



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGROPECUARIA**

**RESPUESTA MORFOAGRONÓMICA Y PUNGENCIA DEL
AJÍ TABASCO (*Capsicum frutescens*. L), A DIFERENTES
COMBINACIONES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN EL
CENTRO DE APOYO COLONCHE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autor: Pamela Irene Baque Guale

LA LIBERTAD, AGOSTO 2026



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**RESPUESTA MORFOAGRONÓMICA Y PUNGENCIA DEL
AJÍ TABASCO (*Capsicum frutescens*. L), A DIFERENTES
COMBINACIONES DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN EL
CENTRO DE APOYO COLONCHE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Pamela Irene Baque Guale

Tutora: Ing. Ligia Araceli Solís Lucas, Ph.D.

LA LIBERTAD, AGOSTO 2026

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **PAMELA IRENE BAQUE GUALE** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 26/08/2026



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**VERONICA CRISTINA
ANDRADE YUCAILLA**

Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph.D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**MERCEDES SOLANDA SANTISTEVAN
MENDEZ**

Ing. Mercedes Santistevan Méndez, Ph.D.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**LIGIA ARACELIS SOLIS
LUCAS**

Ing. Ligia Araceli Solís Lucas, Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**NADIA ROSAURA
QUEVEDO PINOS**

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Washington Perero Vera, Mgtr.
SECRETARIO



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**WASHINGTON VIDAL
PERERO VERA**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado otra oportunidad de vida, salud y bienestar.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a mi tutora Ing. Araceli Solís Lucas, Ph.D por su dedicación, paciencia y brindarme sus conocimientos y orientación en el desarrollo de esta investigación, su apoyo y aporte fue fundamental para la finalización de este proyecto.

De igual manera agradezco al Ing. Andrés Ramírez, Mgtr. y a la Ing. Leticia Pincay Tomalá, Mgtr. Por apoyarme y brindarme sus conocimientos y experiencias que ayudaron a fortalecer mi formación académica y profesional.

De manera especial agradezco a mis padres Julio Baque Orrala y Irene Guale Cruz por su amor, sacrificio, apoyo incondicional y por los valores que me han inculcado durante toda mi vida, gracias por siempre confiar en mí y por su respaldo a lo largo de mi formación académica.

Finalmente agradezco a mi esposo Christian Escalante Apolinario, por su comprensión, paciencia y constante apoyo durante mis estudios, su compañía y confianza fueron fundamental para poder enfrentar desafíos que se presentaban y poder cumplir mis metas.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por haberme brindado salud, vida y sabiduría para seguir con mis estudios y poder culminarlos con éxito.

A mis padres, por su comprensión, apoyo y esfuerzo por ser ese pilar fundamental en todo mi trayecto académico. Este logro es gracias a ellos y para ellos es el reflejo de todo lo que ellos han hecho por mí.

A mi esposo por su amor, confianza y apoyo brindado, gracias por acompañarme en cada paso que doy y confiar en mis capacidades y estar presente en cada paso que doy.

Con profundo amor, dedicación y esfuerzo dedico este trabajo a todos los que me han apoyado y siempre han confiado en mí.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro de Apoyo Colonche, provincia de Santa Elena, con el objetivo de evaluar la respuesta morfoagronómica y la pungencia del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) ante diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar con nueve tratamientos, resultantes de la combinación de tres niveles de nitrógeno (100, 150 y 200 kg ha⁻¹) y tres niveles de fósforo (60, 80 y 100 kg ha⁻¹), con tres repeticiones. Se evaluaron variables de crecimiento, componentes del rendimiento, producción de frutos y contenido de capsaicina expresado en Unidades Scoville (SHU).

Los resultados obtenidos evidenciaron que las diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo no generaron efectos estadísticamente significativos ($p>0,05$) sobre las variables morfológicas estudiadas, incluyendo altura de planta, diámetro del tallo, longitud y ancho de hoja. De igual manera, las variables productivas como diámetro longitudinal y transversal del fruto, grosor del epicarpio, número de frutos por planta, cantidad de semillas por fruto, peso individual del fruto, peso fresco, peso seco y rendimiento no mostraron diferencias significativas entre tratamientos.

Estos resultados demuestran que, aunque las variables morfoagronómicas y productivas mostraron estabilidad frente a los niveles de fertilización evaluados, la síntesis de capsaicinoides fue altamente sensible al manejo nutricional. Se concluye que la fertilización nitrogenada y fosfatada constituye una herramienta eficiente para modificar la calidad funcional del fruto, particularmente la pungencia, característica de gran importancia para la agroindustria y los mercados especializados.

Palabras clave: capsaicina, capsaicinoides, nutrición vegetal.

ABSTRACT

This research was conducted at the Colonche Support Center, Santa Elena Province, Ecuador, with the aim of evaluating the morpho-agronomic response and pungency of Tabasco pepper (*Capsicum frutescens* L.) under different combinations of nitrogen and phosphorus. A Completely Randomized Block Design was used with nine treatments resulting from the combination of three nitrogen levels (100, 150, and 200 kg ha⁻¹) and three phosphorus levels (60, 80, and 100 kg ha⁻¹), with three replications. Growth variables, yield components, fruit production, and capsaicin content expressed in Scoville Heat Units (SHU) were evaluated.

The results showed that the different nitrogen and phosphorus combinations did not produce statistically significant effects ($p > 0.05$) on the morphological variables evaluated, including plant height, stem diameter, and leaf length and width. Likewise, the productive variables, such as longitudinal and transverse fruit diameter, pericarp thickness, number of fruits per plant, number of seeds per fruit, individual fruit weight, fresh weight, dry weight, and yield, showed no significant differences among treatments.

These results demonstrate that, although the morpho-agronomic and productive variables remained stable across the fertilization levels evaluated, capsaicinoid synthesis was highly sensitive to nutritional management. It is concluded that nitrogen and phosphorus fertilization constitutes an effective tool for modifying fruit functional quality, particularly pungency, a characteristic of great importance to the agro-industrial sector and specialized markets.

Keywords: capsaicin, capsaicinoids, plant nutrition.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“Respuesta Morfoagronómica y pungencia del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.), a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo en el Centro de Apoyo Colonche”** y elaborado por **Pamela Irene Baque Guale**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
PAMELA IRENE BAQUE
GUALE

Firma del estudiante

INDICE

Introducción	1
Problema científico	2
Objetivos	2
Objetivo general:	2
Objetivos específicos:	2
Hipótesis	3
Capítulo 1. Revisión Bibliográfica	4
1.1 Origen y taxonomía del ají tabasco (Capsicum frutescens L.)	4
1.2 Características botánicas y morfológicas del ají tabasco (Capsicum frutescens L.)	4
1.2.1 Altura de la planta	4
1.2.2 El tallo	5
Aunque es considerado como una planta herbácea tiene el tallo leñoso, este puede tener una forma cilíndrica o primática angular, erecto y la altura va a variar según la variedad (Quispe, 2019).	5
1.2.3 Las hojas	5
1.2.4 Flores	5
1.2.5 Semillas	5
1.2.6 Fruto	6
1.3 Factores edafoclimáticos	6
1.3.1 Luz	6
1.3.2 Suelo	6
1.3.3 Clima	7
1.4 Requerimientos nutricionales del ají tabasco (Capsicum frutescens)	7
1.5 Contenido de los Capsicum	7
1.6 Medición de la pungencia	8
1.7 Fertilización	8
1.7.1 Nitrógeno	8
1.7.2 Fósforo	8
1.7.3 Potasio	9
1.8 Fertilidad del suelo	9
1.8.1 Fertilidad física	9
1.8.2 Fertilidad química	9
1.8.3 Fertilidad biológica	10
1.9 Capsaicina	10
1.9.1 Capsaicinoides	10
1.9.2 Fertilización en Capsicum	11
1.10 Mecanismo fisiológico de formación de capsaicina.	11
1.11 Plagas y enfermedades	11
1.11.1 Principales plagas que afectan al cultivo de ají tabasco	11
1.11.2 Principales enfermedades que afectan al cultivo de ají tabasco	12
Capítulo 2. Materiales y métodos	12
2.1 Caracterización del área	12
2.2 Características Edafoclimáticas	13
2.2.1 Datos meteorológicos	13
2.2.2 Características del suelo	13
2.3 Materiales, equipos y reactivos	13
2.3.1 Material vegetal	13
2.3.2 Insumos	13
2.3.3 Equipos de laboratorio	13

2.3.4	Equipos y herramientas	14
2.4	Tipo de investigación	14
2.5	Diseño experimental	14
2.6	Distribución de las parcelas	16
2.7	Área experimental	16
2.8	Manejo del experimento	17
2.8.1	Preparación del terreno.....	17
2.8.2	Trazado del terreno.....	17
2.8.3	Siembra.....	17
2.8.4	Manejo fitosanitario	17
2.8.5	Frecuencia de riego	17
2.8.6	Fertilización.....	18
2.9	Parámetros evaluados	20
2.9.1	Durante el crecimiento del cultivo	20
2.9.2	Después de la cosecha	20
2.10	Análisis Estadístico.....	21
Capítulo 3.	resultados y discusión	22
3.1	Características morfológicas del ají tabasco (<i>Capsicum frutescens</i>. L), influenciadas por nitrógeno y fósforo.	22
3.1.1	Altura de las plantas a los 15, 30 y 45 (cm)	22
3.1.2	Diámetro del tallo a los 15, 30 y 45 días (mm)	22
3.1.3	Longitud de la hoja a los 15, 30 y 45 días.....	23
3.1.4	Ancho de la hoja a los 15, 30 y 45 días.....	24
3.2	Características productivas en respuesta a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo.	25
3.2.1	Diámetros longitudinales del fruto durante las 3 cosechas	25
3.2.2	Diámetro transversal del fruto durante las 3 cosechas	26
3.2.3	Grosor del epicarpio del fruto 3 cosechas	27
3.2.4	Número de frutos durante las 3 etapas de cosechas.	28
3.2.5	Cantidad de semillas de los frutos en las 3 cosecha.....	29
3.2.6	Peso de fruto por tratamiento	30
3.2.7	Peso fresco y seco de frutos por tratamiento.....	31
3.2.8	Rendimiento por tratamiento por hectárea	32
3.3	La pungencia del fruto mediante la determinación capsaicina, expresado en Unidades Scoville.....	33
3.3.1	Método Scoville en la capsaicina del ají	33
Conclusiones y recomendaciones	35	
Conclusiones.....	35	
Recomendaciones.....	35	
referencias bibliográficas	37	
anexos.....	40	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del ají Tabasco (<i>Capsicum frutescens</i> L.)	4
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del ají tabasco (<i>Capsicum frutescens</i>)	7
Tabla 3. Contenido de la capsaicina presentes en las plantas de los <i>Capsicum</i>	10
Tabla 4. Plagas que afectan al cultivo de ají tabasco.....	11
Tabla 5. Principales enfermedades que afectan al cultivo ají tabasco	12
Tabla 6. Datos de la estación meteorológica del Centro de Apoyo Colonche	13
Tabla 7. Características físicas y químicas del suelo del Centro de Apoyo Colonche.....	13
Tabla 8. Fuente de variación.....	14
Tabla 9. Delineamiento experimental.....	14
Tabla 10. Descripción de los tratamientos del experimento	15
Tabla 11. Plan de manejo fitosanitario	17
Tabla 12. Análisis de suelo del Centro de Apoyo Colonche.	18
Tabla 13. Requerimientos nutricionales para el cultivo ají tabasco	18
Tabla 14. Plan de manejo de fertilización	19
Tabla 15. Dosis fraccionadas de los tratamientos (g).	19
Tabla 16. Altura de plantas de ají tabasco a los 15, 30 y 45, cm.....	22
Tabla 17. Diámetro del tallo de ají tabasco a los 15,30 y 45 días, mm	23
Tabla 18. Longitud de la hoja del cultivo ají tabasco a los 15,30 y 45 días, cm	24
Tabla 19. Ancho de la hoja del cultivo ají tabasco a los 15,30 y 45 días, mm.....	25
Tabla 20. Diámetro longitudinal del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm	26
Tabla 21. Diámetro transversal del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm	27
Tabla 22. Grosor del epicarpio del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm.	28
Tabla 23. Número de frutos durante las 3 cosechas de ají tabasco.....	29
Tabla 24. Cantidades de semillas por fruto durante 3 cosechas de ají tabasco.	30
Tabla 25. Peso del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, g.	31
Tabla 26. Rendimiento del peso seco del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, g. ..	32
Tabla 27. Rendimiento del peso fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, T ha ⁻¹	33
Tabla 28. Nivel de capsaicina de ají tabasco, SHU.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de ají tabasco (<i>Capsicum frutescens</i> L.).....	5
Figura 2. Localización de la investigación realizada en el Centro de Apoyo Colonche	12
Figura 4. Delineamiento de las parcelas.....	16
Figura 5. Área utilizada	16

ÍNDICE DE ANEXOS

- Figura 1A.** Plántula de ají tabasco a los 15 días.
- Figura 2A.** Siembra de plántulas de ají tabasco.
- Figura 3A.** Plántula de ají tabasco.
- Figura 4A.** Colocación de cartel de identificación
- Figura 5A.** Colocación de los tratamientos.
- Figura 6A.** Planta de ají tabasco.
- Figura 7A.** Fertilizantes utilizados.
- Figura 8A.** Primer botón floral.
- Figura 9A.** Primera flor
- Figura 10A.** Primera toma de datos.
- Figura 11A.** Primer ají
- Figura 12A.** Aplicación de fertilizantes.
- Figura 13A.** Parcelas de ají tabasco.
- Figura 14A.** Planta de ají tabasco con ramas
- Figura 15A.** Segunda toma de datos.
- Figura 16A.** Plantas de ají tabasco.
- Figura 17A.** Primer ají maduro.
- Figura 18A.** Tercera toma de datos.
- Figura 19A.** Diferencia de ají maduro y verde.
- Figura 20A.** Plantas de ají tabasco.
- Figura 21A.** Muestra de ají tabasco para la empresa encargada de realizar el análisis de contenido de capsaicina.
- Figura 22A.** Plan de manejo.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Fernández (2029), a nivel mundial existen más de 1 800 000 ha sembradas de ají dulce y picante, con una producción aproximada de 20 900 000 toneladas. Ecuador, por su parte, se ha consolidado como uno de los principales países de exportador de ají tabasco, al ser 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). Esta actividad representa una importante fuente de ingresos para los agricultores, y contribuye al desarrollo económico y social de las zonas agrícolas dedicadas a su producción.

En la provincia de Santa Elena, en los últimos años, los productores han incorporado al cultivo de ají tabasco, como una alternativa agrícola. Y específicamente, en la parroquia Colonche, gracias a las condiciones edafoclimáticas, aunque de igual manera se tienen que implementar alternativas variables y sustentables para los agricultores para que no dependan de los cultivos que habitan en las zonas, sino que vayan convirtiendo en una posibilidad invertir en el ají tabasco ya que el ají no solo queda como fruto se puede realizar variedades de productos basados en ají como: dulces, salsas, bebidas y para la gastronomía (Balseca, 2015).

El ají tabasco es un cultivo de mucha importancia económica, esto se debe a su gran demanda de frutos, estos van distribuidos a las industrias alimenticias, en Santa Elena, parroquia Colonche se encuentran una gran cantidad de cultivo de ají tabasco, en el cual los productores enfrentan dificultades debido a la escasa información sobre la fertilización. En mucho caso la fertilización se la relaciona con otros cultivos, llegando a afectar el rendimiento y desarrollo del cultivo de ají tabasco (Fao.org, 2020).

En la parroquia Colonche, las actividades principales es la agricultura donde las principales producciones son el pimiento y maíz, sin embargo, durante los últimos años los agricultores han experimentado con otro cultivo, el ají tabasco, la producción es baja debido a las deficiencias nutricionales que presentan los suelos en la localidad, por lo cual es de importancia realizar investigaciones que comprendan el uso de dosis de fertilizantes para poder evaluar el efecto de fertilización en el desarrollo morfológico, pungencia y mejorar el rendimiento del ají tabasco.

Las especies del género *Capsicum* se distinguen por la variabilidad en la forma, color, sabor, aroma y grado de pungencia de sus frutos, lo que ha dado lugar a diversos nombres comunes como ají jalapeño, tabasco, poblano, ratón, rocoto y serrano, entre otros. Entre las especies cultivadas de mayor importancia se encuentran *Capsicum chinense*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum* y *Capsicum annuum* (Carbal, 2022).

El picor, característica del ají, que se encuentra en los frutos está relacionado con la concentración de capsaicina y otros capsaicinoides presentes en el fruto, los mismos que aumentan a medida que alcanza su madurez, lo que puede ser identificado por el cambio de color. Si la cosecha se retrasa, los frutos se deterioran y pierden la calidad, al afectar sus características físicas y químicas. Para medir el grado de pungencia del ají, en el año 1912 Wilbur L. Scoville desarrolló una prueba organoléptica para medir la capsaicina, cuya unidad de medida es Unidades Scoville (SHU) (Santiago, 2022).

Problema científico

¿Cuál es la respuesta morfoagronómica y la pungencia del ají tabasco (*Capsicum frutescens*), frente a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo en las condiciones edafoclimáticas del Centro de Apoyo Colonche?

Objetivos

Objetivo general:

❖ Evaluar la respuesta morfoagronómica y la pungencia del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo en el Centro de Apoyo Colonche.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar el comportamiento morfológicas del cultivo de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) en respuestas a diferentes combinaciones de nitrógeno y fosforo.
2. Evaluar las características productivas del cultivo de ají en respuesta a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo.
3. Cuantificar la pungencia del fruto mediante la determinación del contenido de capsaicina expresado en unidades Scoville en respuesta a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo.

Hipótesis

Las diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo influyen diferencialmente sobre la respuesta morfoagronómica y la pungencia del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.), siendo la pungencia una de las características más sensibles a las variables nutricionales.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen y taxonomía del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.)

El ají tabasco es una variedad de *Capsicum* de zona tropical recientemente introducida en Ecuador, originarias y domesticados en América proveniente de México tabasco. La Tabla 1 detalla la taxonomía del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) (Cedeño, 2023)

Tabla 1. Taxonomía del ají Tabasco (*Capsicum frutescens* L.)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridaes
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>frutescens</i> L.
Variedad	Tabasco

1.2 Características botánicas y morfológicas del ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.)

El ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) pertenece a la familia Solanaceae, ya que presenta un tipo de crecimiento arbustivo que alcanza los 0.60 a 1.50 m de altura y una gran cantidad de ramificación (Figura 1). La planta presenta una raíz pivotante con abundantes raíces secundarias, lo cual permite una buena absorción de nutrientes y de agua. La planta es monoica, posee ambos sexos adheridos en ella, y autógama, lo que quiere decir que se fecunda por sí misma; sin embargo, es capaz de probar hasta un 45% de polinización entrelazada, a través de una planta cercana. Motivo por el cual se señala sembrar semilla híbrida asegurada todos los años o por polinizadoras. Las hojas son llanas, ovaladas, alternativas sencillas y completas, con una apariencia lanceolada, finalizada en punta que se va achicando en la parte inferior para moldear el peciolo (Maria, 2022).

1.2.1 Altura de la planta

La planta de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.), es una especie herbácea pertenecientes a la familia Solanaceae, el cual su crecimiento puede variar dependiendo de los genotipos, las características del suelo, las condiciones climáticas, y el manejo. Si la

planta se encuentra en condiciones recomendadas esta llega a una altura de 60 a 150 cm, aunque esta altura puede variar dependiendo de la variedad de ají que se utilice (FAO, 2015).

1.2.2 El tallo

Aunque es considerado como una planta herbácea tiene el tallo leñoso, este puede tener una forma cilíndrica o primática angular, erecto y la altura va a variar según la variedad (Quispe, 2019)

1.2.3 Las hojas

Se describen como ovadas, alternas y pequeñas, sus bordes son lisos, su color es verde oscuro (Carbal, 2022).

1.2.4 Flores

Son hermafroditas, con cáliz de seis sépalos, su color es blanco, amarillento o verdoso, con pedicelos múltiples, seis estambres insertados en la garganta de la corola, seis pétalos, el estigma está a nivel de las anteras lo cual facilita la polinización. Tiene ovarios opuestos, y la polinización es del 80% cruzada por los animales por lo cual pierde su pureza genéticamente (Vera, 2020).



Figura 1. Planta de ají tabasco (*Capsicum frutescens*)

1.2.5 Semillas

Pequeña, planas y de forma discoidal, se encuentran dentro de la placenta del fruto

donde también se concentra gran parte de la capsaicina responsable de la pungencia, su color es amarillo pálido. Al igual el porcentaje de germinación es alta, si las semillas se guardan correctamente estas pueden llegar a durar entre 4 a 5 años (Vera, 2020).

1.2.6 Fruto

Es una baya carnosa y su forma es cónica o lanceoladas, llega a medir entre 3 y 5 cm de largo y de ancho 0.8 cm, su color es verde amarilloso y cuando está entrando a la maduración es naranja y cuando está totalmente maduro es rojo intenso. Estos frutos se desarrollan de manera vertical sobre la planta (Tejada, 2020).

1.3 Factores edafoclimáticos

Las condiciones edafoclimáticas para el cultivo de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) la temperatura es tropical cálido ya que existe una mayor formación de los capsinoides, la humedad es importante ya que entre más agua este reduce el picor al igual que el peso del fruto. Los factores que existen tanto en el suelo, en el medio ambiente son externos ya que estos influyen en la absorción de los nutrientes, por lo cual es de importancia saber las condiciones adecuadas del cultivo. Uno de los factores en contra es la luz solar, esta si llega a ser muy intensa pueda llegar a dañar los botones florales y al fruto (Rueda, 2026).

Cultivo de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.) no resiste a temperaturas frías, por lo cual lo recomendable para germinar las semillas tiene que ser entre 21 a 23 °C, por lo contrario, si no se da a esas temperaturas el tiempo de germinación puede tardar, al momento del trasplante este tiene que ser a temperatura de 18 a 20 °C.

1.3.1 Luz

El ají tabasco (*Capsicum frutescens*) es una planta que necesita de mucha luz solar para su crecimiento vegetativo, la floración y los frutos. El ají tabasco (*Capsicum frutescens*) puede llegar a tolerar un 50% de sombras ya que esto ayuda a disminuir el estrés hídrico, y poder mantener el suelo en un buen estado, si no se llega a tener buenas prácticas de campo esto podría afectar a las flores y fruto (Rivas, 2019).

1.3.2 Suelo

Aunque el ají tabasco (*Capsicum frutescens*) tiene una amplia variedad de suelo lo más recomendable son los suelos franco-arenoso, franco-limoso ya que deben presentar un buen drenaje y un buen contenido de materia orgánica y tiene que ser profundos para que

pueda ver un buen desarrollo radicular, el pH óptimo para el ají tabasco (*Capsicum frutescens*) es de 5.5 a 6.5 (Carbal, 2022).

1.3.3 Clima

El clima adecuado para el ají tabasco (*Capsicum frutescens*) es tropical y semitropical, se puede sembrar a los 1 000 msnm. El cultivo se adapta a los cambios brusco, pero teniendo en cuenta que puede ocasionar problemas en las flores y los frutos, como referencia una zona apta podría estar entre los 1 200 msnm de lluvias anuales o también se podrían implementar los sistemas de riego. En Ecuador existe una gran diversidad de ajís por sus climas cálidos, aunque los frutos llegan a variar en color, sabor, textura y el grado de la pungencia (Cedeño, 2023).

1.4 Requerimientos nutricionales del ají tabasco (*Capsicum frutescens*)

El ají tabasco (*Capsicum frutescens*) necesita de requerimientos nutricionales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, boro. Estos nutrientes nos ayudan a potenciar el rendimiento y la calidad del ají tabasco, aproximadamente nos rinde 9 toneladas por ha si se tiene un buen manejo agronómico y una buena fertilización estos podrían dar entre 25 toneladas por ha. Se debe determinar qué cantidad de nutrientes se encuentran en el suelo, para así poder tener un buen plan de fertilización, según la literatura los nutrientes extraídos por el cultivo se dan por medio de cálculos para si poder obtener el rendimiento de las toneladas cosechadas, al igual que las partes que no están destinadas para el consumo como el tallo, las raíces y el follaje (Romero, 2018).

Tabla 2. Requerimientos nutricionales del ají tabasco (*Capsicum frutescens*)

	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B
Bajo	103.00	64.00	126.00	29.00	16.00	29.00	0.22	0.55
Medio	137.00	85.50	168.00	39.00	20.70	39.00	0.29	0.733
Alto	227.50	134.50	341.00	110.00	100.50	161.00	0.44	1.55

1.5 Contenido de los *Capsicum*

La pungencia de los *Capsicum* se debe al conjunto de compuestos llamados capsinoides, y estas se dividen en diferentes partes de la planta; placenta, epicarpio, cutícula y semillas. La capsaicina se encuentra en la placenta del fruto, aunque las semillas no son

fuertes en pungencia, en ocasiones si pueden tener un grado de picor ya que está cerca de la placenta del fruto (Arquenis, 2020)

Según Akemi (2019), el contenido de capsaicina es mayor en la placenta y en el septo donde está un 25% de materia seca, el contenido dentro del fruto tiene el 0.6%, el de la semilla 0.7%, y el pericarpio 0.03%. Y su contenido de la capsaicina depende donde sea su ubicación de los factores edafoclimáticos.

1.6 Medición de la pungencia

En el año 1912 el químico Wilbur Scoville desarrolló la escala Scoville que permitió medir el picor del ají mediante una técnica de examen organoléptico. Scoville realizó una clasificación, la cual separa a los ajíes dulces colocándole un 0 y a los ajíes picantes le colocó 16 millones, como la sustancia más picante. El contenido que se encuentra dentro de los ajíes se le denomina capsaicina, esto varía dependiendo de la variedad (Akemi, 2019).

1.7 Fertilización

La distancia adecuada para la fertilización es de 10 cm al pie de la planta, el suelo tiene que mantener humedad para que los nutrientes puedan ser absorbidos con más facilidad (Perez, 2014).

1.7.1 Nitrógeno

El nitrógeno es muy importante dentro de los procesos químicos, que llegan a formar parte de las macromoléculas que son los nucleicos y las proteínas donde están el 80% de los gases. El nitrógeno es fundamental para el cultivo para que se desarrolle de buena manera favoreciendo el crecimiento vegetativo, incrementando las hojas, las ramas y la acumulación de la biomasa, una aplicación insuficiente de nitrógeno llega a provocar Clorosis (hojas pequeñas y amarillas), un crecimiento lento (Hanke, 2008).

1.7.2 Fósforo

El fósforo es muy esencial para el cultivo de ají ya que, gracias a su transferencia de energía, síntesis de ácidos nucleicos y la división celular. Permite el crecimiento radicular lo cual ayuda a una buena absorción de agua y nutrientes, al igual ayuda a la floración, fructificación y maduración del fruto, cuando las plantas presentan deficiencia de fósforo pueden presentar un crecimiento lento, sus hojas verdes oscuras y un poco purpuras y su raíz es débil (Cedeño, 2023).

1.7.3 Potasio

El potasio ayuda a regular los procesos fisiológicos y metabólicos, el potasio participa en la activación de enzimas, transporte de azúcares, el cual favorece al desarrollo, llenado y la calidad de la fruta ayudando a mejorar en color, tamaño, peso y firmeza, al añadir un buen suministro de potasio la planta llega a obtener mayor rendimiento y mayor calidad, al no obtener una deficiencia las plantas llegan a presentar clorosis y necrosis en los bordes de las hojas, frutos pequeños (Hanke, 2008)

1.8 Fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo es fundamental para el cultivo de ají tabasco y su rendimiento, un suelo en buen estado aporta nutrientes tales como nitrógeno, fósforo y potasio, estos nutrientes ayudan a la raíz, el desarrollo de la planta, floración, la formación de los frutos (Andrade, 2016).

1.8.1 Fertilidad física

En el cultivo ají tabasco la fertilidad física del suelo se basa a las propiedades que permiten el crecimiento y el desarrollo del cultivo; ya que sus raíces son profundas, se necesitan suelos con una adecuada porosidad, lo que ayuda a la retención de agua y el infiltrado y el intercambio de oxígeno de las zonas radicular, para poder obtener un buen desarrollo en el ají tabasco las condiciones recomendables serian que el suelo tengas textura: franco-arenoso, franco-limoso, franco, el cultivo no tolera el encharcamiento, al igual mantener un suelo con poros es decir con gran cantidad de macroporos (aireación) y microporos (retención del agua) (Cardenas, 2020).

1.8.2 Fertilidad química

En el ají tabasco la fertilidad química es fundamental ya que nos ayuda a el crecimiento vegetativo, floración, cuajado de frutos y el rendimiento, sus nutrientes principales nitrógeno, fósforo y potasio, mientras que los secundarios calcio, magnesio, azufre, hierro, zinc, boro y los macronutrientes, para poder mantener unas buenas condiciones químicas como el pH entre 5.5-6.8, de materia orgánica del 3-5%, baja salinidad (Ríos, 2016).

1.8.3 Fertilidad biológica

La fertilidad biológica en el ají tabasco, es fundamental ya que se trata de la diversidad de los organismos vivos que habitan en ella como bacterias, hongos, lombrices y otros microorganismos que sean beneficiosos para el cultivo, si se mantiene una buena fertilidad biológica, favorece a que el cultivo absorba más nutrientes, el suelo mejore sus estructuras, y que las raíces tengan un buen desarrollo, esto ayudaría a que existan una mayor productividad y calidad de frutos, además la fertilidad biológica se basa en los diversos organismos vivos que están en el suelo, por ejemplo las bacterias benéficas, hongos benéficos, lombrices de tierra (Alvarez, 2022).

1.9 Capsaicina

Es un compuesto químico natural, el cual pertenece a los capsaicinoides, los cuales se encargan de la sensación del picor y o pungencia del ají. El mayor contenido de la capsaicina se encuentra en la placenta y el septo con un porcentaje de 2.5% de la materia seca, mientras que el contenido del fruto es de 0.6%, semillas 0.7% y epicarpio 0.3%. Su fórmula molecular $C_{18}H_{27}NO_3$ (Rivadeneira, 2013).

Tabla 3. Contenido de la capsaicina presentes en las plantas de los *Capsicum*.

	Por 100g de chile	Masa de la capsaicina (g)	Mg de la capsaicina (g) chile	% de la capsaicina
Pericarpio	38	0.22	2.20	51.80
Placenta	2	0.15	1.54	36.20
Semilla	56	0.05	0.51	12.00
Tallo	4	0	0	0

Fuente: Rivadeneira (2013)

1.9.1 Capsaicinoides

Los capsaicinoides son un grupo compuestos de alcanoides lo que da forma a los frutos de especies de *Capsicum*. Estos se forman a través de las células de la placenta del fruto. Estos capsaicinoides son los responsables de la pungencia y el picor del fruto (Villar, 2010).

1.9.2 Fertilización en *Capsicum*

La fertilización es importante en la producción en el género de los *Capsicum*, ya que esto influye al crecimiento, desarrollo, la producción y la calidad del fruto. El nitrógeno (N) desarrolla un papel muy importante en la síntesis de proteínas, clorofila y los compuestos nitrogenados, en las cuales provienen el crecimiento vegetativo, la producción de la biomasa, el fósforo (P) interviene en el proceso de transferencia de cambio de energía, en el cual existe el desarrollo radicular, en la formación de las flores y cuajado de los frutos, el potasio (K) participa en la regulación osmótica, activa las enzimas, y ayuda a mejorar la calidad del fruto (Teliban, 2021).

1.10 Mecanismo fisiológico de formación de capsaicina.

La capsaicina es la responsable del picor o pungencia de los géneros *Capsicum*. su formación ocurre a través de biosíntesis en la planta, principalmente en las células de la placenta del fruto (el tejido interno en el que se unen las semilla; las semillas solas no producen capsaicina) (Taiz, 2015).

1.11 Plagas y enfermedades

El cultivo de ají tabasco puede verse afectado por plagas (Tabla 3) y enfermedades (Tabla 4) lo cual deterioran el crecimiento y la producción. La incidencia y severidad forman problemas fitosanitarios dependiendo de los factores edafoclimáticos, manejos agronómicos y la fertilidad del suelo (Torres, 2014).

1.11.1 Principales plagas que afectan al cultivo de ají tabasco

Tabla 4. Plagas que afectan al cultivo de ají tabasco

Nombre común	Nombre científico	Partes de la planta que ataca
Gusano Cornudo	<i>Mundaca Sexta</i>	Hojas
Gusano de la cebolla	<i>Spodotera sp.</i>	Hojas
Cotorrina	<i>Diabrotica sp.</i>	Hojas
Mosca Blanca	<i>Bemisia sp.</i>	Hojas
Salta Hojas	<i>Empoasca sp</i>	Hojas
Áfidos	<i>Aphis sp</i>	Hojas

Fuente: Torres (2014)

1.11.2 Principales enfermedades que afectan al cultivo de ají tabasco

Tabla 5. Principales enfermedades que afectan al cultivo ají tabasco

Nombre común	Nombre científico	Partes de la planta que ataca
Tizón tardío	<i>Phytophthora</i>	Hongo
Tizón temprano	<i>Alternaria solari</i>	Hongo
Mosaico	<i>Varios</i>	Virus
Enfermedades del suelo	<i>Pithium</i>	Hongo
Mal del tallo	<i>Rhizoctonia</i>	Hongo
Damping off	<i>Rhizoctonia</i>	Hongo
Amarillarse	<i>Fusarium hongo</i>	Hongo
Mancha bacterioso	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>	Bacteria

Fuente: Torres (2014)

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

El experimento se desarrolló en el Centro de Apoyo Colonche de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la vía a colonche, ubicados a 38 km desde Santa Elena altitud 14 km, y con coordenadas de 2°1'0''S y 80°40'0''W, parroquia Colonche, provincia Santa Elena.

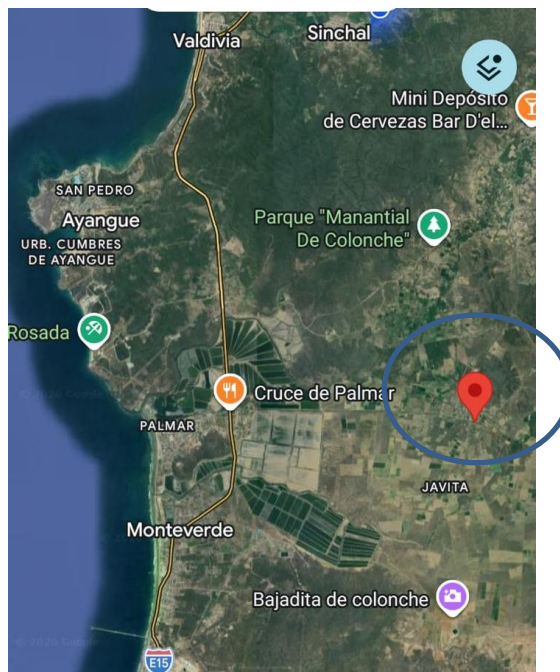


Figura 2. Localización de la investigación realizada en el Centro de Apoyo Colonche

Fuente: Google Maps, (2026)

2.2 Características Edafoclimáticas

2.2.1 Datos meteorológicos

La **Tabla 6** detalla las principales características de climáticas de la zona.

Tabla 6. Datos de la estación meteorológica del Centro de Apoyo Colonche	
Parámetros	Promedios
Altitud msnm	10
Temperatura °C	25°C a 26°C
Humedad relativa %	83% (entre 74% y 91%)
Precipitación mm	200- 300 mm
Topografía	Pendientes 2% a 5%
Textura	Franco arcilloso

Fuente: Rosales (2021)

2.2.2 Características del suelo

Tabla 7. Características físicas y químicas del suelo del Centro de Apoyo Colonche

Parámetro	Resultado	Interpretación
Nitrógeno asimilable	9µg/ml	Bajo
P	19 µg/ml	Medio
K	550 µg/ml	Alto
Ca	2637 µg/ml	Alto
Mg	524 µg/ml	Alto
M.O	1.50%	Bajo
pH	7.5	Prácticamente neutro
CE	221 µS/cm	No salino

Fuente: Rosales (2021)

2.3 Materiales, equipos y reactivos

2.3.1 Material vegetal

- Se utilizaron plántulas de ají tabasco (*Capsicum frutescens* L.)

2.3.2 Insumos

- Fertilizantes (N, P, Humastark, Arness, verlaq, engeo, predostar, raíz plant, alga 800, Yaravita)
- Herbicidas

2.3.3 Equipos de laboratorio

- Equipo de secado

- Balanza digital
- Calibrador Vernier

2.3.4 Equipos y herramientas

- Machete
- Rastrillo
- Letreros de identificación
- Bomba de mochila
- Estacas
- Cinta de riego

2.4 Tipo de investigación

El trabajo realizado fue investigación experimental ya que se evaluaron los niveles de fertilización sobre el desarrollo morfológico y la pungencia del ají tabasco.

2.5 Diseño experimental

Para la ejecución del trabajo se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con arreglo factorial 3x3, mediante la evaluación de nueve tratamientos obtenidos a partir de la combinación de tres niveles de nitrógeno (100, 150 y 200 kg ha⁻¹), tres niveles de fósforo (60, 80 y 100 kg ha⁻¹).

Tabla 8. Fuente de variación

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	2
Factor A	2
Factor B	2
A × B	4
Tratamientos	8
Error	16
Total	26

Tabla 9. Delineamiento experimental

Delineamiento experimental	
Diseño experimental	DBCA
Número de tratamientos	9
Número de bloques	3
Total, de unidades experimentales	27
Distancia entre hileras	2 m
Distancia entre parcelas	1.5 m
Distancia entre plantas	0.50 cm
Área de parcela	15 m ²
Número de plantas por tratamiento	54
Número de plantas por parcela	18
Número de plantas por muestreo	10
Largo de la parcela	5 m
Ancho de la parcela	3 m
Hilera por surco	3
Número total de plantas	486
Área total experimental	1200 m ²

Las combinaciones fueron establecidas utilizando como referencia los niveles recomendados por estudios de la Universidad de Colombia: 150 kg ha⁻¹ de nitrógeno, 80 kg ha⁻¹ de fósforo y 150 kg ha⁻¹ de potasio (Rodríguez, 2016). A partir de esta base, se definieron tres niveles para cada macroelemento, mediante aumentos y reducciones del 33 % en nitrógeno y el 25% de fósforo, respecto a la dosis de referencia. Así, los niveles evaluados fueron: Nitrógeno en 100, 150 y 200 kg ha⁻¹; fósforo en 60, 80 y 100 kg ha⁻¹; no se aplicó potasio debido a que en el análisis de suelo realizado se encontró con dosis alta de potasio, conformando nueve combinaciones experimentales bajo un diseño factorial 3 × 3 como se observan en la Tabla 8.

Tabla 10. Descripción de los tratamientos del experimento

Tratamientos	Descripción	Código
T₁	N ₁₀₀ P ₆₀	N ₁ P ₁
T₂	N ₁₅₀ P ₈₀	N ₂ P ₂
T₃	N ₂₀₀ P ₆₀	N ₃ P ₁
T₄	N ₂₀₀ P ₁₀₀	N ₃ P ₃
T₅	N ₁₀₀ P ₈₀	N ₁ P ₂
T₆	N ₁₅₀ P ₁₀₀	N ₂ P ₃
T₇	N ₂₀₀ P ₈₀	N ₃ P ₂
T₈	N ₁₅₀ P ₆₀	N ₂ P ₁
T₉	N ₁₀₀ P ₁₀₀	N ₁ P ₃

2.6 Distribución de las parcelas

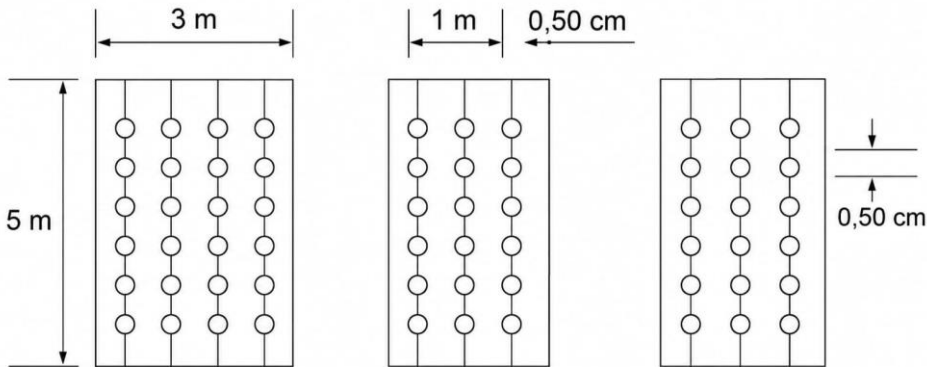


Figura 3. Delineamiento de las parcelas

2.7 Área experimental

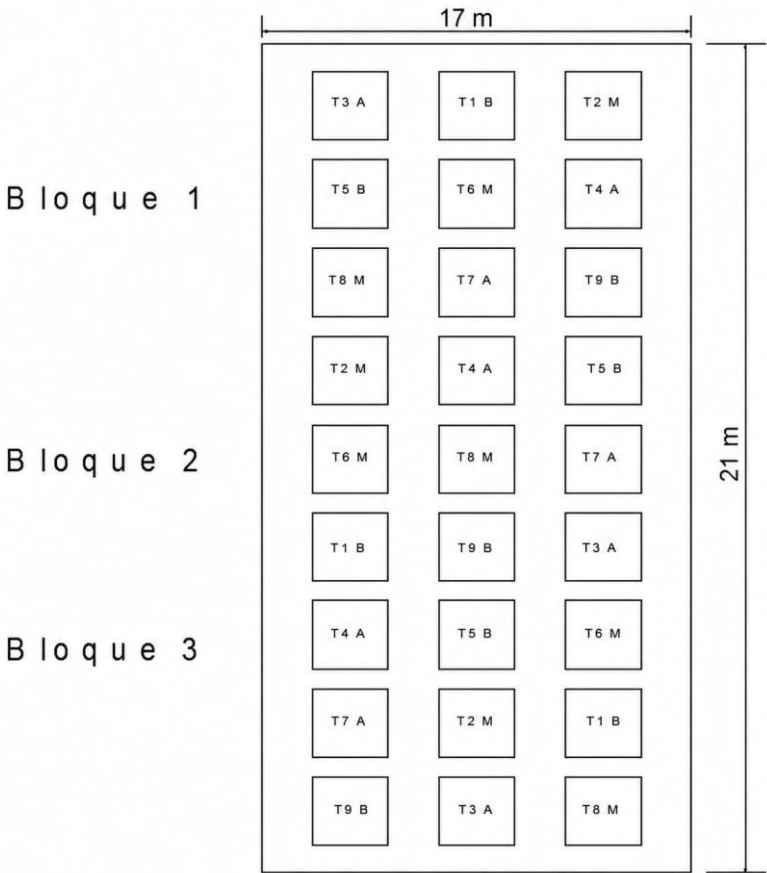


Figura 4. Área utilizada m²

2.8 Manejo del experimento

2.8.1 Preparación del terreno

Para la implementación de terreno se realizaron diferentes labores culturales antes de la siembra; arado del suelo mecánico para remover el suelo y que el desarrollo de la raíz sea óptimo y se niveló el terreno con rastrillos, palas y azadones.

2.8.2 Trazado del terreno

Una vez listo el área, se procedió a realizar el trazado mediante el método de Pitágoras para de esta manera cuadrar el terreno, además se estaquilló el área para diferenciar los tratamientos.

2.8.3 Siembra

Antes de sembrar las plántulas la raíz se le sumergió a una mezcla de raíz planta y Humastark, se utilizó un espeque para dar profundidad de 0.50 cm, se utilizó las plántulas de acuerdo al marco teórico.

2.8.4 Manejo fitosanitario

Para el manejo fitosanitario se utilizaron insecticidas, fungicidas para el control de plagas y enfermedades.

Tabla 11. Plan de manejo fitosanitario

Fungicidas – Insecticidas	Dosis	Uso
Verlaq: abacmetrina (18g/l)	25 CC en 20 litros de agua.	Controlar las plagas (araña roja).
Predostar: metalaxyl (150 g/kg) + propamocarb hydrochloride (100 g/kg) Insecticida	25 CC en 20 litros de agua.	Ayuda a controlar las enfermedades.
Engeo: Tiametoxam (141 g/l) + lambda-cihalotrina (106 g/l)	25 cc en 20 L de agua	Control de mosca blanca.

2.8.5 Frecuencia de riego

Se utilizaron cintas de riego con goteros 1 L h⁻¹ cada 0.20 m, se regó durante 2 h, por día.

2.8.6 Fertilización

De acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis de suelo (Tabla 12), tiene un pH de 7.5 y la textura del suelo es franco-limoso.

Las dosis de fertilizantes aplicados fueron en base del contenido de N, P que se encontraba en el suelo, también el requerimiento nutricional del cultivo (Tabla 13).

El cálculo de las dosis de fertilización se realizó mediante el método de balance nutricional (Fageria, 2001), según la expresión:

$$\text{Dosis neta a aplicar} = \text{Nivel deseado} - \text{contenido disponible en el suelo}$$

Posterior a calcular la dosis que requerían los diferentes tratamientos, se procedió a calcular las dosis con fertilizante comercial DAP como fuente de nitrógeno y fosforo; urea como fuente de nitrógeno. Se realizó plan de manejo de fertilización y aplicación de bioestimulantes según las etapas fenológicas del cultivo.

La fertilización se fraccionó en 4 aplicaciones, el 100% del fósforo y el 30 % del nitrógeno al trasplante; el 25 % a los 15 días, 25 % a los 30 días y 20 % a los 45 días después del trasplante, Tabla 16.

Tabla 12. Análisis de suelo del Centro de Apoyo Colónche.

Parámetro		N	P	K	Ca	Mg	S
Rango Ópt. Suelo1	kg/ha	163-183	77-97	250-300	59-70	45-65	36-56
	L1 pp m	5B↓	31B↓	166B↓	15B↓	4.8	30.0B↓
Nutrientes en el suelo	L1 kg/ha	8B↓	47B↓	249B↓	23B↓	7B	45B↓
Requerimiento [kg/ha]2		163	77	250	59	45	36
Rep. + Rango ópt. [kg/ha]	L1	346	174	550	129	110	92
Por aplicación[kg/ha/año]	L1	339B↓	128B↓	301B↓	107B↓	103B↓	47B↓

Tabla 13. Requerimientos nutricionales para el cultivo ají tabasco

N	P2O5	K2O	CaO	MgO	S	Zn	B
103	64	126	29	16	29	0.22	0.55
137	85.5	168	39	20.7	39	0.29	0.733
227.5	134.5	341	110	100.5	161	0.44	1.55

Tabla 14. Plan de manejo de fertilización

Bioestimulantes – Fertilizantes	Dosis	Momento de aplicación
Raiz plant: Nitrogeno (4.8%) + fósforo (22.0%) + Potasio (15.5) + Magnesio (0.3%) + azufre (0.4%) + boro 150ppm + ácidos húmicos y fúlvicos 2.0%.	25 CC en 20 litros de agua.	Aplicó previo al trasplante para la formación de las raíces nuevas.
Humastark: Ácido húmico (70.78%) + ácido fúlvico (16.49%) + materia orgánica (99.51%) + potasio (10.96%) + carbono orgánico (79.72%).	25cc en 20 L de agua.	Aplicó previo al trasplante para mejorar el suelo, retención de agua y absorción de nutrientes
DAP	P60 29,77 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹ P80 75,57 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹ P100 121,37 kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	Aplicó en el trasplante.
Urea	N100 92 kg N ha ⁻¹ N150 142 kg N ha ⁻¹ N200 192 kg N ha ⁻¹	Aplicó en el trasplante, 15, 30 y 45 ddt.
Algas800: Ácido algínico (30%) + Aminoácidos (4%) + materia orgánica (40%) + potasio (18%) + boro (0.5%) + zinc (0.5).	25 CC en 20 L de agua,	Aplicó durante el desarrollo de la planta en el cuajado del fruto.
Yaravita: Nitrógeno (10%) + fósforo (4%) + potasio (7%) + boro (2%) + Zinc (0.07%) + magnesio (0.13%) + molibdeno (0.03%)	25cc en 20 L de agua.	Aplicó en el desarrollo de la planta, en el crecimiento vegetativo, y se aplicó al momento del trasplante para controlar el estrés de las plántulas.
Arness: Calcio (10,00) + Boro (1.00) + Zinc (5.00)	Se aplicó 25cc en 20 L de agua.	Aplicó durante la floración y el cuajado del fruto.

Tabla 15. Dosis fraccionadas de los tratamientos (g).

Tratamiento	DAP al trasplante	Urea al trasplante (30 %)	Urea a los 15 ddt (25 %)	Urea a los 30 ddt (25 %)	Urea a los 45 ddt (20 %)
T1	64.7	52.4	43.7	43.7	35.0
T2	164.3	40.7	33.9	33.9	27.1
T3	263.8	29.0	24.2	24.2	19.3
T4	64.7	85.1	70.9	70.9	56.7
T5	164.3	73.3	61.1	61.1	48.9
T6	263.8	61.6	51.4	51.4	41.1
T7	64.7	117.7	98.1	98.1	78.4
T8	164.3	105.9	88.3	88.3	70.6
T9	263.8	94.2	78.5	78.5	62.8

2.9 Parámetros evaluados

2.9.1 Durante el crecimiento del cultivo

Previo a medir las variables agronómicas (altura de la planta, diámetro del tallo, longitud de la hoja y ancho de la hoja) se procedió a identificar 10 plantas en las líneas centrales de cada una de las parcelas.

Altura de la planta: con la ayuda de la cinta métrica se fueron tomando las medidas de la planta desde el tallo hasta la copa a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.

Diámetro del tallo: El diámetro del tallo se midió con la ayuda de un calibrador vernier, a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.

Longitud de la hoja: Mediante el calibrador se midió la longitud de la hoja, el valor se expresó en centímetros a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.

Ancho de la hoja: Mediante el calibrador se midió el ancho de la hoja, el valor se expresó en centímetros a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.

2.9.2 Después de la cosecha

Diámetros longitudinales del fruto: El diámetro longitudinal del fruto se midió con el calibrador y se expresó en mm.

Diámetro Transversal del fruto: Se midió con la ayuda del calibrador de vernier, y se expresó en mm.

Grosor del epicarpio: Para poder medir el grosor del epicarpio se tiene que realizar un corte en la parte media del fruto y con la ayuda del calibrador vernier se fueron tomando las medidas.

Número de fruto: Se realizó un conteo de los frutos producidos por la planta durante la cosecha.

Cantidad de semillas: Para obtener las cantidades de semillas se realizó un corte en la parte del centro del fruto y se les conto manual.

Peso del fruto: el peso del fruto se obtuvo con la ayuda de la balanza digital y se expresa en gramos.

Peso seco del fruto: Luego de que el fruto este seco, se le procede a pesar en la balanza digital y se obtiene en gramos.

Rendimiento: El ají no se cosecha todo a la vez. Se recolecta varias veces en el mismo ciclo, luego se suman los rendimientos parciales.

$$\text{Rendimiento Parcial (Kg)} = \frac{\text{Peso total cosechado en el lote (Kg)}}{\text{ha} \quad \text{Área total de terreno en hectáreas (ha)}}$$

Fuente: (Flores, 2024)

Capsaicina (Escala Scoville): Para determinar el contenido de capsaicina, se tomó una muestra de 100 g de la cosecha correspondiente a cada repetición de cada tratamiento. De esta manera, se obtuvieron 3 muestras por tratamiento, correspondientes a sus respectivas repeticiones. Considerando los 9 tratamientos y las 3 repeticiones establecidas, se obtuvieron un total de 27 muestras, las cuales fueron sometidas individualmente al análisis de contenido de capsaicina. Los análisis fueron realizados por la empresa Proaji, y los resultados se expresaron en unidades de calor Scoville (SHU).

2.10 Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con la finalidad de identificar diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, utilizando la prueba de Tukey para la comparación de medias, con un nivel de significancia de $p < 0,05$, utilizando el software Infostat.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Características morfológicas del ají tabasco (*Capsicum frutescens*. L), influenciadas por nitrógeno y fósforo.

3.1.1 Altura de las plantas a los 15, 30 y 45 (cm)

Los resultados del análisis de varianza para la variable altura de planta mostraron que los diferentes niveles de nitrógeno y fósforo evaluados no produjeron efectos significativos ($p > 0,05$) a los 15, 30 y 45 días después del trasplante (Tabla 17). Los coeficientes de variación registrados indican una baja dispersión de los datos, lo que evidencia una adecuada precisión experimental. Los valores medios de la altura a los 30 días, variaron entre 84.00 y 90.67 cm y a los 45 días entre 1.60 y 1.73 m.

La ausencia de diferencias estadísticas sugiere que las dosis de nitrógeno y fósforo evaluadas permitieron un crecimiento similar de las plantas durante el período de estudio. Estos resultados contrastan con lo reportado por Vera (2015), quien encontró diferencias significativas en la altura de las plantas al emplear dosis superiores de fertilización ($N_{300}P_{200}$).

Tabla 16. Altura de plantas de ají tabasco a los 15, 30 y 45, cm

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T9 N1P3	44.73 a	89.43 a	1.68 a
T4 N3P3	44.40 a	88.40 a	1.60 a
T6 N2P3	44.27 a	90.13 a	1.67 a
T2 N2P2	43.73 a	90.00 a	1.70 a
T8 N2P1	43.67 a	90.67 a	1.69 a
T3 N3P1	43.60 a	84.00 a	1.67 a
T7 N3P2	43.40 a	89.13 a	1.62 a
T1 N1P1	42.93 a	89.00 a	1.73 a
T5 N1P2	41.87 a	87.73 a	1.71 a
Cv	5.13	4.31	4.45
P>0,05	0.8796	0.6048	0.5025

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1: $N_{100}P_{60}$; T2: $N_{150}P_{80}$; T3: $N_{200}P_{60}$; T4: $N_{200}P_{100}$; T5: $N_{100}P_{80}$; T6: $N_{150}P_{100}$; T7: $N_{200}P_{80}$; T8: $N_{150}P_{60}$; T9: $N_{100}P_{100}$

3.1.2 Diámetro del tallo a los 15, 30 y 45 días (mm)

El análisis de varianza realizado para el diámetro del tallo a los 15, 30 y 45 días después del trasplante el diámetro del tallo indicó que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados ($p>0,05$), evidenciando que los distintos niveles de nitrógeno y fósforo no influyeron significativamente en esta variable durante el período de estudio (Tabla 18).

A los 15 días, los valores del diámetro del tallo oscilaron entre 1.78 y 2.31 mm, a los 30, valores entre 4.61 y 5.06 mm y a los 45 días, fluctuaron entre 8.23 y 9.92 mm.

Estos resultados coinciden con los reportados por Cedeño (2023), quien encontró incrementos en el diámetro del tallo al aplicar fertilización NPK, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Asimismo, Martínez (2015) señala que el fósforo participa activamente en procesos relacionados con la transferencia de energía, división celular y formación de tejidos vegetativos, contribuyendo al crecimiento y vigor de los tallos. Los coeficientes de variación registrados durante los 15, 30 y 45 días de fertilización indican una baja variabilidad de los datos y una adecuada precisión experimental.

Tabla 17. Diámetro del tallo de ají tabasco a los 15,30 y 45 días, mm

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T8 N2P1	2.31 a	4.61 a	9.18 a
T4 N3P3	2.17 a	4.70 a	8.99 a
T9 N1P3	2.17 a	4.67 a	9.53 a
T2 N2P2	2.15 a	4.81 a	8.60 a
T5 N1P2	2.14 a	5.06 a	8.96 a
T1 N1P1	2.11 a	4.66 a	9.18 a
T7 N3P2	2.11 a	4.69 a	9.92 a
T6 N3P2	2.09 a	4.75 a	8.56 a
T3 N3P1	1.78 a	4.69 a	8.23 a
Cv	10.86	4.88	8.01
P	0.3887	0.4771	0.2183

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.1.3 Longitud de la hoja a los 15, 30 y 45 días

La longitud de la hoja del cultivo de ají tabasco no presentó diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos evaluados durante los 15, 30 y 45 días después del trasplante, lo que indica que las diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo aplicadas no generaron una respuesta diferencial en el crecimiento foliar del cultivo (Tabla 19).

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por Fernández (2019), quien evaluó diferentes niveles de fertilización en el cultivo y encontró que, a los 45 días de evaluación, el tratamiento con dosis N50P50K60 presentó la mayor longitud de hoja, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Esta similitud sugiere que la longitud foliar en ají puede presentar una respuesta relativamente estable frente a variaciones

moderadas en la fertilización, siempre que los requerimientos nutricionales básicos del cultivo estén cubiertos.

Tabla 18. Longitud de la hoja del cultivo ají tabasco a los 15,30 y 45 días, cm

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T6 N2P3	56.40 a	82.07 a	146.80 a
T8 N2P1	56.27 a	83.67 a	148.60 a
T9 N1P3	56.27 a	82.87 a	150.40 a
T4 N3P3	55.80 a	82.07 a	140.13 a
T1 N1P1	55.67 a	80.07 a	148.67 a
T7 N3P2	55.53 a	85.33 a	150.60 a
T5 N1P2	55.47 a	82.00 a	145.67 a
T2 N2P2	55.07 a	82.00 a	132.47 a
T3 N3P1	54.80 a	77.40 a	139.77 a
Cv	2.07	5.25	5.40
P	0.6997	0.6099	0.1449

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.1.4 Ancho de la hoja a los 15, 30 y 45 días

El análisis de varianza realizado para el ancho de la hoja del cultivo de ají tabasco a los 15, 30 y 45 días después del trasplante mostró que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Tabla 20).

A los 15 días, los valores de ancho de hoja oscilaron entre 25.07 y 27.07 mm; a los 30 días, variaron entre 43.33 y 48.73 mm y a los 45 días, fluctuó entre 73.93 y 80.13 mm.

Aunque se observaron variaciones numéricas entre tratamientos durante las distintas fechas de evaluación, estas diferencias no fueron suficientes para generar una respuesta estadísticamente significativa, lo que indica que los niveles de nitrógeno y fósforo aplicados no influyeron de manera diferencial sobre el ancho de la hoja durante la etapa vegetativa del cultivo.

Estos resultados coinciden con los reportados por Azofeifa (2008), quien encontró que la aplicación de la dosis N50P50K60 produjo mayores valores de ancho de hoja a los 45 días de evaluación; sin embargo, las diferencias entre tratamientos tampoco resultaron estadísticamente significativas. Esta respuesta sugiere que, bajo condiciones adecuadas de nutrición, el crecimiento foliar del cultivo puede mantenerse relativamente estable frente a variaciones en los niveles de fertilización.

Los coeficientes de variación obtenidos fueron de 4.50 %, 8.53 % y 4.25 % para los 15, 30 y 45 días, respectivamente, valores que indican una adecuada precisión experimental y una baja variabilidad de los datos, lo que confiere confiabilidad a los resultados obtenidos.

Tabla 19. Ancho de la hoja del cultivo ají tabasco a los 15,30 y 45 días, mm

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
T6 N2P3	27.07 a	46.00 a	77.47 a
T1 N1P1	26.47 a	46.93 a	76.00 a
T5 N1P2	26.47 a	45.67 a	77.47 a
T9 N1P3	26.07 a	47.40 a	77.00 a
T7 N3P2	25.93 a	46.60 a	80.13 a
T2 N2P2	25.80 a	43.33 a	75.80 a
T4 N3P3	25.40 a	46.20 a	75.93 a
T3 N3P1	25.13 a	43.80 a	73.93 a
T8 N2P3	25.07 a	48.73 a	77.27 a
Cv	4.50	8.53	4.25
P	0.4833	0.8014	0.6069

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2 Características productivas en respuesta a diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo.

3.2.1 Diámetros longitudinales del fruto durante las 3 cosechas

El diámetro longitudinal del fruto de ají tabasco no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados durante las tres cosechas ($p > 0,05$), Tabla 21.

En la primera y segunda cosecha, el tratamiento T4 (N200P100) alcanzó diámetros longitudinales entre 31.83 mm y 32.77 mm, mientras que, en la tercera cosecha, el tratamiento T9 (N100P100) obtuvo 28.60 mm.

Los resultados obtenidos difieren parcialmente de los reportados por Cedeño (2023), quien encontró diferencias significativas en el diámetro del fruto al aplicar una dosis de fertilización N15P15K15. En dicho estudio, el tratamiento T3 presentó los mayores valores para esta variable. Sin embargo, las magnitudes registradas en la presente investigación fueron superiores a las reportadas por el autor mencionado, lo que podría atribuirse a diferencias en las dosis de fertilización utilizadas, el material genético evaluado, las condiciones de manejo agronómico o las características ambientales presentes durante el desarrollo del cultivo.

Tabla 20. Diámetro longitudinal del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	3 cosecha
T4 N3P3	32.77 a	31.83 a	27.77 a
T8 N2P1	32.23 a	29.13 a	28.00 a
T2 N2P2	31.43 a	30.73 a	28.00 a
T6 N2P3	31.27 a	30.67 a	27.90 a
T3 N3P1	30.57 a	30.23 a	28.10 a
T5 N1P2	30.43 a	30.10 a	27.90 a
T7 N3P2	30.30 a	29.13 a	28.20 a
T9 N1P3	30.13 a	29.97 a	28.60 a
T1 N1P1	30.10 a	30.10 a	28.50 a
Cv	3.92	5.25	2.59
P	0.2986	0.6536	0.8781

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.2 *Diámetro transversal del fruto durante las 3 cosechas*

El análisis de varianza mostró que el diámetro transversal del fruto no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados durante las tres cosechas ($p > 0,05$), lo que indica que los distintos niveles de nitrógeno y fósforo aplicados no ejercieron un efecto diferencial sobre esta variable productiva del cultivo de ají tabasco (Tabla 22).

No obstante, se observaron variaciones numéricas entre tratamientos. En la primera cosecha, el tratamiento T4 (N₂₀₀P₁₀₀) registró el mayor diámetro transversal del fruto con 10.17 mm, mientras que el menor valor correspondió al tratamiento T9 (N₁₀₀P₁₀₀) con 7.47 mm. En la segunda cosecha, el mayor valor fue alcanzado por el tratamiento T6 (N₁₅₀P₁₀₀) con 11.40 mm, en tanto que el menor valor se presentó en T8 (N₁₅₀P₆₀) con 9.38 mm. En la tercera cosecha, el tratamiento T9 obtuvo el mayor diámetro transversal con 9.30 mm, mientras que los tratamientos T2 (N₁₅₀P₈₀) y T4 (N₂₀₀P₁₀₀) registraron los menores valores con 8.73 mm.

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Villalobos (2015), quien al evaluar la aplicación de biofertilizantes tipo Fari EM registró los mayores valores de diámetro transversal del fruto sin encontrar diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Sin embargo, los valores alcanzados en el presente estudio fueron superiores a los reportados por dicho autor, lo que podría estar relacionado con diferencias en las dosis de fertilización utilizadas, las condiciones de manejo agronómico, el material vegetal empleado o las características ambientales donde se desarrolló el cultivo.

Tabla 21. Diámetro transversal del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	3 cosecha
T4 N3P3	10.17 a	9.53 a	8.73 a
T8 N2P1	10.00 a	9.38 a	9.87 a
T6 N2P3	9.87 a	11.40 a	8.83 a
T2 N2P2	9.87 a	9.57 a	8.73 a
T5 N1P2	9.70 a	9.47 a	8.80 a
T7 N3P2	9.57 a	10.00 a	8.70 a
T3 N3P1	9.43 a	9.93 a	9.20 a
T1 N1P1	9.33 a	9.43 a	8.90 a
T9 N1P3	7.47 a	10.00 a	9.30 a
Cv	12.81	12.91	4.14
P	0.2986	0.7113	0.4663

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p > 0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.3 Grosor del epicarpio del fruto 3 cosechas

La Tabla 23 indica que el análisis de varianza evidenció que el grosor del epicarpio del fruto no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados durante las tres cosechas ($p > 0,05$), lo que indica que las diferentes dosis de nitrógeno y fósforo aplicadas no influyeron significativamente en esta característica física del fruto.

En la primera cosecha, el tratamiento T4 (N200P100) registró el mayor grosor del epicarpio (1,03 mm), mientras que los tratamientos T1 (N100P60) y T8 (N150P60) presentaron los menores valores (1.00 mm). Durante la segunda cosecha, los tratamientos T5 (N100P80) y T7 (N200P80) alcanzaron los mayores espesores del epicarpio (2.53 mm), mientras que T4 registró el valor más bajo (2.00 mm). En la tercera cosecha, el tratamiento T6 (N150P100) presentó el mayor grosor (1.38 mm), mientras que el menor valor correspondió a T4 (1.00 mm). Sin embargo, dichas diferencias no fueron suficientes para generar una respuesta estadísticamente diferenciada.

Los resultados obtenidos presentan similitud con los reportados por Balseca (2015), quien al evaluar la aplicación de estiércol en el cultivo obtuvo un grosor de epicarpio de 1.9 mm en el tratamiento de mejor desempeño. Aunque dicho valor fue superior al registrado durante la primera cosecha del presente estudio, las diferencias observadas pueden atribuirse a las características propias de la fuente de fertilización utilizada, las condiciones ambientales del ensayo y el manejo agronómico aplicado.

Tabla 22. Grosor del epicarpio del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, mm.

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	3 cosecha
T4 N3P3	1.03 a	2.00 a	1.00 a
T9 N1P3	1.02 a	2.30 a	1.03 a
T6 N2P3	1.02 a	2.50 a	1.38 a
T7 N3P2	1.02 a	2.53 a	1.11 a
T5 N1P2	1.02 a	2.53 a	1.32 a
T2 N2P2	1.02 a	2.27 a	1.07 a
T3 N3P1	1.01 a	2.37 a	1.35 a
T9 N1P3	1.00 a	2.23 a	1.02 a
T1 N1P1	1.00 a	2.37 a	1.05 a
Cv	2.49	9.72	25.87
P	0.8799	0.1701	0.5875

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p > 0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.4 Número de frutos durante las 3 etapas de cosechas.

El análisis de varianza reveló que el número de frutos por planta no presentó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados durante las tres cosechas ($p > 0,05$), lo que evidencia que los diferentes niveles de nitrógeno y fósforo aplicados no ejercieron un efecto significativo sobre la capacidad productiva del cultivo de ají tabasco (Tabla 24).

En la primera cosecha, el tratamiento T8 (N150P60) registró el mayor número de frutos, con un promedio de 79.77 frutos por planta, mientras que el menor valor correspondió al tratamiento T1 (N100P60), con 62.87 frutos. De manera similar, en la segunda cosecha, T8 presentó nuevamente el mayor rendimiento numérico (88.00 frutos), mientras que T1 mantuvo la menor producción (72.50 frutos). Sin embargo, durante la tercera cosecha se observó un cambio en la tendencia productiva, siendo T1 el tratamiento con mayor número de frutos (77.27 frutos por planta), mientras que T2 (N150P80) registró el menor valor (46.47 frutos).

Los resultados obtenidos fueron inferiores a los reportados por Hernández (2022), quien registró una producción cercana a 800 frutos por planta al aplicar una fertilización equivalente a N34.7-P30.8-K20.9.

Estas diferencias podrían estar asociadas a variaciones en el material genético utilizado, la duración del ciclo productivo, las condiciones ambientales, la densidad de siembra y las prácticas de manejo agronómico implementadas en cada estudio. No obstante, los resultados muestran concordancia con lo señalado por Carvajal (2017), quien al evaluar la inoculación con micorrizas observó incrementos en el número de frutos sin detectar

diferencias estadísticas marcadas entre tratamientos, sugiriendo que esta variable puede estar fuertemente condicionada por factores fisiológicos y ambientales.

Tabla 23. Número de frutos durante las 3 cosechas de ají tabasco.

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	3 cosecha
T8 N2P1	79.77 a	88.00 a	47.23 a
T4 N3P3	78.54 a	87.97 a	50.00 a
T9 N1P3	75.37 a	87.77 a	50.40 a
T5 N1P2	75.10 a	85.27 a	50.13 a
T2 N2P2	73.00 a	81.33 a	46.47 a
T7 N3P2	71.73 a	80.30 a	48.60 a
T3 N3P1	70.83 a	75.47 a	55.53 a
T6 N2P3	65.17 a	73.67 a	73.93 a
T1 N1P1	62.87 a	72.50 a	77.27 a
Cv	12.50	10.70	10.25
P	0.3681	0.3990	0.1898

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p > 0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.5 Cantidad de semillas de los frutos en las 3 cosecha

El análisis de varianza evidenció que la cantidad de semillas por fruto no fue afectada significativamente por los niveles de fertilización aplicados ($p > 0,05$), lo que indica que las diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo evaluadas no ejercieron una influencia estadísticamente detectable sobre esta variable reproductiva. Este comportamiento sugiere que la producción de semillas estuvo regulada principalmente por procesos fisiológicos inherentes al cultivo, relacionados con la fecundación, el desarrollo embrionario y la capacidad genética de la planta, más que por las variaciones nutricionales estudiadas (Tabla 25).

En la primera evaluación, el tratamiento T9 (N100P100) presentó el mayor promedio de semillas por fruto con 57.60, mientras que el tratamiento T2 (N150P80) registró el valor más bajo con 52.16 semillas. Durante la segunda cosecha, el tratamiento T4 (N200P100) alcanzó el promedio más elevado con 60.77 semillas por fruto, en contraste con T6 (N150P100), que presentó el menor valor con 42.57 semillas. En la tercera cosecha, el mayor número de semillas fue observado en el tratamiento T5 (N100P80), con 49.73 semillas por fruto, mientras que T2 registró nuevamente el menor promedio con 42.78 semillas. Sin embargo, estas diferencias correspondieron únicamente a variaciones cuantitativas y no reflejaron respuestas consistentes atribuibles a los tratamientos de fertilización.

La ausencia de efectos significativos coincide con lo reportado por Arrieta (2016), quien al evaluar una fertilización de N50P60K50 también observó que el tratamiento con

mayor cantidad de semillas no difirió estadísticamente del resto de los tratamientos. Esta similitud sugiere que la formación de semillas en frutos de ají puede presentar una limitada respuesta a modificaciones en la disponibilidad de nutrientes cuando los requerimientos nutricionales de la planta se encuentran satisfechos, manteniéndose relativamente estable entre distintos esquemas de fertilización.

Tabla 24. Cantidades de semillas por fruto durante 3 cosechas de ají tabasco.

<i>Tratamientos</i>	<i>1 cosecha</i>	<i>2 cosecha</i>	<i>3 cosecha</i>
T9 N1P3	57.60 a	55.10 a	43.70 a
T5 N1P2	56.77 a	54.87 a	49.73 a
T6 N2P3	56.47 a	42.57 a	43.97 a
T4 N3P3	56.30 a	60.77 a	48.33 a
T8 N2P1	54.60 a	44.38 a	45.07 a
T3 N3P1	54.57 a	54.97 a	48.93 a
T1 N1P1	54.43 a	53.70 a	44.30 a
T7 N3P2	52.53 a	54.33 a	45.93 a
T2 N2P2	52.16 a	48.63 a	42.78 a
Cv	11.61	20.10	13.89
P	0.9705	0.5185	0.8742

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p > 0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.6 *Peso de fruto por tratamiento*

El análisis de varianza evidenció que la cantidad de semillas por fruto no fue afectada significativamente por los niveles de fertilización aplicados ($p > 0,05$), lo que indica que las diferentes combinaciones de nitrógeno y fósforo evaluadas no ejercieron una influencia estadísticamente detectable sobre esta variable reproductiva (Tabla 26).

Durante la primera cosecha, los valores oscilaron entre 1.02 y 1.06 g por fruto, mientras que en la segunda cosecha fluctuaron entre 1.00 y 1.17 g. En la tercera cosecha, el tratamiento T5 (N100P80) registró el mayor peso promedio por fruto con 1.35 g, seguido por T3 (N200P60) con 1.05 g, T8 (N150P60) y T9 (N100P100) con 1.04 g. Sin embargo, estas diferencias no fueron suficientes para generar una respuesta estadísticamente diferenciada entre tratamientos.

Los resultados obtenidos concuerdan con los reportados por Mendoza et al. (2017), quienes registraron pesos de fruto comprendidos entre 1.0 y 1.8g al evaluar diferentes combinaciones de macronutrientes, sin encontrar diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Esta similitud sugiere que, bajo condiciones nutricionales adecuadas, el peso individual de los frutos tiende a mantenerse relativamente estable, independientemente de incrementos moderados en las dosis de fertilización.

Los coeficientes de variación fueron de 2.82 %, 10.64 % y 18.10 % para la primera, segunda y tercera cosecha, respectivamente

Tabla 25. Peso del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, g.

Tratamientos	1 cosecha	2 cosecha	3 cosecha
T6 N2P3	1.06 a	1.11 a	1.03 a
T5 N1P2	1.06 a	1.07 a	1.35 a
T7 N3P2	1.05 a	1.00 a	1.01 a
T8 N2P1	1.05 a	1.09 a	1.04 a
T1 N1P1	1.04 a	1.13 a	1.02 a
T9 N1P3	1.03 a	1.17 a	1.04 a
T4 N3P3	1.03 a	1.10 a	1.03 a
T2 N2P2	1.02 a	1.15 a	1.01 a
T3 N3P1	1.02 a	1.11 a	1.05 a
Cv	2.82	10.64	18.10
P	0.5421	0.8441	0.5168

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p > 0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.7 *Peso fresco y seco de frutos por tratamiento*

El análisis de varianza evidenció que las diferentes dosis de nitrógeno y fósforo evaluadas no produjeron efectos estadísticamente significativos sobre el peso fresco promedio, el peso fresco acumulado, el peso seco promedio ni el peso seco acumulado de los frutos de ají tabasco ($p > 0,05$), Tabla 27.

Con respecto al peso seco, los resultados mostraron un comportamiento similar. El tratamiento T8 registró los mayores valores tanto en peso seco promedio (33.16 g) como en peso seco acumulado (99.48g), seguido de T4, que alcanzó 33.00g y 99.01g, respectivamente. La similitud estadística observada sugiere que las distintas dosis de fertilización no modificaron significativamente la acumulación de materia seca en los frutos, lo que evidencia una eficiencia comparable en la producción y partición de fotoasimilados hacia los órganos reproductivos.

Desde el punto de vista fisiológico, el peso fresco y seco de los frutos constituye una variable estrechamente relacionada con la capacidad fotosintética de la planta, la translocación de carbohidratos y la acumulación de materia seca durante el proceso de llenado del fruto.

Asimismo, los frutos fueron sometidos a un proceso de secado a 60 °C durante 26 horas para la determinación de materia seca. Los resultados obtenidos difieren de los reportados por Rocha (2016), quien empleó una temperatura de secado de 70 °C y obtuvo valores inferiores de peso seco. Estas diferencias podrían estar relacionadas con la

metodología de secado utilizada, ya que la temperatura y el tiempo de exposición influyen directamente en la pérdida de humedad y, por consiguiente, en la determinación del contenido final de materia seca. En este sentido, Albis (2020) señala que el peso seco de los frutos puede variar considerablemente en función de las condiciones de secado, especialmente por el tipo de estufa empleada, la temperatura aplicada y el tiempo de permanencia del material vegetal.

Los coeficientes de variación obtenidos fueron de 6.07 % para las variables de peso fresco y de 4.58 % para las variables de peso seco, valores que evidencian una adecuada precisión experimental y una baja variabilidad entre las unidades experimentales.

Tabla 26. Rendimiento del peso seco del fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, g.

Tratamientos	Peso fresco promedio de 3 cosechas (g)	Peso fresco acumulado de 3 cosechas (g)	Peso seco promedio de 3 cosechas (g)	Peso seco acumulado de 3 cosechas (g)
T6 N2P3	71.91 a	215.74 a	32.19 a	96.57 a
T5 N1P2	75.56 a	226.68 a	32.33 a	97.00 a
T7 N3P2	70.31 a	210.93 a	30.59 a	91.77 a
T8 N2P1	77.60 a	232.80 a	33.16 a	99.48 a
T1 N1P1	66.27 a	198.80 a	30.99 a	92.98 a
T9 N1P3	76.37 a	229.09 a	31.03 a	93.09 a
T4 N3P3	81.03 a	221.25 a	33.00 a	99.01 a
T2 N2P2	70.06 a	210.17 a	31.73 a	95.18 a
T3 N3P1	69.12 a	207.37 a	31.71 a	95.15 a
Cv	6.07	6.07	4.58	4.58
p>0.05	0.0852	0.0853	0.3952	0.3955

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.2.8 Rendimiento por tratamiento por hectárea

En La Tabla 28 se observa que los niveles de macronutrientes no tuvieron influencia en el rendimiento por hectárea en los tratamientos evaluados. El T8 (2,33 t ha⁻¹) presentó mayor rendimiento y T1 (1.99 t ha⁻¹), se encuentran dentro del rango por Mendoza et al. (2017), quienes reportaron rendimientos que oscilan entre 1.5 a 3.2 t ha⁻¹ en ambientes tropicales de la costa Ecuatoriana, además Romero (2016), obtuvo el mayor rendimiento aplicando dosis altas de NP, indicando que a mayor cantidad de fertilizantes el rendimiento aumenta. En Colombia, Romero (2017), utilizó una dosis de N₃₀₀P₂₀₀ que contribuyó a obtener un mayor rendimiento asegurando que la planta de ají muestra comportamientos diferenciales, según el genotipo y es influenciada por dosis altas de nutrientes.

Para la variable rendimiento del peso seco el T4 obtuvo el mayor peso, sin embargo estas variables no fueron influenciados por las combinaciones de las dosis de los macroelementos. Esto concuerda con Pérez (2014), quien afirma que el rendimiento final no depende exclusivamente de las dosis de fertilizantes sino de la interacción con los factores climáticos, las condiciones del suelo y el manejo fitosanitario.

Además, añadiendo que en la tercera cosecha hubo precipitaciones que llegaron hasta los (54.4375 mm) desde el día 2/02/2026 – 25/02/2026.

Tabla 27. Rendimiento del peso fruto durante las 3 cosechas de ají tabasco, T ha⁻¹

Tratamientos	Rendimiento fresco T ha ⁻¹	Rendimiento seco T ha ⁻¹
T6 N2P3	2.16 a	0.93 a
T5 N1P2	2.26 a	0.97 a
T7 N3P2	2.11 a	0.90 a
T8 N2P1	2.33 a	0.97 a
T1 N1P1	1.99 a	0.97 a
T9 N1P3	2.29 a	0.97 a
T4 N3P3	2.21 ^a	1.00 a
T2 N2P2	2.10 a	0.93 a
T3 N3P1	2.07 a	0.93 a
Cv	8.94	7.35
P	0.4611	0.8267

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

3.3 La pungencia del fruto mediante la determinación capsáica, expresado en Unidades Scoville.

3.3.1 Método Scoville en la capsáica del ají

En la capsáica se pudo detectar diferencias significativas (0.05), el T3 con 24 082.67 SHU y el T5 con 18 253.67 SHU demostrando que los macroelementos si influyen en el nivel de la capsáica. Monforte *et al.* (2008) demostraron que el potasio favorece los precursores de capsáinoides, el nitrógeno provee los aminoácidos para la síntesis. Peralta, (2020) menciona que la pungencia es la variable más sensible al equilibrio de NP, el nivel de la capsáica se maximiza con una dosis de al menos de N₂₀₀P₈₀, además depende de los factores edafoclimáticos que se encuentre el cultivo. La fertilización influye en la capsáica, ya que un nivel desequilibrado de macroelementos presenta menor pungencia (Nuñez, 2012).

Tabla 28. Nivel de capsaicina de ají tabasco, SHU.

Tratamientos	Capsaicina(SHU)
T3 N3P1	24 082.67 a
T2 N2P2	23 197.33 ab
T4 N3P3	23 183.33 ab
T7 N3P2	22 719.33 ab
T1 N1P1	21 676.00 ab
T6 N2P3	19 996.00 ab
T8 N2P1	19 384.33 b
T9 N1P3	18 444.67 b
T5 N1P2	18 253.67 b
CV%	8.77
p>0.05	0.0048

Medias con letras común no son significativas diferentes ($p>0,05$)

T1:N₁₀₀P₆₀; T2:N₁₅₀P₈₀; T3:N₂₀₀P₆₀; T4:N₂₀₀P₁₀₀; T5:N₁₀₀P₈₀; T6:N₁₅₀P₁₀₀; T7:N₂₀₀P₈₀; T8:N₁₅₀P₆₀; T9:N₁₀₀P₁₀₀

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- ✓ Los diferentes niveles de fertilización evaluados no modificaron significativamente las características morfológicas del cultivo de ají tabasco, evidenciando que, bajo las condiciones edafoclimáticas del Centro de Apoyo Colonche, el crecimiento vegetativo presentó una respuesta estable frente a las combinaciones de nitrógeno y fósforo evaluadas. Esto sugiere que el nivel de fertilidad existente en el suelo fue suficiente para satisfacer los requerimientos básicos del cultivo durante la etapa de desarrollo.
- ✓ Las variables productivas del ají tabasco mostraron un comportamiento similar entre los tratamientos de fertilización, indicando que incrementos en las dosis de NPK no necesariamente se traducen en mejoras de los componentes del rendimiento. Los resultados evidencian que la productividad del cultivo depende de la interacción entre la nutrición mineral, las condiciones ambientales y el manejo agronómico, más que del aumento aislado de los macronutrientes.
- ✓ La pungencia fue la variable más sensible a los cambios en la fertilización, demostrando que el equilibrio nutricional influye directamente en la síntesis y acumulación de capsaicinoides. Esto confirma que la gestión de la nutrición mineral puede emplearse como una estrategia agronómica para mejorar la calidad funcional e industrial del ají tabasco, especialmente cuando el mercado demanda frutos con mayor contenido de capsaicina.

Recomendaciones

- ✓ Realizar estudios de fertilización en ciclos productivos más prolongados y en diferentes épocas del año, con el fin de determinar si la estabilidad observada en las variables morfológicas se mantiene bajo distintas condiciones ambientales y de manejo.
- ✓ Incorporar evaluaciones de eficiencia en el uso de nutrientes, análisis económicos y variables de rentabilidad para identificar programas de fertilización que optimicen simultáneamente productividad, costos de producción y sostenibilidad del sistema agrícola.
- ✓ Profundizar la investigación sobre la relación entre la nutrición mineral y la síntesis de capsaicinoides, considerando además micronutrientes, fuentes de fertilización y factores

ambientales que puedan potenciar la pungencia del fruto sin afectar el rendimiento del cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akemi, R., 2019. *Efecto del grado de pungencia en la preferencia de consumo de un plato preparado con ají amarillo (Capsicum baccatum var. pendulum)*, Lima, peru: s.n.
- Albis, A., 2020. *Secado de ají tabasco (Capsicum frutescens) mediante deshidratación por convección forzada*, Barranquilla: s.n.
- Alvarez, 2022. *Diseño de una estrategia de comunicacion para la prevencion y control delos factores de riego presentes en la agricultura de ají tabasco en la hacienda el cairo del coregimiento de ricaurte en el valle de cauca*, Valle del Cauca: s.n.
- Andrade, 2016. *Eficiencia de uso de nutrientes en ají tabasco (capsicum frutescens L.) y habanero (capsicum chinnenses)*, Colombia: 7.
- Arquenis, J., 2020. *Extracción y distribución de nutrientes en ají (caopsicum frutescens) tipo Var. Amazon y du relacion con ls ptrdrnvis fr fudsrium oxysporum schltedl*, Colombia: s.n.
- Arrieta, 2016. *Secado de ají tabasco (Capsicum frutescens) mediante deshidratación por convección forzada*, Colombia: s.n.
- Azofeifa, A., 2008. *Absorción y distribución de nutrimentos en plantas de chile jalapeño (Capsicum annum l. cv. hot) en alajuela, costa rica*, Costa Rica: s.n.
- Balseca, d., 2015. *Características morfológicas y de concentración de capsaicina en cinco especies nativas del género capsicum cultivadas en ecuador*, ecuador: s.n.
- Cacao, 2023. *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia rural colonche*, Colonche: s.n.
- Carbal, C., 2022. *Modelo de producción de ají tabasco (Capsicum frutescens L.) para la implementación de nuevas técnicas de producción agrícola en el municipio de San Jacinto Bolívar. , San jacinto bolivar*: s.n.
- Cardenas, 2020. *Extracción y distrivución de nutrientes en plantas de ají tipo tabasco*, Colombia: s.n.
- Carvajal, 2017. *Incidencia de la fertilizacion organica y uso de bioestimulantes en la produccion de ají tabasco, cali*: s.n.
- Carval, 2022. *Modelo de producción de ají tabasco (Capsicum frutescens L.) para la implementación de nuevas técnicas de producción agrícola en el municipio de San Jacinto Bolívar., Bolivar*: s.n.
- Cedeño, A., 2023. *Evaluación del cultivo de ají tabasco (capsicum frutescens) con fertilizante inorgánico en la parroquia guasaganda del cantón la maná*, La maná: s.n.
- Dias, R., 2022. *El cultivo del ají (Capsicum spp.) como patrimonio cultural campesino: análisis exploratorio**. Santiago de chile: s.n.
- FAO. (s. f.). *Ecocrop: Capsicum annum L. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
- Fageria, 2001. *Nutrient interaction in crop plants. Journal of Plant Nutrition, Volumen 24*.
- Fernandez, 2019. *Evaluación de tres alternativas nutricionales obre un cultivar de Capsicum frutenses en la provincia de pastaza., Patazas*: s.n.
- Flores, 2024. *Fertirrrrigación para el cultivo de ají, mediante sisteam de goteo en la mana, La maná*: s.n.
- Hanke, J., 2008. *La nutricion de la planta y su problmeatica en la agricultura, talleres graficos-fundación universitaria Juan de Catellano, s.l.:* s.n.
- Hernandez, 2022. *Evaluación agronomica de dos tipos de abonos evaluación agronomica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (Capsicum frutenscens)*, La mana: s.n.

- Hernandez, S., 2014. *Metodologia de la investigacion*. 6ta ed. Mexico : s.n.
- Maria, S., 2022. “Implementación de biol como estimulante del crecimiento radicular y fitorregulador foliar para mejorar la productividad del ají tabasco (*Capsicum frutescens*), Los rios : s.n.
- Martinez, 2015. *Requerimeintos nutricionales del ají capsicum annuum L y su relacion con rendimienot bajo condiciones ambientales de Palmira, valle del cauca, Colombia:* s.n.
- Núñez, 2012. *Efecto de la fertilziación nitrigenada sobre el rendimeinto y calidad en chile habanero* , Baja california: s.n.
- Núñez, 2023. *Deshidratación de diferentes variedades de ají para la obtención de polvo*, Bolivar, Guaranda: s.n.
- Peralta, 2020. “Determinación del Nivel de Pungencia en Unidades Scoville para *Capsicum annum* var. *aviculare* procedente de Regiones Productoras de Guatemala”., Guatemala: s.n.
- Perez, J., 2014. *Uso de fertilizantes y su impacto en la produccion agricola*, Colombia: s.n.
- Quispe, F., 2019. *Caracterizacion agromorfologicay quimico nutricional de cinco ajíes promisorios del INIAPERÚ*, La molina: s.n.
- Rios, 2016. *Modelo productivo de aji tabasco en el pie de monte llanero como laternativa de ingreso familiar en la actividad agropecuaria*, El yopal: s.n.
- Rivadeneira, 2013. *Extracción y cuantificación d capsaicina a partir de cinco especies nativas del género Capsicum existentes en el Ecuador mediante cromatografía líquida de alta definición*, Quito: s.n.
- Rivas, R., 2019. *Manual del cultivo de ají charapita (capsicum frutescens L.)*, Perú: s.n.
- Robles, 2024. *Evaluacion agronomica de cultivo de ají picante y su adaptación de las variedades de ají jalapeño, cerezo y ratón.*, Pedernales: s.n.
- Rocha, 2016. *Secado de ají tabasco mediante deshidratacion forzada*, Colombia: s.n.
- Romero, 2016. *Eficiencia de uso de nutrientes en ají tabasco (Capsicum frutescens L) y habanero (Capsicum chinense Jacq)*, Colombia: s.n.
- Romero, 2017. *Extracción de nutrientes minerales en hojas y frutos de ají (Capsicum sp) y su influencia en el rendimiento*, Colombia: s.n.
- Romero, m., 2018. *Uso eficiente de nutrientes NPK en capsicum chinenses jalapeñp y capsicum frutenscens tabasco*, colombia: s.n.
- Rosales, 2021. *Diagnóstico de los sistemas agro productivos de la parroquia colonche, cantón santa elena, provincia santa elena*, La libertad: s.n.
- Rueda, M., 2026. *Efecto de la aplicación de biofertilizantes en el comportamiento agronómico de ají (capsicum sp.)*, en la granja experimental la pradera, Febrero: s.n.
- Santiago, R., 2022. *El cultivo del ají (Capsicum spp.) como patrimonio cultural campesino: análisis exploratorio*, Chile: s.n.
- Tejada, C., 2020. *Caracterización de la pulpa de ají tabasco (capsicum frutescens, l) cultivada en el departamento de sucre-colombia*, Colombia: s.n.
- Teliban, 2021 . *El manejo de la fertilización mejora el rendimiento y el contenido de capsaicinoides de los chiles*, Rumania: s.n.
- Torres, H., 2014. *Proyecto de factibilidad para el cultivo de ají de tabasco en la provincia de santo domingo de los tsáchilas*, Santo domingo: s.n.
- Vera, 2015. *Niveles de fertilización químicas en el comportamiento agronomico del cultivo ají tabsco*, Quevedo: s.n.
- Vera, C., 2015. “Niveles de fertilización química en el comportamiento agronómico del cultivo de ají, s.l.: s.n.

- Vera, C., 2020. *“Niveles de fertilización química en el comportamiento agronómico del cultivo de ají (Capsicum frutescens)”*, Los rios : s.n.
- Villalobos, 2015. *Efecto de cuatro dosis der fertilzantes organicos que enriquecidos con microotganismos* , Perú: s.n.
- Villar, 2010. *Capsaicinoides, compuestos fenologicos, actividad antioxidante In vitro y color de 100 accesiones de capsicum spp*, Lima, Perú: s.n.

ANEXOS



Figura 1A. Plántula de ají tabasco a los 15 días.



Figura 2A. Siembra de plántulas de ají tabasco.



Figura 3A. Plántula de ají tabasco.



Figura 4A. Colocación de cartel de identificación



Figura 5A. Colocación de los tratamientos.



Figura 6A. Planta de ají tabasco.



Figura 7A. Fertilizantes utilizados.



Figura 8A. Primer botón floral.



Figura 11A. Primer ají



Figura 9A. Primera flor



Figura 12A. Aplicación de fertilizantes.



Figura 10A. Primera toma de datos.



Figura 14A. Planta de ají tabasco con ramas secundarias.



Figura 13A. Parcelas de ají tabasco.



Figura 15A. Segunda toma de datos.



Figura 16A. Plantas de ají tabasco.



Figura 17A. Primer ají maduro.



Figura 18A. Tercera toma de datos.

Diferencias entre fruto maduro y verde



Figura 19A. Diferencia de ají maduro y verde.



Figura 20A. Plantas de ají tabasco.



Figura 21A. Muestra de ají tabasco para la empresa encargada de realizar el análisis de contenido de capsaicina.

SEM	DIAS					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
	1	2	3	4	5	6
	ACIDOS HUMICOS Y FULVICOS 100 GR + KELPACK 100 CC + CA, B, ZN 50 CC + ENGEO 20 CC - FORMA DE APLICACIÓN: COLOCAR DOSIS EN 20 LT DE AGUA Y SUMERGIR PAN DE TIERRA DEL PLANTIN			ALGAS MARINAS 200 GR + DORA AMINOACIDOS 500 GR + IMIDACLOPRID 200 CC + ABAMECTIN 200 CC - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS PARA UN TANQUE Y FUMIGAR FOLIAR		UNIFORM 300 CC - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS PAR AUN TANQUE Y APLICAR EN DRENCH
	8	9	10	11	12	13
	ACIDOS HUMICOS Y FULVICOS 1KG + KELPACK 1 LT + CA, B, ZN 500 CC + ALGAS MARINAS 200 GR - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS PAR AUN TANQUE Y APLICAR EN DRENCH	PRIMERA FERTILIZACION		ALGAS MARINAS 200 GR + ACETAMIPRID 200 CC		PROPAMOCARB 300 CC - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS PAR AUN TANQUE Y APLICAR EN DRENCH
	15	16	17	18	19	20
			PODAR		DORA AMINOACIDOS 500 GR + CYTOKIM 300 + NEW GIBB 1/2 FRASCO + YARA VITA CROPBOOST 500 CC + ENGEO 200 CC - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS POR TANQUE Y APLIAR FOLIAR	
	22	23	24	25	26	27
		SEGUNDA FERTILIZACION			ALGAS MARINAS 200 GR + ABAMECTIN + HEXYTHIAZOX 100 GR - FORMA DE APLICACIÓN: DOSIS POR TANQUE Y APLIAR FOLIAR	

Figura 22A. Plan de manejo.