

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



CENTRO DE POSTGRADOS

**MAESTRÍA EN AGRONOMÍA, MENCIÓN SISTEMAS
AGROPECUARIOS**

MAGÍSTER EN AGRONOMÍA

**PROYECTO DE INNOVACIÓN PRESENTADO PARA OBTENER
EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES
SOBRE UN CULTIVAR DE *Capsicum frutescens* EN LA
PROVINCIA DE PASTAZA.**

AUTOR: Ing. ALEXIS FAUSTYNO FERNÁNDEZ SOLÍS

DIRECTORA: Dra. KARINA CARRERA SÁNCHEZ

PUYO, ECUADOR

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Yo, Alexis Faustyno Fernández Solís con cédula de ciudadanía No. 1600341828 en calidad de autor del proyecto: “EVALUACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES SOBRE UN CULTIVAR DE *Capsicum frutescens* EN LA PROVINCIA DE PASTAZA” declaro lo siguiente:

Que el proyecto es de mi autoría, y que en su formulación se han respetado las normas legales y reglamentos pertinentes para la Estructura y Formato de Presentación para el Proyecto de Investigación.

Que el mencionado proyecto fue desarrollado con mi participación y con la tutoría de la Dra. Karina María Elena Carrera Sánchez bajo un proyecto de investigación aprobado por el consejo universitario de la UEA, en consecuencia, los resultados y productos de la investigación serán de responsabilidad única, respecto a su contenido, veracidad y alcance científico.

De conformidad al principio de Buena Fe establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual, garantizo que en dicho proyecto se respetarán los derechos intelectuales de terceros y que por consiguiente cedo mis derechos a la Universidad Estatal Amazónica para que esta haga uso de esta investigación como creere conveniente.

En consecuencia, para asuntos legales, la Universidad Estatal Amazónica estará exenta de culpa y libre de cualquier responsabilidad.

.....

Ing. Alexis Faustyno Fernández Solís

C.I: 1600341828



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Centro de Postgrados

AVAL

Quien suscribe Karina María Elena Carrera Sánchez, Directora del trabajo de Titulación modalidad proyecto de Innovación titulado: Evaluación de tres alternativas nutricionales sobre un cultivar de *Capsicum frutescens* en la provincia de Pastaza a cargo de Alexis Faustyno Fernández Solís egresado de la primera cohorte de la Maestría en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Innovación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de Innovación para que sea presentado ante la Dirección de Posgrado como forma de titulación como Magíster en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que así conste, firmo la presente a los 16 días del mes de mayo 2019.

Atentamente,

Dra. Karina Carrera Sánchez

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 017-SAU-UEA-2019

Puyo, 18 de junio de 2019

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El proyecto de investigación correspondiente al Ing. FERNANDEZ SOLIS ALEXIS FAUSTYNO, con C.I. 1600341828, con el Tema: "**Evaluación de tres alternativas nutricionales sobre un cultivar de (*Capsicum frutescens*) en la provincia de Pastaza**", de la maestría en Agronomía, Mención Sistemas Agropecuarios, Directora de proyecto Dra. Karina Carrera, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5 %, Informe generado con fecha 18 de junio de 2019.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.

ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

En nuestra calidad de tribunal de sustentación de proyecto de innovación titulado, Evaluación de tres alternativas nutricionales sobre un cultivar de *Capsicum frutescens* en la provincia de Pastaza, del autor Alexis Faustyno Fernández Solís, maestrante en Agronomía, mención en Sistemas Agropecuarios, certificamos que reúne los requisitos y méritos suficientes, para su aprobación. Los miembros del tribunal que examinaron el presente documento, aprobamos el proyecto de investigación.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

.....
Dr. Yoel Rodríguez Guerra, PhD.

.....
Dr. Javier Domínguez, PhD.

.....
Ing. Sandra Soria, Ms,C.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por la vida y permitirme haber culminado mis estudios de cuarto nivel con muchas alegrías durante todo este tiempo de trabajo.

De manera muy afectuosa a todas las personas que de uno u otro modo colaboraron de manera directa e indirecta para la finalización de este trabajo investigativo.

A la Dra. Karina Carrera Sánchez docente de la Universidad Estatal Amazónica quien acepto ser directora de mi Proyecto de Investigación y me acompañó en todo el proceso de elaboración y culminación del mismo.

A la MSc. Sandra Soria por su apoyo y amistad.

A todos mis profesores que estuvieron al frente de este proceso educativo, enseñado y transmitiendo sus mejores enseñanzas.

DEDICATORIA

Dedico de manera especial el presente trabajo a mi esposa Vicky Solórzano por ser un apoyo fundamental en alcanzar este objetivo.

A mi padre Fausto Fernández, quien sentó en mí, las bases de responsabilidad y deseos de superación, siendo un ejemplo de admiración.

A mi madre, Laura Solís por su amor y apoyo entregado en los momentos más difíciles.

A mi hermana Nubia Fernández, quién siempre me ha ofrecido su apoyo, motivación y alegría en todo momento.

A mis compañeros de Universidad y amigos.

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

El presente trabajo de investigación fue realizado en la comunidad indígena Shuar Washents perteneciente al cantón Arajuno, provincia de Pastaza. Consistió en estudiar el desarrollo morfológico del cultivo de ají (*Capsicum frutescens*) variedad “Tabasco” a campo abierto, así como los costos de producción relacionados a la aplicación de tres fuentes de nutrición: (fertilizante químico, pollinaza y compost). Se evaluaron los indicadores morfológicos con una frecuencia de quince días aplicando un diseño experimental de bloques completamente al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos. Además, se desarrolló una evaluación económica para registrar y determinar las actividades técnicas necesarias para implementar un cultivar de ají Tabasco, costos de las fuentes nutricionales y cuál de éstas generó mayor rentabilidad. Finalmente se determinó que los componentes morfológicos de las plantas de ají a las cuales se les aplicó compost tienen el mejor desarrollo morfológico y rentabilidad económica respectivamente, así mismo, las variables de desarrollo morfológico como altura de planta, grosor de tallo o número de hojas, muestran datos y costos aceptables para condiciones de la Amazonia ecuatoriana.

Palabras claves: Ají, Tabasco, *Capsicum frutescens*, Fertilización, Pastaza, Amazonia, Ecuador.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The present research work was carried out in the indigenous community Shuar Washents belonging to the Arajuno canton, province of Pastaza. It consisted in studying the morphological development of the cultivation of chili (*Capsicum frutescens*) variety “Tabasco” in the open field, as well as the production costs related to the application of three sources of nutrition: (chemical fertilizer, chicken manure and compost). The morphological indicators were evaluated with a frequency of fifteen days applying a completely randomized experimental block design with three repetitions and four treatments. In addition, an economic evaluation was developed to record and determine the technical activities necessary to implement a cultivar of Tabasco pepper and the costs of the nutritional sources and which of this generated greater profitability. Finally, it was determined that the morphological components of the chili plants to which compost was applied have the best morphological development and economic profitability respectively, as well as the variables of morphological development such as plant height, stem thickness or number of leaves, they show data and acceptable costs for conditions of the Ecuadorian Amazon.

Keywords: Chili pepper, Tabasco, *Capsicum frutescens*, Fertilization, Pastaza, Amazonia, Ecuador.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
PROBLEMA CIENTÍFICO	4
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	4
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
CAPITULO II.....	6
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 CULTIVO DE AJÍ.....	6
2.1.1. GENERALIDADES.....	6
2.1.2. TAXONOMÍA.....	7
2.1.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	7
2.1.4. VARIEDADES DE AJÍ.....	8
2.2 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO	9
2.2.1. CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO	9
2.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO	10
2.2.3 ETAPA DE ELABORACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SEMILLERO	11
2.2.4 SIEMBRA O TRASPLANTE A CAMPO	11
2.2.5 MANEJO DE ARVENSES	12
2.3 USOS DEL AJÍ	12
2.3.1 USO GASTRONÓMICO	12
2.3.2 USO MEDICINAL.....	13

2.4 ALTERNATIVAS NUTRICIONALES.....	13
2.4.1 COMPOST	14
2.4.2 FERTILIZANTE QUÍMICO.....	15
2.4.3 POLLINAZA.....	15
2.5 COSECHA DEL CULTIVO	16
2.6 POSTCOSECHA.....	17
2.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	18
CAPITULO III	19
MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1 LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA.....	19
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	20
3.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y PRINCIPALES ACTIVIDADES FITOTÉCNICAS REALIZADAS AL CULTIVO DE AJI EN CONDICIONES EXPERIMENTALES	22
3.5 TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	23
3.7 COSTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES EN UN CULTIVAR DE AJÍ TABASCO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA.	25
3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	25
3.9 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	25
CAPITULO IV	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS SOBRE LA ALTURA DE LA PLANTA DE AJÍ TABASCO.....	27

4.2 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL GROSOR DEL TALLO PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.	28
4.3 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL NUMERO DE HOJAS PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.	29
4.4 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL LARGO DE HOJA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	30
4.5 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL ANCHO DE HOJA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	31
4.6 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL INICIO DE FLORACIÓN PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.	32
4.7 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN A LA FLORACIÓN MASIVA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	33
4.8 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL INICIO DE FRUCTIFICACIÓN PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	34
4.9 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN A LA FRUCTIFICACIÓN MASIVA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.	35
4.10 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LAS TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES APLICADAS EN UN CULTIVAR DE AJÍ TABASCO.....	36
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS Y REQUERIMIENTOS DEL AJÍ TABASCO EN EL CANTÓN ARAJUNO SEGÚN CARTILLA TÉCNICA DE LA EMPRESA PROAJÍ.....	10
TABLA 2..TRATAMIENTOS, DOSIS TOTAL, FRECUENCIA Y FRACCIONAMIENTO DE APLICACIÓN DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	23
TABLA 3. ALTURA (CM) DE LA PLANTA SEGÚN TRATAMIENTOS Y DÍAS DE TOMA DE DATOS EN CAMPO DEL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	27
TABLA 4. GROSOR DE TALLO (CM) DE LA PLANTA SEGÚN TRATAMIENTOS Y DÍAS DE TOMA DE DATOS EN CAMPO DEL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.....	28
TABLA 5. NÚMERO DE HOJAS DE LA PLANTA DE AJÍ TABASCO SEGÚN TRATAMIENTOS Y DÍAS DE TOMA DE DATOS EN CAMPO.....	29
TABLA 6. LARGO DE HOJA (CM) DE LA PLANTA DE AJÍ TABASCO SEGÚN TRATAMIENTOS Y DÍAS DE TOMA DE DATOS EN CAMPO.....	30
TABLA 7. ANCHO DE HOJA (CM) DE LA PLANTA DE AJÍ TABASCO SEGÚN TRATAMIENTOS Y DÍAS DE TOMA DE DATOS EN CAMPO.....	31
TABLA 8 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA APLICACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES EN EL CULTIVAR DE AJÍ TABASCO (0 A 100 DÍAS).	36
TABLA 9. COSTO BENEFICIO PARA 600 M2/AÑO DE CULTIVO DE AJÍ TABASCO .	38

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 . A) SEMILLERO DE AJÍ TABASCO, B) PLANTA DE AJÍ TABASCO, C) FLOR DE AJÍ TABASCO, D) FRUTO DE AJÍ TABASCO.	8
FIGURA 2. MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN LA COMUNIDAD SHUAR WASHIENT, CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA.	19
FIGURA 3. DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR (DBA) APLICADO A LA INVESTIGACIÓN.	21
FIGURA 4. INICIO DE FLORACIÓN AL 15% DEL TOTAL DE PLANTAS DE AJÍ TABASCO POR TRATAMIENTO.....	32
FIGURA 5. FLORACIÓN AL 75% DEL TOTAL DE PLANTAS DE AJÍ TABASCO POR TRATAMIENTO	33
FIGURA 6. INICIO DE FRUCTIFICACIÓN AL 15% DEL TOTAL DE PLANTAS DE AJÍ TABASCO POR TRATAMIENTO.....	34
FIGURA 7. FRUCTIFICACIÓN MASIVA AL 75% DE LAS PLANTAS DE AJÍ TABASCO POR TRATAMIENTO.....	35

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el ají se cultiva en casi todas las regiones del mundo bajo la forma de ají o pimiento dulce y picante, teniendo el primero mayor importancia económica en un área aproximada de 1 800 000 hectáreas con una producción de 20 900 000 toneladas en todo el mundo. El Ecuador históricamente ha sido catalogado como un país con alta vocación agrícola, es visto por muchos como una despensa de alimentos a nivel nacional y mundial gracias a su agro diversidad en cada una de sus regiones. Para conseguir y lograr estas expectativas se debe dar mayor importancia al fortalecimiento del sector agro productivo del país, mejorando la calidad y condiciones de vida de los pequeños y medianos productores que a diario se dedican a producir y ofertar los alimentos para el mercado local y nacional (Martínez, 2008).

Las alternativas y propuestas para el fortalecimiento de este importante sector, se basan en el planteamiento de procesos productivos de temas agropecuarios que deben estar articulados con la educación y el manejo de las políticas públicas nacionales y acorde a cada realidad en cada una de las provincias que conforman nuestro país, el cual como ya se ha mencionado anteriormente, tiene gran variedad en cuanto a cultivos y producción agropecuaria, todo esto debido a sus favorables características de suelo, climatológicas y ubicación geográfica. Todas las regiones del Ecuador tienen producción agropecuaria: Sierra, Costa, Amazonía y región Insular (MAGAP, 2009).

Según Marcillo (2013), Ecuador se ha convertido en uno de los principales productores de ají Tabasco de Latinoamérica, este tipo de producción forma parte importante del crecimiento económico del sector agrícola del Ecuador.

Mediante el manejo integral y la producción del ají Tabasco (*Capsicum frutescens* L.), el desarrollo de las plantaciones y la tecnificación post cosecha han logrado un incremento importante en las hectáreas sembradas en el país, los pequeños agricultores de la región

Amazónica cada vez duplican la producción mensual y anual del fruto “picante” que se vende en los mercados internacionales, siendo este un producto muy apetecido por los países de Europa, Estados Unidos de América, Japón, Inglaterra, entre otros (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2009).

En nuestro país se ha establecido varias normativas y estándares de calidad para que la producción de ají pueda cumplir con los requisitos que los proveedores extranjeros requieren. El aprovechamiento de ají tabasco está destinado para el mercado internacional principalmente, esto debido a que el consumo interno es mínimo y muchos de los productores nacionales se centran en el cultivo de otros tipos de ají, los cuales también se producen sin mayores problemas como es el caso del ají variedad habanero o jalapeño (Marcillo, 2013).

Según Cabadiana (2018), actualmente la producción de ají tabasco es una excelente alternativa de diversificación de las fincas, debido al alto potencial de exportación que presentan los productos elaborados a partir de estos. En los diferentes mercados locales y nacionales podemos encontrar variadas presentaciones de productos a base de ají, tal es el caso de pastas, condimentos, polvos y triturados de este importante y picante producto.

Cabe mencionar también, que el país cuenta con las condiciones agroclimáticas apropiadas para la producción comercial de ají tabasco, así como para lograr altos rendimientos por área. En nuestra región los rendimientos por hectárea al año fluctúan entre los 12.000 y 15.000 kg/ha/año, en muchos de los casos estos valores varían en función al clima, tipo de suelos donde se ha establecido el cultivo o en el manejo integral que se brinde o no por parte del finquero (Marcillo, 2013).

Basados en el reporte del último semestre del año 2017 elaborado por la Unidad de Comercialización de la Dirección Provincial Agropecuaria de Pastaza, se menciona que en la provincia de Pastaza se cultivaron 35 hectáreas aproximadamente de ají Tabasco en ese año, principalmente en las parroquias: Veracruz, Simón Bolívar, San José, Tarqui y teniente Hugo Ortiz y en el cantón Santa Clara respectivamente, con una gran tendencia al crecimiento del número de hectáreas en producción anteriormente mencionadas (MAG, 2017).

Generalmente los cultivos de ají Tabasco en la provincia de Pastaza son establecidos en laderas con una pendiente no mayor a los 25°, o en zonas anteriormente cultivadas las cuales han permanecido en descanso por dos a cinco años aproximadamente (realce), donde el productor encuentra suelos ya trabajados o sueltos, lo que facilita de manera positiva el establecer un nuevo cultivo (MAG, 2017).

Actualmente, son varias instituciones a nivel provincial que se han sumado y apoyado técnicamente a la producción de este cultivo, esta intervención institucional se la ha desarrollado acompañada de la entrega de insumos, kits, subvenciones y asistencia técnica con el objetivo de intensificar y expandir el cultivo en fincas de pequeños y medianos productores en toda la provincia, todos estos esfuerzos se los realiza con la finalidad de fortalecer y mantener este rubro, que poco a poco ha ido escalando entre uno de los principales cultivos no tradicionales en la provincia de Pastaza.

Por todo lo expuesto anteriormente, es urgente e imperante el desarrollo de investigaciones y estudios científicos para el cultivo de ají Tabasco en la provincia de Pastaza y en la región Amazónica en general, las mismas que deberán brindar respuestas certeras que aporten científica y técnicamente al mejoramiento del cultivo, el cual actualmente se lo maneja de manera empírica en manos de pequeños y medianos productores de la provincia.

Es sumamente importante la adopción de alternativas viables, sostenibles y sustentables que posibiliten al agricultor de Pastaza no depender exclusivamente de los productos y/o rubros tradicionales, como es el caso de: la caña de azúcar, cacao, cítricos, yuca, etc., los cuales por las condiciones socio-económicas tienden a fluctuar significativamente sus precios en el mercado local y nacional en gran parte por la intervención de intermediarios, lo que ocasiona un desequilibrio en la economía familiar y local al no ser retribuidos con un pago justo por todo el tiempo y trabajo invertido en su producción. Frente a esta penosa realidad, la introducción de cultivos no tradicionales, como es el caso del ají Tabasco, definitivamente se convierte en una alternativa de producción debido a la creciente demanda nacional y mundial.

Debido al aumento de industrias alimenticias y el crecimiento de la demanda de ciertas variedades de ají, algunos pequeños productores decidieron reemplazar sus cultivos tradicionales por el cultivo de ají Tabasco. En la provincia de Pastaza no es ajena esta realidad, sin embargo, es evidente la baja productividad y rendimientos que se obtienen en cultivares de ají Tabasco, los cuales están estrechamente relacionados con el desconocimiento de los pequeños y medianos productores en cuanto al manejo nutricional del cultivo, y al poco desarrollo de tecnologías adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la provincia y región.

Así mismo, otro factor a tomar en cuenta, hace referencia a los costos de producción, los mismos que en la actualidad, no son determinados y utilizados de manera favorable por parte de los productores a la hora de tomar decisiones, lo que conlleva a que no se establezca registros que comprueben la rentabilidad o no de la producción de ají Tabasco en las fincas.

PROBLEMA CIENTÍFICO

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, surge como problema científico, ¿Cómo mejorar la producción de ají Tabasco mediante la aplicación de tres alternativas nutricionales en condiciones de la Amazónica Ecuatoriana?

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Mediante la incorporación de tres alternativas nutricionales y la determinación de los costos de producción, se logrará identificar la mejor alternativa nutricional sobre un cultivar de ají Tabasco en la provincia de Pastaza.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento morfológico del cultivo de ají Tabasco (*Capsicum frutescens* L.) y los costos de producción, utilizando tres alternativas nutricionales en la provincia de Pastaza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el desarrollo morfológico del cultivar de ají Tabasco con la aplicación de tres alternativas nutricionales.
2. Realizar una evaluación económica de los costos de producción de tres alternativas nutricionales en un cultivar de ají Tabasco en la provincia de Pastaza.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CULTIVO DE AJÍ

2.1.1. GENERALIDADES

Dentro del género *Capsicum* el cual proviene de la palabra griega Kapso = Kaptein = picar; referido al aroma pungente y penetrante que tiene el ají, hay cinco especies domesticadas y 26 especies salvajes y del total sólo 12, incluyendo algunas variedades, son empleadas por el hombre (López-Riquelme 2011). En Ecuador se cultivan diferentes especies de ají. Una de las especies domesticadas picantes se encuentra el a ají Tabasco (*C frutescens* var. Tabasco) el cual es originario del estado Tabasco (de ahí su nombre), México (Aristizábal y Torres, 2015). Esta variedad tiene un gran reconocimiento alrededor del mundo por su palatabilidad, su variado uso culinario, el cual es producido y consumido tanto fresco como procesado y desde hace 145 años es conocida particularmente por la famosa "salsa Tabasco" de la empresa de Mc Ilhenny Co. Louisiana, Estados Unidos (Sánchez, et al., 1998).

El ají es un producto de alto valor nutritivo importante en el Ecuador debido a su elevada competitividad y aceptación internacional en países consumidores como Estados Unidos, México, las regiones Asiática y Árabe. Este cultivo centra su producción en la región costa y amazónica, en esta última su expansión ha sido importante en las diferentes provincias en los últimos años (MAGAP, 2017).

No obstante, a pesar de la alta demanda en el mercado nacional e internacional, aún existen problemas que restringen la producción de ají. Además de las plagas y enfermedades, el mal manejo del agua y los nutrientes son factores que limitan la producción de este cultivo (Catalán et al., 2007). El ají Tabasco, es una variedad demandada en el mercado nacional e internacional, que llevado de la mano con un manejo técnico integral genera buenos rendimientos.

2.1.2. TAXONOMÍA

La clasificación taxonómica del ají Tabasco, según la clasificación de Linneo (1753), se presenta a continuación:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Capsiceae
Género:	Capsicum L.

2.1.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Según Acurio (2010), el ají Tabasco es una planta anual, herbácea, autógama con un rango de altura entre los 0,60 a 1,5 m de la familia de las Solanáceas, que presenta las siguientes características:

Raíz: raíz primaria o pivotante corta pero muy ramificada. Las raíces secundarias pueden extenderse hasta 1.20 m de diámetro y la mayoría de las raíces se localizan entre 5 y 40 cm de profundidad. A diferencia del tomate, no forma raíces adventicias.

Tallo: Aunque se considera al ají Tabasco como una planta herbácea, tiene la particularidad de que su parte inferior es leñosa. Puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura máxima de 1,70 m para la variedad Tabasco.

Hojas: Las hojas son ovoides, lisas, de color verde claro y unos 8 cm de largo. Es habitualmente bianual, aunque puede sobrevivir hasta tres años; la producción de hojas disminuye abruptamente con la edad (Figura 1a).

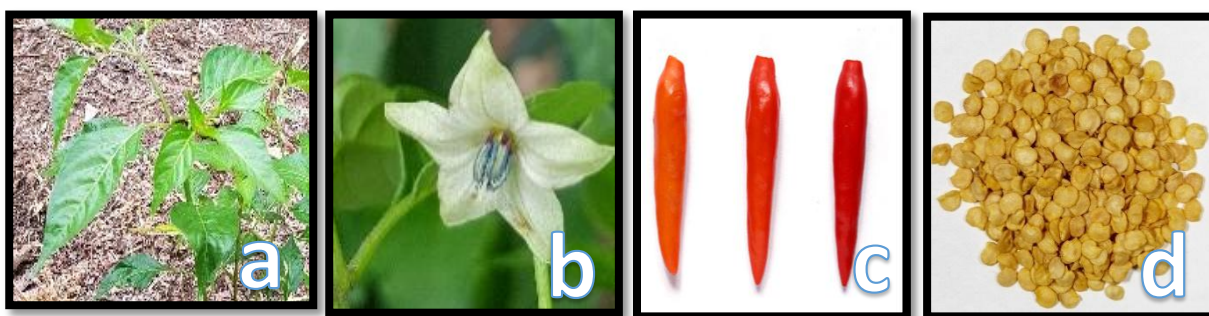
Flores: Las flores son de hábito vertical, y se presentan individualmente. La corola es lisa, de color blanquecino o verdoso; la ausencia del engrosamiento basal permite distinguirla

fácilmente a simple vista. flores hermafroditas con seis sépalos, seis pétalos, seis estambres, estigmas atrás de las anteras y ovario superior (Figura 1b).

Frutos: Los frutos son bayas amarillas o verdes, tornándose de color rojo intenso al madurar; para el caso del ají Tabasco miden entre 2 y 6 cm. de largo. Se desprenden fácilmente del pedúnculo para facilitar su dispersión; las aves, que son insensibles a la capsaicina, son el vehículo más habitual para ésta. Una planta vigorosa puede producir más de 120 frutos (Figura 1c).

Semilla: Son generalmente deprimidas, reniformes, lisas y de coloración amarillenta o blanco – amarillenta. El peso de 1000 semillas puede variar desde 5 hasta 8g (Figura 1d).

En la Figura 1, se presentan algunas de las características morfológicas de la planta de ají Tabasco anteriormente mencionadas.



Fuente: Autor

Figura 1 . a) hojas de ají Tabasco, b) flor de ají Tabasco, c) fruto de ají Tabasco, d) semilla de ají Tabasco

2.1.4. VARIEDADES DE AJÍ

Los ajíes pequeños generalmente pertenecen a la especie *Capsicum annum* L. (donde actualmente se clasifican también a los *Capsicum frutescens*, anteriormente una especie independiente), originaria de Mesoamérica y de la Amazonía. Los rocotos pertenecen a *Capsicum pubescens* L. y son originarios de los Andes centrales, probablemente de lo que hoy es Bolivia. Los pequeños y cortos, considerados los más picantes, pertenecen a *Capsicum chinense* L. y son originarios de la Amazonía. Los ajíes grandes y alargados pertenecen a la especie *Capsicum baccatum* L. originaria de la región Andina (MCP 2016).

El ají ha sido siempre un elemento esencial e histórico de la dieta Andina. Estrella (1997) señala que en el Tawantinsuyu no faltaba el ají en los almacenes reales, tambos y collquas. En tiempos de la invasión española el Padre Valverde señala en su informe al rey Carlos V que “se da en abundancia el ají, que llaman pimienta de las indias, sin la cual no comen los indios cosa ninguna”. El cabildo de Quito emitió en 1577 una Ordenanza por la cual los indios que se destinaron a las minas debían ser abastecidos con la comida esencial por semana: “dos almudes de maíz, y una ración de ají y coca”.

Durante la Colonia el ají era uno de los productos que más se comercializaban y consumían respectivamente. Particularmente importante es el llamado “ají de Quito”, que se producía en la zona de La Tacunga (hoy Latacunga) y que seco se exportaba hasta Bogotá, donde era muy apreciado. Se trata de un ají rojo, alargado, de hasta un palmo de largo, probablemente una variedad de *C. baccatum* (Estrella, 1997).

Las variedades de ají pueden ser picantes o no picantes. Hoy se sabe que la razón química del picor se debe a un alcaloide denominado capsicina, sustancia fenol etérica la cual es picante para el paladar cuyo sabor es percibido incluso en soluciones de 1:100.000 (Brack, 2003).

2.2 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

2.2.1. CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO

El ají Tabasco es una planta tolerante a temperaturas relativamente altas, sin embargo, por encima de los 32 °C disminuyen el número de flores y la fecundación por lo tanto el cuajado de frutos se ve afectado (Flores, 1983). Es un cultivo que crece bien en condiciones de alta humedad relativa en el ambiente y está adaptada a zonas húmedas tropicales que van desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. En la Tabla 1 se muestra la cartilla técnica de la empresa ProAjí, en donde se presentan los requerimientos agroclimáticos del cultivo frente a las condiciones presentes en la zona (finca) en la cual se desarrolló la presente investigación. Según el MAGAP (2009), el cultivo de ají Tabasco se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 60 cm. de profundidad, de ser posible, francos arenosos, franco limosos o franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados (Lesur, 2006).

TABLA 1. Condiciones edafoclimáticas y requerimientos del ají Tabasco en el cantón Arajuno según cartilla técnica de la empresa ProAjí

Condiciones	Requerimiento Ají	Comunidad
Edafoclimáticas	Tabasco	Shuar Washents
<i>Pluviosidad (mm/año)</i>	600 – 2000	900 – 4000
<i>Suelo</i>	Franco	Franco arcilloso
<i>Altitud (msnm)</i>	0 – 1000	928
<i>Humedad relativa (%)</i>	80%	85%
<i>pH</i>	5,5 – 6,5	4,6
<i>Temperatura (°C)</i>	18 – 28	24

FUENTE: ProAjí, 2013

2.2.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Esta importante actividad comienza desde la selección del lote o terreno para implementar el cultivo de ají Tabasco. Según el tríptico de manejo integral de ají Tabasco en Pastaza (MAG 2017), se empieza con la limpieza, pique, repique y hoyado del mismo, para realizar la elección del terreno deberán existir criterios sobre los antecedentes y características, para dar un mejor manejo al proyecto productivo de los cuales se deriva el historial del lote, localización de las fuentes hídricas, topografía, tipo de suelo existente, cultivos anteriores, vías de acceso entre otras.

Se sugiere utilizar machete o moto guadaña para cortar todo tipo de plantas indeseables, troncos, ramas y arbustos que se encuentren en el área a ser cultivada, paralelamente se recomienda la recolección del material leñoso o arbustivo que pudiera obstaculizar el desarrollo del cultivo. Después de realizar la actividad del control de arvenses de forma manual o mecánico, deberá transcurrir un tiempo aproximado a 15 días para luego realizar el control postemergente de arvenses mediante la utilización de un herbicida químico a una dosis de herbicida Glifopac (Glifosato) de 5 mL/L para un total de 100 mL por bomba de 20 L.

2.2.3 ETAPA DE ELABORACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SEMILLERO

Para la selección de la semilla se recomienda usar cultivos de la zona ya adaptados a las diferentes regiones agroclimáticas aplicando metodología de selección de semillas dada por la FAO (2011). La cual consiste en observar plantaciones sanas y vigorosas con frutos de muy buen tamaño. Se extrae semilla de éstos y se realiza el debido proceso de preparación que consiste en despegarla del fruto, lavarla manualmente y exponer al ambiente a un promedio de 18 °C con la mayor atención posible para no afectar el porcentaje de germinación de la semilla que debe estar en el rango mencionado anteriormente.

El semillero es lugar de permanencia o estadía de las primeras etapas de las plantas de ají Tabasco, donde se recurre al mejor manejo posible para llevar material de excelente calidad a campo, en el caso del ají Tabasco el periodo de estadía en este espacio es de 45 a 60 días aproximadamente dependiendo de las condiciones y materiales utilizados para el proceso de siembra y germinación respectivamente. La cantidad de semilla a utilizar es 11 000 semillas y para resiembra 600 semillas por hectárea respectivamente. De no poder realizarse las actividades anteriormente mencionadas sea cual sea el motivo, también se puede adquirir semilla certificada de ají Tabasco en los diferentes locales de venta de semillas y agro insumos a nivel nacional (Marcillo, 2013).

2.2.4 SIEMBRA O TRASPLANTE A CAMPO

Consiste en realizar el trazado y hoyado del lote; para la siembra se realiza el trazado de los surcos tomando una densidad de plantas de 0,75 m entre plantas y 1,20 m en calles, para la ejecución del estaquillado se instala una estaca de guía en cada extremo de los surcos y se ata una fibra o paja plástica de cada extremo señalizada según la distancia de siembra correspondiente a la ubicación del hoyo para cada planta, esta actividad se realiza en conjunto con el hoyado del lote para tener mayor precisión y se caracteriza por realizar un hoyo de 225 cm² con la composición de 15 cm de ancho, 15 cm de largo y a una profundidad de 15 cm para dar mayor potencial al desarrollo radicular de la planta de ají Tabasco (MAG, 2017).

2.2.5 MANEJO DE ARVENSES

Las plantas indeseables o arvenses son consideradas en algunos de los casos como competencia entre uno o varios cultivos, porque reducen principalmente la extracción de agua, luz y nutrientes disponibles en el suelo para la planta. Para el control de estas se hace necesario la utilización de controles culturales manuales como desyerbe con pala, machete, o un control mecánico con moto guadaña, el cual genera excelentes resultados sin afectar al cultivo de ají Tabasco (MAG, 2017).

2.3 USOS DEL AJÍ

Los usos de los frutos naturales o procesados del ají Tabasco son muy diversos. Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o especia en comidas típicas de diversas regiones y países como el nuestro, existe una gran gama de productos industriales y agroindustriales que se usan en la alimentación y salud humana, los cuales detallamos a continuación:

2.3.1 USO GASTRONÓMICO

Según el Ministerio de Cultura y Patrimonio del Ecuador (2016) y su acápite de patrimonio gastronómico menciona que el principal uso del ají en Ecuador es la elaboración de salsas picantes que acompañan tradicionalmente las comidas, de forma similar al resto de la región andina. Estas salsas se conocen como “ají” y se preparan de diversas formas. El ají complementa todo plato de sal y es una tradición culinaria muy importante del país. Existe una frase muy conocida que dice “comida mala, con ají resbala”. Interviene como ingrediente importante en la preparación de varios platos fuertes que toman su nombre junto al del otro ingrediente principal, por ejemplo, el ají de carne, el ají de gallina y el ají de cuy.

El ají se puede secar para preservarlo. Seco, se puede moler para producir un polvo picante muy apreciado, o se puede rehidratar al cocinarlo. Las hojas se añadían antiguamente como condimentos, de forma similar al perejil, especialmente en el locro (MCP., 2016). En tiempos modernos el ají también se fríe y asa. Los rocotos se hornean rellenos. Las hojas, que son ricas

en proteína, se cocinan al vapor, o se saltean en aceite. Estas pueden ser tradiciones que llegaron desde otros países.

2.3.2 USO MEDICINAL

El ají, es un fruto caracterizado por su picor debido al alto contenido en capsaicina. Al consumir este compuesto, se une a unos receptores dolorosos de la boca y la garganta produciendo en estos lugares la sensación de calor tan característica. La capsaicina altera el uso celular del ATP; reduciendo el movimiento iónico y utilizando la energía que se emplearía en ello en liberar calor (Borges et al., 2010). Otra característica que presenta la capsaicina es que al aplicarla sobre la piel produce una sensación de adormecimiento, esto ocurre gracias a una molécula que posee que se encarga de llegar al interior de las neuronas del dolor y desinervarlas; haciendo que la aplicación de esta disminuya el dolor en personas que sufran artritis, cefaleas, mastectomías o diversas situaciones que estén incluidas en el dolor crónico o agudo, por lo tanto, un gran alivio para los achaques consecuentes de la avanzada edad. El cerebro responde al picor aumentando el ritmo cardiaco, elevando los niveles de sudoración y liberando endorfinas (que hacen que se cree sensación generalizada de bienestar). Entre los componentes del ají, son resaltables la vitamina A, la vitamina B6, la vitamina C, el hierro, magnesio, potasio siendo el ají rojo el que más concentración de muchos de estos componentes posee respecto al amarillo o respecto a la variedad verde (Badui, 2011).

Este fruto es libre de colesterol y grasas saturadas, luego las personas que quieran privarse de ciertos alimentos por estas razones pueden despreocuparse en este caso porque incluso acelera el metabolismo ayudando a disminuir de peso. Por otro lado, es muy recomendable en dietas bajas en sodio y/o altas en fibra (Lizama et al., 1998).

2.4 ALTERNATIVAS NUTRICIONALES

En las hojas se efectúa la fotosíntesis; la planta recibe aminoácidos y azúcares que constituyen la savia elaborada. Bajo las hojas, los estomas permiten la evaporación de una parte del agua absorbida (oxígeno: O²) y la absorción de dióxido de carbono (CO²). Por el tallo, circulan los dos tipos de savia: la savia bruta por el xilema y la savia elaborada por el floema.

Las raíces, el tallo y las hojas son los órganos de nutrición de los vegetales vascularizados: constituyen el aparato vegetativo. Por los pelos absorbentes de sus raíces llamados pelos radiculares, la planta absorbe la solución del suelo, es decir el agua y las sales minerales, que constituyen la savia bruta ocurre que las raíces, en este proceso se asocian hongos para absorber mejor la solución del suelo, se habla entonces de micorriza (Mengel et al., 2000).

La nutrición vegetal es el conjunto de procesos con los cuales las plantas toman ingredientes del exterior para extraer sus componentes celulares o usarlas como fuente de energía. La diferencia entre animales y vegetales, no reside en la etapa de la nutrición asociada a la respiración que los iguala, sino en la capacidad de los vegetales para sintetizar materia orgánica a partir de materia inorgánica, valiéndose de la energía luminosa, proceso que ya se mencionó anteriormente como “fotosíntesis” (Gonzalez, 2014).

2.4.1 COMPOST

El compost es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes que modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010).

Robles (2009), menciona que el compost es una fuente natural de nitrógeno, fósforo y azufre, y contiene una gran carga de enzimas y bacterias que permite a sus nutrientes ser inmediatamente asimilados por las raíces de césped, plantas y árboles. Además, permanecen más tiempo en el suelo, aunque éste sea humedecido.

2.4.2 FERTILIZANTE QUÍMICO

Según Navarro (2010), los abonos inorgánicos son sustancias de origen mineral, producidas bien por la industria química o bien por la explotación de yacimientos naturales (fosfatos, potasa). La industria química interviene sobre todo en la producción de abonos nitrogenados, que pasan por la síntesis del amoníaco a partir del nitrógeno del aire. Del amoníaco se derivan la urea y el nitrato. También interviene en la fabricación de abonos complejos. Los abonos compuestos pueden ser simples mezclas, a veces realizadas por los distribuidores (cooperativas o intermediarios). Existen muchas variedades de abonos que se denominan según sus componentes. El nombre de los abonos minerales está normalizado, en referencia a sus tres principales componentes (N-P-K). La presentación de los fertilizantes minerales es muy variada. Dependiendo del proceso de fabricación, las partículas de los fertilizantes minerales pueden ser de muy diferentes tamaños y formas: gránulos, píldoras, «perlados», cristales, polvo de grano grueso / compactado o fino. La mayoría de los fertilizantes es provista en forma sólida (FAO, 2002).

2.4.3 POLLINAZA

La pollinaza contiene las excretas de aves de engorde (pollos), la cual se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para las aves, como aserrín o cascarillas. El pollo de engorde no es un animal muy eficiente en la digestión y asimilación de algunos nutrientes ingeridos, por ejemplo, el 30% del nitrógeno procedente de la proteína y entre el 40 y 50% del calcio, fósforo y potasio se acumulan finalmente en las heces. Esto hace que su valor nutricional en base seca convierta a la pollinaza en un valioso ingrediente para las actividades agrícolas. La otra excreta avícola es la gallinaza, la cual contiene las excretas de las gallinas de postura. Sin embargo, es común que se confundan, pero es importante diferenciarlas, pues el uso de gallinaza tiene mayores restricciones que la pollinaza (Ochoa, 2007).

2.4.4 REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DEL AJÍ TABASCO

El ají Tabasco al igual que la mayoría de las plantas requieren de una adecuada aplicación de fertilizantes, especialmente Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y Magnesio para expresar todo su rendimiento y calidad (Noh-Medina et al., 2010). A su vez, estudios desarrollados por Rodríguez et al., (2010) mencionan que el ají Tabasco y Cayena responden bien a la fertilización completa aún en suelos molisoles.

Marcillo (2013), plantea que el cultivo de ají Tabasco para sus diferentes fases requiere:

Fase vegetativa; N (10 %) –P (100 %) –K+ (10 %)

Fase reproductiva; N (40 %) –K+ (40 %).

Fase cuajado y maduración; N (50 %) –K+ (50 %).

Aplicaciones foliares de Ca, se inician con la floración y durante el máximo de la floración.

Así mismo, por la diversidad de texturas y estructuras de los suelos de nuestro país, en la misma cartilla técnica se detalla una fertilización completa para todo el ciclo de cultivo de ají Tabasco, la misma que hace referencia a la incorporación de 1,5 kilogramos / planta, si se utiliza abono orgánico sólido o 0,5 kilogramos / planta, de fertilizante químico, cada mes para ambos casos.

2.5 COSECHA DEL CULTIVO

De acuerdo con el crecimiento rápido del cultivo de ají Tabasco su florescencia después de trasplantado en campo empieza en un promedio de 70 a 100 días (Ayala, 2003). Para el cultivo de ají Tabasco (*C. frutescens*) la cosecha está catalogada como una actividad cultural porque es realizada de forma manual y va dirigida al fruto que ha alcanzado su máximo nivel de maduración fisiológica, por lo que se debe recolectar los frutos de color rojo, realizando solamente la extracción del cuerpo del fruto evitando recolectar la base, cáliz o el pedúnculo, de lo contrario no será aceptado por el mercado ya que contiene un alto nivel de impurezas, asimismo se manejan recomendaciones de cuidado con la planta para no quebrar las ramas ni desprender mediante la actividad hojas, flores y frutos verdes ni pintones ya que esto repercutiría sobre el nivel de producción del siguiente ciclo productivo.

Marcillo (2013) señala que, en algunas provincias del Ecuador como Manabí, Esmeraldas y Los Ríos, se han obtenido rendimientos que rodean los 10.000 a 15.000 kg de ají variedad Tabasco cosechado al año, valores que benefician favorablemente al productor de nuestro país.

La frecuencia de cosecha se maneja de acuerdo con el porcentaje de maduración en el lote, las recolecciones generalmente en nuestra región se las realiza cada 20 días y cuando existe sobre maduración se programa un tiempo antes (cada 8 días), esta actividad depende también de la disponibilidad de la mano de obra. Generalmente en las zonas de producción en la provincia de Pastaza es muy común que la cosecha sea realizada en valdes plásticos de veinte litros o las tradicionales “ashangas” en el caso de las nacionalidades que también se dedican al cultivo. (MAGAP, 2017).

2.6 POSTCOSECHA

Después de realizada la cosecha del ají Tabasco, se procede a realizar el registro de la cantidad de kilogramos en fresco utilizando una balanza. Luego se trasvasa de los valdes en los cuales se cosechó a sacos o lonas para su almacenamiento y se realiza de manera manual una limpieza descartando frutos tiernos, sobre maduros, enfermos así como partes de la planta como hojas y tallos que pudieren haberse introducido accidentalmente en los valdes de cosecha para posteriormente trasladarse al centro de acopio de ají Tabasco, en donde es comercializado de manera directa o paralelamente algunos de los productores generan valor agregado y lo comercializan como polvo de ají en los mercados locales de la ciudad de Puyo. El manejo postcosecha del ají Tabasco es muy importante debido a que las perdidas pueden llegar a 100% del cultivo por problemas de daño mecánico, pudrición, maduración y deshidratación, es por ello que se recomienda realizar una buena clasificación de los frutos “no comerciales” para evitar todo lo anteriormente descrito, además se recomienda no sobrepasar los cinco a siete días después de la cosecha, ya que pasado este periodo y por las condiciones de humedad y temperatura de nuestra zona, el ají puede echarse a perder en su totalidad causando un gran perjuicio económico al agricultor (Garcilazo, 2015).

2.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Hoy en día, las actividades agropecuarias a nivel mundial se han enfrentado a cambios en su dinámica como consecuencia del proceso de globalización, esto ha generado que en países como el nuestro sea necesario implementar medidas técnicas y económicas con el fin hacer competitivos los productos en el mercado nacional o internacional. Bajo este nuevo panorama, los costos de producción se han transformado en una variable de importancia para los productores agrícolas, ya que éstos son la base fundamental para planificar, controlar y tomar decisiones inherentes a la producción. Con estos antecedentes, el productor debe planificar tanto sus ingresos, egresos y costos de la próxima producción, así como las operaciones que debe realizar para lograr exitosamente sus rendimientos esperados (FAO, 2013).

Existen varios factores que interfieren en los costos de producción de un cultivo, de tal forma que de un periodo de tiempo a otro el costo total se incrementa o disminuye de manera contundente, lo que deriva una variante en su utilidad. En un cultivar de ají Tabasco se ha determinado que los insumos son uno de los principales egresos con el 20% del total de costo. Otra actividad demandante de recursos son las actividades de cosecha en donde se invierten también un 20% del total de costo (SIAP, 2010).

Actualmente, para la implementación de una hectárea de cultivo de ají Tabasco en nuestro país, se necesita una inversión aproximada de 2.000 a 3.000 USD, lo cual, si tomamos en cuenta los años de vida de la planta, en donde alcanza su pico de producción, se puede obtener excelente rentabilidad al año, la cual fluctúa entre los 7.000 a 10.000 USD respectivamente (MAGAP, 2017).

Los costos de producción no se pueden dejar de lado a la hora de producir la tierra, éstos están estrechamente relacionados con la generación de ganancias o pérdidas en la finca. Finalmente, todas y cada una de las actividades agrícolas están directa o indirectamente ligadas con la planificación, manejo técnico y el control de los costos de producción, de cuya eficiencia dependerá el éxito del agricultor, aunque desafortunadamente esta práctica no es muy común para nuestro caso (Molina 2004).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN Y CONDICIONES AMBIENTALES DEL ÁREA

La presente investigación se desarrolló en la comunidad Shuar Washient (Figura 2) perteneciente al cantón Arajuno, la cual se encuentra ubicada en el km 39 vía Puyo-Arajuno en la provincia de Pastaza. La altitud de la zona es de 938 msnm con suelos franco arcilloso con un pH promedio de 4,7 según análisis de suelos realizados por la Unidad de Transferencia de Pastaza del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) en el año 2011 en convenio con el Gobierno Descentralizado Provincial de Pastaza.

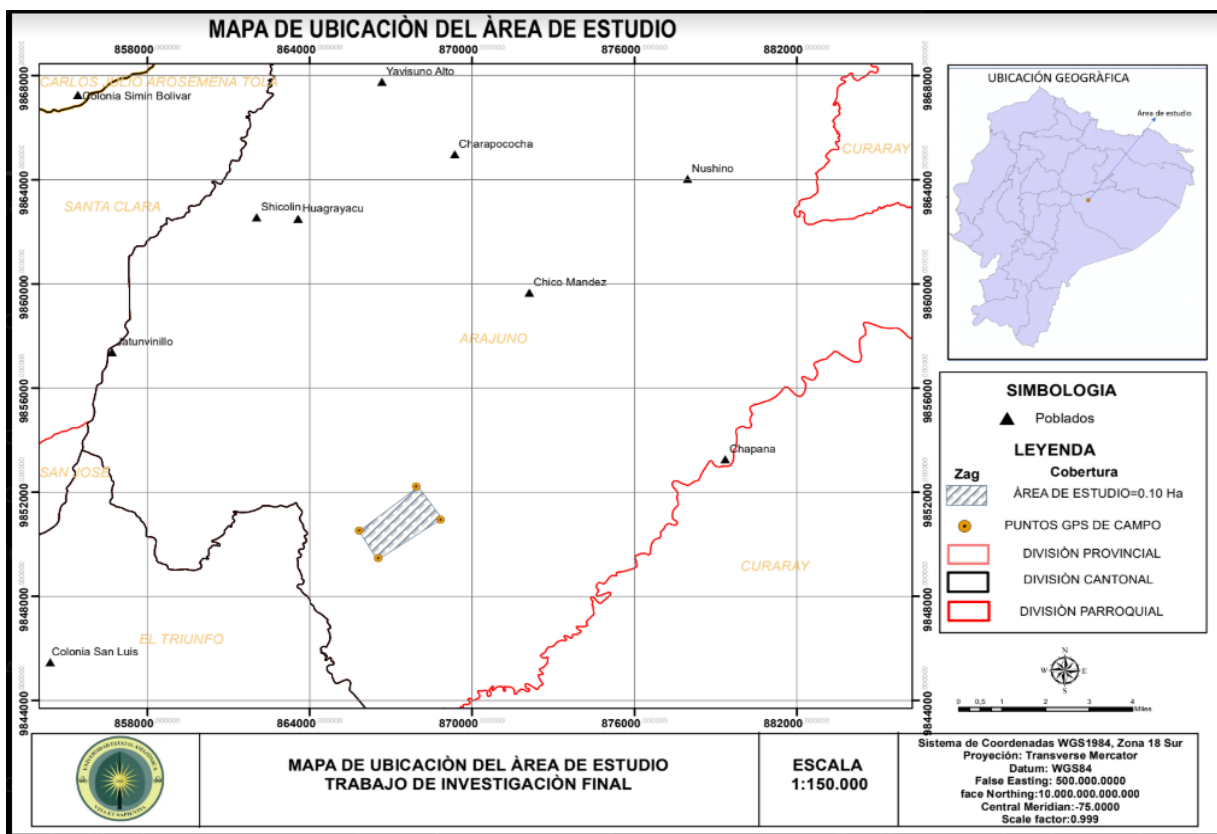


Figura 2. Mapa de ubicación del área de estudio en la comunidad Shuar Washient, Cantón Arajuno, provincia de Pastaza.

En la comunidad Shuar Washient conviven 123 habitantes, los cuales en su mayoría se dedican a actividades agropecuarias bajo un sistema agroforestal (chacra amazónica). La temperatura media en el sector es de 22 a 24 °C aproximadamente, en base a su geografía la investigación está ubicada en la zona más alta del cantón donde existe una topografía muy irregular, encontrándose picos y quebradas de alturas considerables. En el Cantón Arajuno, es posible observar tres periodos donde las lluvias son más abundantes, el primero en forma general está comprendido entre abril y julio, el segundo en septiembre y el tercero de noviembre a diciembre; el resto de los meses del año son menos abundantes con un promedio de pluviosidad de 2 800 a 3 000 mm/año según datos del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Arajuno 2014-2021. Finalmente podemos mencionar entonces que se encontró condiciones agroclimáticas aptas para el establecimiento y manejo de un cultivar de ají Tabasco.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La modalidad de la investigación empleada fue analítica, bibliográfica y experimental (Bermeo, 2011) a la cual se aplicó un diseño experimental de bloques al azar con variables dependientes e independientes con el objetivo de obtener las relaciones existentes entre éstas y de tal manera poder obtener conclusiones relativas en función al desarrollo de la planta de ají Tabasco ante tres alternativas de fertilización. La Investigación tuvo una duración de 145 días, la misma que estuvo segmentada en 45 días para etapa de semillero y 100 días para trasplante, desarrollo y toma de datos en campo, todo esto en concordancia con la fecha de inicio emitida por el Centro de Posgrados de la Universidad Estatal Amazónica.

3.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación de acuerdo a la hipótesis planteada y por los objetivos que se persiguen fue el explicativo cuasiexperimental, ya que su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno (desarrollo fenológico de las plantas de ají) y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. Este método consiste en organizar deliberadamente condiciones, de acuerdo con un plan previo, con el fin de investigar las posibles relaciones causa-efecto exponiendo a uno o más grupos empíricos a la acción de una

variable experimental y contrastando sus resultados con un mismo u otro grupo de comparación.

La recolección de datos nos permite determinar el grado de influencia que tienen las alternativas nutricionales aplicadas al cultivar de ají y cuáles son las que afectan a los resultados, entonces, desde este punto de vista la investigación es del tipo exploratorio (Condo y Pazmiño, 2015). La investigación se realizó según el diseño de bloques al azar (DBA) con 4 tratamientos y 3 réplicas (Figura 3), para comparar tres alternativas nutricionales en el cultivo de ají Tabasco y un testigo.

REP I	T1 compost	T2 pollinaza	T3 químico	T4 testigo
REP II	T4 testigo	T3 químico	T2 pollinaza	T1 compost
REP III	T2 pollinaza	T1 compost	T4 testigo	T3 químico

Elaboración: Autor

Figura 3. Diseño de bloques al azar (DBA) aplicado a la investigación.

De manera individual, en cada tratamiento existió un total de 44 plantas en un marco de plantación rectangular de 50m², lo cual, multiplicado por las 3 réplicas planteadas en la investigación, más el número total de plantas utilizadas para el tratamiento testigo, se obtuvo un total de 528 plantas en estudio en un espacio de 24 m de ancho por 25 m de largo, obteniéndose un área total de 600 m².

Se trasplantó a una distancia de 1,20 m entre hileras y 0,50 m entre plantas de una hilera (Pérez, 2014). Dadas las condiciones edafoclimáticas de la zona donde se ubicó la investigación, no será necesario la utilización de riego.

3.4 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y PRINCIPALES ACTIVIDADES FITOTÉCNICAS REALIZADAS AL CULTIVO DE AJI EN CONDICIONES EXPERIMENTALES

La primera actividad desarrollada fue la construcción de la zona destinada al semillero, se realizó el debido cálculo para el área de trabajo a utilizar, después de obtener los resultados. Como segunda actividad, se cortó las estacas para dar estabilidad al margen del semillero, luego se ubicaron en su sitio correspondiente, seguidamente se cubrió con la malla sarán las instalaciones y de esto se sujetó de los extremos para darle mayor estabilidad y así tener unas instalaciones duraderas y resistentes. También se realizó una nivelación con arena para dar mayor estabilidad a la infraestructura durante el periodo de estadía dentro del mismo.

Para la preparación y desinfección del sustrato hay que considerar la inocuidad y características del mismo. En todo tipo de semillero es muy relevante e importante poner cierta atención al sustrato para obtener plantas sanas y viables para la buena producción en campo. Para el sustrato del semillero de ají Tabasco se utilizó 50% de tierra, 30% de arena y 20% de material descompuesto de zonas arbustivas, después de tener todo el material reunido se procedió a la respectiva desinfección, se procedió a hervir 150 L de agua y se mezcló con el sustrato, luego se puso a exposición solar durante cuatro días y se aplicó una dosis de 300 g por 20 L de Vitavax (Carboxín + Captan) y se dejó por 8 horas a exposición solar con lo que se obtuvo un sustrato totalmente desinfectado y listo para ser utilizado.

Para las semillas el procedimiento para la desinfección estuvo basado en el uso de Vitavax (Carboxín + Captan) aplicando un total de 5g/L para el total de las semillas, lo cual permitió asegurar una germinación sana y libre de problemas fitosanitarios como es el caso de pudriciones o presencia de hongos y bacterias del suelo principalmente.

La semilla certificada fue adquirida en la casa comercial El Huerto de la ciudad de Ambato, una vez listo el semillero, y bajo la modalidad de chorro continuo se procedió a la siembra de las mismas, con una distancia entre surco y surco de 15 cm aproximadamente y a una profundidad no mayor a 2 cm.

Aproximadamente a los 45 días de germinadas las semillas y cuando las plántulas tuvieron alrededor de 20 cm de altura, 4 hojas verdaderas, buen grosor del tallo, buena vigorosidad y salud se efectuó el trasplante al terreno definitivo previamente delimitado y hoyado. Las plantas fueron transportadas en carretilla desde el semillero hasta el sitio definitivo (100 m), donde con mucha precaución se escogió las que presentaban mayor homogeneidad en sus características fenológicas deseadas en etapa de semillero.

3.5 TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Para la investigación se utilizó compost, pollinaza y fertilizante químico, en la Tabla 2 se detalla la dosis total de fuente nutricional aplicada a cada uno de los tratamientos, la mismas que están basadas en la cartilla técnica de la empresa ProAjí 2013. (Anexo 1).

TABLA 2. Tratamientos, dosis total, frecuencia y fraccionamiento de aplicación de alternativas nutricionales en el cultivo de ají Tabasco.

Tratamientos	Dosis Total	Frecuencia	Fraccionamiento
T1 Compost	3500 g / planta	15 días	500 g / planta
T2 Pollinaza	3500 g / planta	15 días	500 g / planta
T3 Químico	560 g / planta	15 días	80 g / planta
T4 Ninguno	0	0	0

Elaboración: Autor

La incorporación de las fuentes nutricionales para cada tratamiento se la realizó con una frecuencia de 15 días (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 días) desde su trasplante (día 0) al sitio definitivo para cada una de las tres repeticiones establecidas, así mismo de manera manual se realizó una aplicación homogénea de cada una de las tres fuentes nutricionales establecidas en la corona de cada planta alrededor del tallo principal en las cantidades establecidas.

Mencionar también que para el control de plantas indeseables se realizó un control manual y mecánico mediante la utilización de moto guadaña y machete, mientras que para el control de plagas y enfermedades: se utilizó Cipermetrina, Mancozeb y Cobre Pentahidratado

respectivamente, siempre y cuando la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo lo requirió.

3.6 PARÁMETROS MORFOLÓGICOS A MEDIR AL CULTIVO DE AJÍ

En un periodo de tres meses y medio se desarrolló la medición de las variables morfológicas establecidas y analizadas en el presente trabajo, las cuales se detalla a continuación:

- **Altura de la planta.** - Se evalúa desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja que realiza la fotosíntesis al momento del trasplante, se toman 20 plantas de cada tratamiento que estén en competencia intraespecífica perfecta.
- **Grosor de tallo.** – Con el uso de un calibrador o pie de rey, y a 10 cm de la base del tallo se mide el grosor de tallo de 20 plantas por tratamiento que estén en competencia intraespecífica perfecta seleccionadas con anterioridad.
- **Número de hojas activas.** - Se cuenta el número total de hojas de 20 plantas seleccionadas por tratamiento que estén en competencia intraespecífica perfecta.
- **Largo de hoja.** - Con el uso de un calibrador o pie de rey se obtiene el largo de hoja de 20 plantas para cada tratamiento que estén en competencia intraespecífica perfecta seleccionadas con anterioridad.
- **Ancho de hoja.** - Con el uso de un calibrador o pie de rey se obtiene el ancho de hoja de 20 plantas para cada tratamiento que estén en competencia intraespecífica perfecta seleccionadas con anterioridad.
- **Inicio de floración.** Se determinará mediante observación y conteo cuando el 15 % del total las plantas de cada tratamiento tienen flores formadas.
- **Floración masiva.** Se determinará mediante observación y conteo cuando el 75 % del total de plantas tienen flores formadas para cada tratamientos.
- **Inicio de fructificación** Se determinará mediante observación y conteo cuando el 15 % del total de las plantas presenten frutos formados para cada tratamientos.
- **Fructificación masiva** Se determinará mediante observación y conteo cuando el 75 % de las plantas por tratamiento presenten frutos formados para cada tratamientos.
- **Rendimiento.** – Se determinará en kilogramos el peso de los frutos producidos por cada tratamiento cuatrimestralmente.

3.7 COSTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES EN UN CULTIVAR DE AJÍ TABASCO EN LA PROVINCIA DE PASTAZA.

Se realizó una evaluación económica de las actividades técnicas ejecutadas y el costo de los insumos agrícolas utilizados en la investigación, se determinó los costos de las labores pre culturales y culturales validadas por el MAGAP (2017). La información que hace referencia a los insumos agrícolas utilizados, fue obtenida de casas comerciales de agroquímicos en la ciudad de Puyo, mientras que para la determinación de los valores por las actividades de jornales se realizó el levantamiento de información a los productores del sector.

3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Las mediciones se las realizó cada 15 días, aunque algunas variables solo fueron medidas a los 60, 75, 90 y 100 días en función a los tratamientos y desarrollo morfológico presentado. Los análisis de varianza fueron aplicados de forma independiente para cada fecha.

En los casos en que se alcanzó diferencias significativas en el ANOVA, se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey ($P < 0,05$) con la finalidad de comprobar todas las diferencias entre medias de tratamientos de nuestro experimento.

Los procedimientos estadísticos se realizaron en el software InfoStat (2009).

3.9 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

3.9.1 RECURSOS HUMANOS

- Familia Tzamarenda (propietarios del área donde se realizó la investigación)

3.9.2 RECURSOS MATERIALES

- Malla sarán (semillero) -
- Pollinaza
- Calibrador o pie de rey (medición de variables)
- Insecticidas (Ciperpac, Avacmetina)

- Fertilizante (Mezcla física Agripac15-15-15)
- Semillas de ají Tabasco (El Huerto, Ambato)
- Cinta métrica (medición de variables)
- Fungicidas (Mancozeb)
- Compost

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS SOBRE LA ALTURA DE LA PLANTA DE AJÍ TABASCO.

En relación a la altura de las plantas de ají Tabasco en diferentes momentos, se puede observar en la Tabla 3 que existe diferencias significativas entre los tratamientos, debido a que el tratamiento T1 (compost), difiere significativamente de los tratamientos T2 (pollinaza) y T3 (químico), así como estos difieren significativamente con el tratamiento T4 (testigo) respectivamente en todos los periodos evaluados. Entre los tratamientos T2 (pollinaza) y T3 (químico) no existe diferencias significativas durante toda la evaluación, siendo superior el tratamiento T1 (compost) con más de 20 cm con respecto a los tratamientos T2 y T3, lo que implica que las plantas del tratamiento T1 fueron capaces de utilizar de mejor manera los nutrientes del compost para su crecimiento.

Esto presenta relación con lo mencionado por Alemán et al. (2016) quien señala que indicadores morfológicos como: altura de la planta y número de hojas con manejo agroecológico en la Amazonía ecuatoriana muestran el buen desarrollo general del cultivo en estas condiciones, lo cual tiene analogía con lo mencionado también por Vélez (2015) y Velasco (2001), quienes coinciden que existe respuesta favorable factores morfológicos como la altura de la planta tras la aplicación de fertilizantes con NPK o vermicomposta en cultivares de ají.

TABLA 3. Altura (cm) de la planta según tratamientos y días de toma de datos en campo del cultivo de ají Tabasco

Tratamientos	Días							
	0	15	30	45	60	75	90	100
T1 Compost	16,3 a	36,7 a	49,8 a	56,6 a	66,3 a	70,6 a	75,9 a	87,1 a
T2 Pollinaza	15,6 b	27,2 b	37,6 b	44,2 b	51,0 b	55,0 b	61,1 b	65,1 b
T3 Químico	16,1 a b	29,6 b	39,3 b	46,8 b	53,1 b	57,4 b	64,8 b	66,3 b
T4 Testigo	15,8 a b	21,7 c	31,1 c	36,5 c	39,9 c	45,7 c	52,1 c	52,3 c

Letras desiguales en la misma columna difieren estadísticamente según prueba de Tukey al ($p < 0,05$)

4.2 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL GROSOR DEL TALLO PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En la Tabla 4 se muestra el grosor del tallo a los ocho diferentes momentos de la toma de datos desde el trasplante de la planta de ají Tabasco. Puede observarse que al día 0 no existe diferencias significativas en ninguno de los cuatro tratamientos debido a la homogeneidad de plantas en el semillero y al momento del trasplante presentándose un promedio de 0,29 cm respectivamente. Desde el día 15 existe diferencia significativa entre el tratamiento T1 (compost) y los tratamientos T2 (pollinaza) y T3 (químico) con un grosor de tallo final de 0,80 cm al día 100, mientras que este último no presenta diferencia significativa con el tratamiento T4 (testigo). Sin embargo, desde los días 30, 45, 60, 75, 90 y 100 se mantiene la diferencia significativa del tratamiento T1 con respecto a los tratamientos T2 y T3 que no presentan diferencia significativa entre ellos, pero si presentan diferencia significativa con respecto al tratamiento T4. Estos resultados guardan relación con lo mencionado por Vélez (2015) quien considera que las plantas de ají con fertilización química u orgánica presentan mayor crecimiento (altura y grosor) debido al aporte de nitrógeno elemento determinante del crecimiento de las plantas. Finalmente mencionamos que el tratamiento T1 muestra mayores valores medios y difiere significativamente con los otros tratamientos, siendo este superior. Estos resultados guardan coherencia con Rodríguez et al. (2010) quien menciona que es posible la reducción en el uso de fertilizantes de síntesis química haciendo uso de bacterias, micorrizas y abonos orgánicos, bajando los costos de producción y aumentando el margen de ganancia para los productores.

TABLA 4. Grosor de tallo (cm) de la planta según tratamientos y días de toma de datos en campo del cultivo de ají Tabasco

Tratamientos	Días							
	0	15	30	45	60	75	90	100
T1 Compost	0,29 a	0,42 a	0,49 a	0,52 a	0,58 a	0,69 a	0,72 a	0,80 a
T2 Pollinaza	0,29 a	0,40 b	0,44 b	0,48 a b	0,50 b	0,56 b	0,60 b	0,61 b
T3 Químico	0,29 a	0,39 b c	0,44 b	0,48 a b	0,52 b	0,56 b	0,61 b	0,64 b
T4 Testigo	0,29 a	0,38 c	0,41 c	0,43 b	0,46 c	0,49 c	0,51 c	0,54 c

Letras desiguales en la misma columna difieren estadísticamente según prueba de Tukey al ($p < 0,05$)

4.3 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL NUMERO DE HOJAS PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En concordancia a la influencia de los tratamientos utilizados en relación al número de hojas para el cultivo de ají Tabasco en la (Tabla 5) se observa el número de hojas activas por cada tratamiento en cada uno de los ocho momentos de toma de datos a partir del trasplante. Se determina que existen diferencias significativas entre los cuatro tratamientos al día 100, mencionar que el tratamiento T1 (compost) presenta diferencia significativa con los tratamientos T2 (pollinaza), T3 (químico) y T4 (testigo) respectivamente, así como todos los anteriormente mencionados entre ellos. Sin embargo, el uso de compost (T1) favoreció al desarrollo foliar de las plantas mejorando sus características morfológicas y guardando una relación lógica entre variables como altura de la planta (87,1 cm) y número de hojas (158), basados en un equilibrio nutricional en el suelo gracias a la incorporación fraccionada de compost a las plantas del tratamiento T1.

Estos resultados concuerdan con lo mencionado por López et al., (2012) quien señala que los abonos orgánicos mantienen la dinámica del suelo, el desarrollo vegetal y la vida macro y microbiana. El número de hojas también aumenta en la medida que las plantas crecen, lo que resulta normal para cualquier cultivo que mantiene en cada fase las hojas activas necesarias para realizar el proceso fotosintético capaz de producir buenos rendimientos Alemán et al., (2016).

TABLA 5. Número de hojas de la planta de ají Tabasco según tratamientos y días de toma de datos en campo

Tratamientos	Días							
	0	15	30	45	60	75	90	100
T1 Compost	8,23 a	12,6 a	17,6 a	25,6 a	36,4 a	65,2 b	113,2 a	158,6 a
T2 Pollinaza	7,87 b	11,4 b	16,4 b	23,4 b	34,2 b	64,1 b	104,1 b	145,6 c
T3 Químico	7,92 a b	11,8 b	16,5 b	23,5 b	34,6 b	67,3 a	104,3 b	148,0 b
T4 Testigo	7,90 a b	10,5 c	15,3 c	20,8 c	32,4 c	61,2 c	100,3 c	142,4 d

Letras desiguales en la misma columna difieren estadísticamente según prueba de Tukey al (p<0,05)

4.4 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL LARGO DE HOJA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

La Tabla 6 muestra el largo de hoja en los ocho momentos establecidos para la investigación. Se puede observar que al día 45 de estudio no existe diferencia significativa entre los tratamientos T1 (compost), T2 (pollinaza) y T3 (químico) en paralelo con el tratamiento T4 (testigo) con el que si existe diferencia significativa. Para los días 60, 75, 90 y 100 existe diferencia significativa entre el tratamiento T1 y los tratamientos T2 y T3, mientras que estos últimos presentan diferencia significativa con el tratamiento T4 respectivamente. Se logro determinar que el tratamiento T1 fue superior al mostrar valores medios superiores (7,90 cm) al día 100 que a el resto de tratamientos considerando que, la aplicación de compost favorece la acción de microorganismos del suelo, lo cual pudo originar una interacción fisiológica en las plantas de ají estimulando el largo y ancho de hoja respectivamente.

El crecimiento de la planta de ají Tabasco es constante desde su trasplante a campo. Estos resultados mantienen coherencia con Rodríguez et al., (2010) quien menciona que las plantas de ají presentan mejor desarrollo y rendimientos si son tratadas con fuentes nutricionales químicas y orgánicas respectivamente.

TABLA 6. Largo de hoja (cm) de la planta de ají Tabasco según tratamientos y días de toma de datos en campo

Tratamientos	Días							
	0	15	30	45	60	75	90	100
T1 Compost	3,12 b c	4,26 a	4,92 a	5,78 a	6,47 a	6,94 a	7,25 a	7,90 a
T2 Pollinaza	3,22 a	4,13 b	4,70 b	5,70 a	6,28 b	6,79 b	7,16 b	7,70 b
T3 Químico	3,19 a b	4,19 a b	4,75 b	5,75 a	6,30 b	6,85 b	7,17 b	7,76 b
T4 Testigo	3,07 c	4,12 b	4,37 c	5,42 b	6,20 c	6,65 c	7,09 c	7,39 c

Letras desiguales en la misma columna difieren estadísticamente según prueba de Tukey al ($p < 0,05$)

4.5 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL ANCHO DE HOJA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En la Tabla 7 observamos el ancho de hoja según las mediciones realizadas en la investigación, se logra determinar que al día 0 existe la homogeneidad en el semillero representado en variables como altura de la planta (15 cm) y número de hojas verdaderas (6), así como al momento de trasplante que también fue mencionada en el análisis de la variable “grosor de tallo”, lo cual demuestra que no existe diferencias significativas entre los cuatro tratamientos al día 0. Sin embargo, desde el día 15 en adelante se mantiene la diferencia significativa del tratamiento T1 (compost) sobre los tratamientos T2 (pollinaza) y T3 (químico); y estos últimos mantienen una diferencia significativa con el tratamiento T4 (testigo) hasta el día 100. El tratamiento T1 fue superior al mostrar una marcada diferencia significativa con el resto de los tratamientos durante la mayoría del tiempo de estudio, esto se vincula con un adecuado suministro de nutrientes por parte del compost incorporado a cada planta de ají del tratamiento T1 respectivamente, lo que se traduce de manera general en mayor desarrollo foliar, obteniéndose al día 100 un valor de 4,54 cm respectivamente. Estos resultados guardan relación con Subler et al., (2000) quien menciona que el número de hojas, con la incorporación de 20% de vermicomposta incrementó notablemente el largo y ancho de las hojas, así como la altura de la planta y con Azofeifa (2008) quien señala que en abonos orgánicos como el compost el contenido de elementos como el nitrógeno y potasio benefician el desarrollo foliar.

TABLA 7. Ancho de hoja (cm) de la planta de ají Tabasco según tratamientos y días de toma de datos en campo

Tratamientos	Días							
	0	15	30	45	60	75	90	100
T1 Abono orgánico	0,87 a	1,73 a	2,38 a	2,77 a	3,28 a	3,59 a	3,93 a	4,54 a
T2 Pollinaza	0,86 a	1,58 b	2,21 b	2,61 b	3,14 b	3,49 b	3,80 b	4,13 b
T3 Químico	0,97 a	1,60 b	2,22 b	2,62 b	3,15 b	3,51 a	3,81 b	4,14 b
T4 Testigo	0,84 a	1,39 c	2,10 c	2,39 c	2,85 c	3,32 c	3,55 c	3,84 c

Letras desiguales en la misma columna difieren estadísticamente según prueba de Tukey al ($p < 0,05$)

4.6 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL INICIO DE FLORACIÓN PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En relación a la variable inicio de floración al 15% en cada uno los cuatro tratamientos establecidos en base a las ocho tomas de datos se determinó que los tratamientos T1 (compost) y T3 (químico) empiezan a mostrar flores desde los 45 días en cantidades mínimas, concretándose la formación de al menos el 15% de flores en cada tratamiento al día 60 respectivamente, Mientras que para el tratamiento T2 (pollinaza) el inicio de floración al 15% se evidencia al día 75 y finalmente el tratamiento T4 (testigo) el inicio de floración al 15% se evidencia apenas al día 90 respectivamente (Figura 4). Pudiera estar dado que las plantas donde se utilizó compost (T1) y fertilizante químico (T3) fueron las que más capacidad de absorción de nutrientes presentaron en base a cada una de sus fuentes nutricionales aplicadas respectivamente.

Los resultados obtenidos en cuanto a esta variable guardan relación con lo descrito por Orús (1996), quien menciona que la aplicación de purín u abono orgánico como valor fertilizante, mejora el desarrollo de la planta y en su formación de flores por m³.

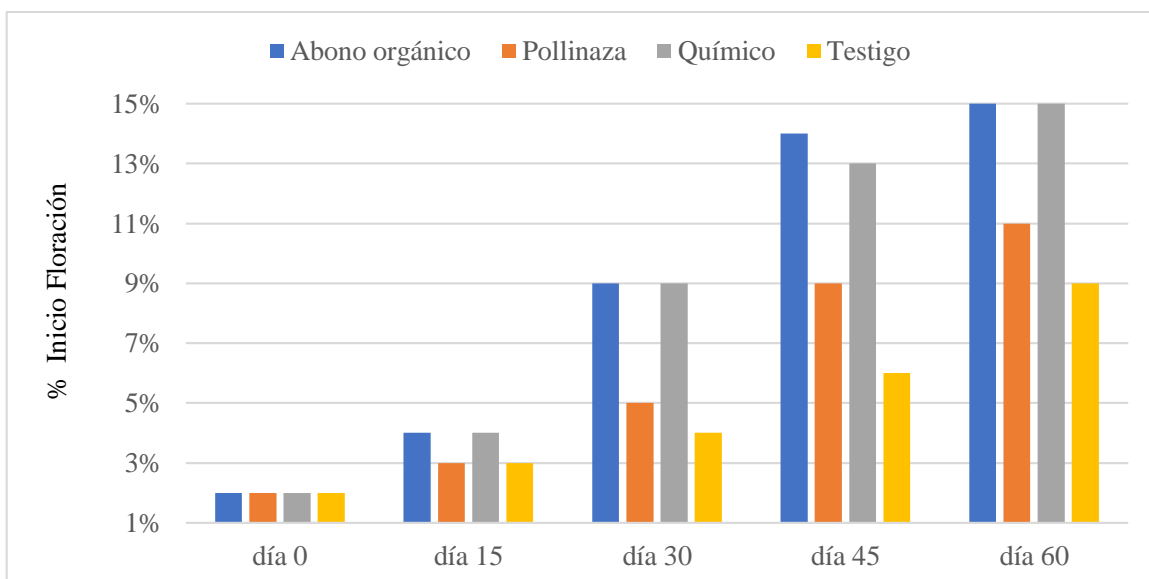


Figura 4. Inicio de floración al 15% del total de plantas de ají Tabasco por tratamiento

4.7 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN A LA FLORACIÓN MASIVA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En la Figura 5 se muestra la presencia de floración masiva al 75% en cada uno los cuatro tratamientos establecidos en base a las ocho tomas de datos. Hay que mencionar que los tratamientos T1 (compost) y T3 (químico) presentan la floración masiva en cada tratamiento al día 90 respectivamente, siendo éstos los que mejor desarrollo de flores presentaron en relación al tiempo y en comparación con los tratamientos T2 y T4.

Estos resultados coincide con Toalombo (2013) quien menciona que con el uso de biol y abonos orgánicos se redujeron el número de días al inicio de la floración en comparación con el testigo, lo cual se convierte en una considerable ventaja en el desarrollo de flores en las plantas de ají Tabasco, mientras que para el tratamiento T2 (pollinaza) la presencia de floración masiva al 75% se evidencia al día 100 y finalmente el tratamiento T4 (testigo) no existió floración masiva al 75% hasta el día 100 respectivamente.

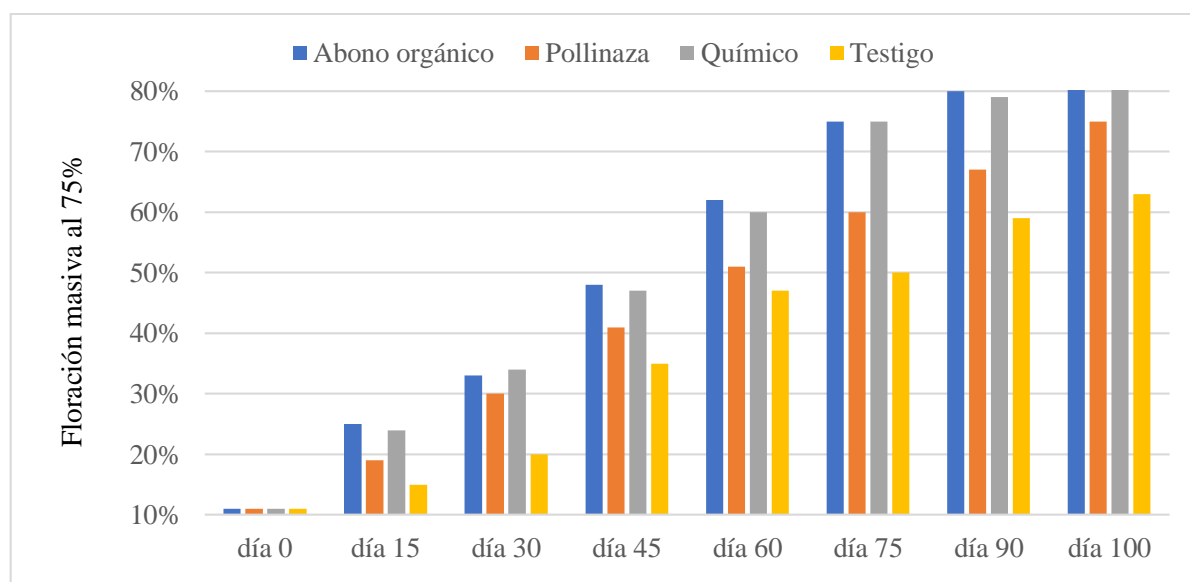


Figura 5. Floración al 75% del total de plantas de ají Tabasco por tratamiento

4.8 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN AL INICIO DE FRUCTIFICACIÓN PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

La Figura 6 se observa el inicio de fructificación al 15% en cada uno los cuatro tratamientos establecidos en base a las ocho tomas de datos. Hay que mencionar que los tratamientos T1 (compost) y T3 (químico) empiezan a mostrar frutos desde los 75 días en cantidades mínimas, concretándose la aparición de al menos el 15% de frutos en cada tratamiento al día 90 respectivamente, esta precocidad guarda relación a que la incorporación de compost al suelo, mejora las características físicas, químicas y biológicas del mismo, lo que se traduce un buen desarrollo de las plantas, sin embargo las plantas que fueron tratadas con fertilizante químico (T3) presentaron resultados similares, esto guarda concordancia a que en algunos casos las dosis y tipos de fertilizantes aplicados no difieren entre sí, tal como lo menciona Chavarria et al. (2013).

En relación con el inicio de fructificación es claro que la capacidad de absorción de los ajíes Tabasco y Habanero sobrepasa los valores de absorción de otras variedades de ají, ya que ambos tipos de ají presentan su mayor rendimiento basado en el mayor aporte nutricional tal como lo menciona Romero-Lozada y Enciso, (2016).

Mientras que para los tratamientos T2 (pollinaza) y T4 (testigo) el inicio de fructificación al 15% no se evidencia hasta el día 100 de la toma de datos respectivamente.

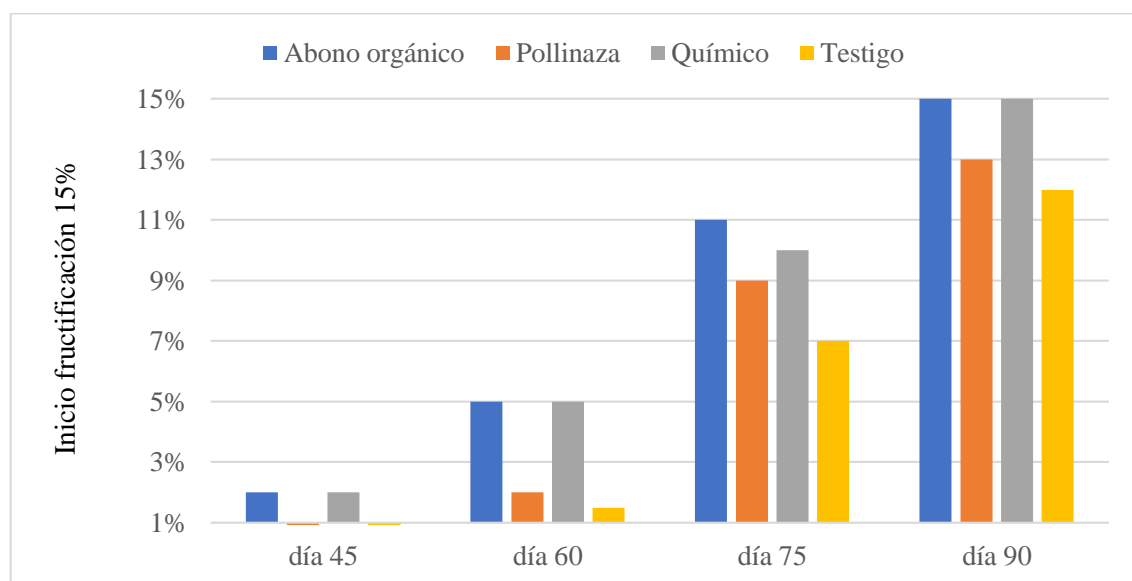


Figura 6. Inicio de fructificación al 15% del total de plantas de ají Tabasco por tratamiento

4.9 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN RELACIÓN A LA FRUCTIFICACIÓN MASIVA PARA EL CULTIVO DE AJÍ TABASCO.

En la Figura 7 observamos la presencia de fructificación masiva al 75% en cada uno los cuatro tratamientos establecidos en base a las ocho tomas de datos. Mencionar que los tratamientos T1 (compost) y T3 (químico) presentan la fructificación masiva en cada tratamiento al día 100 respectivamente, mientras que para los tratamientos T2 (pollinaza) y T4 (testigo) la presencia de fructificación masiva al 75% no se evidencia al día 100, tiempo en el que se concluye con la toma de datos en campo, entendiéndose de esta manera que, las plantas de los tratamientos T1 y T3 fueron las que mejor asimilación nutricional y rendimientos presentaron para cada una de sus fuentes nutricionales en los plazos establecidos para el presente estudio.

Estos resultados se apoyan con lo mencionado por Golueke, (1989) quien indica que los abonos orgánicos además de aportar nutrimentos a las plantas mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, incrementando la producción unitaria de chile (ají), mejorando la calidad de flores y frutos, sin embargo tras la incorporación paralelamente de fertilizante químico (T3) se alcanzaron resultados iguales, suceso que guarda relación con lo que menciona Chavarria et al. (2013) quién expresa que en algunos casos las dosis y tipos de fertilizantes aplicados no difieren entre sí.

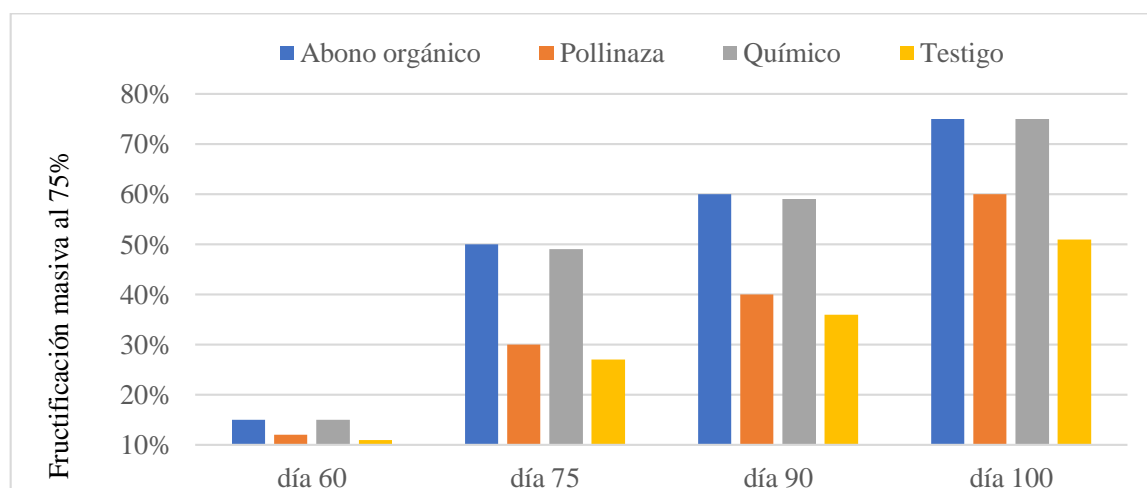


Figura 7. Fructificación masiva al 75% de las plantas de ají Tabasco por tratamiento.

4.10 COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LAS TRES ALTERNATIVAS NUTRICIONALES APLICADAS EN UN CULTIVAR DE AJÍ TABASCO.

Los costos de producción de un cultivar de ají Tabasco según los tratamientos T1, T2, T3, y T4 aplicados se muestran en la Tabla 8. Teniendo en cuenta todas las actividades que se realizó al cultivo desde la preparación del suelo hasta la cosecha a los 100 días, se determinó que los costos para los tratamientos a los cuales se les aplicó compost (T1) y pollinaza (T2), resultan muy similares. Podemos observar con el tratamiento T3 presenta valores diferentes al cual se aplicó fertilizante químico (15N-15P-15K), ya que, por el valor comercial del fertilizante, existe un aumento de veinte y tres dólares americanos a comparación con el tratamiento más barato T2 (Pollinaza). En la misma Tabla 8 además, se detallan el conjunto de actividades que se desarrollan para la implementación y manejo de un cultivar de ají Tabasco con sus costos. En algunos casos, abonos orgánicos como el compost y pollinaza también pueden producirse en la propia finca del productor con lo que se abarataría grandemente los costos de producción.

TABLA 8. Costos de producción de la aplicación de tres alternativas nutricionales en el cultivar de ají Tabasco (0 a 100 días).

ACTIVIDAD	CANT.	JORNAL	COMPOST		POLLINAZA		QUIMICO		TESTIGO	
			V. U.	V. T	V. U.	V. T	V. U.	V. T	V. U.	V. T
Tumba, limpieza pique y repique	1	3	15	45	15	45	15	45	15	45
Construcción y siembra en semillero	1	2	15	30	15	30	15	30	15	30
Plántulas de ají Tabasco	600	0	0,05	10	0,05	10	0,05	10	0,05	10
Trasplante y siembra	1	4	15	60	15	60	15	60	15	60
Aplicación quincenal de fuentes nutricionales	8	1	15	15	15	15	15	15	0	0
Limpieza y control de malezas	4	1	15	15	15	15	15	15	15	15
Controles fitosanitarios	2	1	15	15	15	15	15	15	15	15
Saco de compost 45 kilos	1	0	7	7	0	0	0	0	0	0
Saco de pollinaza 40 kilos	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Saco de fertilizante químico 50 kilos	1	0	0	0	0	0	25	25	0	0
			TOTAL	197 USD	192 USD	192 USD	215 USD	215 USD	175 USD	175 USD

Fuente: Autor

Vega (2014) señala que, la rentabilidad (7000 USD/ha) se deriva precisamente de buenos rendimientos del cultivo, los cuales están estrechamente ligados con factores previos como nutrición, controles fitosanitarios, cosecha, entre otros, que deben ser tomados en cuenta al momento de producir ají Tabasco, además menciona que los costos de producción son una herramienta básica que permite analizar la liquidez y rentabilidad de la explotación de ají Tabasco, pudiendo de esta forma establecerse proyecciones financieras, que para nuestro caso correspondería basados en el uso de compost como alternativa nutricional a incorporarse en la explotación agrícola.

En países vecinos como Colombia y Perú, el costo de producción de una hectárea de ají Tabasco bordea los 1.000 a 1.500 USD, valores más económicos si comparamos con los costos de producción en nuestro país, sin embargo, y a pesar de esta realidad, se menciona que el cultivo de ají Tabasco continúa siendo una alternativa rentable para las familias campesinas del Ecuador (MAGAP, 2017).

Concomitante a la tabla anteriormente mencionada se presenta en la Tabla 9 en la cual se detalla el costo-beneficio para los 600 m² de área cultivada, en donde se demuestra que el tratamiento T1 (compost) es el que más rentabilidad presenta en función al rendimiento obtenido (Anexo 1) con una ganancia neta de 442 dólares americanos que representa el 70% de rentabilidad, lo cual está estrechamente relacionado a el adecuado desarrollo de los parámetros morfológicos que se midieron y a un posible rendimiento adecuado en el cual el 75% de las plantas del tratamiento T1 estaban aptas para ser cosechadas. Estos valores demuestran que la adquisición y uso de compost (T1) como alternativa nutricional en cultivares de ají Tabasco en las parroquias y cantones de la provincia de Pastaza, es la opción más eficiente y rentable, lo que favorece de manera positiva la economía de los pequeños y medianos productores dedicados a esta actividad. Estos acápites guardan relación a su vez con lo mencionado por Zambrano (2017), quien expresa que es imprescindible la inversión en cultivares de ají Tabasco para obtener rentabilidad, teniendo en cuenta todas las recomendaciones y planes de manejo técnicos e inversión necesaria, para que la producción se mantenga o supere los niveles normales de rendimiento.

TABLA 9. Costo beneficio para 600 m²/año de cultivo de ají Tabasco

Tratamientos	Egresos	kg producidos	valor x kg	Ingresos	TOTAL NETO (ingresos - egresos)	% Rentabilidad
T1 compost	197 USD	710	0,90 USD	639 USD	442 USD	70%
T2 pollinaza	192 USD	500	0,90 USD	450 USD	258 USD	57%
T3 fert. químico	215 USD	590	0,90 USD	531 USD	316 USD	40%
T4 testigo	175 USD	393	0,90 USD	353 USD	178 USD	49%

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

- Los indicadores morfológicos como altura de la planta, grosor de tallo, largo, ancho y número de hojas por planta de ají Tabasco, tras la aplicación de, pollinaza y fertilizante químico, muestran un buen desarrollo para las condiciones climáticas de la Amazonia Ecuatoriana. Sin embargo, las plantas que recibieron compost presentan datos medios superiores que al de los otros tratamientos.
- Indicadores de floración y fructificación presentaron similitudes en sus datos en los tratamientos a los cuales se les aplicó compost y fertilizante químico respectivamente, tanto en el inicio de floración y fructificación, así como en la presencia de floración y fructificación masiva.
- Los costos de producción de ají Tabasco para la Amazonía Ecuatoriana en su mayoría son casi similares basados en las alternativas nutricionales que fueron estudiadas en el presente trabajo. Sin embargo, por el valor económico en el mercado nacional y en casas comerciales, el tratamiento que utilizó fertilizante químico fue el más costoso, pero no necesariamente el más efectivo.

RECOMENDACIONES

1. Sugerir la producción de ají Tabasco en el cantón Arajuno y provincia de Pastaza, debido a que se adapta muy bien a las condiciones edafológicas y climáticas de la región Amazónica ecuatoriana.
2. Socializar el uso de compost con los productores del cantón y parroquias como alternativa nutricional para cultivares de ají Tabasco en la provincia de Pastaza, alternativa inherente con el manejo agroecológico y de agricultura limpia para la región.
3. Continuar las investigaciones en la región Amazónica Ecuatoriana sobre el cultivo de ají Tabasco enfocadas en rendimientos, cosecha, postcosecha, valor agregado y agroindustria.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Acurio, G. 2010. Ajés Peruanos, sabor del mundo. Lima-Perú: Sociedad peruana de gastronomía: APEGA.
- 2.- Alemán R., Domínguez J., Rodríguez Y., Soria S. (2016). Indicadores morfológicos y productivos del cultivo del tomate en Invernadero con manejo agroecológico en las condiciones de la Amazonía Ecuatoriana - Centro Agrícola, 43 (1): 71-76.
- 3.- Aristizábal Castillo, Natalia, y Torres G., Celina. 2015. Caracterización morfológica y molecular de *Phytophthora* en ají (*Capsicum frutescens* var. Tabasco), Valle del Cauca. *Revista de Ciencias* , 19 (2), 71-89.
- 4.- Ayala, H. 2003. LE IK, Los chiles en Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 117 p.
- 5.- Azofeifa A. 2008. Absorción y distribución de nutrientes en las plantas de chile jalapeño (*Capsicum annum* L. Cv. hot). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- 6.-Badui Dergal Salvador. 2011. La ciencia de los alimentos en la práctica, Páginas: 328 PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012 ISBN: 978-607-32-0843-7 Área: Ciencias
- 7.- Bermeo, José. 2011. Investigación Aplicada al Turismo. Recuperado de: http://www.ecotec.edu.ec/documentacion%5Cinvestigaciones%5Cdocentes_y_directivos%5Carticulos/4955_Fcevallos_00009.pdf
- 8.- Brack, E. A. 2003. Perú 10 mil años de domesticación. Lima – Perú: Bruño. 160 pp.
- 9.- Borges, G.L., Barrios, M., Cervantes, C.L., Ruiz, N.J., Soria, F.M., Reyes, O.V. y Villanueva, C.E. 2010. Capsaicinoides en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo diferentes condiciones de humedad y nutrición. *Terra latinoamericana*, 28(1), 35-41. Chapingo, México: Sociedad mexicana de la ciencia del suelo.

- 10.- Cabadiana Ana. 2018. Desarrollo de un producto gourmet en base al ají ecuatoriano. Universidad Autónoma de los Andes “Uniandes”. Facultad de Dirección de Empresas.
- 11.- Catalán. E.; Villa. M. M.; Inzunza. M. A.; Sánchez. I.; Mendoza. S. y López. A. R. 2007. Fertilización y riego del cultivo de chile en la región lagunera. Editado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP y el Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias en relación agua – suelo – planta– atmósfera RASPA. Folleto Técnico No. 9. p. 1 – 27.
- 12.- Chavarria, V.A.D 2013. Eficiencia de tres fuentes fertilizantes sobre la producción de chile dulce (*Capsicum annum*) c.v.Natali y sus curvas de absorción, en la producción de chile dulce en invernadero. Rev. Ingeniería agrícola, Vol. 3(1):29-39. La Habana, Cuba: instituto de investigaciones de ingeniería agrícola.
- 13.- Condo Luis y Pazmiño José. 2015. Diseño experimental en el desarrollo del conocimiento científico de las ciencias agropecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.
- 14.- Estrella E. 1997. Plantas Medicinales Amazónicas. Realidad y Perspectivas. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica, 302 p.
- 15.- FAO 2002. Los Fertilizantes y su uso. Asociación internacional de la Industria de los Fertilizantes. Francia.
- 16.- FAO 2011. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Guía para la manipulación de semillas, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia.
- 17.- FAO 2013. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- 18.- Flores, A. 1983. Fundación Servicio por la Agricultura (FUSAGRI). Edición petróleo y agricultura. N° 3. Segunda Edición. Caracas, Venezuela.
- 19.- Garcilazo, Jaime Martín, Manejo Postcosecha de Ajíes y Pimientos, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica – Perú. (2015)
- 20.- Golueke, C. 1989. The rationale for composting. The biocycle Guide to composting municipal wastes. J. Press, Inc. USA. p.1-4.

- 21.- Gonzáles, L., y Delgadillo, S. 1999. Inclusiones producidas por algunos virus fitopatógenos. Memorias del XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Jalapa, Veracruz, México. Resumen, p. 89.
- 22.- González Rodríguez, Concepción. 2014. El modelo de nutrición vegetal a través de la historia y su importancia para la enseñanza. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 11, núm. 1, enero-abril, pp. 2-12
- 23.- Gonzáles Tomás, Chiles cultivados en Yucatán, México, (2002).
- 24.- Lesur L., 2006. Manual del Cultivo del Chile. Mexico, D.F. Ed, Trillas. 20, 21, 22, 23, 46 pp.
- 25.- Linneo Carlos von. 1753. Species plantarum, (Las especies de las plantas).
- 26.- Lizama, Ramón y MIRANDA, MIGDALIA y E. Infante Lantigua, Raúl. 1998. Plantas medicinales de uso tradicional en Pinar del Río: Estudio etnobotánico. I. Revista Cubana de Farmacia. 32. 57-62.
27. López Arcos Mauricio, Poot José, Mijangos Martín. 2012. Respuesta del chile Habanero *Capsicum chinense* al suministro de abono orgánico en Tabasco, México.
- 28.- López, P. 2003. La diversidad genética del (*Capsicum sp*) en Oaxaca, México.
- 29.- López Riquelme G. 2011. Chili especia del nuevo mundo; Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- 30.- Marcillo C. 2013. Cartilla técnica para el manejo integral de Ají Tabasco en el Ecuador, ProAjí.
- 31.- Martínez Sánchez G. 2008. Análisis de agro negocios alianza productiva y comercial de ají. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.
- 32.- Mengel y Kirkby, Konrad y Ernest 2000. Principios de Nutrición Vegetal (traducción al español 4ta edición edición). IPI. p. 12
- 33.- Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP. 2009. Principales Hortalizas del Ecuador, Ecuador.

- 34.- Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP. 2017. Tríptico técnico sobre el manejo del ají Tabasco en Pastaza.
- 35.-Ministerio de Cultura y Patrimonio (MCP) 2016. Obtenido de <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Aj%C3%AD>
- 36.- Molina Olga. 2004. Importancia de los costos para el productor agrícola. Diario Frontera 5B. Venezuela
- 37.- Mosquera B. 2010. Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Ecuador: Fondo para la protección del agua (FONAG), con apoyo de la USAID. p. 5. p. 5
- 38.- Navarro G. 2010. Química agrícola. Ediciones Mundi-prensa. p. 319-320
- 39.- Noh-Medina, J., L. Borges-Gómez y M. Soria-Fregoso. 2010. Composición nutrimental de biomasa y tejidos conductores en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Trop. Subtrop. Agroecosyst. 12: 219-228.
- 40.- Ochoa Cordero M. 2007. Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes, Instituto Nacional de investigaciones, forestales agrícolas y pecuarias. México.
- 41.- Ochoa, Libardo y Lundy, Mark. 2019. El caso de producción de pasta de ají para exportación en el valle del Cauca Colombia. Oficina para América y Caribe, ONU.
- 42.- Orús F. 1996. El estiércol fluido porcino III. Un intento de síntesis actualizada sobre su uso en fertilización. Informaciones técnicas. Dirección General de Tecnología Agraria. Número 1/96. Departamento de Agricultura. Gobierno de Aragón.
- 43.- Pérez, D. 2014. Evacuación de cuatro densidades de siembra y diferentes niveles de fertilización del cultivo de ají. Guatemala (2014).
- 44.- Robles F. 2009. Artículo compostaje. Portal web Ciencias Ambientales y Medio Ambiente. España.
- 45.- Rodríguez, E.A., Bolaños, B.M.M. y Carlos Menjivar Flores, Juan. 2010. Efecto de la fertilización en la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum* spp.) en el Valle del Cauca, Colombia. Acta Agronómica 59. 55-64. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

- 46.- Romero-Lozada, Christian Felipe Enciso Murillo. 2016. Eficiencia de uso de nutrientes en ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) y habanero (*Capsicum chinense* Jacq) Revista de Investigación Agraria y Ambiental – Volumen 7 Número 2 – julio.
- 47.- Romero Lozada María del Pilar. 2018. Uso eficiente de nutrientes (NPK) en *Capsicum chinense* tipo Habanero y *Capsicum frutescens* tipo Tabasco, Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias, Posgrados Palmira, Colombia.
- 48.-Sánchez M. Ruiz D. Pérez A. Blanco M. y Trapero A. 1998. Occurrence and etiology of death of young olive trees in southern of Spain. European Journal of Plant Pathology, 104, 347-357.
- 49.- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010. Análisis de competitividad, Gobierno del Estado de Chihuahua, México.
- 50.- Subler S, 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultura container media and soil. The Ohio State University. Columbus, Ohio 43210, USA.
- 51.- Toalombo Yumbopatin Martha Cristina. 2013. Aplicación de abonos orgánicos líquidos tipo Biol al cultivo de mora, Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar el título de ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias Agropecuarias.
- 52.- Velasco, V. 2001. Vermicomposta, micorriza (*Glomus intrarradix*) y *Azospirillum brasilensi* en la producción de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Terra 19: 241-248.
- 53.- Vega Joseph. 2014. Prefactibilidad para la implementación de una máquina trituradora de ají Tabasco en el cantón Arenillas provincia de El Oro. Universidad Técnica de Machala.
- 54.- Vélez Bustos Luis. 2015. Respuesta del ají Escabeche (*Capsicum baccatum* L.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental Santa Inés, tesis de grado Universidad de Machala.

55.- Zambrano Mayerli. 2017. Implementación de 2.500 m² del cultivo de ají variedad Tabasco (*Capsicum frutesces*) en la finca San Martín en el municipio Valle del Guamuez Putumayo. Universidad de la Salle. Facultad de ciencias Agropecuarias. Colombia.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de rendimientos (kg) cuatrimestrales para 600 m² de área de investigación de un cultivo de ají Tabasco

Rendimiento (kg) para 600 m² de cultivo de ají Tabasco			
	Mes 4	Mes 8	Mes 12
T1 compost	60 kg	250 kg	710 kg
T2 pollinaza	20 kg	180 kg	500 kg
T3 fertilizante químico	50 kg	200 kg	590 kg
T4 testigo	13 kg	110 kg	393 kg

Fuente: Autor

Anexo 2.- Tabla de fraccionamiento quincenal para la aplicación de tres alternativas nutricionales recomendada por la empresa ProAji (2013).

Tratamiento	Dosis	Día 0	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90
T1 Compost	500 g/planta	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g
T2 Pollinaza	500 g /planta	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g	500 g
T3 Químico	80 g / planta	80 g	80 g	80 g	80 g	80 g	80 g	80 g
T4 Ninguno	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: ProAji 2013

Anexo 3. Respaldo fotográfico



Fotografía 1. Semillero



Fotografía 2. Trasplante



Fotografía 3. Transporte de plantas



Fotografía 4. Área de siembra



Fotografía 5. Toma de datos



Fotografía 6. Compost



Fotografía 7. Fertilizante químico



Fotografía 8. Área de estudio



Fotografía 9. Fertilizante químico



Fotografía 10. Compost



Fotografía 11. Vista general
12. Tratamientos



Fotografía



Fotografía 13. Inicio Fructificación



Fotografía 14. Fructificación masiva



Fotografía 15. Libro de campo



Fotografía 16. Medición Grosor de tallo



Fotografía 17. Medición altura de planta



Fotografía 19. Vista general