



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARÍA**

**TESIS:**

**BIOL Y GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DEL AJÍ TABASCO**  
**(*Capsicum annum*) EN LA ZONA DE PATRICIA PILAR**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR:**

**LOLO EDISON LÓPEZ LITUMA**

**DIRECTOR:**

**ING. FREDDY AGUSTIN SABANDO ÀVILA MSc.**

**Quevedo – Ecuador**

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, **LOLO EDISON LÓPEZ LITUMA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**LOLO EDISON LÓPEZ LITUMA**

**C.I. 120436824-3**

## **CERTIFICACIÓN**

El suscrito, ING. FREDDY AGUSTIN SABANDO ÀVILA, MSc, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado, Sr. **LOLO EDISON LÓPEZ LITUMA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, realizó la tesis de grado titulada “BIOL Y GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DEL AJÍ TABASCO (*Capsicum annum*) EN LA ZONA DE PATRICIA PILAR”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

ING. FREDDY AGUSTIN SABANDO ÀVILA, MSc.  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**  
**TESIS DE GRADO:**

“BIOL Y GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DEL AJÍ TABASCO (*Capsicum annum*) EN LA ZONA DE PATRICIA PILAR”

Trabajo presentado al Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del título de:

**Ingeniero Agropecuario**

**APROBADO:**

-----  
**Lcdo. HÉCTOR CASTILLO VERA MSc.**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----  
**Ing. NEPTALI FRANCO SUESCUM MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
**Ing. FREDDY GUEVARA SANTANA MSc.**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador**

**2015**

## **AGRADECIMIENTO**

Ha sido una etapa de mucho esfuerzo y sacrificio, no me queda más que agradecer principalmente a Dios por haberme protegido durante el camino recorrido, por haberme dado fuerzas para enfrentar obstáculos y dificultades para llegar hasta esta importante etapa de mi vida, porque sin él no lo hubiese logrado.

Mi agradecimiento profundo y extensivo a toda mi familia porque sin ellos no hubiese sido posible el logro de mi objetivo, gracias al apoyo generoso y palabras de aliento que siempre me proporcionaron para seguir adelante y culminar con éxitos la meta deseada.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en cuyas aulas los Maestros me brindaron sus conocimientos y estuvieron prestos a cualquier inquietud.

A las autoridades de la Universidad Dr. Eduardo Díaz Ocampo, MSc. Rector de la UTEQ, por su gestión administrativa.

Ing. Guadalupe del Pilar Murillo Campusano, MSc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su labor para con la comunidad universitaria.

Ing. Mariana Reyes Bermeo, MSc. Directora (e) de la UED, por su labor realizada y apoyo durante todo el tiempo de mi formación profesional.

Al Ing. Lauden Geobakg Rizzo Zamora, MSc. Coordinador de la Carrera Agropecuaria, por ser un docente comprometido con la formación de los estudiantes.

Al Ing. Freddy Agustin Sabando Ávila, MSc. Director de la tesis por guiarme durante la ejecución de la misma sugiriéndome de la manera más acertada las inquietudes planteadas.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación, se lo dedico de manera muy especial a dios mis padres y esposa, quienes han sido una fortaleza en mi vida.

**Edison López**

# ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN .....	iii
APROBACIÓN .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xí
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Introducción .....	2
1.2 Objetivos .....	3
1.2.1 Objetivo General .....	3
1.2.2 Objetivos Específicos .....	3
1.3 Hipótesis .....	3
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>4</b>
2.1 Fundamentación Teórica .....	5
2.1.1. Origen y generalidades del ají .....	5
2.1.1.1 Historia .....	5
2.1.1.2 Taxonómico del ají .....	6
2.1.1.3 Importancia económica y alimenticia. ....	6
2.1.1.4 Valores nutricionales .....	6
2.1.3 Factores climáticos del cultivo de ají .....	7
2.1.4 Análisis de suelos .....	7
2.1.4.1 Suelo .....	8
2.1.5.1 Fertilización .....	9

2.1.5.2	Fertilización en pre-siembra o pre-trasplante.....	9
2.1.5.3	Fertilización Post-Trasplante .....	10
2.1.5.4	Fertilización en Crecimiento Activo o Pre-Floración .....	10
2.1.6	Riego .....	11
2.1.7	Control de malezas .....	12
2.1.7.1	Control manual .....	13
2.1.7.2	Control químico.....	13
2.1.8	El biol o abono líquido.....	14
2.1.8.1	Producción de biol supermagro .....	14
2.1.8.1	Ventajas del biol .....	20
2.1.8.1.1	Desventajas del biol.....	21
2.1.8.2	Abono compost gallinaza .....	21
2.1.8.2.1	Nutrientes .....	21
2.1.8.2.2	El mejor abono.....	22
2.1.8.2.3	Composta de gallinaza como abono orgánico .....	22
2.1.8.2.4	La gallinaza y su aporte al cuidado del medio ambiente .....	23
2.1.8.2.5	Biogás y energía a partir de gallinaza.....	23
2.1.8.2.6	¿Cómo se obtiene la gallinaza?.....	24
2.1.9	Investigaciones relacionadas.....	25
2.1.9.1.	Días floración masculina.....	25
2.1.9.1	Numero de flores por planta .....	26
2.1.9.2	Numero de fruto por plantas .....	26
2.1.9.3	Altura de plantas.....	26
2.1.9.4	Diámetro del tallo .....	27
2.1.9.5	Días de cosecha .....	27
2.1.9.6	Peso del fruto.....	27
<b>CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Materiales y Métodos.....	30
3.1.1	Ubicación y descripción del campo experimental .....	30
3.1.2	Condiciones meteorológicas.....	30
3.1.3	Materiales y equipos.....	30
3.1.4	Tratamientos en estudio .....	31

3.1.5	Diseño experimental .....	32
3.1.8	Variables evaluadas.....	32
3.1.8.1	Altura de planta (Cm).....	32
3.1.8.2	Diámetro de tallo (Cm).....	32
3.1.8.3	Días floración.....	33
3.1.8.4	Número de flores por planta .....	33
3.1.8.5	Número de frutos por plantas. ....	33
3.1.8.6	Días de la cosecha .....	33
3.1.8.7	Peso del fruto por plantas.....	33
3.1.9	Análisis económico .....	33
3.1.9.1	Ingreso bruto por tratamiento.....	34
3.1.9.2	Costos totales por tratamiento .....	34
3.1.9.3	Utilidad neta.....	34
3.1.9.4	Relación beneficio / Costo .....	35
3.1.10	Manejo del experimento.....	35
3.1.10.1	Análisis de suelo.....	35
3.1.10.2	Preparación de suelos .....	35
3.1.10.3	Siembra .....	36
3.1.10.4	Trasplante.....	36
3.1.10.5	Control de malezas.....	36
3.1.10.6	Control de insectos y enfermedades .....	36
3.1.10.7	Riegos.....	37
3.1.10.8	Fertilización – Abonamiento.....	37
3.1.10.8.1	Abonamiento gallinaza.....	37
3.1.10.8.2	Fertilización biol .....	37
3.1.10.9	Control de poda .....	37
3.1.10.10	Cosecha.....	38
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Resultados.....	40
4.1.1	Altura de plantas (Cm).....	40
4.1.2	Diámetro de tallo (Cm).....	40
4.1.3	Días a la floración (Días) .....	41

4.1.4	Número de flores por plantas (Unidades) .....	42
4.1.5	Número de frutos por plantas (Unidades) .....	42
4.1.6	Peso de frutos por plantas (Kg) .....	43
4.1.7	Análisis económico .....	45
4.2.	Discusión .....	48
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>50</b>
5.1	Conclusiones .....	51
5.2	Recomendaciones .....	52
<b>CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>53</b>
<b>CAPÍTULO VII ANEXOS .....</b>		<b>57</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1. Composición del Supermagro.....	18
2. Datos meteorológicos de la zona en estudio en “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. ....	30
3. Materiales utilizados en propagación “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014.....	31
4. Esquema del análisis de variancia “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014.....	32
5. Altura de la planta (cm) obtenida en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	40
6. Diámetro de tallo obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	41
7. Días a la floración, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	41
8. Número de flores por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	42
9. Número de frutos por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	43
10. Peso de frutos por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	44

11.	Ingresos por tratamiento, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 201 .....	45
12.	Costos fijo, costo variable y costo total por tratamientos de las parcelas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014.....	46
13.	Relación Beneficio costo por tratamiento, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar” 2014 .....	47

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1	Análisis de suelo ..... 58
2	Análisis de suelo ..... 58
3	Análisis de varianza de la altura de planta (cm) hasta la floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 59
4	Análisis de varianza del diámetro de tallo hasta la floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 59
5	Análisis de varianza de días de floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 59
6	Análisis de varianza de número de flores obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 60
7	Análisis de varianza de número de fruto obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 60
8	Análisis de varianza del peso de fruto en kg por planta obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco ( <i>Capsicum annum</i> ) en la zona de Patricia Pilar 2014. .... 60
9	Fotografías..... 61

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Biol y Gallinaza en la Producción del Ají Tabasco (*Capsicum annum*) en la Zona de Patricia Pilar” se realizó en la Provincia de los Ríos finca 5 hermanos propiedad del señor Néstor Lituma ubicada en el Km. 52 vía Quevedo Santo Domingo, Tsáchilas recinto Posa honda. Tuvo una duración de 200 días. Se concluyó que; El tratamiento compuesto por gallinaza (T2) tuvo el mejor comportamiento en cuanto a las variables agronómicas, en las que en su mayoría fue superior estadísticamente al Biol (T1) y al Testigo (T3), por lo que éste abono tuvo la mejor incidencia sobre el cultivo de Ají tabasco. El mayor ingreso generado durante la ejecución del presente trabajo lo alcanzó el tratamiento compuesto por la Gallinaza, siendo este mismo el que tuvo la mayor relación beneficio costo cuyo valor fue de 2,44 es decir que por cada unidad monetaria invertida se obtuvieron 1,44 unidades de ganancia neta. Las recomendaciones fueron: Validar los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel comercial y considerando variables sanitarias u otras, Utilizar el tratamiento 2, compuesto por Gallinaza por haberse mostrado superior al resto y Difundir la presente investigación, de ser posible a productores interesados en la producción de ají tabasco.

## **ABSTRACT**

The present research work entitled "biol and manure in the production of tabasco aji (*Capsicum annum*) in the area of Patricia pilar" was held in the Province of Rivers 5 sibling's farm owned by Mr. Néstor Lituma located at Km. 52 route Quevedo Santo Domingo, Tsáchilas enclosure Poza sling. Lasted 180 days. It was concluded that; Treatment consisting of manure (T2) had the best performance in terms of agronomic traits in which mostly was statistically superior to Biol (T1) and the control (T3), so that this fertilizer had the best effect on tabasco pepper cultivation. The increased income generated during the execution of this work is achieved by treating compound Gallinaza and this itself that had the greatest cost benefit whose value was 2.44 which means that for every dollar spent was obtained 1.44 Net income units. The recommendations were: Validate the results obtained in this investigation and considering commercially or other health variables, use the treatment 2, composed Gallinaza for having been superior to the rest and disseminate this research, if possible producers interested in tabasco pepper production.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Introducción

El Ecuador es un país agrícola, las ventajas del clima permiten que existan diferentes cosechas de largo y corto plazo y que en las diferentes regiones existan alimentos que se siembran y cosechan para la comercialización sea esta nacional o internacional.

El ají es un fruto picante, dentro del Ecuador tiene mayor producción en la costa ecuatoriana, la cadena productiva del ají está integrada por agricultores de Santo Domingo de los Tsáchilas, La Unión (Esmeraldas), Los Ríos; Pedernales (Manabí) y Chongón (Guayas). (Cadena, 2013). El cultivo de ají tiene un ciclo corto de 180 a 300 días, realizado en zonas tropicales y es de tipo biológico arbustivo, hortaliza o planta pequeña. (**Cadena, 2013**).

Los bajos niveles de producción, sumados a la falta de evidencia científica que permita conocer de primera mano el manejo técnico del cultivo de ají en la zona de Patricia Pilar, perteneciente al cantón Buena Fe, hacen que dicha actividad sea vista con poca importancia por parte de los productores que suelen cultivarla sin tener la certeza de saber si la antes mencionada actividad agrícola es o no realmente rentable.

Por otra parte en la actualidad es de importancia la producción de cultivos mediante alternativas ecológicas o amigables con el ambiente, lo cual supone que es un aporte significativo teniendo en cuenta que el ambiente está cada día más deteriorado producto de la contaminación provocada por el hombre y su maquinaria tecnológica.

El presente trabajo tiene como objetivo principal orientar a los agricultores de este sector para implementar nuevas producciones en ají tabasco con abonos orgánicos ya que esta zona tiene los factores climáticos recomendables ya sea en invierno y verano por lo que es una zona trópico húmeda, permitiendo así obtener los mejores resultados económicos.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

- ✓ “Analizar el efecto del Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar”

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar el comportamiento agronómico del cultivo de ají tabasco en Patricia Pilar.
- ✓ Determinar el efecto de la fertilización orgánica en el cultivo de ají.
- ✓ Realizar el análisis económico en relación al beneficio/costo.

## **1.3 Hipótesis**

Mediante la incorporación de abono gallinaza antes de su siembra se obtendrá un mejor crecimiento y buena producción en el ají variedad tabasco

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

## 2.1 Fundamentación Teórica

### 2.1.1. Origen y generalidades del ají

El ají procede de las zonas comprendidas entre el Sur de los Estados Unidos y Colombia. Sus hallazgos arqueológicos en Tehuacán, Centro de México, datan de 6,500 a 5,000 años antes de Cristo. Fue la primera especie que encontraron los españoles en América, y en las regiones agrícolas más avanzadas, México y Perú, su uso era más intenso y variado **(Rodríguez, 2005)**.

El sur de Europa y Estado Unidos ocupan el primer lugar en producción de pimientos o ajíes dulces. Europa figura en primer término en semipicantes para la elaboración de paprika, y los Estados Unidos para tabasco. En la actualidad, el ají se cultiva en casi todas las regiones del globo terráqueo bajo la forma de ají o pimiento dulce y picante, teniendo el primero mayor importancia económica **(Rodríguez, 2005)**.

Los ajíes pertenecen al Género Capsicum, conformado por más de 25 especies, 5 de ellas domesticadas desde épocas prehispánicas en Centro y Sudamérica **(Cultivo de ají, 2011)**.

Los ajíes tuvieron su origen en la zona andina y selvática de lo que antes se denominó el Alto Perú, y hoy pertenece a Bolivia. Desde allí se dispersaron al resto del continente por intermedio de las aves, quienes al consumir las frutas dispersaban las semillas, propagándolas a través de sus excreciones **(Cultivo de ají, 2011)**.

#### 2.1.1.1 Historia

Existen vestigios que muestran la antigüedad de los ajíes en el Perú: El investigador Junius Bird halló restos de ají en Huaca Prieta, yacimiento arqueológico que data del año 2500 a.C. y se ubica en el departamento de La Libertad.

Asimismo, se han identificado algunas representaciones de frutos de ají en el Obelisco Tello, perteneciente a la Cultura Chavín, con unos 3000 años de antigüedad.

#### **2.1.1.2 Taxonómico del ají**

Reino: Plantae – Plantas

Subreino: Tracheobionta

Supervisión: Spermatophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Capsicum L.

Especie: CapsicumchinenseJacq (**Arango, 2006**).

#### **2.1.1.3 Importancia económica y alimenticia**

El ají ocupa el primer lugar en importancia dentro de las hortalizas que se cultivan en el país y, conjuntamente con el ajo y la cebolla, es el más consumido como condimento (**Arango, 2006**).

#### **2.1.1.4 Valores nutricionales**

Los ajíes, variedad de los “Capsicum”, son una fuente importante de nutrientes. Contiene más vitamina A que cualquier otra planta comestible, además de ser

una excelente fuente proveedora de Vitaminas B y C, hierro, tiamina, niacina, potasio, magnesio y riboflavina. Para las personas que se cuidan de ciertos alimentos, el ají está libre de colesterol y grasas saturadas. Recomendable también para las dietas bajas en sodio y altas en fibra. Comer ají incrementa el metabolismo **(Cartay, 2005)**.

### **2.1.3 Factores climáticos del cultivo de ají**

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 el fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco. La fructificación de las flores mediante polen de las flores masculinas en algunas ocasiones origina frutos deformados de la base que tienen una comercialización difícil. Por esta razón han evolucionado las técnicas de obtención de frutos partenocárpicas **(Fon Negra, 2007)**.

Estas técnicas de fructificación por partenocarpías, además de incidir sobre la investigación y mejora de variedades, han ido estudiando diversas sustancias que provocan este fenómeno **(Fon Negra, 2007)**.

Además la temperatura y la humedad también juegan un papel importante a la hora de que se produzca la partenocarpia.

Se desarrollan mejor en suelos de tipo medio y ligeramente arcilloso. Además es una planta tolerante a la acidez **(Fon Negra, 2007)**.

### **2.1.4 Análisis de suelos**

Efectuar el análisis de suelos del área a sembrar. Esto es de suma importancia para que se analice cual es el contenido nutritivo del suelo y determinar que hay

que aplicar, la dosis o cantidad y proporción de nutrientes, el lugar o área de aplicación y épocas que lo necesita el cultivo (**Fon Negra, 2007**).

Un buen programa de fertilización, no consiste solamente en aplicar el elemento faltante, sino en mantener el balance adecuado de los nutrimentos en la planta y en el suelo.

Para generar un buen programa de fertilización para el cultivo de chile es preciso conocer:

1. Que tiene el suelo
2. Cuánto tiene
3. Qué necesita
4. Cuánto se va a extraer
5. Cuánto se tiene que aplicar
6. Cómo se va a aplicar
7. Qué se va a aplicar
8. Cuándo se va aplicar (**Fon Negra, 2007**).

#### **2.1.4.1 Suelo**

El cultivo 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 (**Fon Negra, 2007**).

El chile 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 **(Fon Negra, 2007)**.

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 **(Fon Negra, 2007)**.

#### **2.1.5.1 Fertilización**

La fertilización contribuye a que las plantas crezcan mejor, ayudan a la conservación de los nutrientes del suelo y hacen que los cultivos dejen mayores ganancias por el alto rendimiento que se puede obtener. (Balcázar, 2010) Para obtener buen rendimiento y calidad de productos la fertilización es muy importante en los cultivos hortícolas. Esta actividad inicia desde los 5 días después de que la planta ha sido establecida en el campo o cuando inicia la formación de las raíces absorbentes. Algunas formación de raíces, se recomienda aplicar el fertilizante de fondo debido a que el fertilizante es más económico y el resto en el sistema de riego por goteo y puede ser en cada riego o en ocasiones se hace una vez por semana. La dosis y fórmula se va cambiando dependiendo de la etapa fenológica del cultivo. Por ejemplo el nitrógeno es importante para un buen desarrollo del follaje, el fósforo para raíz y flor, y el potasio para grosor de pared del fruto, aumentar vida de anaquel y resistencia a heladas **(Balcázar, 2010)**.

#### **2.1.5.2 Fertilización en pre-siembra o pre-trasplante**

Esta se ejecuta después del surqueo, la cual consiste en aplicar en banda y al raleo, la primera fertilización, específicamente es tratar de incorporar al suelo una parte de Nitrógeno, el Fósforo y Potasio en la dosis completa que se va aplicar al cultivo y el plaguicida requerido, luego se cubre con el contra-surqueo **(Balcázar, 2010)**.

Esta actividad se recomienda pues el fertilizante queda distribuido en toda el área y sobre todo la planta cuando se le trasplante encuentra ya un medio adecuado en cuanto a su nutrición **(Balcázar, 2010)**.

### **2.1.5.3 Fertilización post-trasplante**

Es cuando se realiza la primera fertilización y plaguicida, después de trasplante y hasta 10 días después del mismo. Se puede hacerse de dos formas según **(Balcázar, 2010)**.

1. Colocando el fertilizante y plaguicida en banda, en el surco de riego, o a la orilla de donde se sembró o trasplantó el chile. Luego se cubre con tierra, usando azadón o mecanizado, lo que sirve también para repasar el surco de riego.
2. Se hace localizado, aplicando el fertilizante y plaguicida, postura por postura, el cual debe de ir incorporado (chuseado) al suelo. Esto no es recomendable porque se produce altas concentraciones de fertilizante en un solo punto del sistema radicular, lo que viene a obstaculizar la absorción de elementos, por sus mismos gradientes de concentración, dando como resultado, plantas débiles y muy susceptibles a enfermedades.

### **2.1.5.4 Fertilización en crecimiento activo o pre-floración**

Según Balcázar (2010). Se puede hacer de dos formas.

1. Las aplicaciones de fertilizantes cuando el cultivo está en crecimiento activo o prefloración, se pueden hacer en banda, siempre en el surco de riego, y cuando se tapa ya sea con azadón o mecanizado, se logran dos aspectos importantes: a) Ampliar la mesa si la siembra es al suelo, y b) Repasar el surco de riego.
2. Se ejecuta la fertilización por postura, planta por planta, pero se recomienda que debe aplicarse el fertilizante en varias posturas alrededor o a los lados del

tallo de chile, separado de este de 5 a 8 centímetros y a una profundidad de 5 a 6 centímetros.

Lo primordial es que donde se aplique el fertilizante, debe de llegarle la humedad del riego, ya sea por capilaridad o por gravedad, para que éste actúe.

En todo caso, siempre el fertilizante debe de quedar cubierto por tierra, o diluido por el agua de riego, pero nunca debe de quedar destapado o expuesto al ambiente, porque se pierde.

En el caso de fertilización con un sistema de riego por goteo, las dosis de fertilizantes por manzana, que se recomiendan son las mismas para todos

1. los sistemas, pero se deben de considerar.

a) Emplear fertilizantes que se diluyan en el agua de riego.

b) La forma de aplicación es en el sistema de bombeo del riego.

c. La dosis por manzana se distribuye aplicando el fertilizante a diario, o cada dos días, según el programa y calendario de riego, y en promedio se puede aplicar de 25 a 50 libras (16 a 32 kg/ha) de fertilizante por día por riego/ms **(Balcázar, 2010)**.

### **2.1.6 Riego**

El consumo de agua de una plantación de chile depende de factores tales como:

a. la zona de siembra

b. la época de siembra

c. el tipo de suelo

d. el cultivar empleado

e. el tipo de riego que se emplea

El cultivo de chile demanda riego durante su ciclo de vida, ya sean siembras hechas bajo riego o en el invierno **(Fon Negra, 2007)**.

El manejo del agua debe de ser muy cuidadoso, porque la escasez o el exceso son inapropiados para la planta. Si no tiene la cantidad apropiada de agua por medio del riego, daña la calidad del fruto, ocasionando rajaduras, o bien pudiera darse un asocio con la enfermedad fisiológica en el fruto de la pudrición apical. Y si hay exceso de humedad en el suelo por efectuar riegos muy pesados, es factible que se incrementen las enfermedades **(Fon Negra, 2007)**.

En forma general, se puede decir que el cultivo de Chile demanda de buena humedad en la zona de raíces que oscila de 0 a 40 centímetros de profundidad. Este cultivo requiere de una buena humedad, la cual debe de estar bien distribuida. Los mejores rendimientos en chile se alcanzan cuando los suelos se tienen próximos a capacidad de campo **(Fon Negra, 2007)**.

En zonas cálidas secas por su baja humedad relativa, se requiere de mayor aprovisionamiento de agua. Así también los suelos sueltos y arenosos requieren de riegos más frecuentes y ligeros. En los suelos pesados a francos, los riegos deben de ser más espaciados, con la finalidad de mantener la humedad que exige la planta **(Fon Negra, 2007)**.

### **2.1.7 Control de malezas**

Las malezas constituyen un verdadero problema para cualquier cultivo dado que además de competir por la luz, agua, nutrientes y espacio, son hospederos alternos de plagas y enfermedades, especialmente, hospederos de insectos chupadores, razón por la cual deben de eliminarse **(Fon Negra 2007)**.

En el control de las malezas del chile existen dos tipos:

a) Manual

## b) Químico

### 2.1.7.1 Control manual

Consiste en mantener limpio el campo en forma manual, las cuales se pueden ejecutar con azadón, azadones o machetes pando. Se recomienda efectuar dos a tres limpieas. Las limpieas manuales, deben de efectuarse antes de la primera y segunda fertilizada. En la ejecución de la primera limpia se debe de calzar a aporcar la planta de chile, con la finalidad de promover el desarrollo del sistema radicular (**Fon Negra, 2007**).

### 2.1.7.2 Control químico

El control químico se realiza haciendo uso de herbicidas. Entre los aspectos que deben conocerse para usar herbicidas están:

#### 1. Conocer la clase, tipo y tamaño de la maleza a controlar

##### 1.1 Gramínea

##### 1.2 Hoja Ancha

#### 2. Conocer el herbicida a emplear

3. Conocer la textura y humedad del suelo. (Para el caso que se usen herbicidas que requieran de una buena humedad para lograr la mejor eficacia de control de malezas) (**Brometax, 2011**).

#### 4. Conocer la boquilla a usar

#### 5. Conocer la edad del cultivo

La aplicación de estos herbicidas se realiza de 20 a 25 días después del trasplante, o cuando las malezas estén en crecimiento activo y antes de que florezcan. Se debe de rociar bien las malezas.

Se recomienda que siempre haya que tener el cuidado de no rociar la planta de ají, cuando se use herbicidas por selectivos que sean **(Brometax, 2011)**.

### **2.1.8 El biol o abono líquido**

“El Biol es un abono orgánico líquido, resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojos, etc., en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para lograr éste propósito son los biodigestores” **(INIAP, 2008)**.

#### **2.1.8.1 Producción de biol supermagro**

##### **¿Qué es un Fertilizante Orgánico?**

Es un abono elaborado a base de estiércol de animales y residuos vegetales que pueden ser: sólidos (compost) y líquidos (Biol).

##### **¿Por qué debemos utilizar Fertilizantes Orgánicos?**

Porque se están degradando los suelos debido al uso indiscriminado de fertilizantes químicos, y hace que la producción, cada día, sea menor y la presencia de plagas y enfermedades se torne incontrolable. Esto además, eleva los costos de producción, contamina el medio ambiente y es dañino para la salud **(Aliaga, 2012)**.

Por eso es fundamental contar con un programa de fertilización variado y completo, siendo la alternativa el uso de fertilizantes orgánicos que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura del suelo: Es decir damos vida al suelo **(Aliaga, 2012)**.

## ¿Qué tipo de Fertilizantes Orgánicos existen?

Los fertilizantes orgánicos se clasifican de acuerdo al tipo de aplicación. Unos que son aplicados directamente al suelo y otros que se aplican en forma foliar a las plantas (**Aliaga, 2012**).

Los principales abonos orgánicos utilizados son:

- Compost.
- Humus de Lombriz.
- Estiércol de animales.
- Abonos verdes
- Biofertilizantes
- Bioles o abonos foliares, dentro de ellos tenemos: Supermagro, té de compost o de guano, purines, entre otros.

De estos fertilizantes orgánicos, el Biol supermagro es el que se está elaborando y aplicando en la zona de Santa Rosa, Meno cucho y Catuán, del distrito de Laredo, con buenos resultados en la producción de fresa, lechuga, rabanito, entre otros cultivos (**Aliaga, 2012**).

## ¿Qué es el biol supermagro?

Se elabora por la descomposición y /o fermentación aeróbica de diversos materiales orgánicos (animal y/o vegetal) y minerales. De esta fermentación resulta un residuo líquido y otro sólido. El residuo líquido es usado como abono foliar y preventivo natural de plagas y enfermedades, y la parte sólida se usa incorporándolo al suelo directamente (**Aliaga, 2012**).

### **¿Cómo se usa el biol supermagro?**

Puede ser utilizado para múltiples cultivos sean de ciclo corto (todo tipo de hortalizas), anuales (papa, cereales, quinua, etc.), perennes (alfalfa, pastos), cultivados (plantas ornamentales, etc.), frutales (piña, planta mango, papaya, etc.) Con aplicaciones dirigidas al follaje. Se emplean Bioles para la recuperación pronta de las plantas dañadas por factores climáticos (heladas y granizadas) **(Aliaga, 2012)**.

### **¿Qué se necesita para elaborar el Biol supermagro?**

Debemos contar con los siguientes materiales:

Tambor plástico con tapa de rosca de 200 litros

Una vara de madera de 2.5 metros.

Una máscara que cubra la nariz y boca del productor.

Asimismo necesitamos los siguientes insumos: **(Aliaga, 2012)**.

Estiércol fresco 40 Kilos

Agua 100 Litros

Leche 09 Litros

Chancaca o melaza 09 kilos

Lista de Minerales

Sulfato de Zinc 03 Kilos

Sulfato de Magnesio 01 Kilo

Sulfato de Cobre 0.3 Kilos

Clorato de Calcio 02 Kilos

Bórax 01 kilo

Sulfato de Hierro 0.3 kilo Ingredientes Suplementarios

Harina de huesos 0.2 Kilo

Sangre 0.1 Kilo <sup>TM</sup>

Restos de Hígado 0.2 Kilo

Restos de pescado 0.5.

¿Cómo se elabora el Biol supermagro?

Primer Paso:

Preparación del tambor y lugar a colocar

- Elegir un terreno sin pendiente y limpio, debe ser un lugar seguro, fuera del alcance de los niños y animales.
- Colocar el tambor de 200 litros en un lugar que de facilidad para los movimientos de producto. Luego agregar los minerales **(Aliaga, 2012)**.

Segundo Paso:

Elaboración del Biol supermagro

En un tambor plástico de 200 litros, se coloca 40 kilos de estiércol fresco de vacuno, 100 litros de agua, 1 litro de leche, 1 litro de chancaca, se revuelve bien y se deja fermentar por 3 a 5 días **(Aliaga, 2012)**.

Cada 5 días se disuelve uno de los minerales en 2 litros de agua y 1 litro de melaza o chancaca, 1 litro de leche y se agrega un Ingrediente suplementario a la mezcla, hasta completar 180 litros de producto **(Aliaga, 2012)**.

Posteriormente, se deja fermentar por 30 días en verano y 45 días en invierno.

Ingrediente suplementario a la mezcla, hasta completar 180 litros de producto. Posteriormente, se deja fermentar por 30 días en verano y 45 días en invierno Este fertilizante es preparado en forma aeróbica (en presencia de aire) **(Aliaga, 2012)**.

En el tambor plástico se produce una descomposición biológica de los materiales, por lo que la eliminación de los gases es muy importante **(Aliaga, 2012)**.

Tercer Paso: Cosecha del Biol supermagro

El producto después de 2 a 3 meses toma un olor característico a vinagre o chicha, es ese el momento de cosechar. Se mueve el producto en el tambor, luego se cuela y se envasa en botellas de cualquier tipo (plástico, vidrio, etc.) **(Aliaga, 2012)**.

**Cuadro 1.** Composición del Supermagro

Nutrientes	Unidades	Resultados
Nitrógeno	%	0,12
Fosforo	Ppm	8,6
Potasio	Ppm	112
Calcio	%	0,51
Magnesio	%	1,17
Boro	Ppm	0,12
Ph	Ppm	3,5

**Fuente: (Aliaga, 2012).**

Además, este fertilizante orgánico está compuesto por hormonas que activan el crecimiento y desarrollo de las plantas, llamadas biorreguladoras las que: **(Aliaga, 2012)**.

Estimulan la formación de las raíces.

Inducen a la floración.

Inducen al fructificación.

Estimulan el crecimiento o detiene el mismo.

Otros aceleran la maduración **(Aliaga, 2012)**.

¿Cómo se aplica el Biol supermagro y en qué cantidades?

Este Biofertilizantes se utiliza principalmente en hortalizas y frutales. La dosis de aplicación para cada tipo de planta es:

Para las hortalizas de hoja: 1-2%

Para hortalizas de fruta: 1-3%

Para Frutales: 2-5 %

Algunas recomendaciones del uso de biol supermagro a tomar en cuenta:

La dosis más alta se usa en plantas débiles o enfermas.

Para tomates y hortalizas de fruto pulverizar semanalmente, de preferencia en las tardes.

Para hortalizas de hojas pulverizar cada 10 días.

En frutales se hacen aplicaciones cada 12 días desde antes de la floración hasta la caída de hojas.

En los cultivos de cereales o leguminosas se puede aplicar por 15 días durante el periodo de crecimiento.

Los residuos pastosos extraídos de la cosecha de un tambor puede aplicarse directamente y húmedos a un cultivo; o puede ser almacenado en fosas y/o ser secado al sol para aplicarse periódicamente **(Aliaga, 2012)**.

¿Cuáles son sus principales ventajas y desventajas?

Dentro de las ventajas se encuentran: Aportan nutrientes, son fáciles de preparar ayudan a prevenir enfermedades, son fáciles de aplicar sin riesgo de intoxicación y son de bajo costo.

Como desventaja, requieren de mayor frecuencia de aplicación que los productos químicos tradicionales **(Aliaga, 2012)**.

#### **2.1.8.1 Ventajas del biol**

“Se puede elaborar en base a los insumos que se encuentran alrededor o en la zona.

No requiere de una receta determinada, los insumos pueden variar.

Tiene bajo costo.

Mejora el vigor del cultivo, y le permite soportar con mayor eficiencia los ataques de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima.

Es un abono orgánico que no contamina el suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.

Se logran incrementos de hasta el 30 % en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos **(INIAP, 2008)**.

### **2.1.8.1.1 Desventajas del biol**

Periodo largo de elaboración de 3 a 4 meses, hay que planificar su producción en el año.

En extensiones cortas se requiere de una bomba de mochila para su aplicación, en la hacienda se utiliza el aguilón acoplado al tractor por la extensión de terreno destinado a pastizales **(INIAP, 2008)**.

### **2.1.8.2 Abono compost gallinaza**

La Gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria **(Montalvo, 2008)**.

#### **2.1.8.2.1 Nutrientes**

Los nutrientes que se encuentran en la gallinaza se deben a que las gallinas solo asimilan entre el 30% y 40% de los nutrientes con las que se les alimenta, lo que hace que en su estiércol se encuentren el restante 60% a 70% no asimilado **(Montalvo, 2008)**.

La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes, formen proteínas y se absorba la energía en la célula.

El carbono también se encuentra en una cantidad considerable el cual es vital para el aprovechamiento del oxígeno y en general los procesos vitales de las células.) **(Montalvo, 2008)**.

Otros elemento químicos importantes que se encuentran en la gallinaza son el fósforo y el potasio. El fósforo es vital para el metabolismo, y el potasio participa en el equilibrio y absorción del agua y la función osmótica de la célula **(Montalvo, 2008)**.

Cabe resaltar que el estiércol de gallina como tal no se puede considerar gallinaza. Para que sea gallinaza es necesario primero procesar el estiércol. (Compost) **(Montalvo, 2008)**.

#### **2.1.8.2.2 El mejor abono**

De hecho, la gallinaza puede ser mejor fertilizante que cualquier otro abono, incluyendo el de vaca o el de borrego, precisamente porque la alimentación de las gallinas suele ser más rica y balanceada que la pastura natural de las vacas o los borregos **(Montalvo, 2008)**.

Y no es que los abonos de vaca o borrego no tengan nutrientes, la diferencia radica en las concentraciones.

La Gallinaza al ser utilizada como abono se considera un abono orgánico, por lo cual es posible utilizarlo con otros ingredientes en forma de composta, o compost **(Montalvo, 2008)**.

#### **2.1.8.2.3 Composta de gallinaza como abono orgánico**

El estiércol de gallina debe ser primeramente fermentado para reducir la cantidad de microorganismos como bacterias, que en alta concentración puede ser estiércol de gallina es un fertilizante que cuenta con mayor concentración que el estiércol de vaca, debido a la alimentación que reciben los pollos y que son a base de balanceados concentrados, los cuales contienen mayores nutrientes que aquellos que consume la vaca, pues esta combina su alimento con pasturas **(Sosa, 2005)**.

El estiércol de vaca contiene nutrientes, pero no es tan concentrado como el de gallina. Esto no significa que no sirva, ya que también cumple su función química y física agregando al suelo retención de humedad, fuente de nutrientes, y actuando como regulador de la temperatura del suelo **(Sosa, 2005)**.

Las condiciones de almacenamiento de la gallinaza y las camas influyen en algunas concentraciones de nutrientes. Así, por ejemplo, puede perderse en la

atmósfera una apreciable cantidad de amoníaco procedente de la gallinaza o las camas almacenadas en las zonas expuestas a las lluvias o aguas subterráneas. El almacenamiento en estas condiciones no es ambientalmente inocuo ni constituye una forma eficiente de conservación de nitrógeno para el crecimiento de los cultivos. El contenido de fósforo, sin embargo, no cambia significativamente en dichas condiciones de humedad **(Shaffer, 2009)**.

En consecuencia, para asegurar un equilibrio agronómico y una gestión medioambiental que impidan la sobre-aplicación de nutrientes, es importante coordinar las actividades de muestreo con el calendario de aplicación sobre el terreno para maximizar el rendimiento de los cultivos, en lugar de confiar únicamente en los valores establecidos o las mediciones efectuadas cuando la gallinaza estaba en la fase de producción o durante el almacenamiento inicial. Esto es también muy importante para calcular la disponibilidad de nutrientes de los cultivos en la gallinaza o en las camas **(Shaffer, 2009)**.

#### **2.1.8.2.4 La gallinaza y su aporte al cuidado del medio ambiente**

La Gallinaza es un importante medio de control y disposición de los desechos de la industria avícola.

Hoy en día el cuidado del ambiente cobra especial importancia en todos los sentidos.

Las excretas de las aves pueden llegar a constituir un foco de contaminación muy importante, el cual puede incluso ser foco de transmisión de enfermedades como la gripe aviar **(Moriya, 2010)**.

#### **2.1.8.2.5 Biogás y energía a partir de gallinaza**

Un beneficio recién considerado para la Gallinaza se encuentra en la producción de energía.

Biogás: al igual que cualquier otra materia orgánica, la gallinaza, al fermentar, produce gases, de los cuales los más importantes son el metano CH<sub>4</sub> y el dióxido de carbono CO<sub>2</sub>.

En condiciones óptimas, si la proporción del primero es al menos del orden de un 60 a 70% del total, ello constituye el llamado biogás, producto que en teoría, puede servir como fuente de energía de las propias granjas. En síntesis, el proceso se basa en poner las deyecciones, sin cama, en un digestor o tanque hermético en el cual se produce la degradación de la materia orgánica en un medio anaerobio mediante la acción de enzimas segregadas por microorganismos **(Estrada, 2007)**.

Este biogás es un perfecto sustituto del gas propano. 300m<sup>3</sup> de biogás sustituyen 85m<sup>3</sup> de propano.

La instalación de plantas productoras de biogás a partir de desechos orgánicos, entre los cuales se puede considerar a la gallinaza, es viable e incluso rentable.

Las plantas productoras de biogás son fiables y una excelente opción para la sustitución de combustibles fósiles por alternativas limpias.

El agua requerida en el proceso puede bien ser agua recolectada de lluvia, la cual puede ser reutilizada múltiples ocasiones **(Moriya, 2010)**.

#### **2.1.8.2.6 ¿Cómo se obtiene la gallinaza?**

indica que es importante que los productores tengan en cuenta que el estiércol de gallina no se debe colocar al sol para que se seque, sino a media sombra, para que los microorganismos puedan transformar los diferentes componentes en materia prima, que será aprovechada por las plantas como aminoácidos, grasas, resinas, bajo peso molecular. Lo que se pretende con el proceso de secado bajo sombra es llegar a lo que se denomina curado de la materia orgánica **(Moriya, 2010)**.

El estiércol de gallina debe ser primeramente fermentado para reducir la cantidad de microorganismos como bacterias, que en alta concentración puede ser nocivo **(Moriya, 2010)**.

La aplicación del estiércol de gallina directo en las plantas intentando usarlo como abono puede quemar las hojas, en vez de enriquecer su nutrición.

En teoría cualquier material orgánico es compostable, o sea degradable, es meramente una cuestión de tiempo. Se debe de considerar que en relación a la procedencia del material a compostar este deba ser sometido a procesos de separación, la mezcla a compostar no puede contener vidrio, metales, plásticos, telas sintéticas, y algunos tipos de papel. Los microorganismos, que participan en este proceso necesitan de fuentes externas de carbono para formar estructuras celulares, para reproducirse y como fuente de energía. **(Gómez, 2010)**.

La degradabilidad del material está en función de tanto de su estructura como de su composición química así como de la capacidad de los microorganismos de aprovecharlo. Por ejemplo el carbono presente en los azúcares es fácilmente degradable por una serie de microorganismos, mientras que el carbono presente en la estructura de la lignina solamente puede ser degradada por un rango muy pequeño de microorganismos. Esto nos dice que la velocidad con que se lleve a cabo el proceso de degradación o compostaje de los materiales depende en gran parte del material, su estructura y composición **(Gómez, 2010)**.

## **2.1.9 Investigaciones relacionadas**

### **2.1.9.1. Días floración masculina**

Al iniciar la etapa de floración, el ají tabasco produce abundantes flores terminales en la mayoría de las ramas, aunque debido al tipo de ramificación de la planta, parece que fueran producidas en pares en las axilas de las hojas superiores.

El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días **(Nuezetal, 2006)**.

#### **2.1.9.1 Número de flores por planta**

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 **(Nuezetal, 2006)**.

Tiene ovario súpero. Están localizadas en los puntos donde se ramifica el tallo o axilas, encontrándose en número de una a cinco por cada ramificación. Generalmente, en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una en las de frutos pequeños **(Nuezetal, 2006)**.

#### **2.1.9.2 Numero de fruto por plantas**

El fruto es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. Existe una diversidad de formas tamaños en los frutos, pero generalmente se agrupan en alargados y redondeados y tamaño variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a amarillo o rojo púrpura en algunas variedades. Pericarpio y la semilla **(Nuezetal, 2006)**.

El número de fruto depende en casos de la polinización insuficiente se obtienen frutos deformes.

#### **2.1.9.3 Altura de plantas**

Luego del desarrollo de las hojas cotiledones, inicia el crecimiento de las hojas verdaderas, que son alternas y más pequeñas que las hojas de una planta adulta.

De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular, es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias laterales. La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que es muy susceptible **(Nuezetal, 2006)**.

#### **2.1.9.4 Diámetro del tallo**

El tallo puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable, según la variedad. Esta planta posee ramas dicotómicas osudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que éstas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que la planta tenga forma umbelífera (de sombrilla) **(Nuezetal, 2006)**.

#### **2.1.9.5 Días de cosecha**

El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 140 y

150 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta. Esta etapa es muy susceptible a plagas y enfermedades pues estos afectan al producto a cosechar. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta. **(Nuezetal, 2006)**.

#### **2.1.9.6 Peso del fruto**

La cosecha se realiza muchas veces dependiendo de las exigencias del mercado, con rendimientos promedios de 15-20 Ton/ha. El peso de cada fruto fluctúa entre los 20 y 30 gramos **(Germán, 2005)**.

Tabasco: Especie que presenta la especie *C. Frutescens*, de frutos pequeños de 5 gramos de peso y 3-5 cm. de longitud, de color anaranjado a rojo en su madurez muy picantes y aromáticos. La planta es muy prolífica, grande, de producción casi continua hasta un año después del trasplante (**Germán, 2005**).

## **CAPÍTULO III**

# **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1.1 Ubicación y Descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en la Provincia de los Ríos finca 5 hermanos propiedad ubicada en el Km. 52 vía Quevedo Santo Domingo, Tsáchilas recinto Posa honda se inició el 10 de julio de 2014 y se finalizó 20 de febrero del 2015 Esta investigación tuvo una duración de 200 días.

### 3.1.2 Condiciones meteorológicas

**CUADRO 2.** Datos meteorológicos de la zona en estudio en “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.

Parámetro	Promedio
Temperatura °C	26.00
Humedad relativa %	80.00
Heliofania horas/luz/año	900.00
Precipitación anual mm	3100.00
Zona ecológica	BhT

1. Valores tomados del INAMHI, 2013.

### 3.1.3 Materiales y equipos

A continuación se presentan los materiales utilizados en la presente investigación.

**Cuadro 3** Materiales utilizados en propagación “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>
Semillas de ají (gr)	100
Machete	1
Bombas de Mochila	1
Gallinaza (Kg)	18
Biol (Lt)	2,100
Insecticidas orgánico (Lt)	6
Rastrillo	1
Azadón	1
Tanque para mezclas	1
Cinta métrica	1
Cañas	1
Piola (lb)	2
Vaso de Medida	
Cal(Kg)	7
Sal (Kg)	50
<b>Equipos</b>	1
Computadora	1
Calculadora	200
Hojas A4 para tomar datos	1
Tablero	1
Lapicero	1
Cámara fotográfica	1
Balanza	1
flexo metro	1

### 3.1.4 Tratamientos en estudio

T1. Testigo

T2. Biol 2,100 ml.

T3. Gallinaza 18 kilos.

### 3.1.5 Diseño experimental

En la presente investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al Azar (DBCA), con tres tratamientos y seis repeticiones para analizar la media se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan al 95% de probabilidad

**Cuadro 4.** Esquema del análisis de variancia “biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.

Fuentes de variación		Grados de liberta
Tratamiento	t-1	2
Repeticiones	r-1	5
Error	(t-1) (r-1)	10
<b>Total(txr)-117</b>		

### 3.1.8 Variables evaluadas

#### 3.1.8.1 Altura de planta (cm)

Se procedió con la medición de la altura de la planta al 40% (4 unidades experimentales) de cada repetición (10 unidades) de las plantas de ají variedad Tabasco la cual se tomó desde la parte del suelo de la planta, hasta el punto de crecimiento.

#### 3.1.8.2 Diámetro de tallo (cm)

El diámetro se tomó al 40% (4 unidades experimental) de plantas de ají variedad Tabasco, se midió a 2 cm del suelo utilizando una cinta graduada en cm

### **3.1.8.3 Días floración**

La fecha de floración se obtuvo a los (100-105) días después de su siembra luego su trasplante por tratamiento y repeticiones tomando el 40%(4 unidades) de las plantas de ají variedad Tabasco.

### **3.1.8.4 Número de flores por planta**

Se contabilizó por plantas el 40% (4 unidades) de cada repetición fueron contadas las flores de ají variedad Tabasco y se lo expreso en números de flores.

### **3.1.8.5 Número de frutos por plantas**

Se contabilizó por plantas tomando la referencia de numero de flores el 30% (3 unidades) de cada repetición de las plantas de ají variedad Tabasco que fueron contados y se lo expreso en números de ajíes.

### **3.1.8.6 Días de la cosecha**

La cosecha se realizó manual recolectando los ajíes en un balde por plantas el 30% (3 unidades) de cada repetición de ají variedad Tabasco día de la cosecha (155) después de su siembra.

### **3.1.8.7 Peso del fruto por plantas**

Se tomó como referencia el 40% (4 unidades) de cada repetición, de las plantas de ají variedad Tabasco para lo cual los ajíes fueron despicados de las plantas que luego fueron contados y pesadas en una balanza en gramos.

### **3.1.9 Análisis económico**

Se evaluó los tratamientos según los costos de producción y se realizó un análisis de beneficio/costo.

### **3.1.9.1 Ingreso bruto por tratamiento**

Son los valores totales en la fase de investigación para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

Dónde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

### **3.1.9.2 Costos totales por tratamiento**

Se lo determinó mediante la suma de los costos fijos (semilla, instalaciones, entre otros.) y de los costos variables (bioestimulantes, mano de obra, entre otros.) empleando la siguiente fórmula:

$$CT = X + PX$$

Dónde:

CT = Costos totales

X = Costos variables

PX = Costo fijo

### **3.1.9.3 Utilidad neta**

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se lo calculó empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costos totales

#### **3.1.9.4 Relación beneficio / costo**

Se le obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$$R (B/C) = BN/CT$$

Dónde:

R (B/C) = Relación beneficio neto

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales

### **Manejo del experimento**

#### **3.1.10 Manejo del experimento**

##### **3.1.10.1 Análisis de suelo**

Antes de proceder a la siembra se realizó un análisis de suelo para ver las deficiencias del mismo se tomó en cuatro sitios llevando al laboratorio del "INIAP".

##### **3.1.10.2 Preparación de suelos**

Se realizó la medición del terreno 7 mt de ancho por 26 mt de largo cada tratamiento 2mt ancho por 26 de largo y cada repetición 1 metro largo por 3 de

ancho en una totalidad de 1.820 m<sup>2</sup> luego la limpieza de las malezas después se procedió a mover el suelo con un azadón hasta que quedo bien mullido.

Posteriormente con un rastrillo se lo dejo bien mullido a las repeticiones que se investigó con abono “gallinaza” se aplicó 1kg por metro cuadrado con una pala se construyeron las camas con una distancia de 1mt de largo 0,60 de entre camas en cada bloque en buenas condiciones para el trabajo de siembra.

### **3.1.10.3 Siembra**

Se realizó con semilla certificada de ají tabasco a la cual fue sembrada en bandejas que fueron llenas de tierra y preparada con cal, para lo cual se sembró una semilla por sitio de la bandeja, la semilla fue introducida a una profundidad de 1cm luego las bandejas fueron cubiertas con papel periódico húmedo por 6 días

### **3.1.10.4 Trasplante**

El trasplante se lo realizó regando las camas después con un espeque se construyeron los hoyos a una profundidad de 6 cm luego se aplicó el insecticida al suelo las plantas teniendo la altura 20 cm con 7 hojas verdaderas se las trasplanto a los 45 días después de su siembra por la tarde a las 17:00 horas

### **3.1.10. 5 Control de malezas**

Se realizó el control de malezas en forma manual, arrancada de la maleza dentro de las camas y en los surcos se realizó la deshierba con un machete por tres veces durante la investigación.

### **3.1.10.6 Control de insectos y enfermedades**

Se realizaron controles preventivos con extracto de ajo fermentado cada 8 días comenzando con una medida (200 ml) de extracto de ajo en 6 litros de agua

llegando hasta los (1,250 ml) ajo en 40 litros de agua para evitar la presencia de plagas y enfermedades.

### **3.1.10.7 Riegos**

Se realizó por dos veces al inicio del trasplante y a los dos días después húmedos lo que las plantas tuvieron un buen crecimiento radicular y un buen follaje.

### **3.1.10.8 Fertilización – abonamiento**

#### **3.1.10.8.1 Abonamiento gallinaza**

El abonamiento se lo realizo al inicio cuando se construyeron las camas se aplicó 1 kg por metro cuadrado llegando a una totalidad de 18 kg en 6 repeticiones en el tratamiento dos.

#### **3.1.10.8.2 Fertilización biol**

La fertilización con Biol se realizó después de los 5 días posterior de su trasplante se lo aplicó cada 15 días al inicio (300 ml) de Biol en (1000 ml) de agua al finalizar su aplicación con una medida de (800 ml) Biol (1500 ml) de agua directamente al suelo para tener un mejor aprovechamiento al desarrollo de las plantas

### **3.1.10.9 Control de poda**

Se la realizó por tres veces durante el proceso de crecimiento a los (80-90-100) días de su etapa de crecimiento para poder llevar una buena formación de la planta para su posterior cosecha que son de tres a cuatro durante un año.

### **3.1.10.10 Cosecha**

Se realizó manual a los 155 días posterior de su siembra cosechando cada planta los ajíes maduros y pesando en gramos y contabilizando cada ají teniendo una buena producción en cada tratamiento para su posterior resultado.

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1 Resultados

### 4.1.1 Altura de plantas (cm)

Se procedió con la medición de la altura de la planta al 40% (4 unidades experimentales) de cada repetición (10 unidades) de las plantas de ají variedad Tabasco la cual se tomó desde la parte del suelo, hasta el punto de crecimiento de la planta.

**Cuadro 5.** Altura de la planta (cm) hasta la floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

Tratamientos	Altura de planta (cm) hasta floración
Biol(T1)	128,67 a
Gallinaza (T2)	135,50 a
Testigo (T3)	124,17 a
<b>C.V (%)</b>	<b>8,35</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

De acuerdo al Cuadro 5, no se presentaron diferencias estadísticas en la variable altura de plantas, habiéndose obtenido un promedio general de 129,45 cm.

### 4.1.2 Diámetro de tallo (cm)

El diámetro se tomó al 40% (4 unidades experimental) de plantas de ají variedad Tabasco, se midió a 2 cm del suelo utilizando una cinta graduada en cm

**Cuadro 6.** Diámetro de tallo hasta la floración obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

<b>Tratamientos</b>	<b>Diámetro de tallo (cm) hasta la floración.</b>
<b>Biol(T1)</b>	2,03 b
<b>Gallinaza (T2)</b>	2,33 a
<b>Testigo (T3)</b>	2,00 b
<b>C.V (%)</b>	<b>9,03</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

En el caso del diámetro de tallo si se observó diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, siendo superior estadísticamente el tratamiento 2 compuesto por Gallinaza el cual alcanzó un promedio de 2,33 cm, seguido por el tratamiento 1 y 3 con 2,03 y 2,00 cm respectivamente. (Ver Cuadro 6)

#### 4.1.3 Días a la floración (días)

Los días a la floración se midieron una vez que más del 90 % de las plantas evaluadas florecieron, esto es 9 de 10 plantas por tratamiento.

**Cuadro 7.** Días a la floración, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a la floración (días)</b>
<b>Biol (T1)</b>	44,67 a
<b>Gallinaza (T2)</b>	42,67 b
<b>Testigo (T3)</b>	45,17 a
<b>C.V (%)</b>	<b>2,00</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

Según el Cuadro 7, en la variable días a la floración, se presentaron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos T1 compuesto por Biol y T3 Testigo siendo superiores con un promedio de 44,67 y 45,17 días respectivamente, seguidos por el tratamiento 2 compuestos por Gallinaza con un promedio de 42,67 días.

#### 4.1.4 Número de flores por plantas (unidades)

Se contabilizó por plantas el 40% (4 unidades) de cada repetición fueron contadas las flores de ají variedad Tabasco y se lo expreso en números de flores.

**Cuadro 8.** Número de flores por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

Tratamientos	Número de flores totales por plantas
<b>Biol (T1)</b>	936,46 b
<b>Gallinaza (T2)</b>	1060,71 a
<b>Testigo (T3)</b>	888,92 b
<b>C.V (%)</b>	<b>6,27</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

Para el caso del número de flores por planta, de lo que se puede observar en el Cuadro 8; las medias de los tratamientos presentaron diferencias estadísticas significativas, siendo superior el tratamiento T2 compuesto por la Gallinaza con un valor de 1060 frutos, seguido por el tratamiento T1 y T3 con 936,46 y 888,92 frutos correspondientemente.

#### 4.1.5 Número de frutos por plantas (unidades)

Se contabilizó por plantas tomando la referencia de numero de flores el 40% (4 unidades) de cada repetición de las plantas de ají variedad Tabasco que fueron contados y se lo expreso en números de ajíes

**Cuadro 9.** Número de frutos por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

<b>Tratamientos</b>	<b>Número de frutos totales por plantas</b>
<b>Biol (T1)</b>	933,13 b
<b>Gallinaza (T2)</b>	1053,71 a
<b>Testigo (T3)</b>	885,50 b
<b>C.V (%)</b>	<b>6,18</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

En esta variable denominada número de frutos por planta se observó diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos bajo estudio; siendo en este caso superior estadísticamente el tratamiento T2 Gallinaza, con un valor promedio de 1053,71 frutos durante su ciclo, mientras que seguido se ubican los tratamientos T1 (Biol) y T3 (Testigo) con promedios de 933,13 y 885,50 frutos respectivamente. Ver Cuadro 9.

#### **4.1.6 Peso de frutos por plantas (kg)**

Se tomó como referencia el 40% (4 unidades) de cada repetición, de las plantas de ají variedad Tabasco para lo cual los ajíes fueron despigados de las plantas que luego fueron contados y pesados en una balanza en gramos.

**Cuadro10.** Peso de frutos por plantas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso promedio de frutos por plantas (kg)</b>
<b>Biol (T1)</b>	1,48 b
<b>Gallinaza (T2)</b>	1,88 a
<b>Testigo(T3)</b>	1,17 c
<b>C.V (%)</b>	<b>1,91</b>

Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas, Duncan ( $p \leq 0,05$ )

De acuerdo al Cuadro 10 el peso total de frutos por plantas presentó diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos bajo estudio, siendo para este caso superior estadísticamente el tratamiento T2 Gallinaza con un peso promedio de 1,88 kilos por planta, seguido por el tratamiento T1 Biol con 1,48 Kilos por planta y finalmente el testigo con 1,17 Kilos por planta

#### 4.1.7 Análisis económico.

##### Ingresos por tratamientos

**Cuadro 11.** Ingresos por tratamiento, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

Tratamientos	Ingresos por parcela		
	Producción (Kg)	Precio Venta (\$)	Ingreso Total (\$)
<b>Biol (T1)</b>	89,8	1,00	89,80
<b>Gallinaza (T2)</b>	113,8	1,00	113,80
<b>Testigo (T3)</b>	71,2	1,00	71,20
<b>Promedio</b>	<b>90,60</b>	<b>1,00</b>	<b>91,60</b>

Los ingresos por tratamientos obtenidos se muestran en el Cuadro 11, cuyos valores son: \$ 113,80 el tratamiento T2 compuesto por Gallinaza, seguido por T3 Biol con \$ 89,80 y finalmente el testigo con \$ 71,20. Estos valores se calcularon con un precio promedio del kilo de ají de 1 dólar, referencial al mercado actual.

## Costos por tratamientos

**Cuadro 12.** Costos fijo, costo variable y costo total por tratamientos de las parcelas, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

Concepto	Unidad	Cant	Costo Un.	Total	Tratamientos		
					T1	T2	T3
<b>Costo Fijo</b>							
Semilla	Grm	10	0,10	1,00	0,01	0,01	0,01
Bomba manual 20 l (alquiler)	u	1	5,00	5,00	0,11	0,22	0,11
Balde 10 l	u	1	1,50	1,50	0,01	0,01	0,01
Vaso medidor	u	1	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00
Machete	u	1	3,00	3,00	0,02	0,02	0,02
Balanza (alquiler)	u	1	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01
Flexómetro	u	1	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01
Piola	lb	2	1,25	2,50	0,01	0,01	0,01
Rastrillo	u	1	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01
Pala	Lb	1	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01
Azadon	u	1	1,00	1,00	0,01	0,01	0,01
Cañas	u	5	0,50	2,50	0,01	0,01	0,01
Cinta metrica	u	1	0,60	0,60	0,00	0,00	0,00
Terreno	m2	1820	0,01	16,38	0,08	0,08	0,08
<b>Subtotal A</b>					<b>0,28</b>	<b>0,39</b>	<b>0,28</b>
<b>Costo fijo /parcela</b>					<b>16,88</b>	<b>23,55</b>	<b>16,88</b>
<b>Costo Variable</b>							
Mano de obra en plantación	jornal	5	10,00	50,0	0,28	0,28	0,28
Gallinaza	Kg	18	0,12	2,16	0,00	0,04	0,00
Biol	Ml	2100	0,00	2,10	0,04	0,00	0,00
Insecticida orgánico	Ml	6000	0,00	6,00	0,03	0,03	0,03
Cal	Kl	7	0,24	1,68	0,01	0,01	0,01
Sal	Kl	50	0,10	5,00	0,03	0,03	0,03
<b>Subtotal B</b>					<b>0,39</b>	<b>0,38</b>	<b>0,35</b>
<b>Costo Variable /parcela</b>					<b>23,29</b>	<b>23,05</b>	<b>20,89</b>
<b>COSTO TOTAL PARCELA</b>					<b>40,17</b>	<b>46,60</b>	<b>37,77</b>
<b>COSTO POR HECTAREA</b>					<b>11658,44</b>	<b>14382,72</b>	<b>12306,58</b>
<b>PRODUCCION POR HECTAREA</b>					<b>27716,05</b>	<b>35123,46</b>	<b>21975,31</b>
<b>BENEFICIO NETO POR HECTAREA</b>					<b>16057,61</b>	<b>20740,74</b>	<b>9668,72</b>

Los costos promedios por tratamientos fueron los siguientes (ver Cuadro 12); Gallinaza (T2) \$ 46,60, Testigo (T3), \$ 39,87 y Biol (T1) \$ 37,77. Los costos fijos promedios fueron de \$ 19,10 y los costos variables promedios \$ 22,31.

## Relación Beneficio/costo

**Cuadro 13.** Relación Beneficio costo por tratamiento, obtenidos en “Biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar” 2014

Tratamientos	Relación B/C		
	Costos (\$)	Ingresos (\$)	B/C
<b>Biol (T1)</b>	37,77	89,80	2,38
<b>Gallinaza (T2)</b>	46,60	113,80	2,44
<b>Testigo (T3)</b>	39,87	71,20	1,79
<b>Promedio</b>	<b>41,42</b>	<b>91,60</b>	<b>2,20</b>

La relación beneficio costo para los tratamientos se puede ver en el Cuadro 13, cuyo mayor valor fue de 2,44 para el tratamiento T2 compuesto por Gallinaza, seguido por T1 Biol con 2,38 y finalmente el Testigo con 1,79.

## 4.2. Discusión

No se presentaron diferencias estadísticas en la variable altura de plantas, habiéndose obtenido un promedio general de 129,45 cm. Valor menor fue encontrado por Núñez, (2013), quién reportó para ají tabasco una altura promedio de 88,61 cm.

En el caso del diámetro de tallo si se observó diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, siendo superior estadísticamente el tratamiento 2 compuesto por Gallinaza el cual alcanzó un promedio de 2,33 cm, seguido por el tratamiento 1 y 3 con 2,03 y 2,00 cm respectivamente. Valores menores fueron reportados por Núñez. (2013), quien para ají Tabasco reportó un diámetro de 1,67 cm y con el aporte de 30 y 15 Toneladas de estiércol bovino por hectárea registraron diámetros de 1,77 cm y 1,56 cm. 2.1.9.4

En la variable días a la floración, los tratamientos T1 compuesto por Biol y T3 Testigo alcanzaron un promedio de 44,67 y 45,17 días respectivamente, seguidos por el tratamiento 2, compuesto por Gallinaza con un promedio de 42,67 días siendo éste último el más precoz. Valores similares fueron encontrados por Núñez, (2013), cuyo promedio fue de 48 días para esta variable, en la especie de ají Tabasco, así mismo tuvo una floración más tardía (48 días) en su fertilización con estiércol bovino; Datos son similares a los reportados por Martínez y Moreno, (2009), quienes indican que la floración fluctúa entre 45 y 50 días.

El número de flores por planta el tratamiento T2 compuesto por la Gallinaza obtuvo un valor de 1060 flores, seguido por el tratamiento T1 y T3 con 936,46 y 888,92 frutos correspondientemente.

En la variable número de frutos por planta el tratamiento T2 Gallinaza, tuvo un valor promedio de 1053,71 frutos durante su ciclo, mientras que los tratamientos T1 (Biol) y T3 (Testigo) con promedios de 933,13 y 885,50 frutos respectivamente, promedios muy superiores a los reportados por Núñez cuyo promedio obtenido en ají Tabasco fue de 221 frutos por planta.

El peso total de frutos por árbol en el tratamiento T2 Gallinaza expresó un promedio de 1,88 kilos por planta, seguido por el tratamiento T1 Biol con 1,48 Kilos por planta y finalmente el testigo con 1,17 Kilos por planta.

Los ingresos por tratamientos obtenidos fueron de: \$ 113,80 el tratamiento T2 compuesto por Gallinaza, seguido por T1 Biol con \$ 89,80 y finalmente el testigo con \$ 71,20, con un precio promedio del kilo de ají de 1 dólar. Los costos promedios por tratamientos fueron; Gallinaza (T2) \$ 46,60, Testigo (T3), \$ 39,87 y Biol (T1) \$ 37,77. La relación beneficio costo por tratamientos fue de 2,44 para el tratamiento T2 compuesto por Gallinaza, seguido por T2 Biol con 2,38 y el Testigo con 1,79.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados se concluye lo siguiente:

No se presentaron diferencias estadísticas en la variable altura de plantas, habiéndose obtenido un promedio general de 129,45 cm. El diámetro de tallo del tratamiento 2 compuesto por Gallinaza alcanzó un promedio de 2,33 cm., En días a la floración, el tratamiento 2, compuesto por Gallinaza con un promedio de 42,67 días fue el más precoz. El mayor número de flores por planta lo obtuvo el tratamiento T2 compuesto por la Gallinaza obtuvo un valor de 1060 flores, En el número de frutos por planta el tratamiento T2 Gallinaza, tuvo el mayor promedio con 1053,71 frutos durante su ciclo, El peso total de frutos por planta en el tratamiento T2 Gallinaza expresó el mayor promedio esto es de 1,88 kilos por planta.

El tratamiento compuesto por gallinaza (T2) tuvo el mejor comportamiento en cuanto a las variables agronómicas, en las que en su mayoría fue superior estadísticamente al Biol (T1) y al Testigo (T3), por lo que éste abono tuvo la mejor incidencia sobre el cultivo de Ají tabasco.

El mayor ingreso generado durante la ejecución del presente trabajo lo alcanzó el tratamiento compuesto por la Gallinaza, siendo este mismo el que tuvo la mayor relación beneficio costo cuyo valor fue de 2,44 es decir que por cada unidad monetaria invertida se obtuvieron 1,44 unidades de ganancia neta, por lo cual se acepta la hipótesis propuesta.

## **5.2 Recomendaciones**

Validar los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel comercial y considerando variables sanitarias y agronómicas.

Utilizar el tratamiento 2, compuesto por Gallinaza por haberse mostrado superior al resto y comprobar sus resultados en una parcela comercial

Difundir la presente investigación, de ser posible a productores interesados en la producción de ají tabasco con la finalidad que ellos puedan acceder a esta tecnología y garantizar un mayor rendimiento.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Bibliografía

- Aliaga, E. 2012.** Producción De Biol Supermagro Consultado el 28 de agosto del 2012 pagina 1-9 disponible en: [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual\\_de\\_\\_Bioles\\_rin\\_a.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual_de__Bioles_rin_a.pdf)
- Arango, M. 2006.** Cultivo de ají. Boletín técnico 20. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/aji.pdf> acceso en el 2014.
- Balcázar, L. 2010.** Fertilización de pimiento. INTA GRAN Buenos Aires. Argentina. Pág. 114 a 120.
- Brometax, F. 2011.** Fertilización con orgánica y una propuesta generalizada de noviembre, Reglamento (CE) N° 1069/2009, y Reglamento (UE) N° 142/2011 Arenoso (Ar), Arenoso - franco (Ar-F) y Franco - arenoso (F-Ar). Texturas. [digital.csic.es/bitstream/10261/49631/1/LopezMV\\_InfTecn\\_2011.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/49631/1/LopezMV_InfTecn_2011.pdf).
- INIAP, 2008.** El biol, es elaborado a partir del estiércol de los animales. El biol es un abono líquido que se origina a partir de la fermentación de Duicela, L. Corral, R. Choez, F. (2008): Tecnología para la producción de café aravico orgánico. 4 Sarango, S. Técnico del Instituto "Primero de mayo" de Yantzaza, 2011(entrevista). [www.monografias.com](http://www.monografias.com) › Agricultura y Ganadería.
- Cadena G. 2013.** Tesis Análisis del consumo de ají en los ciudadanos guayaquileños para la creación de un plan de marketing del producto mermelada de ají. (En línea) consultado 28 de agosto del 2014 pg. 1 disponible <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1344/1/Tesis%2520final%2520de%2520Gustavo%2520>
- Cartay, R. 2005.** Diccionario de Cocina Venezolana - Página 178 (1 of 26)30/06/2005 8:45:03. Cartay R, Dávila, LR. Mesa y (IG) 178 Bloque de

Armas Centro Nestlé-Maggi, Anónimo. Recetario-Diccionario de la A a la Z en: Revista Variedades.

[cania.msinfo.info/bases/biblo/texto/pdf2/marisela.pdf](http://cania.msinfo.info/bases/biblo/texto/pdf2/marisela.pdf)

**Cultivo de ají. 2011.** Para la elaboración de paprika, y los Estados Unidos para tabasco consultado el 4 de septiembre del 2014 en: [losajcitosdeunesur.blogspot.com/](http://losajcitosdeunesur.blogspot.com/)

**Estrada, A. 2007.** Manejo y procesamiento de la gallinaza. Artículo de Revisión.

**Fon Negra R. 2007.** Plantas medicinales aprobadas en Colombia - Página 27 Portada · Ramiro Fon negra G. Universidad de Antioquia, 2007 - 368 páginas.

[https://books.google.es/.../Plantas\\_medicinales\\_aprobadas\\_en\\_Colombi](https://books.google.es/.../Plantas_medicinales_aprobadas_en_Colombi)

**García, T. 2006.** 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 Fito mejoramiento). Universidad Nacional de Palmira. Facultad de Ciencias agropecuarias.

**Germán M. 2005.** Análisis de agro negocios alianza productiva y comercial ají consultado el 4 de septiembre del 2014 pg. 13 en: [www.misionrural.net/observatorio/.../productos/aji/7muni.../pre inversión.](http://www.misionrural.net/observatorio/.../productos/aji/7muni.../pre_inversion)

**Gómez, L. 2010.** Proceso de Compostaje. [http://es.scribd.com/doc/43474971/Proceso-De-Compostaje.](http://es.scribd.com/doc/43474971/Proceso-De-Compostaje)

**Moriya, K. 2010.** Abonos Orgánicos [http://www.sectorproductivo.com/agricola/suelos/5288-gallinaza-y-sus-propiedades.](http://www.sectorproductivo.com/agricola/suelos/5288-gallinaza-y-sus-propiedades)

**Martínez, J. y Moreno, E., 2009.** Manual técnico del manejo de san campo abierto, México.

**Mera C., Ochoa M. 2011** tesis “creación y administración de una empresa procesadora y comercializadora de extracto de ají, a ubicarse en la ciudadela villa marina vía manta-Rocafuerte” consultado el 28 de agosto del 2014 pg. XXI. Disponible en: <http://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/858/1/T-ULEAM-02-0018.pdf>

- Montalvo, W. 2008.** Manejo y disposición de la gallinaza en el núcleo de producción- Página viii
- Nuezetal A., 2006.** Cultivo del capsicumm y su manejo en general consultado el 4 de septiembre del 2014 en: [es.scribd.com/doc/16619403/Capsicum-Annumm](http://es.scribd.com/doc/16619403/Capsicum-Annumm)
- Núñez, L. María D., 2013.** Tesis “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. Carrera Ingeniero Agrónomo Universidad Técnica de Cotopaxi (En línea) consultado 21 de agosto del 2014 pg. 23 Disponible en: [repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1580/1/T-UTC-2132.pdf](http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1580/1/T-UTC-2132.pdf).
- Rodríguez, R. 2005.** Efecto de la fertilización integrada (química, orgánica y (biofertilización) sobre la nutrición y rendimiento del ají (*capsicum*spp) en el Valle del Cauca”. Tesis para optar al título de Máster en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Valle del Cauca. 134 p.
- Shaffer, J. 2009.** Estimación de la disponibilidad de nutrientes de los cultivos de estiércol y otras fuentes de nutrientes orgánicos.
- Sosa, A. 2005.** Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas, Revista Agro Mensajes (16), Universidad Nacional del Rosario, 2005.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo 1 Análisis de suelo



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Telef: 052 783044 suelos.ectp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: López Edison Sr.			Nombre	: Cinco Hermanos			Cultivo Actual	: Aji		
Dirección	:			Provincia	: Los Rios			N° de Reporte	: 004980		
Ciudad	: Buena Fe			Cantón	: Buena Fé			Fecha de Muestreo	: 10/12/2014		
Teléfono	:			Parroquia	: Patricia Pilar			Fecha de Ingreso	: 10/12/2014		
Fax	:			Ubicación	: Sitio Poza Honda			Fecha de Salida	: 22/12/2014		

  

N° Muest.	meq/100ml			dS/m		(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla			
73430				3,6	M	5,0	2,20	13,20	14,20								

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que es aceptada la validez de los resultados



INTERPRETACION				ABREVIATURAS		METODOLOGIA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl		C.E.	= Conductividad Eléctrica	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M.O.	= Materia Orgánica		C.E. = Conductimetro
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio	RAS	= Relación de Adsorción de Sodio		M.O. = Tinción de Wollkey Black
T = Tóxico			A = Alto				Al+H = Titración con NaOH

*x w. J. J. J.*

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*+ J. J. J.*

RESPONSABLE LABORATORIO

## Anexo 2 Análisis de suelo



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Telef: 052 783044 suelos.ectp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: López Edison Sr.			Nombre	: Cinco Hermanos			Cultivo Actual	: Aji		
Dirección	:			Provincia	: Los Rios			N° de Reporte	: 004980		
Ciudad	: Buena Fe			Cantón	: Buena Fé			Fecha de Muestreo	: 10/12/2014		
Teléfono	:			Parroquia	: Patricia Pilar			Fecha de Ingreso	: 10/12/2014		
Fax	:			Ubicación	: Sitio Poza Honda			Fecha de Salida	: 22/12/2014		

  

N° Muest.	Datos del Lote		pH	ppm					meq/100ml					ppm													
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B													
73430	Muestra 1		6,2	L	Ac	28	M	39	A	1,00	A	11	A	2,2	A	5	B	10,0	A	8,0	A	167	A	3,5	B	0,18	B

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que es aceptada la validez de los resultados



INTERPRETACION				METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH				Elementos de N a B		pH	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	N,P,B	= Suelo: agua (1:2,5)	
Ac = Acido	PN = Pnac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino		M = Medio	= Colorimetría		Obsen Modificado
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A = Alto	= Turbidimetría		N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
					= Absorción atómica		Fosforo de Calcio Monohidrico
							BS

*x w. J. J. J.*

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*+ J. J. J.*

RESPONSABLE LABORATORIO

**Anexo 3 Análisis de varianza de la altura de planta (cm) hasta la floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	390,78	2	195,388889	1,67126022	0,22117796
TRAT.	390,78	2	195,388889	1,67126022	0,22117796
Error	1753,67	15	116,911111		
Total	2144,44	17			

**Anexo 4 Análisis de varianza del diámetro de tallo hasta la floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,4	2	0,19802222	5,42246022	0,01689937
TRAT.	0,4	2	0,19802222	5,42246022	0,01689937
Error	0,55	15	0,03651889		
Total	0,94	17			

**Anexo 5 Análisis de varianza de días de floración obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21	2	10,5	45	4,59E-07
TRAT.	21	2	10,5	45	4,59E-07
Error	3,5	15	0,23333333		
Total	24,5	17			

**Anexo 6 Análisis de varianza de número de flores obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	94421,3	2	47210,6493	12,9854025	0,00053349
TRAT.	94421,3	2	47210,6493	12,9854025	0,00053349
Error	54535,06	15	3635,67083		
Total	148956,36	17			

**Anexo 7 Análisis de varianza de número de fruto obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	90205,05	2	45102,5243	12,8810633	0,00055432
TRAT.	90205,05	2	45102,5243	12,8810633	0,00055432
Error	52521,9	15	3501,45972		
Total	142726,94	17			

**Anexo 8 Análisis de varianza del peso de fruto en kg por planta obtenida en “Biol y gallinaza en la producción de ají tabasco (*Capsicum annum*) en la zona de Patricia Pilar 2014.**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,53	2	0,76352106	915,773485	2,22E-16
TRAT.	1,53	2	0,76352106	915,773485	2,22E-16
Error	0,01	15	0,00083374		
Total	1,54	17			

## Anexo 9 Fotografías



Foto 1 Siembra en bandejas las semillas



Foto 2 Plantas para posterior trasplante



Foto 3 Preparando el terreno para posterior su siembra



Foto 4 Incorporación de composta gallinaza a las camas



Foto 5 Realizando el Trasplante del ají



Foto 6 plantas ya prendidas



Foto 7 Protección Barrera para babosa



Foto 8 Toma de datos por planta



Foto 9 Control de plagas y enfermedades



Foto 10 Control de poda y desyerbe



Foto 11 Letreros en el cultivo de ají tabasco



Foto 12 Realizando la cosecha



Foto 13 Pesando la producción de ají



Foto 14 Entregando la producción al proveedor