándolos en las semillas y paredes de la capa más interna de la pared frutal llamada endocarpio.

1.2.1.16.2. Propiedades del Habanero

- El ají Habanero es una excelente fuente de vitamina A, tiene el doble de vitamina C que los cítricos y fortalece el sistema inmunológico.
- El ají Habanero tiene una alta concentración de betacarotenos y flavonoides antioxidantes que desaceleran el envejecimiento.
- La capsaicina contenida en el chile Habanero ayuda a aliviar migrañas y dolores de cabeza.
- El ají Habanero ayuda a aliviar la artritis.
- La capsaicina contenida en el chile Habanero posee fuertes propiedades antibacteriales, que permiten prevenir y atacar las infecciones crónicas de los paranasales (sinusitis).
- El ají Habanero es un potente antiinflamatorio que alivia dolores musculares y reumáticos.
- El consumo de chile Habanero disminuye el colesterol en la sangre.
- El consumo de chile Habanero puede aliviar algunos padecimientos intestinales crónicos y ayudar al proceso digestivo.

- La capsaicina contenida en el chile Habanero puede prevenir algunos tipos de cáncer, como del intestino, colon y estomago.
- La capsaicina contenida en el chile Habanero es un agente termogenito que ayuda a elevar la actividad metabólica, ayudando así al cuerpo a quemar grasas y calorías.
- El ají Habanero provoca la producción de endorfinas por lo que al consumirlo genera un estado placentero que provoca una sensación similar a la de estar deliciosamente aturdido. El chile Habanero lejos de provocar gastritis protege los tubos digestivos y tiene múltiples usos medicinales.

También descartaron algunos mitos que lo rodean, como la irritabilidad que provoca al comerlo en sus diferentes preparados o el daño que puede causar el picante al ser humano, por el consumo en exceso.

Es quizás el remedio natural con mayores propiedades medicinales demostradas experimentalmente: Efecto hipotensor a dosis altas, fluidificante de la sangre - muy utilizado por personas que han padecido trombosis, embolias o accidentes vasculares-, hipolipemiente -disminuye el colesterol LDL, es decir el nocivo para el cuerpo-, anti-biótico y antiséptico general, estimulante de las defensas, vermífugo, callicida...

Ayuda a quienes padecen de ácido úrico y actúa como protector en la calcificación de las arterias. Previene la hipertensión y la mala circulación, ya que tiene una acción hipotensora.

1.2.1.16.3. *El cultivo del ají Habanero en Ecuador*

Proaño (2008) informa que en Ecuador, la siembra puede efectuarse en cualquier temporada del año con el riego adecuado; pero la época de lluvias (enero-abril) reviste especial importancia, pues las temperaturas, humedad y luminosidad favorecen mayores rendimientos. Las plantas de Habanero no se siembran directamente en el suelo; es común que las semillas se germinan en sitios especiales llamados almácigos, los cuales ofrecen condiciones muy favorables de suelo, luz y agua para posibilitar un buen crecimiento, así se obtienen las llamadas plántulas, que se trasplantan al sitio de cultivo y también suelen producirse en charolas de polietileno.

El terreno adecuado es un sitio no susceptible a inundaciones; en caso de contener vegetación alta y abundante, ésta sea cortada y quemada. Por otro lado, si el terreno es de uso continuo, en vez de quemar, es conveniente aplicar herbicidas desecantes, y si se trata de suelos mecanizados es necesario hacer un surco de 20 a 25 cm de profundidad para permitir el desalojo de agua.

1.2.1.16.4. *Necesidad del Riego*

Proaño, Córdova y Ramírez (2008) indican que el ají Habanero debe establecerse bajo condiciones de riego, en cualquier época del año, para asegurar la producción. Las plantaciones realizadas bajo condiciones de temporal, en el sur del estado, generalmente reportan bajos rendimientos debido a que la lluvia no se distribuye de acuerdo a las necesidades del cultivo.

Se debe aplicar un riego pesado, hasta saturar el suelo, antes del trasplante. Durante los tres días posteriores a éste se deben aplicar riegos ligeros diariamente, para asegurar el enraizamiento del cultivo. Transcurrido este tiempo, los riegos se deben realizar

con base al requerimiento del cultivo, calculando el volumen de riego necesario en función del tipo de suelo y las condiciones del clima.

Los riegos se pueden aplicar con el sistema de riego por mangueras, predominante en la zona, o bien con sistemas de riego por goteo o micromangueras, los cuales son más eficientes y requieren menor cantidad de mano de obra para su operación y permiten el uso de la fertigación.

1.2.1.16.5. Manejo de la fertigación en el cultivo de Habanero.

Ramos, Rodríguez y Canesa (2003), manifiestan que la aplicación de fertilizantes a este cultivo se puede realizar de forma manual, como lo realiza tradicionalmente más del 90% de los productores, o bien mediante la moderna práctica de fertigación, la cual consiste en la aplicación de los fertilizantes a través del agua de riego y que se utiliza preferentemente con sistemas de riego presurizados para obtener una mayor eficiencia del manejo del agua y los fertilizantes.

La fertigación es una práctica antigua y consiste en la aplicación de fertilizantes solubles incorporados al agua de riego, para su distribución a las plantas a través de este medio. Es una forma efectiva para fertilizar los cultivos, aunque no debe asumirse que es económicamente deseable bajo todas las condiciones. Esta práctica adquiere una gran ventaja cuando se aplica a cultivos que requieren de grandes cantidades de nutrimentos móviles, establecidos en suelos poco profundos e infértiles.

1.2.1.16.6. Cosecha

El inicio de la cosecha depende del Habanero empleado y destino de la producción. Aproximadamente a los 75 días después del trasplante. Los siguientes cortes se deben hacer cada semana.

Para su venta, el fruto se clasifica en: grande, cuyo peso entre 7.5 y 10 g; chico, con peso entre 5.0 y 7.5 g; y rezaga, con peso menor a 5.0 g. Su tamaño determina el peso y el precio que se obtiene en el mercado.

1.2.1.16.7. Usos culinarios tradicionales del ají Habanero

El ají Habanero (nombrado equivocadamente por la ciudad de La Habana, Cuba), es uno de los ajíes con mayor intensidad picante del género *Capsicum*. Los Habaneros inmaduros son verdes, pero su color varía en la madurez.

Medina (2004) manifiesta que el consumo del ají Habanero se lo hace en estado fresco, pero también se prepara asado, macerado o picado en pequeños trozos aderezado con sal y limón, listo para agregarlo a distintos platillos como la cochinita pibil, el lechón al horno, los papadzules, el puchero, el frijol con puerco, el relleno negro, el queso relleno, el escabeche de Valladolid y los tacos, entre otros guisos.

1.2.1.17. El ají Jalapeño (*Capsicum annuum*)

La historia del ají está ligada a la historia de América. Las expectativas de Colón y sus patrocinadores se vieron, en alguna medida, frustradas ya que el nuevo continente no resultó rico en especias; sino en vainilla y el ají, al que el propio Almirante, que iba en busca de la pimienta, bautizó con el nombre de pimiento. Las tierras que luego se llamaría América no producían aquellas sustancias que a los europeos se les habían vuelto indispensables (Agrios, 2001).

Dentro de la gran variedad de tipos de ají que se cultivan, el jalapeño es uno de los de mayor importancia socioeconómica por su amplio consumo, alta reutilización y gran demanda de mano de obra.

El jalapeño —así llamado por su centro tradicional de producción, la ciudad mexicana de Xalapa, en Veracruz— es una de las variedades picantes de *Capsicum annuum* más extensamente cultivadas y consumidas en América.

Miranda (2004) afirma que como los restantes cultivares de *C. annuum*, el jalapeño se planta habitualmente poco antes del comienzo de la estación húmeda, y lo favorecen las altas temperaturas. Normalmente se cosecha alrededor de 70 días tras la siembra, rindiendo entre 25 y 35 frutos por planta.

El ají Japeño —así llamado por su centro tradicional de producción, la ciudad mexicana de Xalapa, en Veracruz— o ají cuaresmeño es una de las variedades picantes de *C. annuum* más extensamente cultivadas y consumidas en América. Sólo en México se dedican más de 6000 hectáreas a su producción, principalmente en la cuenca del río Papaloapán, en el norte de Veracruz y en la zona de Delicias, en Chihuahua; en menor escala, se lo cultiva también en Jalisco, Nayarit, Sonora, Sinaloa y Chiapas (Milthorpe y Moorby, 1998).

El fruto del jalapeño es carnoso y alargado, alcanzando los 7 cm. de largo y alrededor de 3 de ancho en la base. Se emplea tanto antes como después de la maduración; una parte importante de la producción total se destina al secado, proceso tras el cual se lo conoce como chile chipotle (del náhuatl chilpochtli, que significa "chile ahumado"). Es una variedad medianamente picante, entre 2 y 8000 puntos en la escala Scoville, aunque la intensidad del sabor depende en gran medida de las características del terreno y de la variedad de semilla; las más habituales son conocidas como típico, meco y morita. Buena parte de la capsaicina, el alcaloide que provoca la picazón, se concentra en las venas y semillas en el interior del fruto; retirarlas antes de su empleo proporciona un sabor más delicado (Bertsch, 2000).

Como los restantes cultivares de *C. annuum*, el jalapeño se planta habitualmente poco antes del comienzo de la estación húmeda, y lo favorecen las altas temperaturas.

Normalmente se cosecha alrededor de 70 días tras la siembra, rindiendo entre 25 y 35 frutos por planta (Valadez, 2000).

1.2.1.17.1. Importancia mundial del Jalapeño.

México es el país del mundo con la mayor variedad genética de Capsicum, pero curiosamente no es el productor más importante. En un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Chapingo y la Universidad Autónoma de Zacatecas, las estadísticas de producción de 1990 ubican a México en el sexto lugar de producción, después de China, España, Turquía, Nigeria y la India.

La baja producción de México, indica el mismo estudio, se debe principalmente a que casi todas las regiones productoras de Chile obtienen muy bajos rendimientos comparados con los de Estados Unidos, que es el segundo país productor en América después de México (Bertsch, 2000).

1.2.1.17.2. Características

Forma. El fruto ideal es de forma cónica, igual que los frutos del subtipo “típico”. Luego, le siguen en importancia los largos y los gruesos como los del subtipo “peludo”; después, los largos puntiagudos como los “espinaltecos”; los menos importantes son redondos oblongos como los del subtipo morita.

Corchosidades. Este factor es importante para el proceso industrial ya que la corchosidad evita que la cutícula del fruto se desprenda durante el proceso de encurtido.

Se prefieren frutos que tengan de 30 a 60% de corchosidades, los chiles demasiado corchosos tienen poca aceptación en la industria y el mercado en fresco, pero tales chiles son ideales para la elaboración de chipotle. Este es, en México, un producto importante.

Pericarpio. Es deseable tener frutos con un pericarpio grueso ya que esta estructura le da mayor peso a los mismos, resisten mejor los problemas de transporte y al proceso de esterilización, lavado al vapor y de aplicación de presión durante el proceso industrial (Valadez, 2000).

Pedúnculo. Es necesario que el pedúnculo quede adherido al fruto con el fin de evitar los daños de hongos y bacterias en el almacenaje.

Color. Se prefieren los frutos de color verde intenso y brillante.

Pungencia. Los frutos que tengan una pungencia intermedia son preferidos, aun cuando este carácter es difícil de cuantificar (Milthorpe, Moorby, 1998).

1.2.1.17.3. *Importancia Nutricional*

Destaca su alto contenido de ácido ascórbico, valor que incluso es superior al de los cítricos; los ajíes presentan un valor casi 10 veces más alto de vitamina A que los pimientos y, además, son de elevada pungencia, aspecto que los caracteriza. En la placenta y septas de los ajíes principalmente, se ubican unas glándulas o receptáculos ricos en alcaloides (capsacinoídes), entre los que prevalece la capsicina, que determinan el grado de pungencia del fruto. Esta "picantez" del fruto es variable según el cultivar y el método tradicional de estimarla es la determinación del valor recíproco de la dilución máxima que permite detectar pungencia al gusto; el resultado se expre-

sa en unidades Scoville (uS), en honor del inventor del método. Algunos ejemplos de valores promedio que demuestran la gran variación en picantez entre cultivares son: Pimientos entre 0 (no detectable) a 100 uS. Jalapeño entre 4.000 a 6.000 uS. Cayena entre 30.000 a 50.000 uS. Habanero 200.000 a 350.000 Us (Agrios, 2001).

1.2.1.17.4. Usos de ají Jalapeño

Los usos de los frutos naturales o procesados de *Capsicum annum* son múltiples. Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o "especia" en comidas típicas de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas.

Además, un uso de significación en Chile, es como materia prima para la obtención de colorantes y de oleoresinas para fines industriales. (Valadez, Lopez, 2000).

En la medicina: Entran en la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía gastro-intestinal y algunos casos de diarrea.

Como especias: Es utilizado en la elaboración de gran número de comidas, entre algunas, entra en la composición del Curry Indio asociado al coriandro, usado también en la confección de los pickles y de los picalili, para confeccionar queso de pimiento.

Encurtidos: El chile jalapeño es muy usado en encurtidos por ser medianamente picante y de muy buen gusto.

Salsas: México es popular por su picante chili (el nombre significa en español antiguo "de chile"). Igualmente picante es la clase de Tabasco usado para hacer las salsas del sur (Lesur, 2006).

Polvo: La pimienta de cayena deriva del fruto seco y pulverizado de un pimiento rojo y picante muy delgado, y es llamado así por proceder de esta ciudad de la Guayana.

Rellenar: Hay un tipo de pimientos rojos dulces muy carnosos que se utiliza para rellenar aceitunas.

Paprika: Para su elaboración se utiliza otro tipo largo y grueso no picante, cultivado especialmente en Europa Central.

Enlatado en Fresco: Para esto se utiliza el chile pimentón. (Aserca, 2005) Entre otros: Para envasarse picante ó dulce, chile en bolsitas, además es muy conocido el uso doméstico, para colorantes natural, es consumido de diferentes formas dependiendo de la zona en que se encuentre.

1.2.1.17.5. Factores Climatológicos necesarios para el crecimiento del ají Jalapeño

El ciclo vegetativo de esta planta depende de las variedades, de la temperatura en las diferentes épocas (germinación, floración, maduración), de la duración del día y de la intensidad luminosa. El chile necesita una temperatura media diaria de 24°C. Debajo de 15° C el crecimiento es malo y con 10°C el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco (Valadez, 2000).

1.2.1.17.6. Requerimientos del Suelo para el cultivo de ají Jalapeño.

El jalapeño se desarrolla bien en diferentes tipos de suelo, desde los ligeros hasta los pesados. Los óptimos son los franco-arenosos, con una buena aireación, excelente drenaje y alta retención de humedad. La planta presenta mediana tolerancia a la salinidad, no obstante, es aconsejable buscar terrenos sin problemas de sal y con un mínimo de 70 centímetros de profundidad para favorecer el establecimiento del sistema radicular.

1.2.1.17.7. Principales Enfermedades que atacan los cultivos de ají Jalapeño.

El manejo fitosanitario en el cultivo del chile debe ser un conjunto de prácticas que contribuyan a lograr la mejor expresión posible del potencial genético del cultivar que se plante, el cual se ve limitado por un conjunto de factores ambientales, bióticos y no bióticos. Entre factores que pueden limitar la producción se encuentran las enfermedades (Aserca, 1998).

Las enfermedades de etiología parasitarias son causadas por hongos, bacterias, virus y micoplasmas. Cuando cualquiera de éstos agentes causales penetra en los tejidos de la planta, la infección y contagio de las plantas que están a la vecindad, puede ser tan violenta que en general los tratamientos de control no llegan a tiempo de evitar los daños. Por lo que se sugiere, que en el caso de Chile los controles de las enfermedades sean en forma preventiva (Vega, 2009).

El criterio que deberá seguirse con las enfermedades es si se conoce que factores favorecen la misma, tomar las medidas que el caso ameritan, incluyendo medidas extremas, siempre el mejor criterio es el porcentaje de incidencia y porcentaje de se-

veridad, cuidando siempre los factores de temperatura y humedad, como los que más influyen sobre cada enfermedad.

Por lo anterior se dice que las enfermedades son alteraciones en el estado normal de la planta, ocasionadas por organismos microcospicos cuya detección y monitoreo es relativamente imposible de determinar, por lo que los tratamientos de control se pueden justificar con la elaboración de un calendario de aplicaciones de fungicidas preventivos (Barrientos,2009).

Algunas enfermedades comunes son causadas por:

- Nombre Común: Mal del talluelo, "damping off"

Agente causal: *Pythium* spp, *Rhizoctonia* ssp, *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp.

Clase: *Phthium*=Phycomycetes;*Rhizoctonia*=Deuteromyc

Deuteromycetes' *Phytophthora*= Phycomycetes.

SINTOMATOLOGÍA:

Es una enfermedad de etiología compleja, que puede presentarse pre y post emergencia de las plántulas de Chile. En el primero de los casos se nota por fallas en la germinación y se encuentran las semillas con podredumbre húmeda. En el segundo de los casos las plántulas presentan una constricción a nivel del cuello con necrosis de tejidos que toman un color pardo. El completo de agentes causales incluye hongos que normalmente habitan en el suelo (González, 1999).

Tizón Temprano

Agente causal *Alternaria solani*

Clase: Deuteromycetes. Order: Moniliales, Family: Dematiaceae)

Distribución Geográfica: En todo el mundo

Sintomatología:

El hongo ataca los tallos, hojas y frutos del chile. Este puede ahorcar las plantas causando mal del talluelo (damping-off) en el semillero. En las hojas se presentan pequeñas manchas circulares de color café frecuentemente rodeadas de un halo amarillo. Las manchas tienen la característica de tener anillos concéntricos de color oscuro. Usualmente las manchas aparecen en las hojas más viejas y de éstas suben al resto de la planta. A medida que la enfermedad progresa, el hongo puede atacar los tallos y los frutos. Las manchas en los frutos son similares a las de las hojas con color café y anillos concéntricos oscuros. En los anillos concéntricos se producen esporas polvorientas y oscuras. Las esporas se pueden observar si a la lesión se le acerca un objeto de coloración clara (Vega, 1999).

Marchitez bacteriana

Agente causal: *Pseudomonas solanacearum*

Familia: PSEUDOMONACEAE

Sintomatología:

El síntoma es un marchitamiento, que se inicia en las hojas inferiores, muy a menudo se observa en una parte de la planta, pero que luego cubre toda la planta, este marchitamiento es violento que no da tiempo a que la planta presente una sintomatología de

clorosis. Esta enfermedad se puede identificar al realizar cortes del tallo, en el cual se observan el obscurecimiento de los conductos vasculares. Otra forma de identificar este problema, es colocar una fracción de tejido dañado (mejor si es una fracción de raíz o de la base del tallo), en agua en unos dos o tres minutos, se observa un exudado lechoso o liga (Agrios, 2001).

1.2.2. Estiércol bovino

Sosa (2005), manifiesta que el estiércol comprende desechos vegetales o animales utilizados como fertilizante. Rico en humus (materia orgánica en descomposición), el estiércol libera muchos nutrientes importantes en el suelo. No obstante, es deficiente en tres de ellos: nitrógeno, fósforo y potasio. Un fertilizante comercial contiene unas veinte veces más nitrógeno, fósforo y potasio que el estiércol. Por ello, éste se utiliza a menudo junto con otros fertilizantes. El estiércol contribuye también a aflojar el suelo y retener el agua.

En el estiércol bovino podemos encontrar un 2% de nitrógeno, 1,5% de fósforo y y 2% de potasio. Por lo común se estima que el 80% del total de las sustancias nutritivas de los alimentos son excretados por los animales en forma de estiércol.

Pérez (2001) manifiesta que el estiércol y orinas de los animales se puede recolectar de los establos, picotas y corrales; y que son ricos en micro y macro nutrientes. Esta mezcla debe protegerse del sol y la lluvia, el suelo donde se coloca el estiércol debe ser en lo posible pavimentado para evitar las filtraciones de los purines. Incorporar al momento de la arada, entre 1 a 2 meses antes de la siembra.

1.2.2.1. Composición del estiércol

Rodríguez (2001) indica que la composición de los estiércoles depende de la especie, de la edad y de los alimentos que los animales consumen, resultando que el porcentaje de materia seca en el estiércol de ganado vacuno se compone de un 2.0% + 1.5% + 2.0 % de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente. Pese al bajo contenido de nutrimentos, es indudable su gran valor biológico y el beneficio que prestan al ser transformados por la acción de los microorganismos, contribuyendo a favor del suelo en varios aspectos:

- a) Por medio de almacenamiento de nitratos, fosfatos, sulfatos, boratos, molibdatos y cloruros.
- b) Incrementando la capacidad de intercambio de cationes.
- c) contrarrestando los procesos erosivos del suelo,
- d) Proporcionando alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno
- e) Reduciendo la formación de costras en el suelo,
- f) Mejorando las condiciones físicas del mismo, aumentando su poder de retención de agua etc.

Usar el estiércol como fertilizante es práctica común desde hace millones de años. Producido en el establecimiento, él prácticamente sale gratis y puede ser agregado al suelo de varias formas: fresco, mezclado con restos vegetales o lo que es mejor mezclado y fermentado.

La calidad del estiércol depende del tipo de animal, de su edad y alimentación.

Animales adultos y bien alimentados producen estiércol más rico en nutrientes. Esto ocurre porque los animales jóvenes aprovechan mejor los alimentos. Como media, el estiércol de los adultos tiene 80% de nitrógeno, fósforo y potasio ingerido y 60% de la materia orgánica original.

El problema es que, si estuviera fresco, el material puede perder hasta un 50% de nitrógeno bajo la forma de amoníaco (NH_4) antes de ser llevado al suelo

Por eso una buena sugerencia es mezclar el estiércol con paja o restos de cultivos, esto reduce la pérdida de amoníaco. También reducen esas pérdidas acciones simples como humedecerlo y cubrirlo con una fina camada de tierra arcillosa.

Otras recomendaciones de manejo son:

1. Dividir el estiércol en pequeñas porciones, lo que facilita la fermentación.
2. Para evitar la acción del sol, del viento y de las lluvias, colocar sobre ellas capas de hojas o de plantas, o una lona plástica o bolsas vacías.
3. Recoger el líquido que se escurre por debajo del montón de estiércol y devolverlo a la pila. Eso impide la pérdida de nutrientes. El método más usado es utilizar un piso impermeable e inclinado que recoge el líquido en un tanque.
4. No agregar de una sola vez todo el estiércol en el suelo. Dividir la dosis en dos o tres partes para poder aprovecharla.

Además de estas sugerencias, es bueno saber que hay varios productos que absorben el amoníaco y que lo transforman en materias útiles al cultivo, pueden ser aplicados en una fina capa sobre el montículo de estiércol. Algunos de ellos son: superfosfato de calcio simple, fosfato supersimple o supertriple y carbonato de amonio mezclado con yeso.

Expuesto al aire libre, el estiércol pierde calidad fácilmente. Para impedir eso, ahora son muy usadas las estercoleras. Se trata de construcciones de material hechas en declive, con piso impermeable y con un tanque de estiércol líquido del lado de afuera. La estercolera puede tener también una bomba que devuelve el jugo de la fermentación a la pila de estiércol. Los principales problemas de la estercolera son el alto costo, la capacidad limitada y la irrigación imperfecta.

Además, como casi siempre hay más estiércol que espacio en la instalación, el material es compactado con el pasar del tiempo, y eso dificulta la fermentación. Por esa razón, los técnicos no recomiendan actualmente a este sistema de almacenar estiércol.

Una manera más racional de guardarlo es construir un establo rústico, conocido como establo profundo, para abrigar a los animales, generalmente vacas lecheras, a la noche.

La idea es dejar que el estiércol se acumule sobre una cama de pasto hasta tener de 1 a 1,5m de altura. Estas camas con el pasar del tiempo quedan elevadas, y cuando el animal tuviera dificultad de entrar en el establo se coloca una plancha que funciona como rampa de entrada.

Son dos las principales desventajas del establo profundo, la primera es la necesidad de dejar el animal expuesto a condiciones poco higiénicas, la otra es el agrietamiento de cascos de los animales, que pueden quedar heridos en regiones con piedras.

El sistema del establo profundo funciona de la misma forma que las camas de animales. Las cantidades recomendadas de vegetales para la cama también van de 6 a 10kg por 1.000 kg de peso vivo en cada capa.

Eso es suficiente para absorber las deyecciones de los animales.

Claro que el agricultor puede arrojar el estiércol fresco en la labor. Pero eso inviabiliza el plantío a corto plazo y puede producir ácidos que matan las plantas más nuevas. Dejar el estiércol amontonado sin preocuparse por él, también es una opción, pero la fermentación lleva más tiempo para completarse y la pérdida de nutrientes es grande.

Giacconi y Escaff, (2004), opinan que el estiércol es una fuente excelente de materia orgánica, pero es relativamente bajo en nutrientes. El valor del abono depende del tipo de animal, la calidad de la dieta, la clase y la cantidad de cobertura usada, y la manera en que el abono es almacenado, y aplicado. El abono de las aves y de las ovejas normalmente tiene más valor nutritivo que el abono de los caballos, de los cochinos, o de las vacas. El sol y la lluvia constante reducen drásticamente el valor de estos estiércoles animales.

Thomson y Troeh (2002) opinan que el contenido promedio del abono orgánico es 5.0 kg N, 2.5 kg P₂O₅, y 5.0 kg K₂O por tonelada métrica (1000 kg), y cantidades variadas de los otros nutrientes. Esto resulta en una fórmula de abonos de 0.5-0.25-0.5. (Vea la sección sobre los abonos químicos para una explicación de la manera de determinar las tasas de abonos si esto le confunde.) pero, sólo el 50 por ciento del N, el 20 por ciento del P, y el 50 por ciento de la K son fácilmente disponibles a las plantas durante los primeros dos meses, porque la mayoría de los nutrientes están en forma orgánica que primero tiene que ser convertida a la forma disponible inorgánica por los microbios del suelo. Esto, sin embargo sí indica que el abono orgánico tiene buen valor residuo.

1.2.3. Impacto Medioambiental Positivo

Brandjes P.J y otros (2006) indican que los beneficios ambientales que aporta el estiércol de bovino son los siguientes:

- Fertilización del suelo por aplicación de estiércol: la descomposición de la materia orgánica por los microorganismos produce dióxido de carbono (CO₂), agua y minerales de los nutrientes vegetales tales como N, P, S y metales. La mineralización es la transformación de elementos con enlaces orgánicos en nutrientes disponibles para las plantas. La aplicación de estiércol a los campos de cultivo o a las pasturas reducirá los requerimientos de fertilizante artificial
- Mejoramiento de la fertilidad del suelo: se asume que la materia orgánica que permanece en el suelo después de un año de la aplicación forma parte del mismo y se descompondrá gradualmente con el paso del tiempo, liberando nutrientes para las plantas.
- Mejoramiento de la estabilidad estructural del suelo. La materia orgánica también está involucrada en las propiedades físicas del suelo, tales como porosidad, aireación y capacidad de retención de agua. Por lo tanto mejora la estructura del suelo y reduce la vulnerabilidad de éste a la erosión.
- Mejoramiento del potencial del fertilizante inorgánico: la materia orgánica en el suelo incrementa la capacidad de absorción de minerales, reduciendo la pérdida de los elementos traídos con los fertilizantes. Los elementos absorbidos son liberados gradualmente para la nutrición de las plantas.

1.2.4. Impacto Medioambiental Negativo

No obstante, el significativo aporte para el suelo y el ambiente, los mismos autores señalan que el estiércol también puede ocasionar impactos negativos, como los siguientes:

- Emisiones de Amoníaco: antes y durante el almacenamiento y durante la aplicación a los campos.

- Emisión de NOx: éste se forma como un producto secundario del proceso de desnitrificación.
- Emisión de metano: formado durante la descomposición del estiércol bajo condiciones anaeróbicas.
- Escorrentía del estiércol y de sus componentes hacia el agua superficial: contribuyendo a la contaminación acuática.
- Lavado de nitratos y fósforo al agua subterránea: contribuyendo a la contaminación de aguas subterráneas.

1.2.5. El abono de animales como fuente de los micro-nutrientes

Cuando el ganado como los cochinos y las gallinas son alimentados con alimentos comerciales de nutrientes balanceados, su abono puede ser una fuente especialmente buena de los micro-nutrientes si es aplicado en una tasa alta. El abono de los animales alimentados sólo de la vegetación local tiene menos contenido de micro-nutrientes.

1.2.6. Como almacenar el estiércol

Es mejor almacenarlo bajo techo o en un hueco cubierto, pero también se puede almacenar en montones con los lados escarpados para el desagüe y bastante profundidad para reducir las pérdidas por lixiviación causadas por las lluvias.

1.2.7. Las Pautas para la aplicación del estiércol

Alonso (2011), aporta algunas pautas para la aplicación del estiércol.

- La época ideal para la aplicación del abono cae entre dos semanas antes de la siembra a pocos días anterior a ella. Si es aplicado mucho antes, parte del nitrógeno se puede perder por medio de la lixiviación. Para evitar "la quemadura" de las semi-

llas y las plantas semilleros, el abono fresco se debe aplicar por lo menos dos semanas antes de la siembra; el abono descompuesto raramente causa este problema.

- El abono que contiene grandes cantidades de paja puede causar una deficiencia temporal de N si no se añade abono de N.

- El estiércol se debe arar, gradar o asar dentro del suelo muy pronto después de la aplicación. Una demora de un solo día puede causar una pérdida de 25 por ciento de N en la forma de gas amoníaco.

- Las tasas de 20,000-40,000 kg/ha son generalmente recomendadas, pero se debe limitar el abono de aves y ovejas a 10,000 kg/ha puesto que es más probable que cause "la quemadura". Esto resulta siendo entre 2-4 kg/metro cuadrado (1 kg/metro cuadrado por el abono de aves y de ovejas).

- Si hay cantidades limitadas de abonos, los agricultores beneficien más usando tasas moderadas sobre un área más grande que una tasa alta en un área reducida.

- El abono también se puede aplicar en tiras o huecos en el centro de la hilera si los agricultores pueden hacer el trabajo adicional. Esta es una buena manera de usar el abono en pocas cantidades. El abono fresco puede quemar las semillas o las plantas semilleros si no es bien mezclado con el suelo.

1.3. Marco conceptual o definición de términos básicos

1.3.1. Horticultura

La horticultura proviene etimológicamente de las palabras latinas *hortus* (jardín, huerta, planta) y *cultura* ("cultivo") clásicamente significaba «cultivo en huertas»; el

término se aplica también a la producción de hortalizas e incluso a la producción comercial moderna.

1.3.2. Horticultura orgánica

La horticultura orgánica es la ciencia y el arte de cultivar frutas, verduras, flores y plantas ornamentales usando los principios básicos de la agricultura orgánica para mejorar y conservar los suelos, controlar las plagas y preservar variedades o cultivos ancestrales.

1.3.3. Aji

El es el fruto hueco de una planta herbácea que recibe su mismo nombre. Pertenece a la familia de las Solanáceas y, en concreto, al género *Capsicum*.

Desde el punto de vista comercial y nutricional es una hortaliza de fruto picante, pues se utiliza tanto en fresco como procesado, es rico en vitamina "C". El cultivo tiene buena demanda en el mercado nacional e internacional.

1.3.4. Origen y distribución

Origen, proveniente de un lugar determinado, principio y causa de una cosa, en el caso del cultivo de es de Sudamérica, probablemente de Perú, ya que los pueblos indígenas americanos lo cultivan desde la antigüedad.

1.3.5. Aclareo de frutos

Normalmente es recomendable eliminar el fruto que se forma en la primera “cruz” con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, así como mayores rendimientos.

En plantas con escaso vigor o endurecidas por el frío, una elevada salinidad o condiciones ambientales desfavorables en general, se producen frutos muy pequeños y de mala calidad que deben ser eliminados mediante aclareo.

1.3.6. Diversidad genética

Se refiere a las diversas variedades de un determinado cultivo resistentes a plagas y enfermedades y de alto rendimiento en su productividad.

Comprende entre 20 y 30 especies, que se dividen en dos grupos: dulces y picantes. Algunas variedades son tolerantes a enfermedades virosas, aptas para zonas cálidas moderadas.

1.3.7. Requerimientos agroecológicos

Los requerimientos agroecológicos son la temperatura, humedad, la clase de clima al que el cultivo necesita para desarrollarse.

Es un cultivo muy exigente en luminosidad. Crece bien en temperaturas con rango entre 16 y 25 grados centígrados, la óptima es de 22 grados centígrados. La humedad relativa está comprendida entre 50 y 70%. El se desarrolla muy bien en suelos con

pH de 6 a 6,5. Es exigente en materia orgánica, susceptible a suelos salinos y a deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio, por ello siempre se debe tener en cuenta el análisis químico del suelo.

1.3.8. Suelo y fertilización

Suelo, es una capa superior de la corteza terrestre, capaz de sostener vida vegetal; previo a un análisis de suelo podemos identificar claramente si es el correcto o no para un determinado cultivo.

Fertilización, son sustancias que se adicionan al terreno para mejorar sus condiciones de la tierra.

Es la labor encargada de proporcionar al suelo la cantidad de minerales carentes en el con el propósito de satisfacer las necesidades de nutrientes en las plantas de cultivo.

1.3.9. Siembra

Consiste en depositar en el suelo las semillas de las plantas de cultivo para su posterior germinación y aprovechamiento; luego de haber dado u cuidado y manejo adecuado.

El periodo más conveniente para este cultivo es entre los meses de abril a septiembre, para evitar lluvias intensas en época de floración y cosecha.

1.3.10. Control de malezas

Es mantener el terreno libre de malas hierbas durante los primeros 45 o 50 días tras la emergencia de las plantas.

Son controladas manualmente con tres a cuatro deshierbas durante el ciclo del cultivo. También se pueden controlar por medios mecánicos o químicos, pero se recomienda rotar los dos métodos.

1.3.11. Plagas y enfermedades

Son alteraciones más o menos graves en la fisiología del cuerpo de los vegetales.

Las plagas y las enfermedades son cuantiosas las mismas que ocasionan daños graves en la planta y en el fruto. Se debe combatir con insecticidas acaricidas y prácticas culturales.

1.3.12. Manejo de la cosecha y pos cosecha

Es el acondicionamiento que se brinda al cultivo después del descapotado se realiza en diferentes etapas y con responsables bien definidos: productor, planta de acopio, planta de clasificado y almacenaje, transporte y almacenaje seleccionando los frutos por tamaño en función del mercado. Los frutos después de cosechados deben ser lavados con agua limpia para eliminarles la impureza y luego se los deja secar al ambiente para empacarlos de acuerdo al mercado en destino (supermercados).

Se realiza manualmente con rendimientos promedios de 1200 cajas/ha.

1.3.13. Recolección y conservación

Recolección, es la acción y efecto de recaudar los frutos.

Los precios y la demanda por un lado y las temperaturas por otro, son los factores que van a determinar el momento y la periodicidad de esta operación, recolectando antes de su madures fisiológica en verde o en rojo según interese.

Conservación, mantener una cosa cuidar de su permanencia de acuerdo a las costumbres o reglas establecidas.

1.3.14. Abonos

Son sustancias con que se le acondiciona a la tierra para hacer más fértil y mejora su productividad.

Los abonos han sido utilizados desde la Antigüedad, cuando se añadían al suelo, de manera empírica, los fosfatos de los huesos (calcinados o no), el nitrógeno de las deyecciones animales y humanas o el potasio de las cenizas.

La acción consistente en aportar un abono se llama fertilización. Los abonos forman parte de los productos fertilizantes, con las enmiendas.

1.3.15. Abono orgánico

Aporta elementos nutricionales que la planta requiere se les define como fertilizantes de origen natural y de los que depende el quehacer de la agricultura orgánica.

Abonos orgánicos son generalmente de origen animal o vegetal. Pueden ser también de síntesis (urea por ejemplo). Los primeros son típicamente desechos industriales tales como desechos de matadero (sangre desecada, cuerno tostado,) desechos de pescado, lodos de depuración de aguas. Son interesantes por su aporte de nitrógeno de descomposición relativamente lenta, y por su acción favorecedora de la multiplicación rápida de la microflora del suelo, pero enriquecen poco el suelo de humus estable.

1.3.16. Abono inorgánico

Son sustancias químicas sintetizadas, ricas en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno, que son nutrientes que favorecen el crecimiento de las plantas. Son absorbidos más rápidamente por las plantas.

Los abonos químicos (inorgánicos) con frecuencia son acusados de todo desde el "envenenamiento" del suelo hasta la producción de comestibles menos sabrosos y menos alimenticios.

Los abonos químicos (también llamados "comerciales o inorgánicos") contienen una concentración mucho más alta de nutrimentos que el estiércol o las coberturas vegetales del suelo, pero no tienen las capacidades de mejoramiento del suelo de éstos.

1.3.17. pH

Término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. El término (del francés *pouvoir hydrogène*, 'poder del hidrógeno') se define como el logaritmo de la concentración de iones hidrógeno, H^+ , cambiado de signo: $pH = -\log [H^+]$ donde $[H^+]$ es la concentración de iones hidrógeno en moles por litro.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación

El presente estudio se realizó desde Abril a Noviembre de 2012 en el barrio El Rocío del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, ubicado en el km 4 de la vía La Maná-Valencia.

CUADRO 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ENSAYO

Variables	Coordenadas
Latitud	0° 56' 2,46" S
Longitud	79° 13' 31" W
Altitud	240 m.s.n.m

Fuente: Datos tomados por la autora mediante GPS

2.2. Características climáticas y edafológicas

En el cuadro 2 se presentan las características climáticas y edafológicas del lugar donde se efectuó la investigación.

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS Y EDAFOLÓGICAS

VARIABLES	Características climáticas y edafológicas
Precipitación media anual	3120 m.m
Temperatura media anual	23.8°C
Humedad relativa	90%
Heliofanía hora luz mes	75.7
Topografía	Plana
Textura	Franco arenoso
Altitud	240 m.s.n.m

Fuente: Instituto Nacional de meteorología (IMANHI), Estación San Juan, La Maná, Anuario meteorológico 2008, Ecuador, 2010.

2.3. Factores en estudio

En el cuadro No.3 se detallan los factores que intervinieron en la presente investigación.

CUADRO 3. FACTORES EN ESTUDIO

Especies	Tabasco (<i>Capsicum frutescens</i>)
	Habanero (<i>Capsicum chinense</i>)
	Jalapeño (<i>Capsicum annuum</i>)
Niveles de estiércol bovino	0 T.h ⁻¹
	15 T.h ⁻¹
	30 T.h ⁻¹

Elaborado por la autora

2.4. Características del experimento

La metodología empleada fue experimental, con un diseño de parcelas divididas en bloques completamente aleatorizados.

Las características del experimento son las siguientes:

Número de tratamientos:	9
Repeticiones:	3
Número de parcelas	3
Número se subparcelas	3
Superficie de parcelas:	31,5 metros cuadrados (10,5 m x 3 m)
Superficie de subparcela	10,5 metros cuadrados (3,5 m x 3 m)
Longitud de surco:	10,5 metros
Distancia entre surcos	1 metro
Distancia entre plantas:	0,70 metros
Distancia entre repetición:	1 metro
Distancia entre unidades experimentales:	Surco seguido
Área total del ensayo:	283,5 metros cuadrados (27m X 10,5m)
Plantas/ensayo	405

2.5. Tratamientos

En el cuadro4 se resumen los tratamientos utilizados en esta investigación.

CUADRO 4. TRAMIENTOS

Tratamientos	Especie de (a)	Dosis de estiércol de bovino (T/ha) (b)	Nomenclatura
t1	Tabasco (a1)	0 (b1) 15 (b2) 30(b3)	a1b1
t2			a1b2
t3			a1b3
t4	Habanero (a2)		a2b1
t5			a2b2
t6			a2b3
t7	Jalapeño (a3)		a3b1
t8			a3b2
t9			a3b3

Elaborado por la autora

2.6. Análisis de varianza

El esquema del análisis de varianza se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO 5.ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Bloque	2
A	2
Error A	4
B	2
AB	4
Error B	12
Total	26

A cada variable en estudio se le calculó el coeficiente de variación, y fue registrado en porcentaje.

Además, se realizó la prueba de significación de Tukey al 5% para las fuentes de variación significativas en cada variable en estudio.

2.7. Variables analizadas

2.7.1. Emergencia

Se determinó el porcentaje de plantas nacidas a los 14 días, mediante la relación:

2.7.2. Altura de la planta

Se hicieron mediciones cada treinta días con cinta métrica desde la base hasta el ápice de la planta.

2.7.3. Diámetro de la planta

Se tomaron de cada parcela 6 plantas centrales, a las que se les midió el diámetro de la base del tallo cada treinta días, con la ayuda de un calibrador.

2.7.4. Días a la floración

Se consideró el tiempo desde la siembra hasta que el 90% de plantas del área total de la parcela estuvieron florecidas

2.7.5. Días a la fructificación

Se contó el número de días desde la siembra hasta que el 90% de plantas del área total de la parcela tuvieron frutos.

2.7.6. Número de frutos por planta

De cada parcela se tomaron 6 plantas y se contaron los frutos al momento de la cosecha.

2.7.7. Largo del fruto

Se tomaron 6 plantas al azar de cada parcela, se midió el fruto desde su base hasta su ápice.

2.7.8. Diámetro del fruto

Se tomó de cada parcela 6 frutos al azar, a los que se les midió el diámetro en la mitad del fruto con la ayuda de un calibrador.

2.7.9. Rendimiento por tratamiento en Kg. h⁻¹

Se lo determinó por el peso de los frutos obtenidos en cada parcela experimental y mediante una regla de tres simple se obtuvo en kg/ha.

2.7.10. Análisis Económico

Este análisis se lo determinó en base al rendimiento de frutos y el costo de tratamientos de cada una de las parcelas, lo cual incluye: Ingreso Bruto, Costos totales de los tratamientos, **Beneficio neto de los tratamientos** y **Relación beneficio / costo**.

2.7.10.1. Ingreso Bruto

Se lo determinó en relación al ingreso obtenido por la venta de la producción del tratamiento por el precio referencial del mercado interno. Aplicando la siguiente fórmula:

- $IB = Y * PY$, Donde:
- IB = Ingreso bruto
- Y = Producto
- PY= Precio del producto

2.7.10.2. Costos totales de los tratamientos

Se lo determinó sumando los costos fijos y los costos variables. Se aplicó la siguiente fórmula:

- $CT = X + PX$, Donde:
- CT = Costo Total
- X = Costo variable

- $PX = \text{Costo Fijo}$

2.7.10.3. Beneficio neto de los tratamientos

Se lo obtuvo de restar el beneficio bruto de los costos totales del tratamiento y se lo determinó con la siguiente fórmula:

- $BN = IB - CT$, donde:
- $BN = \text{Beneficio neto}$
- $IB = \text{Ingreso Bruto}$
- $CT = \text{Costo total}$

2.7.10.4. Relación beneficio / costo

Para obtenerlo se dividió el beneficio neto de cada tratamiento para su costo total, se aplicó la siguiente fórmula: $R(b/c) = BN / CT$

Donde:

- $R(b/c) = \text{Relación beneficio - costo}$
- $BN = \text{Beneficio neto}$
- $CT = \text{Costo total}$

2.8. Manejo del experimento

2.8.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo en forma manual con el propósito de que quede el suelo suelto y mullido. Días antes del trasplante, se trazaron los surcos y se incorporaron las abonaduras.

2.8.2. Preparación del semillero

Se preparó manualmente utilizando bandejas de las siguientes características:

Largo de la bandeja	0,66 m
Ancho de la bandeja	0,34 m
Área total de la bandeja	0,2244 m ²
Número de plantas/bandeja	80

2.8.3. Siembra en bandejas

Para la siembra en las bandejas se empleó sustrato comercial Turba Pro Mix PGX Options y el 15 de abril de 2012 se sembraron las especies de ají TABASCO (*Capsicum frutescens*) HABANERO (*Capsicum chinense*) y JALAPEÑO (*Capsicum annuum*), colocando una semilla por sitio.

La semilla se sembró e inmediatamente después se proporcionó un riego de germinación; luego se cubrió el semillero con tamo de arroz para disminuir la pérdida de humedad por evaporación y elevar la temperatura para acelerar la germinación. Du-

rante el crecimiento de las plántulas se dieron riegos diarios hasta el trasplante, manteniendo la humedad en el sustrato.

2.8.4. Trasplante

El trasplante al lugar definitivo se realizó a los 45 días después de la siembra; esta labor se realizó por la tarde, luego de las 16h00 para controlar la pérdida de humedad por transpiración.

2.8.5. Riego

Se aplicó riegos manuales localizados en cada planta, a fin de garantizar los requerimientos hídricos de las plantas.

2.8.6. Fertilización

Se efectuó una fertilización con estiércol bovino, razón de 0, 15 y 30 T.h⁻¹ (según los tratamientos) en una sola aplicación diez días antes de la siembra.

2.8.7. Control de malezas

Las primeras malezas aparecen al cabo de 2 a 3 semanas después del trasplante, utilizándose para su exterminación azadones y machetes con la finalidad de eliminar las malas hierbas de hoja angosta y hoja ancha que estaban compitiendo con el cultivo en la absorción de nutrientes y son hospederos de plagas y enfermedades.

Esta labor no se efectuó a más de 5 o 6 cm de profundidad ya que el sistema radical del es superficial.

2.8.8. Control fitosanitario

No se efectuaron aplicaciones de fungicidas por cuanto no se presentaron plagas ni enfermedades significativas en el cultivo.

2.8.9. Cosecha

Se efectuaron tres recolecciones, con un intervalo de 15 días, de forma manual cuando los frutos presentaron madurez fisiológica.

3. RESULTADOS

3.1. Porcentaje de emergencia.

CUADRO 6. PORCENTAJE PROMEDIO DE EMERGENCIA DE LAS TRES ESPECIES DE ANALIZADOS CON CADA UNA DE LAS DOSIS EMPLEADAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	94 ab	97 a	82 b	91 a
15	95 a	91 ab	91 ab	92 a
30	96 a	91 ab	91 ab	93 a
Promedio	95 a	93 a	88 b	92

En el Cuadro 6, se muestra que el porcentaje de emergencia tuvo un promedio del 92 % para las tres especies de ají estudiados y con cada una de las dosis empleadas, valores corroborados por F. Ramos-Gourcy y A. De Luna-Jiménez (2006), quienes reportan valores entre 90 y 95 %.

Estadísticamente existieron diferencias significativas para especies e interacciones. En cuanto a las dosis no se encontraron diferencias.

3.2. Días a la floración

CUADRO 7. EFECTOS DE LA INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LOS DÍAS A LA FLORACIÓN

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	49 a	48 b	48 b	48 a
15	48 b	48 b	50 a	49 a
30	48 b	48 b	50 a	49 a
Promedio	48 b	48 b	49 a	49

En cuanto al número de días a la floración, se observó que de acuerdo al análisis estadístico las especies de ají y las interacciones presentaron diferencias significativas, mientras que las dosis no presentaron diferencias.

En el cuadro 7 se presentan los promedios para esta variable, donde las especies de ají Tabasco y Habanero tuvieron una floración más temprana (48 días) en su fertilización con estiércol bovino; mientras que la especie de Jalapeño presentó la floración más tardía con 50 días. Estos datos son similares a los reportados por Martínez, Jesús y Moreno, Elidio (2009), quienes indican que la floración en el fluctúa entre 45 y 50 días. González, Tomás *et al* (2002), también manifiestan que el Habanero florece entre los 50 y 60 días posteriores al trasplante.

3.3. Días a la fructificación

CUADRO 8. EFECTOS DE LA INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LOS DÍAS A LA FRUCTIFICACIÓN

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	59 a	56 a	60 a	58 a
15	57 a	57 a	60 a	58 a
30	57 a	60 a	60 a	59 a
Promedio	57 ab	58 b	60 a	58

En cuanto al número de días a la fructificación, se observó que de acuerdo al análisis estadístico las dosis de estiércol y las interacciones no presentaron diferencias significativas, mientras que las especies sí presentaron diferencias.

En el cuadro 8 se presentan los promedios para esta variable, donde las especies de ají Tabasco y Habanero tuvieron una fructificación más temprana (57 y 58 días, respectivamente) en su fertilización con estiércol bovino; mientras que la especie de Jalapeño presentó la fructificación más tardía con 60 días. Estos datos son inferiores a los que indica CORRALES, N.(2011), quien reporta una fructificación del a los 70 días luego del trasplante.

3.4. Altura de la planta a los 30 días

CUADRO 9. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LOS 30 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	3,33 b	3,37 bc	2,60 c	3,10 b
15	5,40 a	3,93 abc	3,33 bc	4,22 a
30	5,63 a	4,50 abc	3,97 abc	4,70 a
Promedio	4,79 a	3,93 ab	3,30 b	4,01

C.V. 17,97

En esta variable el análisis estadístico demostró diferencias estadísticas en las dosis de estiércol, especies de ají y las interacciones.

En el cuadro 9 se presentan los promedios para esta variable, donde las especies de ají Tabasco y Habanero tuvieron una altura superior (4,79 cm y 3,93 cm, respectivamente) en su fertilización con estiércol bovino; mientras que la especie de Jalapeño presentó la altura más baja con 3,30 cm. En cuanto a las dosis de estiércol, se observó una relación directamente proporcional a la cantidad suministrada con la altura alcanzada, es decir, a mayor dosis, mayor altura. En las interacciones, el tabasco con 30 T.h⁻¹ presentó una mayor altura (5,63 cm), mientras que el jalapeño con 0 T.h⁻¹, obtuvo la menor altura (2,60 cm). Estos valores son inferiores a los que indica Lucas, Luis (2011), quien registró alturas de entre 16 y 20 cm a los 30 días.

3.5. Altura de la planta a los 45 días

CUADRO 10. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LOS 45 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	5,03 b	4,23 b	4,33 b	4,53 b
15	12,9 a	6,57 ab	4,7 b	8,06 a
30	10,6 ab	7,4 ab	5,93 b	7,98 a
Promedio	9,51 a	6,07 b	4,99 b	6,85

4. C.V: 31,92

El análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Tabasco presentó una mayor altura (9,51 cm) frente al Habanero y Jalapeño que registraron alturas de 6,07 cm y 4,99 cm, respectivamente. El aporte de 15 y 30 T de estiércol bovino por hectárea registraron alturas estadísticamente similares (0,06 y 7,98 cm, respectivamente) frente al testigo que registro la menor altura, con 4,53 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor altura el Tabasco, con 15T de estiércol bovino por hectárea (12,9 cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco, con 30 kg por hectárea y al Habanero, con 15 y 30 T. La menor altura se registró en el Habanero, con 0 T de abono por hectárea. Estos datos son inferiores a los registrados por Lucas, Luis (2011), quien reporta una altura variable entre 20 y 31 cm a los 50 días de haber sido trasplantado el cultivo.

3.6. Altura de la planta a los 60 días

CUADRO 11. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LOS 60 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	10,07 c	8,27 c	8,37 c	8,90 b
15	25,2 a	11,43 c	11,1 c	15,91 a
30	22,67 ab	14,07 bc	12,07 c	16,27 a
Promedio	19,31 a	11,26 b	10,51 b	13,69

En el Cuadro 11, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Tabasco presentó una mayor altura (19,31 cm) frente al Habanero y Jalapeño que registraron alturas de 11,26 cm y 10,51 cm, respectivamente. El aporte de 15 y 30 T de estiércol bovino por hectárea registraron alturas estadísticamente similares (15,91 y 16,97 cm, respectivamente) frente al testigo que registro la menor altura, con 8,90 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor altura el Tabasco, con 15 T de estiércol bovino por hectárea (25,2 cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco, con 30 kg por hectárea (22,67 cm). La menor altura se registró en el Habanero, con 0 T de abono por hectárea (8,27 cm). En general todos estos valores son inferiores a los registrados por Lucas, Luis (2011), quien registró una altura de entre 51 y 76 cm.

3.7. Altura de la planta a los 75 días

CUADRO 12. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LOS 75 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	21,62 bc	16,02 c	16,8 bc	18,15 b
15	44,21 a	20,3 bc	28,52 abc	31,01 a
30	42,84 a	27,11 abc	34,84 ab	34,93 a
Promedio	36,22 a	21,14 b	26,72 b	28,03

C.V: 21,79

En el Cuadro 12, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Tabasco presentó una mayor altura (36,22 cm) frente al Habanero y Jalapeño que registraron alturas estadísticamente iguales de 21,14 cm y 26,72 cm, respectivamente. Estos datos son inferiores a los reportados por Santoyo (2007) quien indica una altura de 70 cm en Jalapeño a los 75 días después del trasplante.

El aporte de 15 y 30 T de estiércol bovino por hectárea registraron alturas estadísticamente similares (31,01 y 34,93 cm, respectivamente) frente al testigo que registro la menor altura, con 18,15 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor altura el Tabasco, con 15 T de estiércol bovino por hectárea (44,21 cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco, con 30 T por hectárea (42,84 cm). La menor altura se registró en el Habanero, con 0

kg de abono por hectárea (16,02 cm). Todos estos datos son inferiores a los reportados por Lucas, Luis (2011), quien indica alturas de 61 y 92 cm a los 70 días.

3.8. Altura de la planta a los 90 días

CUADRO 13. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LOS 90 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	33,17 bcd	23,78 d	25,22 d	27,39 b
15	63,22 a	29,17 cd	45,94 abcd	46,11 a
30	63 ab	40,16 abcd	57,61 abc	53,59 a
Promedio	53,13 a	31,04 b	42,92ab	42,36

C.V: 23,17

En el Cuadro 13, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Tabasco y el Jalapeño presentaron una mayor altura (53,13 cm y 42,92 cm, respectivamente) frente al Habanero que registró una altura 31,04. El aporte de 30 y 15 T de estiércol bovino por hectárea registraron alturas estadísticamente similares (53,59 cm y 46,11 cm, respectivamente) frente al testigo que registro la menor altura, con 27,39 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor altura el Tabasco, con 15 T de estiércol bovino por hectárea (63,22 cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco, con 30 kg por hectárea (63 cm). La menor altura se registró en el Habanero, con 0 T

de abono por hectárea (23,78 cm). Estos datos son inferiores a los que indica Lucas, Luis (2011), quien reporta alturas de entre 84 y 111 cm.

3.9. Altura de la planta a la cosecha

CUADRO 14. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE LA ALTURA A LA COSECHA

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	66,83 abc	38,61 c	33 c	46,15 b
15	94,44 ab	40 c	51,67 c	62,04 ab
30	104,56 a	55,11 bc	64 abc	74,56 a
Promedio	88,61 a	44,57 b	49,56 b	60,91

C.V: 23,07

En el Cuadro 14, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

En el gráfico 1, podemos apreciar que el Tabasco presentó una mayor altura (88,61 cm) frente al Jalapeño y Habanero que registraron una altura estadísticamente igual de 49,56 cm y 44,57cm, datos que corroboran lo descrito por el GRUPO IMBRIUM, S.A. DE C.V. (2005) en cuanto al Habanero ya que indica que éste puede alcanzar alturas de entre 0,3-1,37 metros dependiendo de la temperatura. Por su lado, González, Tomás *et al* (2002) también indica alturas del Habanero que oscilan entre 0,40 a 1 metro.

El aporte de 30 y 15kg de estiércol bovino por hectárea registraron alturas estadísticamente similares (74,56 cm y 62,04 cm, respectivamente) frente al testigo que registró la menor altura, con 46,15 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor altura el Tabasco, con 30T de estiércol bovino por hectárea (104,56cm), no obstante es estadísticamente igual al Tabasco, con 15 kg por hectárea (94,44 cm), Tabasco con 0 kg (66,83 cm) y al Jalapeño con 30 kg (64 cm). La menor altura se registró en el Habanero, con 0 T de abono por hectárea (33 cm).

Estos datos no concuerdan con los registrados por Lucas, Luis (2011), el mismo que indica alturas que van desde 98 cm a 137 cm. Y con los estudios de García (2006), que presenta alturas de 156 cm a la cosecha.

GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DE LA ALTURA DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LOS EFECTOS DEL ESTIÉRCOL

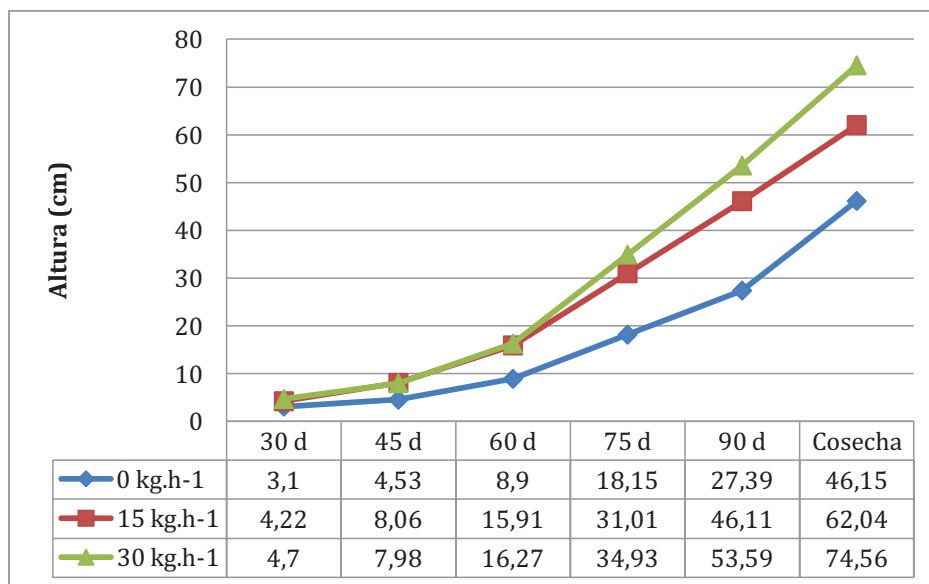


GRÁFICO 2. EVOLUCIÓN DE LA ALTURA DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LOS EFECTOS DE LAS ESPECIES DE AJÍ

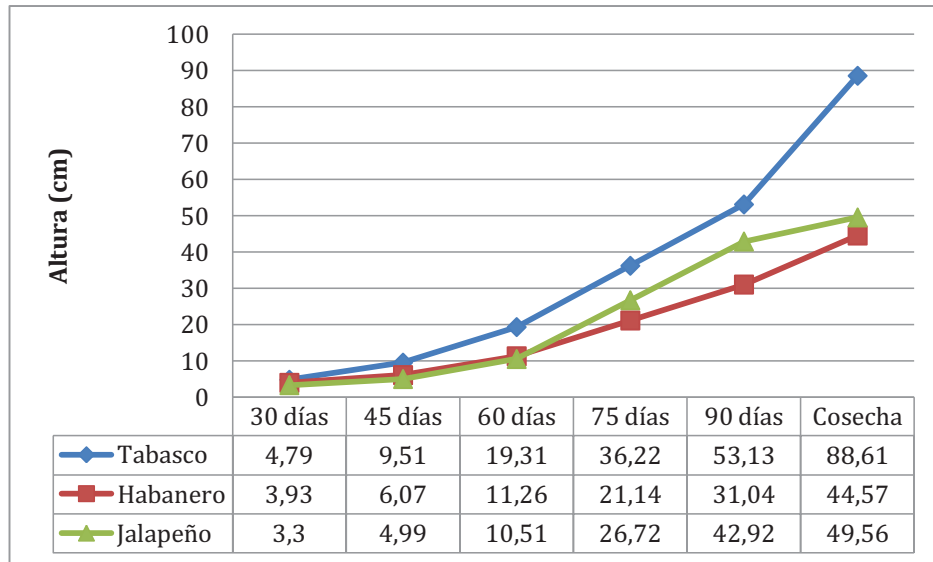


GRÁFICO 3. EVOLUCIÓN DE LA ALTURA DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LAS INTERACCIONES

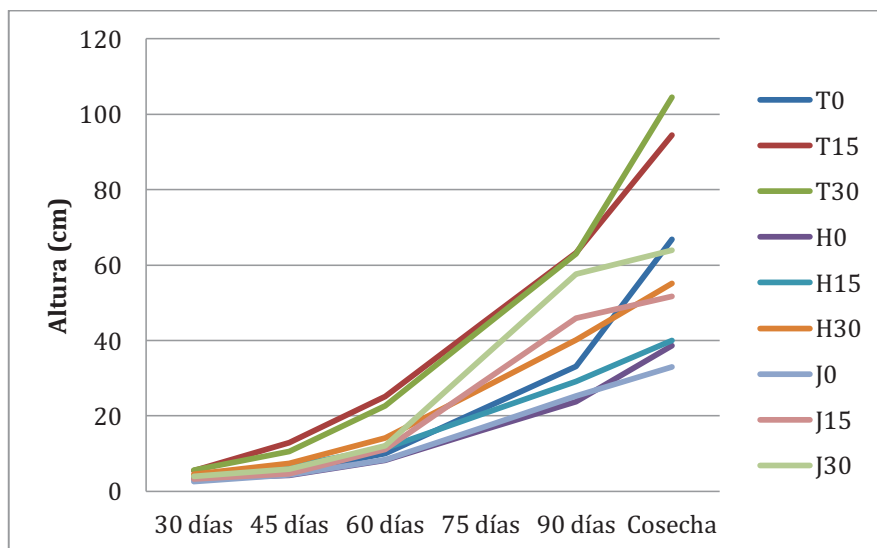
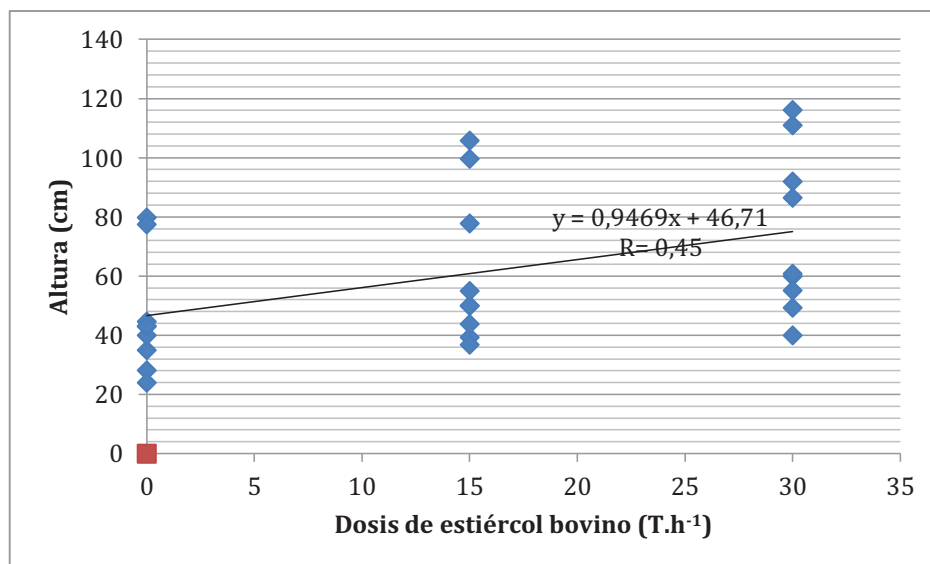


GRÁFICO 4. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y ALTURA DELA PLANTA A LA COSECHA



3.10. Diámetro de la planta a los 30 días

CUADRO 15. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LOS 30 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	1,10 cd	1,03 cd	1,00 d	1,04 b
15	1,93 a	1,43 abcd	1,33 bcd	1,56 a
30	1,97 a	1,77 ab	1,57 abc	1,77 a
Promedio	1,67 a	1,41 b	1,30 b	1,46

En el Cuadro 15, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Tabasco presentó un mayor diámetro (1,67mm) frente al Habanero y Jalapeño, que registraron un diámetro estadísticamente igual de 1,41 mm y 1,30 mm, respectivamente. El aporte de 30 y 15 T de estiércol bovino por hectárea registraron diámetros estadísticamente similares (1,77 mm y 1,56mm, respectivamente) frente al testigo que registro el menor diámetro, con 1,04mm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Tabasco, con 30T de estiércol bovino por hectárea (1,97mm), siendo estadísticamente igual al Tabasco, con 15T por hectárea (1,93mm). La menor altura se registró en el Jalapeño, con 0 T de abono por hectárea (1,00mm).

3.11. Diámetro de la planta a los 45 días

CUADRO 16. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LOS 45 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	1,53 abc	1,43 abc	1,13 c	1,36 b
15	2,77 abc	2,77 abc	1,40 bc	2,31 a
30	3,17 ab	3,30 a	1,97 abc	2,81 a
Promedio	2,49 a	2,50 a	1,50 b	2,16

C.V: 27,80

En el Cuadro 16, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre especies, dosis de estiércol e interacciones.

El Habanero presentó un mayor diámetro (2,5 cm) , siendo estadísticamente igual al tabasco (2,49), frente al Jalapeño, que registró un diámetro de 1,50 cm , valor inferior a al que señala Pacheco (2005), quien reporta un diámetro de 2,5 cm.

El aporte de 30 y 15 T de estiércol bovino por hectárea registraron diámetros estadísticamente similares (2,81 cm y 2,31 cm, respectivamente) frente al testigo que registró el menor diámetro, con 1,36 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Habanero con 30 T de estiércol bovino por hectárea (3,3cm), siendo estadísticamente igual ala mayoría de combinaciones, a excepción del Jalapeño con 0 y 15 T por hectárea de abono orgánico. El menor diámetro se registró en el Jalapeño, con 0 T de abono por hectárea (1,13 cm).

3.12. Diámetro de la planta a los 60 días

CUADRO 17. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LOS 60 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	2,70 c	2,87 bc	2,37 c	2,65 b
15	5,87 a	3,83 abc	3,93 abc	4,54 a
30	5,13 a	4,90 ab	5,03 a	5,02 a
Promedio	4,57 a	3,87 a	3,78 a	4,07

C.V. 17,81

En el Cuadro 16, observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre dosis de estiércol, e interacciones, mas no en especies.

El Tabasco presentó un mayor diámetro (4,57 cm) , siendo estadísticamente igual a las otras dos especies . El aporte de 30 y 15 T de estiércol bovino por hectárea registraron diámetros estadísticamente similares (5,02 cm y 4,54 cm, respectivamente) frente al testigo que registro el menor diámetro, con 2,65 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Tabasco, con 15T de estiércol bovino por hectárea (3,3 cm), siendo estadísticamente igual a la mayoría de combinaciones, a excepción delas tres especies con 0 de abono orgánico. El menor diámetro se registró en el Jalapeño, con 0 kg de abono por hectárea (2,37 cm).

3.13. Diámetro de la planta a los 75 días

CUADRO 18. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LOS 75 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	4,52 de	4,58 de	3,49 e	4,20 c
15	9,16 a	6,36 cd	5,11 cde	6,88 b
30	8,49 ab	8,93 a	6,69 bc	8,03 a
Promedio	7,39 a	6,62 a	5,10 b	8,66

C.V: 10,10

En el Cuadro 18 observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre dosis de estiércol, especies e interacciones.

El Tabasco presentó un mayor diámetro (7,39 mm) , siendo estadísticamente igual al Habanero (6,62 mm) . En último lugar se ubicó el Jalapeño (5,10 mm), valor inferior a al que señala Pacheco (2005), quien reporta un diámetro de 30 mm.

En cuanto a las dosis de abono, con 30 T de estiércol bovino por hectárea registró el mayor diámetro(8,03 mm); en segundo lugar se ubicó la dosis de 15 kg por hectárea (6,88 mm) y finalmente la dosis 0 T por hectárea, con 4,20 mm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Habanero, con 30 T de estiércol bovino por hectárea (8,93 mm), siendo estadísticamente igual al Tabasco con 15 T (9,16 mm) y 30 kg (8,49). El menor diámetro se registró en el Jalapeño, con 0 T de abono por hectárea (3,49 mm).

3.14. Diámetro de la planta a los 90 días

CUADRO 19. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LOS 90 DÍAS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	6,33 cd	6,28 cd	4,61 d	5,74 c
15	12,45 ab	8,89 abc	6,28 cd	9,21 b
30	11,83 ab	12,95 a	8,33 bcd	11,04 a
Promedio	10,20 a	9,37 a	6,41 b	8,66

4. C.V. 23,16

En el Cuadro 19 observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre dosis de estiércol, especies e interacciones.

El Tabasco presentó un mayor diámetro (10,2 mm) , siendo estadísticamente igual al Habanero (9,37 mm) . En último lugar se ubicó el Jalapeño (6,41 mm). En cuanto a las dosis de abono, con 30 kg de estiércol bovino por hectárea registró el mayor diámetro 11,04 mm); en segundo lugar se ubicó la dosis de 15 T por hectárea (9,21 mm) y finalmente la dosis 0 T por hectárea, con 5,74mm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Habanero, con 30 T de estiércol bovino por hectárea (12,45 mm), siendo estadísticamente igual al Habanero con 15 T de abono y Tabasco con 15 T y 30 T. El menor diámetro se registró en el Jalapeño, con 0 T de abono por hectárea (4,61 mm).

3.15. Diámetro de la planta a la cosecha

CUADRO 20. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO A LA COSECHA

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	9,39 b	9,11 b	5,33 b	7,94 c
15	16,22 a	8,00 b	7,00 b	10,41 b
30	20,11 a	18,56 a	9,33 b	16,00 a
Promedio	15,24 a	11,89 b	7,22 c	11,45

En el Cuadro 20 observamos que el análisis estadístico encontró diferencias tanto entre dosis de estiércol, especies e interacciones.

El Tabasco presentó un mayor diámetro (1,52cm), seguido del Habanero (1,19cm). En último lugar se ubicó el Jalapeño (0,72 cm). En cuanto a las dosis de abono, con 30 T de estiércol bovino por hectárea registró el mayor diámetro 1,6 cm); en segundo lugar se ubicó la dosis de 15 T por hectárea (1,04cm) y finalmente la dosis 0 T por hectárea, con 0,79 cm.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Habanero, con 30 kg de estiércol bovino por hectárea (1,86cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco con 15 T y 30 kgT.. El menor diámetro se registró en el Jalapeño, con 0 T de abono por hectárea (0,53 cm).

Si consideramos un promedio de 1,14 cm de diámetro del a la cosecha, podemos observar que este valor concuerda con el trabajo de García (2006), que muestra diámetros de 0,64 - 1,12cm.

GRÁFICO 5. EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LAS DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO

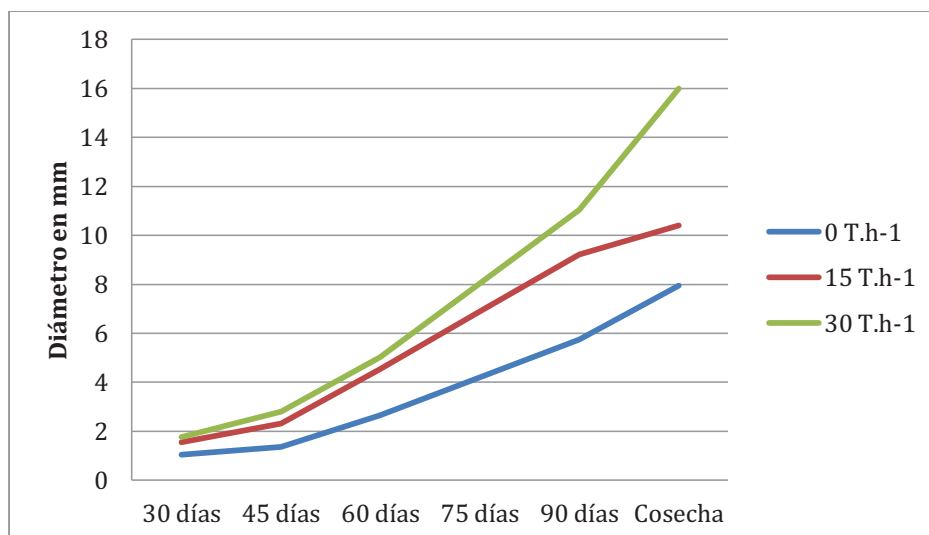


GRÁFICO 6. EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LAS ESPECIES DE AJÍ

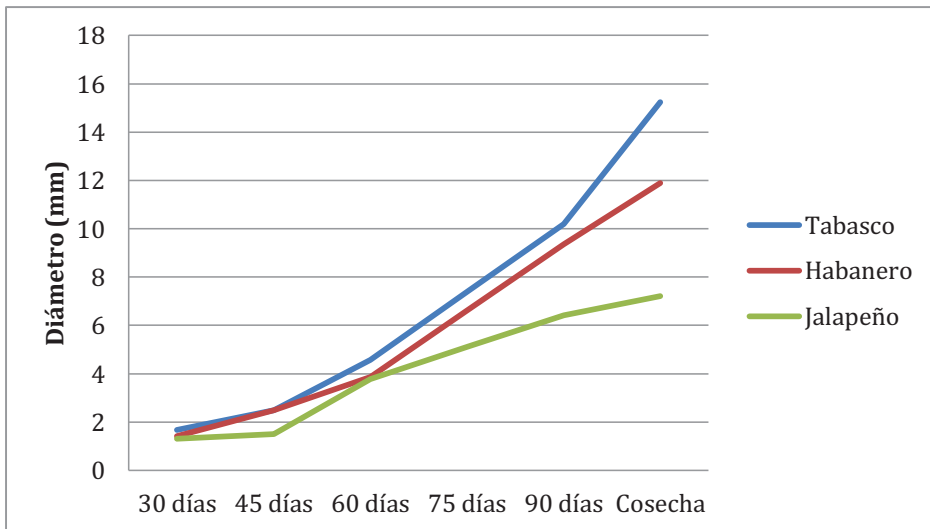


GRÁFICO 7. EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO DESDE LOS 30 DÍAS A LA COSECHA PARA LAS INTERACCIONES

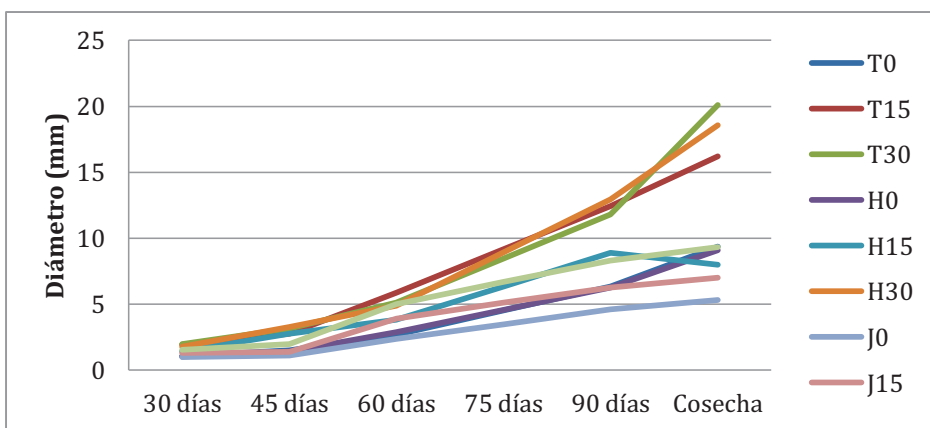
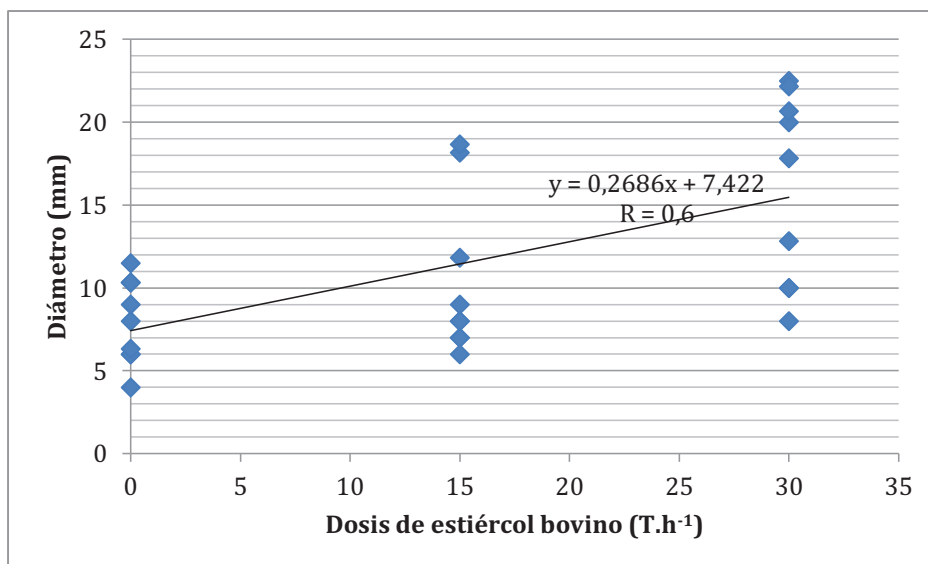


GRÁFICO 8. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y DIÁMETRO DE LA PLANTA A LA COSECHA



3.16. Largo del fruto

CUADRO 21. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL LARGO DEL FRUTO (cm)

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	3,17 c	3,3 c	6,33 a	4,27 a
15	3,42 c	4,38 bc	6,17 ab	4,66 a
30	3,41 c	4,44 bc	5,83 ab	4,56 a
Promedio	3,33 c	4,04 b	6,11 a	4,49

C.V: 13,15

En el Cuadro 21 observamos que el análisis estadístico encontró diferencias entre especies e interacciones, más no en las dosis de estiércol.

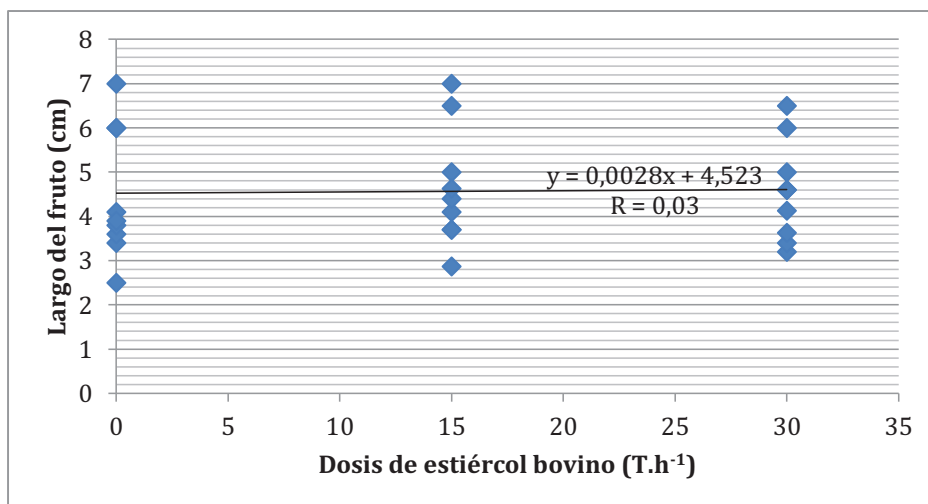
El Jalapeño presentó una mayor longitud (6,11 cm), seguido del Habanero (4,04 cm). Estos datos corroboran lo descrito por González, Tomás *et al*(2000), quienes indican que el Habanero presenta longitudes que oscilan entre 2 y 6 cm de largo, mientras que para el Jalapeño señalan una longitud promedio de 6 cm. En último lugar se ubicó el Tabasco (3,33 mm), lo que concuerda con los mismo autores que señalan una longitud que varía entre 3 y 5 cm.

En cuanto a las dosis de abono, con 15T de estiércol bovino por hectárea registró el mayor longitud (4,66cm); en segundo lugar se ubicó la dosis de 30T por hectárea (4,56cm) y finalmente la dosis 0 T por hectárea, con 4,27cm.

En tanto que en las interacciones, presentó una mayor longitud el Jalapeño, con 0 T de estiércol bovino por hectárea (6,33 cm), siendo estadísticamente igual al Jalapeño con 15 T y 30 T. La menor longitud se registró en el Habanero, con 0 T de abono por hectárea (3,3 cm).

Se observó una correlación lineal positiva baja entre las dosis de abono y el largo del fruto.

GRÁFICO 9. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y LARGO DEL FRUTO



3.17. Diámetro del fruto (cm)

CUADRO 22. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL DIÁMETRO DEL FRUTO (cm)

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	0,67 c	2,83 a	0,97 bc	1,49 a
15	0,87 bc	2,67 a	0,73 c	1,42 a
30	0,79 bc	2,48 ab	1,37 abc	1,55 a
Promedio	0,78 b	2,66 a	1,02 b	1,49

C.V. 37,39

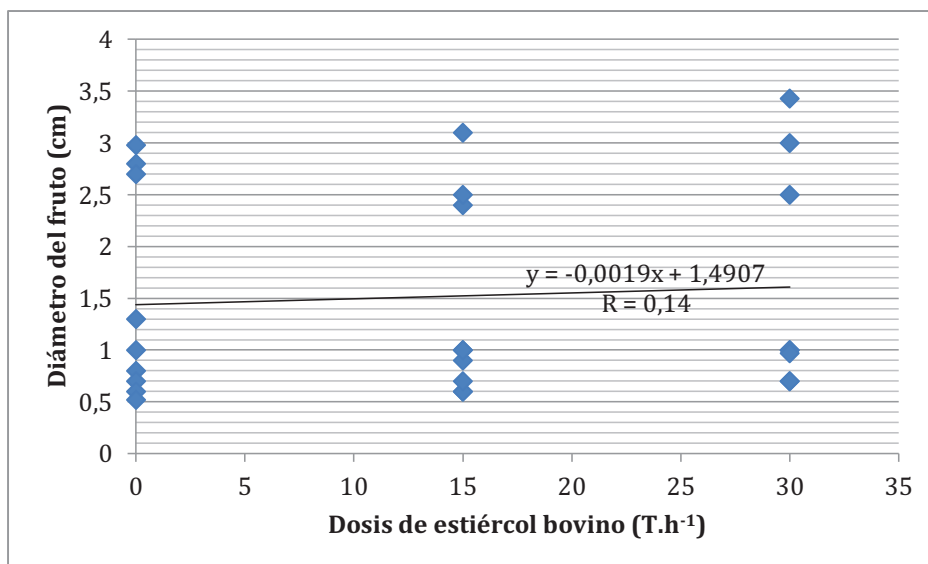
En el Cuadro 22 observamos que el análisis no encontró diferencia estadística entre las tres dosis de estiércol, sin embargo hubo diferencia entre especies e interacciones.

El Habanero presentó un mayor diámetro (2,66 cm), seguido del Jalapeño (1,02 cm), siendo estadísticamente igual al Tabasco (0,78 cm). Estos datos son simiales a los descritos por González, Tomás *et al* (2002) quienes indican diámetros entre 2 a 4 cm para el Habanero y 0,8 cm, para el Tabasco; sin embargo estos autores señalan un diámetro de 2,5 cm para el Jalapeño, el mismo que es superior al diámetro obtenido por esta especie en la presente investigación.

En cuanto a las dosis de abono, con 30 T de estiércol bovino por hectárea se registró el mayor diámetro (1,55,cm); siendo estadísticamente igual a 0 y 15 T por hectárea.

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor diámetro el Habanero, con 0 T de estiércol bovino por hectárea (2,83 mm), siendo estadísticamente igual al Habanero con 15T y 30 Ty al Jalapeño con 30 T. El menor diámetro se registró en el Tabasco con 0 T, c de abono por hectárea (0,67 mm).

GRÁFICO 10. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y DIÁMETRO DEL FRUTO



3.18. Número de frutos por planta

CUADRO 23. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL NÚMERO DE FRUTOS

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	90b	20,33 b	29 b	46,44 b
15	280,67 a	22,67 b	31,33 b	111,56 a
30	292 a	50,67 b	30 b	124,22 a
Promedio	220,89 a	31,22 b	30,11 b	94,07

4. C.V: 50,76

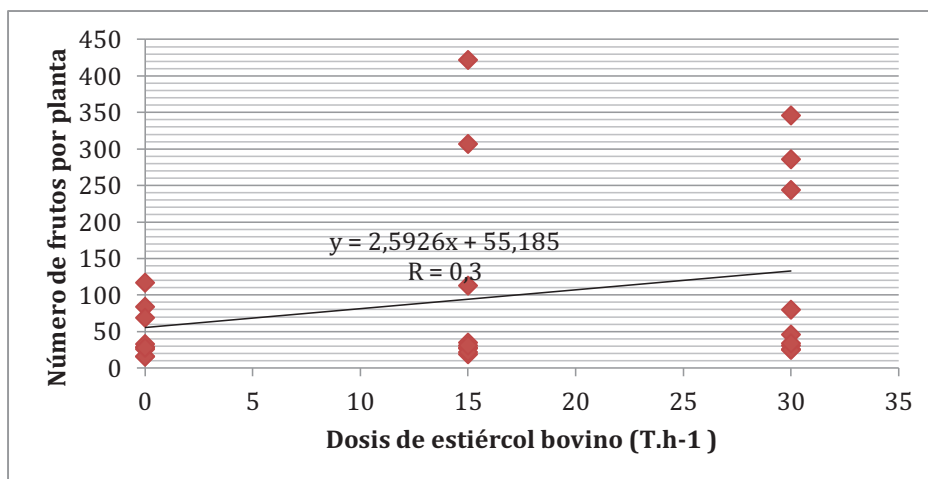
En el Cuadro 23 observamos que el análisis encontró diferencia estadística entre las tres dosis de estiércol, las especies e interacciones.

El Tabasco presentó un mayor número de frutos (221), seguido del Habanero (32), siendo estadísticamente igual al Jalapeño (31). Estos datos son similares a los que indican González, Tomás *et al* (2002) quienes reportan que el ají Jalapeño produce entre 25 y 35 frutos por planta, sin embargo, son inferiores a los datos señalados por Santoyo et al (2007) que indican que el Jalapeño puede producir entre 65 y 95 frutos por planta.

En cuanto a las dosis de abono, con 30 T de estiércol bovino por hectárea se registró el mayor número de frutos (125); siendo estadísticamente igual a 15 T por hectárea mientras que con 0 T se obtuvo la menor cantidad de frutos (47).

En tanto que en las interacciones, presentó un mayor número de frutos Tabasco con, 30T de estiércol bovino por hectárea (292), siendo estadísticamente igual al Tabasco con 15 T(281). El menor número de frutos se obtuvo con la interacción del Habanero con 0 T de abono orgánico (21) siendo estadísticamente igual al jalapeño con 0 y 15 T de abono por hectárea.

GRÁFICO 11. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA



3.19. Rendimiento (k.h⁻¹)

CUADRO 24. EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ SOBRE EL RENDIMIENTO(kg.h⁻¹)

Dosis de estiércol	Especies de ají			Promedio
	Tabasco	Habanero	Jalapeño	
0	3254,67 ab	2947,73 ab	927,13 b	2376,51 b
15	8183,53 a	3592,93 ab	2280,00 ab	4685,49 ab
30	8240,23 a	7463,97 ab	5158,93 ab	6954,38 a
Promedio	6559,48 a	4668,21 ab	2788,69 b	4672,12

4. C.V: 49,29

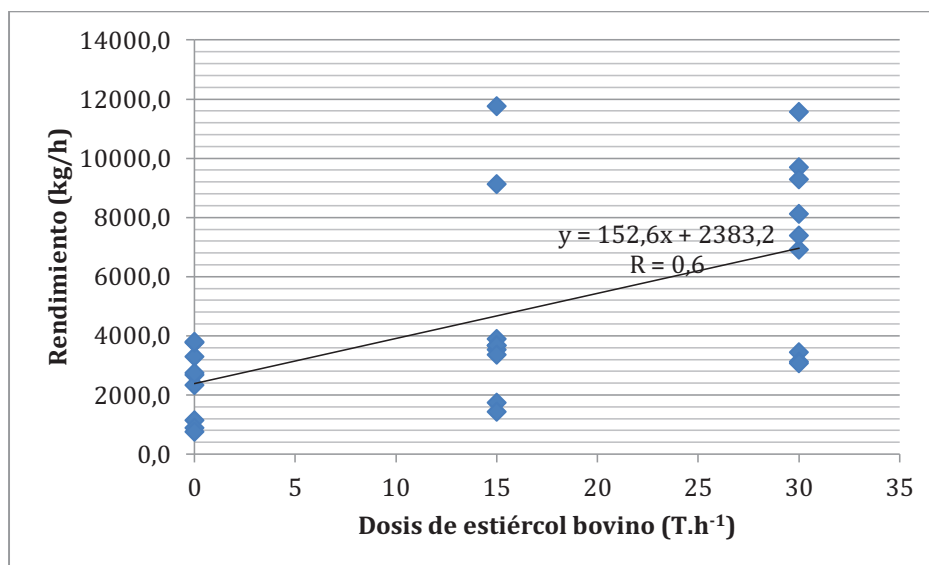
En el Cuadro 24 el análisis nos permitió observar la presencia de diferencia estadística entre especies, dosis e interacciones.

El Tabasco obtuvo un mayor rendimiento (6559,48 kg), valor inferior a los indicados por Casaca (2005), que indica un promedio de 15 909 Kg por hectárea; seguido por el Habanero (4298 kg), valor inferior a lo manifestado por Pacheco (2005) quien indica valores de 14 000 kg por hectárea; mientras que el Jalapeño obtuvo el menor rendimiento (2788,69 kg), siendo éste un valor muy inferior a los indicados por USAID-RED (2005), donde se menciona un rendimiento promedio de 45454,5 kg por hectárea. En cuanto a las dosis de abono, con 30 T de estiércol bovino por hectárea se registró el mayor rendimiento (6559,48 kg; seguido por 15 T por hectárea (4668,21 kg). Por su parte, con la dosis de 0 T se obtuvo el menor rendimiento (2788,69 kg).

En lo referente a las interacciones, observamos que se registró un mayor rendimiento con la combinación de la especie de Tabasco y 30 T de abono (8240,23 kg), siendo estadísticamente igual al Tabasco con 15 T (8183,53 kg. El menor rendimiento se obtuvo con la interacción del Jalapeño con 0 kg de abono orgánico (927,13 kg).

En promedio se obtuvieron 4672,12 kg por hectárea, lo que se consideran valores muy inferiores a los indicados por Martínez y Moreno (2009), quienes reportan promedios de 40 toneladas por hectárea. La mayoría de autores señalan que se pueden efectuar hasta 10 recolecciones en un año. En esta investigación se efectuaron 3 recolecciones, consecuentemente, los datos obtenidos en cuanto a producción son inferiores a los reportados por otras investigaciones.

GRÁFICO 12. CORRELACIÓN LINEAL ENTRE DOSIS Y RENDIMIENTO



CUADRO 25. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE ESTIÉRCOL BOVINO EN TRES ESPECIES DE AJÍ.

Variables	Tratamientos								
	T0	T15	T30	H0	H15	H30	J0	J15	J30
Rendimiento (kg.h-1)	2875,7	7504	7792,3	2703,7	3157,4	7034,4	642,9	1379,6	3121,7
Ingreso bruto	1581,6	4127,2	4285,8	1487	1736,6	3868,9	353,6	758,8	1716,9
Costos por tratamiento									
Estiércol \$/ha	0	375	750	0	375	750	0	375	750
Aplicación del abono	0	60	120	0	60	120	0	60	120
Semillero	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Preparación del terreno	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Mano de obra	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Total costos/ha	1100	1535	1970	1100	1535	1970	1100	1535	3370
Total beneficios netos	481,6	2592,2	2315,8	387	201,6	1898,9	-746,4	-776,2	1653,1
Relación beneficio/costo	0,44	1,69	1,18	0,35	0,13	0,96	-0,68	-0,51	0,49

En el Cuadro 25 observamos que la mejor relación beneficio/ costo se obtuvo con el tratamiento T15, es decir con el suministro de 15 T de estiércol bovino por hectárea en el Tabasco (1,69); encontrándose la relación más baja en el tratamiento J0 (-0,68). Estos valores son inferiores a los reportados por varios autores: Armenta y Valenzuela (2010), que indican una relación de 2,87.

CONCLUSIONES

Para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteados, se establecen las siguientes conclusiones:

1. En la variable rendimiento (kg.h-1), la respuesta de las especies de ají a las dosis de estiércol bovino es prácticamente lineal, lo que significa que a mayor dosis de estiércol bovino, mayor es la expresión de la variable.
2. La especie de Tabasco tuvo en promedio mayor producción (kg.h-1), seguido de la especie Habanero y Jalapeño.
3. Considerando la interacción Estiércol*Especie, el Tabasco con 30 T.h⁻¹ de estiércol bovino, presentó mayor rendimiento en Kg.h-1, seguido de la misma especie con 15 T.h⁻¹.
4. El análisis económico permitió determinar que con la aplicación de 15 T.h⁻¹ en el Tabasco se obtiene la mejor relación Beneficio/costo.

RECOMENDACIONES

Tomando como base estos resultados, la autora recomienda:

1. El empleo del Tabasco en siembras comerciales por su buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de frutos.
2. Considerando que al utilizar 15 T.h^{-1} de estiércol bovino se lograron altos rendimiento de frutos y utilidades económicas por hectárea, se recomienda esta dosis para la implementación de este cultivo en la zona del cantón La Maná.
3. Continuar con la investigación probando dosis intermedias de estiércol bovino para comprobar si una dosis inferior de estiércol de bovino produce igual rendimiento pero con menos inversión.
4. Efectuar estudios similares en la época lluviosa para confrontar los resultados obtenidos en la época seca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRIOS. G. N. 2001. *Fitopatología. Trad. M. Guzmán Ortiz. 2ª ed. Ed. Limusa. México. 838 p.*
2. ALONSO, José, *Cómo hacer compost, guía para amantes de la jardinería y el medio ambiente*, Ediciones Mundi-Prensa, España, 2011.
3. ALTAMIRANO, Manlio, *Potencial productivo y limitantes para la producción de Habanero (Capsicum chinense Jacq) en la zona centro del Estado de Veracruz*, México, 2006.
4. ARMENTA, Antonio y VALENZUELA Juan, *Análisis económico en la producción de chiles picosos(Jalapeño, Serrano,Anaheim) en el sur de Sonora:tecnología del productor a cielo abierto, México, 2010.*
5. ASERCA,2005 “*La Producción del Chile Jalapeño en Guanajuato y del Guajillo en Zacatecas*”. *Claridades Agropecuarias. No.22. México. p.4-5.*
6. AZOFEIFA A. 2000. *Análisis de crecimiento y de la absorción de nutrimentos en dos tipos de (Capsicum annuum L.) en Alajuela. Tesis Lic. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 123 p.*

7. AZOFEIFA A., Moreira M. 2004. Análisis del crecimiento del jalapeño (*Capsicum annum* L. cv. Hot), en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 28(1):57-67.
8. BARRIENTOS E. 2009. *Evaluación de necesidades de N, P y Mg en chile dulce, Capsicum annum L., asociado con café, Coffea arabica, en siembra nueva*. Tesis Ing. Agr. Centro Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 49 p.
9. BERKE T, Black LL, Talekar NS, Wang JF, Gnifke P, Morris R (2004). *Suggested cultural practices for chili pepper*. AVRDC Pub. #03-575. 8 p.
10. BERTSH F. 2000. *La fertilidad de los suelos y su manejo*. San José, Costa Rica. 157 p.
11. CASACA, Ángel, *El Cultivo del Jalapeño (Capsicum pubescens)*, PROMOSTA, Costa Rica, 2005.
12. CONSEJO NACIONAL DEL SISTEMA PRODUCTO (CONAPROCH). 2006. *Situación Actual del Sistema Producto*. Tampico, Tamaulipas, México. pp. 3-36.
13. CORRALES, N.(2011) "*El cultivo del en el Perú*" Estación Experimental de Agricultura. La Molina.

14. GARCÍA, Mario. *Estudio de la Diversidad Genética de las Introducciones de Capsicum spp. del Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira*. Palmira, 2006. 102 p. Trabajo de grado (Doctor en Ciencias Agrarias con Énfasis en Fitomejoramiento). Universidad Nacional sede Palmira. Facultad de Ciencias agropecuarias.
15. GIACONNY, Vicente y ESCAFF, Moisés, *Cultivo de hortalizas*, Editorial Universitaria, Santiago de , 2004.
16. GONZÁLEZ, Tomás *et al*, *Chiles cultivados en Yucatán*, México, (2002).
17. GONZÁLEZ, L.R., y Delgadillo, S.F. 1999. *Inclusiones producidas por algunos virus fitopatógenos*. Memorias del XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Jalapa, Veracruz, México. Resumen, p. 89
18. GRUPO IMBRIUM, S.A. DE C.V. , chile Habanero, México, 2005. Disponible en <http://www.imbrium.com.mx/alimentos/Habanero.htm>, extraído el 23 de enero de 2013.
19. LARDIZABAL, Ricardo y MISELEM, José, *Manual práctico para la producción de cultivos*, USAID-RED, Honduras, 2006.

20. LESUR L., 2006. *Manual del Cultivo del Chile*. Mexico, D.F. Ed, Trillas. 20, 22, 23, 46 pp.
21. LÓPEZ, Porfirio, *La diversidad genética del (Capsicum sp) en Oaxaca, México,* 2003.
22. MAGAP, *Principales Hortalizas del Ecuador*, Ecuador, 2009.
23. MARTÍNEZ, Jesús y MORENO, Elidio, *Manual técnico del manejo de sen campo abierto*, México, 2009.
24. MILTHORPE F. MOORBY J. 1998. *Introducción a la fisiología de los cultivos. Hemisferio Sur. H. González (Trad.). Ed. Trillas. Buenos Aires, Argentina. 259 p.*
25. MIRANDA D. 2004. *Análisis del crecimiento y de la absorción de nutrimentos en jalapeño (C. annuum) en Guanacaste*. Tesis. Ing. Agr. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 74 p.
26. OCHOA, A. N. 2005. *Usos y propiedades del Habanero*. En: Seminario de Habanero. Héctor Torres Pimentel y Carlos Franco Cáceres, compilado res. INIFAP y Fundación Produce de Yucatán, A. C. Yucatán, México.
27. PACHECO, José, *Proceso de producción de chile Habanero en salsa, A desarrollarse en el departamento de el Petén*, Guatemala, 2005.

28. PÉREZ, D. et al . *Alternativas bio-orgánicas para mantener rendimientos estables en orga- nopónicos*. En IV encuentro de agricultura orgánica. ACTAF. La Habana, 106p. , 2001.
29. PROAÑO, Córdova y Ramírez, *Manual técnico de buenas prácticas agrícolas y del cultivo de* , Ecuador, 2008.
30. RAMOS- COOPER E., RODRÍGUEZ R., CANESSA J. 2003. Cultivo del picante.
31. ROCABADO, Fernando. Análisis de la cadena de valor agro-alimentaria del .
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA
AGROPE CUARIA VALLES, Cochabamba, Bolivia, 2001.
32. RODRÍGUEZ, N. A.; Concepción, N.; Ramírez, C. M. y Peña, E. *Guía práctica para el uso y manejo de la materia orgánica en la agricultura Urbana*, La Habana, 8p., 2001.
33. SABORÍO M. 2004. Hortalizas. *In*. Atlas Agropecuario de Costa Rica. EUNED. San José, Costa Rica. p. 397–418. Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). 2006.
34. SANTOYO, Juan, et al, *Validación del potencial productivo de chiles anchos y picosos en el sur de Sinaloa*, México, 2007.

35. SOSA, Oscar, *Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas*, Revista Agro Mensajes (16), Universidad Nacional del Rosario, 2005.
36. THOMSON, L,M y TROEH,F,R., *Los suelos y su fertilidad*, Editorial Reverté, Cuarta Edición, España, 2002.
37. TRUJILLO, A. J. J. 2005. Diversidad genética del Habanero (*Capsicum chinense* Jacq) en Yucatán. En: *Memorias de Seminario de Habanero*. Compiladores: Héctor Torres Pimentel y Carlos Franco Cárdenas. INIFAP-Fundación Produce Yucatán. Yucatán, México. pp. 21-25.
38. USAID-RED, *Costos de producción: Jalapeño*, Boletín de producción No. 09, Honduras, 2005.
39. VALADEZ, L. A. *Producción de Hortalizas*. Editorial Limusa SA de CV. México. 2000. p. 186-187
40. VEGA, P.A., Téliz, O.D., Rodríguez, M.R., Delgadillo, S.F., y Garzón, T.J.A. 2009. *Transmisión de virus en semilla de chile*. *Memorias del XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología*. Ed. Montecillo, Edo. de México, México. Resumen, p. 17,18,19,20.

ANEXOS

ANEXO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA FLORACIÓN

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0,3	2	0,15	1	0,40
Especie	8,3	2	4,15	28	0,00
Estiércol	0,3	2	0,15	1	0,40
Error A	0,59	4	0,15	1	0,44
Especie*Estiércol	11,26	4	2,81	19	0,00
Error B	1,78	12	0,15		
Total	22,52	26			

ANEXO 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA GERMINACIÓN

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	475,64	2	237,82	15,23	0,00
Especie	226,44	2	113,22	7,25	0,01
Estiércol	12,49	2	6,24	0,40	0,68
Error A	613,05	4	153,26	9,81	0,00
Especie*Estiércol	206,12	4	51,53	3,30	0,05
Error B	187,42	12	15,62		
Total	1721,16	26			

ANEXO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA A LOS 30 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	15,69	2	7,85	15,13	0,00
Especie	10,05	2	5,02	9,69	0,00
Estiércol	12,14	2	6,07	11,71	0,00
Error A	10,12	4	2,53	4,88	0,01
Especie*Estiércol	2,21	4	0,55	1,06	0,42
Error B	6,22	12	0,52		
Total	56,44	26			

ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA A LOS 45 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	46,65	2	23,32	4,87	0,03
Especie	100,43	2	50,21	10,49	0,00
Estiércol	72,83	2	36,41	7,60	0,01
Error A	46,14	4	11,54	2,41	0,11
Especie*Estiércol	45,72	4	11,43	2,39	0,11
Error B	57,46	12	4,79		
Total	369,23	26			

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA A LOS 75 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	12,85	2	6,43	1,74	0,22
Especie	188,6	2	94,30	25,46	0,00
Estiércol	206,15	2	103,07	27,83	0,00
Error A	34,65	4	8,66	2,34	0,11
Especie*Estiércol	70,37	4	17,59	4,75	0,02
Error B	44,44	12	3,70		
Total	557,05	26			

ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA A LOS 90 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7125,26	14	508,95	5,28	0,00
Bloque	562,85	2	281,42	2,92	0,09
Especie	2200,99	2	1100,50	11,42	0,00
Estiércol	3279,01	2	1639,51	17,02	0,00
Error A	535,55	4	133,89	1,39	0,30
Especie*Estiércol	546,86	4	136,71	1,42	0,29
Error B	1155,98	12	96,33		
Total	8281,24	26			

ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO A LOS 30 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0,59	2	0,29	9,20	0,00
Especie	0,64	2	0,32	9,93	0,00
Estiércol	2,5	2	1,25	39,06	0,00
Error A	0,03	4	0,01	0,25	0,90
Especie*Estiércol	0,24	4	0,06	1,87	0,18
Error B	0,38	12	0,03		
Total	4,39	26			

ANEXO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO A LOS 45 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26,49	14	1,89	5,34	0,00
Bloque	6,6	2	3,30	9,32	0,00
Especie	5,56	2	2,78	7,84	0,01
Estiércol	9,53	2	4,77	13,46	0,00
Error A	3,59	4	0,90	2,54	0,09
Especie*Estiércol	1,21	4	0,30	0,85	0,52
Error B	4,25	12	0,35		
Total	30,75	26			

ANEXO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO A LOS 60 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44,6	14	3,19	4,82	0,00
Bloque	7,29	2	3,65	5,51	0,02
Especie	3,36	2	1,68	2,54	0,12
Estiércol	28,48	2	14,24	21,52	0,00
Error A	0,47	4	0,12	0,18	0,94
Especie*Estiércol	4,99	4	1,25	1,89	0,18
Error B	7,94	12	0,66		
Total	52,54	26			

ANEXO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO A LOS 90 DÍAS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	271,73	14	19,41	10,37	0,00
Bloque	1,5	2	0,75	0,40	0,68
Especie	71,73	2	35,87	19,17	0,00
Estiércol	130,23	2	65,12	34,80	0,00
Error A	41,91	4	10,48	5,60	0,01
Especie*Estiércol	26,35	4	6,59	3,52	0,04
Error B	22,45	12	1,87		
Total	294,18	26			

ANEXO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO A LA COSECHA

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	20,9	2	10,45	3,41	0,07
Especie	291,88	2	145,94	47,58	0,00
Estiércol	306,77	2	153,38	50,00	0,00
Error A	59,37	4	14,84	4,84	0,01
Especie*Estiércol	96,2	4	24,05	7,84	0,00
Error B	36,81	12	3,07		
Total	811,93	26			

ANEXO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LARGO DEL FRUTO (cm)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0	2	0,00	0,00	1,00
Especie	36,05	2	18,02	50,00	0,00
Estiércol	0,14	2	0,07	0,20	0,82
Error A	1,25	4	0,31	0,87	0,51
Especie*Estiércol	0,83	4	0,21	0,58	0,68
Error B	4,33	12	0,36		
Total	42,61	26			

ANEXO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL FRUTO (mm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0,25	2	0,13	0,41	0,67
Especie	18,8	2	9,40	30,47	0,00
Estiércol	0,07	2	0,03	0,11	0,90
Error A	2,23	4	0,56	1,81	0,19
Especie*Estiércol	0,79	4	0,20	0,64	0,64
Error B	3,7	12	0,31		
Total	25,84	26			

ANEXO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO (kg.h⁻¹)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	9419594,49	2	4709797,24	1,05	0,38
Especie	85882307,2	2	42941153,60	9,53	0,00
Estiércol	68753036	2	34376517,99	7,63	0,01
Error A	19728115,3	4	4932028,83	1,09	0,40
Especie*Estiércol	20638829,9	4	5159707,47	1,15	0,38
Error B	54070784,4	12	4505898,70		
Total	258492667	26			

ANEXO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE FRUTOS

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	9204,96	2	4602,48148	2,02	0,18
Especie	217112,52	2	108556,259	47,60	0,00
Estiércol	31347,85	2	15673,9259	6,87	0,01
Error A	20401,7	4	5100,42593	2,24	0,13
Especie*Estiércol	47656,15	4	11914,037	5,22	0,01
Error B	27364,67	12	2280,38889		
Total	353087,85	26			

ANEXO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO (KG/HA)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	13568270	2	6784134,98	1,28	0,31
Especie	63985026,7	2	31992513,35	6,03	0,02
Estiércol	94308295,2	2	47154147,58	8,89	0,00
Error A	24184401,7	4	6046100,43	1,14	0,38
Especie*Estiércol	18668703,6	4	4667175,89	0,88	0,50
Error B	63643734,5	12	5303644,54		
Total	278358432	26			

ANEXO 17. DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL EN-SAYO

BLOQUE 1			BLOQUE 2			BLOQUE 3		
H30	J0	T15	J0	T15	H30	H0	T30	J15
H15	J15	T30	J15	T30	H15	H15	T15	J30
H0	J30	T0	J30	T0	H0	H30	T0	J0

ANEXO 18. FOTOS DEL ENSAYO

Siembra en bandejas



Recolección del estiércol de bovino



Terreno antes de la preparación



Preparación del terreno



Peso del estiércol de bovino



Aplicación del abono



Riego manual



Medición del diámetro de la planta



Medición de la altura de la planta



Inicio de la fructificación



Plantación del



Recolección del



Jalapeño



Peso de los frutos cosechados



Peso del Habanero

