

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“RENDIMIENTO Y CALIDAD DE AJÍ ESCABECHE
(*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) EMPLEANDO
TERRASORB FOLIAR EN DIFERENTES MOMENTOS”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

LUICIANA MARINA GALLEGOS ROSADO

LIMA – PERÚ

2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**“RENDIMIENTO Y CALIDAD DE AJÍ ESCABECHE (*Capsicum
baccatum* var. *pendulum*), EMPLEANDO TERRASORB FOLIAR
EN DIFERENTES MOMENTOS”**

LUICIANA MARINA GALLEGOS ROSADO

Tesis para optar el Título de:

INGENIERO AGRONOMO

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Raúl Blas Sevillano
PRESIDENTE

Ing. M. S. Andrés Casas Díaz
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Braulio La Torre Martínez
MIEMBRO

Ing. Saray Siura Céspedes
MIEMBRO

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y guiar mis pasos día a día.

A mis amados padres por sus consejos y palabras de aliento que me han ayudado a crecer como persona y profesional.

A mis hermanos Shirley, Hans y Francisco por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida.

A la facultad de Agronomía por los principios y fines de esta noble carrera.

AGRADECIMIENTOS

- Agradecimiento especial al Ing. Andrés Casas, patrocinador de la tesis, por su apoyo en el desarrollo y ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Emerson Castro, del Fundo Don Germán por su colaboración, amabilidad y consejos durante la realización de la parte experimental de la tesis en Cañete.
- A la Universidad Agraria La Molina, por mi formación académica y profesional.
- A mis amigos y compañeros de estudios, por brindarme su tiempo y gratos momentos de esta época universitaria.

INDICE

RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. CULTIVO DEL AJÍ ESCABECHE:.....	3
2.1.1. Origen, historia y domesticación:.....	3
2.1.2. Clasificación taxonómica:.....	4
2.1.3. Morfología y botánica del cultivo:.....	4
2.1.4. Fenología del cultivo.....	6
2.1.5. Condiciones edafoclimáticas:.....	7
a) Temperatura:.....	7
b) Humedad relativa:.....	8
c) Precipitación:.....	8
d) Luminosidad:.....	8
e) Suelos:.....	9
f) Agua:.....	9
2.2. MANEJO AGRONÓMICO DEL AJÍ ESCABECHE:.....	9
2.2.1. Preparación del Terreno.....	9
2.2.2. Distanciamiento y densidad de siembra:.....	10
2.2.4. Trasplante:.....	10
2.2.5. Fertilización:.....	11
2.2.6. Riego:.....	12
2.2.7. Tutorado y Aporcado:.....	13
2.2.8. Sanidad en <i>Capsicum</i> :.....	13
2.2.9. Cosecha.....	16
2.3. FERTILIZACIÓN FOLIAR.....	16
2.3.1. Ventajas de la fertilización foliar.....	17
2.3.2. Limitación de la fertilización foliar.....	18
2.3.3. Fertilización orgánica foliar y los Bioestimulantes:.....	18
2.3.4. Investigaciones sobre el uso de bioestimulantes en la agricultura:.....	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1. ÁREA EXPERIMENTAL.....	27
3.1.1. Localización del Campo Experimental:.....	27

3.1.2.	Características climatológicas del Valle de Cañete durante el experimento:	27
3.1.3.	Características del Suelo:	28
3.1.4.	Características del Agua de Riego:	29
3.2.	MATERIAL VEGETAL:	30
3.3.	MATERIALES DEL EXPERIMENTO:	30
3.3.1.	Implementos y herramientas para preparación de terreno:	30
3.3.2.	Implementos e insumos de campo:	30
3.3.3.	Instrumental de laboratorio y gabinete para la evaluación y toma de datos:	31
3.4.	AMINOÁCIDOS UTILIZADOS:	31
3.5.	PROCEDIMIENTO:	32
3.5.1.	Preparación del Terreno:	32
3.5.2.	Trasplante:	33
3.5.3.	Riego:	33
3.5.4.	Fertilización:	33
3.5.5.	Control Fitosanitario:	34
3.5.6.	Manejo de malezas:	34
3.5.7.	Cosecha:	34
3.6.	DISEÑO EXPERIMENTAL:	34
3.6.1.	Modelo Aditivo Lineal:	35
3.6.2.	Tratamientos:	35
3.7.	VARIABLES EVALUADAS:	38
3.7.1.	Rendimiento:	38
3.7.2.	Calidad de la Producción:	38
3.7.3.	Porcentaje de Materia Seca (% MS):	39
3.8.	ANÁLISIS ECONÓMICO	40
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	41
4.1.	RENDIMIENTO:	41
4.1.1.	Frutos cosechados por planta (f.p.p.):	41
4.1.2.	Rendimiento del fruto fresco (kg/ha):	43
4.2.	CALIDAD DEL FRUTO:	47
4.2.1.	Largo del fruto:	47
4.2.2.	Ancho del fruto:	48
4.2.3.	Peso del fruto:	50

4.2.4. Categorías de fruto:	51
4.3. PORCENTAJE DE MATERIA SECA (% M.S.):.....	55
4.3.1. Hojas:.....	55
4.3.2. Tallos:.....	56
4.3.3. Frutos:.....	57
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES	60
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
IX. ANEXOS.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fenología del ají escabeche	6
Tabla 2: Temperaturas críticas para el desarrollo del ají escabeche (<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>).	7
Tabla 3: Relación temperatura – efecto en <i>Capsicum</i>	8
Tabla 4: Plagas de ajíes y pimientos cultivados en condiciones de la costa peruana	14
Tabla 5: Enfermedades de ajíes y pimientos cultivados en la costa peruana	15
Tabla 6: Funciones específicas de los aminoácidos	20
Tabla 7: Temperatura y humedad relativa periodo diciembre 2016 – junio 2017, Cañete. 28	
Tabla 8. Análisis del suelo del IRD Costa, fundo “Don Germán”. 2018	28
Tabla 9: Análisis de agua para el IRD Costa, Fundo “Don Germán”.	29
Tabla 10: Composición (p/p) del aminoácido Terra-Sorb® foliar	31
Tabla 11: Porcentaje de aminoácidos presentes en Terra-Sorb® foliar	32
Tabla 12: Tratamientos evaluados, dosis y momentos de aplicación efectuados en el experimento.	36
Tabla 13: Categorías de clasificación del ají en el Mercado Mayorista.	39
Tabla 14: Rendimiento total (tn/ha) y su distribución porcentual del rendimiento comercial por cosechas en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar – Cañete 2017.	46
Tabla 15: Distribución de la producción comercial (tn/ha) ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Método de extracción de los aminoácidos	21
Figura 2: Tratamientos evaluados, dosis y momentos de aplicación efectuados en el experimento.	36
Figura 3: Croquis de la parcela experimental	37
Figura 4: Respuesta del número de frutos/planta en la primera cosecha en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	41
Figura 5: Respuesta del rendimiento total (tn/ha) de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) en respuesta a los tratamientos empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	43
Figura 6: Distribución porcentual por cosechas en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	45
Figura 7: Respuesta del largo del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	47
Figura 8: Respuesta del ancho del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	49
Figura 9: Respuesta del peso del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	50
Figura 10: Rendimiento de calidad extra de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	52
Figura 11: Rendimiento de calidad primera de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	53
Figura 12: Rendimiento de calidad segunda de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	53
Figura 13: Rendimiento de calidad segunda de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	54
Figura 14: Porcentajes de rendimiento distribuidos en las categorías comerciales para ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) en respuesta a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).	54
Figura 15: Respuesta del % MS de hojas en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	56
Figura 16: Respuesta del % MS de tallos en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.	57

Figura 17: Respuesta del % MS de frutos en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*),
frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017. 58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Cronograma de actividades del ají escabeche (<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>) en el Instituto Regional de Desarrollo Costa. Diciembre 2016 - julio 2017.....	70
Anexo N°2: Análisis económico en base a los resultados del rendimiento comercial bajo los diferentes momentos de aplicación del Terra-Sorb® foliar en cultivo de ají (<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), determinándose la Utilidad Neta (UN), Índice de Rentabilidad (IR) y Relación Beneficio/ Costo para cada tratamiento.	73
Anexo N° 3: Costo de producción del Fundo “Don Germán” (diciembre 2016 - julio 2017)	74
Anexo N°4: Señalización del lote experimental.....	75
Anexo N°5: Cosecha del lote experimental.....	76
Anexo N°6: Clasificación de calidad y venta al mercado mayorista	76
Anexo N° 7: Clasificación de categorías comerciales y pesaje de los tratamientos	77
Anexo N° 8: Análisis de varianza del número de frutos/planta en la primera cosecha en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	77
Anexo N°9: Análisis de varianza del rendimiento total en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	77
Anexo N°10: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la primera cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	78
Anexo N°11: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la segunda cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	78
Anexo N°12: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la tercera cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	78
Anexo N°13: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la cuarta cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	78

Anexo N°14: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la quinta cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	79
Anexo N°15: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la sexta cosecha de ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	79
Anexo N°16: Análisis de varianza del largo del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	79
Anexo N°17: Análisis de varianza del ancho del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	79
Anexo N°18: Análisis de varianza del peso del fruto en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	80
Anexo N°19: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “extra” en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	80
Anexo N°20: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “primera” en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	80
Anexo N°21: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “segunda” en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	80
Anexo N°22: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “tercera” en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	81
Anexo N°23: Análisis de varianza del % de materia seca en hojas en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	81
Anexo N°24: Análisis de varianza del % de materia seca en tallos en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.....	81
Anexo N°25: Análisis de varianza del % de materia seca de frutos en ají escabeche (<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.	82

RESUMEN

Se realizó una experimentación en un campo dentro del IRD-Costa de la UNALM, localizado en el valle de río Cañete, con la finalidad de evaluar los efectos del bioestimulante Terra-Sorb® foliar en el ají escabeche; sobre el rendimiento del cultivo, medidas de la calidad expresadas en longitud, ancho, peso y categorías comerciales de fruta, y el porcentaje de materia seca en tallo, hojas y frutos. Fueron establecidos cuatro tratamientos, que consistieron en programas de una, dos, tres y cuatro aplicaciones del bioestimulante a la dosis de 3 l/ml de agua empezando desde los 30 días después del trasplante y separadas por intervalos de 15 días; enfrentados a un testigo sin aplicar. Fue utilizado un diseño de bloques al azar cuyos datos fueron analizados con la prueba de Duncan, el que mostró que los resultados de los tratamientos de todas las variables tuvieron diferencias estadísticas significativas, con excepción del porcentaje de materia seca en frutos, a un nivel de confianza del 95 %. En líneas generales, se concluyó que el tratamiento con tres aplicaciones obtuvo los mayores rendimientos por hectárea, el mayor volumen de fruta extra y de primera, el mayor peso unitario de frutos, los segundos largo y ancho de frutos y mayores porcentajes de materia seca en fruto y en tallo.

Palabras claves: Aminoácidos, bioestimulante, producción, materia seca, aplicación foliar.

SUMMARY

A trial was carried out at the UNALM IRD-Costa farm, located in the Cañete valley to evaluate the use of the biostimulant Terra-Sorb® (TS) foliar on the escabeche pepper crop. Yield, fruit quality (length, width, weight), fruit commercial categories and dry matter content in stem, leaves and fruits, were evaluated. Five treatments were evaluated: No TS application, one, two, three and four TS applications at the rate of 3 ml / l of water starting from 30 days (one application) after transplanting and repeated every 15 days depending on the treatment. A randomized block design was used, Analysis of variance was performed and Duncan's test at 5% level was used for means comparisons. Results in all variables showed statistically significant differences, except for the percentage of dry matter in fruits. It is concluded that the treatment with three TS applications obtained the highest yield per hectare, the highest fruit commercial quality, the highest fruit average weight, the second largest fruit length and width and the highest dry matter percentage fruits and stem.

Keywords: Amino acids, biostimulant, production, dry matter, foliar application.

I. INTRODUCCIÓN

Para varios países del trópico, después de los tomates, los pimientos y ajíes son las hortalizas de mayor importancia económica. Son alimentos muy nutritivos y con alta capacidad antioxidante; puesto que las cantidades de fibra dietaria, minerales como potasio y magnesio y las vitaminas A, C, K, B6, contenidas en sus frutos las vuelve un ingrediente necesario para una dieta saludable. Así mismo, contienen capsaicina y otros alcaloides que son ampliamente utilizados en los campos de la industria, medicina, agricultura y la defensa personal (Ugás, 2017).

El Perú en el 2018 se convirtió en el tercer país exportador de pimientos y ajíes a nivel mundial, por detrás de China e India, habiendo generado 234.82 millones de dólares americanos (SIICEX, s.f.). A nivel nacional, el *Capsicum* se encuentra como el sexto producto más exportado del país con una producción total de más de 164 mil toneladas. En cuanto a regiones, Lambayeque lidera en producción de *Capsicum* con 61351 toneladas, seguido de Pasco con 35755 toneladas, Lima con 29046 toneladas, Tacna con 15385 toneladas, La Libertad con 11781 toneladas y Arequipa con 7926 toneladas; siendo para los productores y exportadores, un mercado lleno de oportunidades y desafíos en la productividad, eficiencia y calidad del cultivo (ADEX, 2018).

En el Perú, los ajíes y pimientos son sembrados a lo largo de toda la costa; cuyos climas cálidos con temperaturas de entre 16 a 24°C y bajas humedades relativas la convierten en la región idónea para su producción. Al ser un país ampliamente diverso, la variedad más comercializada y la que mayor área sembrada posee le corresponde al ají escabeche, cuya producción está orientada al consumo en fresco (Nicho, 2004).

El ají escabeche o amarillo puede usarse fresco o deshidratado (bajo el nombre de ají mirasol), mostrando gran versatilidad en la gastronomía peruana; esto le permite formar

parte de un sinnúmero de platillos como escabeches, cebiche, chupe, ají de gallina, causa limeña, etc.; así como de salsas o pastas (Jäger *et al.*, 2013).

Actualmente, la rentabilidad en la producción agrícola busca una producción elevada y una buena calidad de cosecha, otorgándole a los cultivos valores añadidos; así mismo, el Perú al ser un país en desarrollo, la agricultura es el eje de la economía de muchas provincias, lo que crea la necesidad de la búsqueda de nuevas alternativas y métodos para generar producciones óptimas y en menos tiempo. Por ello, la agricultura moderna ha tomado como parte de ella al uso de los bioestimulantes en la fertilización foliar, la cual tiene como objetivos suplir a los cultivos de nutrientes en épocas críticas, acortar o retardar los procesos fisiológicos y brindar energía. Esto garantiza incrementos en los rendimientos, acompañados por mejoras parámetros de calidad, reducciones en el tiempo y una mayor rentabilidad al productor.

El objetivo del presente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de Terra-Sorb® foliar en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) para las condiciones del valle de Cañete.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. CULTIVO DEL AJÍ ESCABECHE:

2.1.1. Origen, historia y domesticación:

El ají escabeche o amarillo es nativo de Centro y Sudamérica, siendo la región peruano – boliviana uno de los dos centros de origen de mayor diversidad genética. Los restos arqueológicos más antiguos de su cultivo fueron hallados en Perú, en la cueva de Guitarrero, Ancash y se remontan a hace 8000 años a.C. (Amazon Andes Export S.A.C., 2017). Específicamente, los ancestros del ají escabeche con flores blancas se originaron en áreas relativamente secas del sur de Bolivia (Nuez, 1996).

Los ajíes fueron llevado al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa, con la colaboración de los portugueses (Ruano & Sanchez, 1999) los ajíes se extendieron por Asia, África y al resto del mundo (Purseglove *et al.*, 1981 citados por Cueva & Vilcaromero, 2005; Pickersgill, 1989).

En muchas culturas a lo largo de la historia del Perú, los ajíes han sido motivos recurrentes en la textilería, cerámica y escultura, como lo manifiestan los restos arqueológicos; así mismo, estos eran usados como alimento, como medicina, materia para el arte, fue parte de ofrendas a los dioses y también fue usado como condimento. Los ajíes eran consumidos regularmente en las culturas Mochica y Nazca, y la cultura Salinar (La Libertad) cultivaba el ají de los Mochicas. (APEGA *et al.*, 2009).

2.1.2. Clasificación taxonómica:

De acuerdo con el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, 2012) proponen la siguiente jerarquía taxonómica para el ají escabeche:

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta (Plantas vasculares)
Superdivisión:	Spermatophyta (Plantas con semillas)
División:	Magnoliophyta (Angiospermas)
Clase:	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Capsicum</i> L., 1753 (Pimientos, ajíes)
Especie:	<i>Capsicum baccatum</i> L., 1767
Variedad:	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh

2.1.3. Morfología y botánica del cultivo:

Presenta una raíz axomórfica que puede profundizar desde 30 a 60 centímetros (Lucas, 2018); de la que se ramifican numerosas raíces laterales, formando una masa densa llena de pelos absorbentes. Su peso resulta entre 7 a 17 % del peso total de la planta (Nuez *et al.*, 1996).

El tallo presenta forma cilíndrica o prismática angular, son glabros, erectos (Vélez, 2015) de crecimiento determinado (Fribourg, 2017), presenta nudos que varían entre 7 a 20 (Nuez *et al.*, 1996). Posee ramas dico o pseudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra y con uniones propensas a la ruptura, lo que le da a la planta un aspecto de sombrilla (Vélez, 2015).

Las hojas son simples, enteras, de entre 6 a 12 centímetros con un peciolo largo o casi sésil (Fribourg, 2017); de forma lanceolada u aovadas y sinuosas en la base (Nuez *et al.*, 1996).

Son de disposición alterna y glabras, con bordes lisos y de coloración verde oscura (Vélez, 2015).

Las flores son hermafroditas, perfectas (Nuez *et al.*, 1996) y actinomorfas y están ubicadas en las axilas de los tallos (Vélez, 2015). En *Capsicum*, el número de flores se da de una a cinco por ramificación, el cual disminuye a medida que el tamaño de los frutos sea mayor (Vélez, 2015); para el caso del ají escabeche, estas son solitarias a cada nudo (Nuez *et al.*, 1996; Nicho, 2004). Como toda flor de *Capsicum*, posee un cáliz persistente de 5 a 8 sépalos y una corola de 5 a 8 pétalos (Lucas, 2018) de color blanco o blanco verdoso con manchas amarillas presentes en ambos lados de la vena central de cada pétalo (Nicho, 2004). Posee 5 a 8 estambres rectos, de filamentos cortos; además de un ovario súpero, que puede ser bi o trilobular y un estigma que, en la mayoría de los casos, está a la altura de las anteras favoreciendo la autopolinización (F.D.A., 1994).

El fruto es una baya hueca de 10 a 15 centímetros de longitud y 2 centímetros de ancho; con dos a cuatro lóculos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto; presentan tres partes: base, cuerpo y ápice. Crecen solitarios en cada axila de la planta, son persistentes y se disponen pendularmente (Nuez *et al.*, 1996) . Posee diversos tamaños (según Bosland & Votava, 2013, de 10 a 15 centímetros de longitud y 2 de ancho en promedio) y formas (globosos, rectangulares, cónicos o redondos); inicialmente es verde y al madurar cambia a amarillo, naranja o rojo, sus colores característicos, y excepcionalmente a rojo púrpura en algunas variedades (Moroto, 1989, citado por Fribourg, 2017); además está clasificado como no climatérico (Bosland & Votava, 2013). El cáliz de los frutos maduros carece de constricción anular en la unión con el pedicelo, en algunas veces es rugoso; posee además venas prolongadas en dientes prominentes (Nicho & Malasquez, 2001; Bosland & DeWitt, 2009, citados por Fribourg, 2017).

Las semillas se encuentran adheridas al centro del fruto; presentan coloración amarilla a cremosa, son aplanadas, lisas y redondeadas, con 2.5 a 3.5 mm de diámetro. Un gramo puede contener entre 150 a 200 unidades (Valderrama & Úgas, 2009; Eshbaugh, 2012, citado por Russo, 2012)

2.1.4. Fenología del cultivo

En la tabla 1 se muestra las diferentes etapas fenológicas del ají escabeche

Tabla 1: Fenología del ají escabeche

FASE	CARACTERÍSTICAS	IMAGEN
GERMINACIÓN Y EMERGENCIA	La premergencia dura entre 8 a 12 días, emerge una raicilla pivotante, seguida de la emergencia de las hojas cotiledonales. Se da el desarrollo de raicillas.	
CRECIMIENTO DE PLÁNTULA	Ocurre un gran desarrollo del sistema radicular, la raíz pivotante profundiza y forma algunas raíces laterales; no obstante, la parte aérea crece lentamente, se da el inicio de las primeras hojas verdaderas, más pequeñas que las plantas adultas.	
CRECIMIENTO VEGETATIVO	Inicia en los primeros 40 a 45 días, con la producción de la sexta a octava hoja, y finaliza con el desarrollo de frutos. Se va reduciendo la tasa de crecimiento radicular, mientras que se incrementa el desarrollo de follaje y de tallos, los que se bifurcan y ramifican a medida crecen. La planta tolera defoliaciones moderadas.	
FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN	La diferenciación floral se da entre los 65 a 75 días después de la emergencia, en la que la planta produce abundantes flores terminales. Se dan ciclos de fructificación que alternan con crecimientos vegetativos y producción de flores; siendo los frutos más grandes y en mayor número los que se forman primero.	
DESARROLLO DE FRUTOS	Después de la cuaja, los frutos empiezan a crecer, lográndose la mayor acumulación de materia seca en fruta, a un ritmo relativamente estable.	
MADUREZ FISIOLÓGICA Y COSECHA	A los 110 días después de trasplantar se obtienen los primeros frutos verdes, los cuales ya no crecerán y 10 a 15 días después, inicia el cambio de color. Es recomendable realizar un riego antes de la cosecha.	

FUENTES: CATIE (1993), Nicho & Malasquez (2001), Orellana *et al.* (2000), Berríos *et al.* (2007).

2.1.5. Condiciones edafoclimáticas:

a) Temperatura:

El ají es una planta de clima cálido con una temperatura óptima de 18 a 24°C (ver tabla 2); por debajo de 15°C, el crecimiento se retarda, y a menos de 10°C se detiene por completo; mientras que, temperaturas superiores a 30°C provocan abortos florales (Mendoza & Zambrano, 2010).

Tabla 2: Temperaturas críticas para el desarrollo del ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*).

Fases del Cultivo	Temperatura (°C)		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20 - 25	13	40
Crecimiento vegetativo	20 - 25 (día)	15	32
	16 - 18 (noche)		
Floración y fructificación	26 - 28 (día)	18	35
	28 - 20 (noche)		

FUENTE: Revista de ají – Infoagro, (2010)

Los saltos térmicos, diferencias entre las temperaturas máxima diurna y mínima nocturna, ocasionan desequilibrios vegetativos; la ocurrencia de bajas temperaturas (entre 10 a 15°C) en el desarrollo de botones florales, da lugar a las anomalías en las flores, tales como pétalos curvos y sin desarrollar, formación de ovarios múltiples que devienen en frutos accesorios, acortamiento de estambres y pistilos, engrosamiento de ovarios y pistilos, fusión de anteras, entre otros (ver tabla 3). Las bajas temperaturas provocan la formación de frutos pequeños, deformados, reducen la viabilidad del polen y favorecen la partenocarpia (Almácigos, 2010).

La temperatura puede afectar la calidad de frutos, los mejores colores se logran con temperaturas de 18 a 24°C; mientras que las temperaturas menores a 13°C el color no se forma. Temperaturas nocturnas sobre 22°C conduce a un pobre cuajado de frutos (Ashilenje, 2014).

Tabla 3: Relación temperatura – efecto en *Capsicum*

Temperatura (°C)			Efecto
Baja	Nocturna	15	Formación de frutos partenocárpicos.
	Diurna	16 - 18	Afecta formación de la flor.
Alta	Nocturna	24	Provoca caída de flores.
	Diurna	> 32	Con baja humedad relativa producirán aborto floral.

FUENTE: Adaptado de Berríos *et al.*, (2007).

b) Humedad relativa:

Para *Capsicum*, los niveles óptimos oscilan entre 50 y 70 % (Aduato *et al.*, 2014). La fecundación se ve afectada por este factor, puesto que humedades muy altas provocan la compactación del polen; mientras que, bajas humedades relativas dificultan su adherencia al estigma. A su vez, humedades relativas muy altas favorecen el desarrollo de enfermedades en partes aéreas (Moreno, 2017). La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa pueden ocasionar la caída de las flores, de frutos recién cuajados y una marchitez general (Aduato *et al.*, 2014).

c) Precipitación:

Ashilenje (2014) expresa que lluvias por encima de 600 mm y bien distribuidas durante el desarrollo vegetativo y la fructificación, son favorables para la producción de ajíes; por consiguiente, los sistemas de riego deben ser considerados en las zonas que presenten una precipitación anual menor. Una distribución irregular de lluvias durante la fructificación expone a los pimientos dulces a florear y a sufrir desórdenes radiculares; si es que se presentan épocas de estrés por falta de agua, puede desencadenar un aborto de flores y de frutos.

d) Luminosidad:

Los *Capsicum* son muy exigentes en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. En situaciones de escasa luminosidad, las flores son más débiles y el porcentaje de floración es reducido, afectando la calidad de la cosecha y el

rendimiento (Valle, 2010, citado por Huamán, 2016); Zapata *et al.*, (1992) mencionan que la falta de luz provoca un cierto ahilamiento de la planta, que consiste en un alargamiento de entrenudos, haciendo que los tallos queden débiles e incapaces de soportar el peso de frutos. Por el contrario, en condiciones de intensidad demasiado alta, se puede producir rajaduras de frutas, golpes de sol y coloración irregular a la madurez; lo cual puede ser prevenido con un abundante follaje (Berríos *et al.*, 2007).

e) Suelos:

Los suelos adecuados para el cultivo del ají deben ser profundos, ricos en materia orgánica (entre 3 a 4 %) (Serrano, 1978, citado por Barreto, 2006). Debe drenar perfectamente, ya que el exceso de humedad genera fácilmente asfixia radicular y permite el desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas (Zapata *et al.*, 1992); por lo tanto, deben ser bien aireados y permeables, siendo las texturas arenosa, arcillo arenosa y franco arenosa, las más adecuadas. El rango de pH adecuado para su cultivo oscila entre 6 a 6.5; sin embargo, puede tolerar hasta 4.5 en acidez, a su vez de un 8 en ligera alcalinidad en suelos arenosos (Ashilenje, 2014).

f) Agua:

Nicho (2004) menciona que los *Capsicum* son poco exigentes en referencia al agua; sin embargo, son muy sensibles al estrés hídrico en floración y cuajado de frutos, ya sea por exceso o por déficit de agua.

2.2. MANEJO AGRONÓMICO DEL AJÍ ESCABECHE:

2.2.1. Preparación del Terreno

El ají escabeche, al ser un *Capsicum*, es sensible a la salinidad; por lo tanto, es de suma importancia el subsolado previa preparación para facilitar el drenaje y el lavado de las sales (Nuez, 1996). Al suelo deben ser incorporadas entre 10 a 15 tn/ha de materia orgánica (Nuez, 1996, mencionó usar hasta 30 tn/ha), a continuación, se realiza una pasada de arado, un pase de grada, luego otra pasada de arado para mullir, seguida de una nivelación con rufa y

finalmente se pasa la surcadora, de acuerdo con los distanciamientos a emplear (Nicho, 2004).

2.2.2. Distanciamiento y densidad de siembra:

Según Tradingconsult (2009) la densidad de siembra de los ajíes varía de acuerdo con el tipo de riego, con el sistema de siembra y con el cultivar. Para el cultivo de ají escabeche, Nicho (2004) recomienda distanciamientos entre surcos de 0.75 a 1 metro en siembras en hilera simple; o de 1 a 1.5 metros, en siembra a doble hilera; mientras que, entre plantas debe dejarse de 0.2 a 0.5 metros de distanciamiento. Las opciones son elegibles de acuerdo con el tipo de siembra, con la fertilidad y la textura del suelo. En siembra directa, recomienda dejar dos semillas por golpe, con distanciamientos de 1 a 1.5 metros, entre surcos y 0.3 metros, entre plantas; mientras que, en trasplante, recomienda distanciamientos de 0.75 a 1 metro, entre surcos y de 0.2 metros, entre plantas.

2.2.3. Siembra

Los *Capsicum* pueden ser sembrados de dos formas: directa e indirecta o por trasplante. Tradingconsult (2009) menciona que en el ají predomina el sistema por trasplante, muchos productores adquieren sus plantines de viveros especializados; mientras que otros realizan sus propios almácigos. En caso se siembre de forma directa, Lujan *et al.* (s.f.) mencionan que, se debe contar con una cama bien preparada de aproximadamente 30 centímetros de profundidad, la cual debe estar libre de terrones que puedan obstaculizar la emergencia y/o el crecimiento de las plántulas.

Nicho (2004) menciona que las épocas de primavera y verano son las más adecuadas para la siembra de ají escabeche en la costa peruana; por lo cual, conviene iniciar los almácigos en los meses de julio a agosto, para trasplantar en setiembre a octubre y cosechar en enero a febrero (Nicho & Malasquez, 2001).

2.2.4. Trasplante:

Medio kilo de semillas puede producir de 20000 a 40000 plántulas, las cuales están listas para trasplantar cuando posean de 4 a 8 hojas verdaderas (Ugás *et al.*, 2000), lo que ocurre

aproximadamente a los 35 días después de la siembra; los plantines son llevados a campo con su propia *champa* (Tradingconsult, 2009).

El trasplante es realizado manualmente, empleando un número variable de jornales que depende de la zona donde es cultivado, en la región de Lambayeque se emplean entre 15 a 25 obreros por hectárea (Tradingconsult, 2009). Lardizábal (2002) como método de protección del plantín, comenta inocular al sustrato con el hongo antagonista *Trichoderma* spp. y aplicar los plantines con insecticidas sistémicos (thiametoxam o imidacloprid). A los tres días del trasplante recomienda la aplicación foliar de azúcares con vitaminas.

2.2.5. Fertilización:

El requerimiento nutricional del cultivo es variable debido a las condiciones de crecimiento, desarrollo, al genotipo, al rendimiento, entre otros; esto dependerá de los niveles de nutrientes presentes en el suelo, los cuales se manifestarán con el análisis. Azofeifa & Moreira (2008) mencionan que el ají requiere los macronutrientes primarios (nitrógeno, fósforo y potasio) en grandes concentraciones; mientras que los secundarios (calcio, magnesio y azufre) así como los microelementos (hierro, manganeso, zinc, cobre y boro), son requeridos en cantidades menores. El requerimiento nutricional del cultivo puede presentar variabilidad debido a las condiciones de crecimiento, desarrollo, genotipos, potencial de rendimiento, entre otros.

Según Tradingconsult (2009), los ajíes manejados con riego por gravedad en Perú siguen una fórmula de 250 - 180 - 300 - 40 (CaO) - 60 (MgO), con fraccionamientos de entre tres a cuatro partes, sobre todo para nitrógeno y potasio. Los fertilizantes más usados en este caso son: nitrato de amonio, fosfato de amonio, compuesto 15 - 15 - 15, sulfato de potasio, nitrato de calcio y sulfato de magnesio.

Casseres (1981) menciona que deben realizarse cuatro abonamientos en el cultivo de ají: el primero, a los 15 días después del trasplante; el segundo, a los 30 días después del primero; el tercero, a los 45 días (en formación de ramas o inicio de floración) y el cuarto, a los 60 días (en desarrollo del fruto). En el primer abonamiento, recomienda utilizar como fuente de nitrógeno a fertilizantes amoniacales como úrea, sulfato de amonio o úrea con azufre al 4 %;

mientras que, para los abonamientos restantes, recomienda usar nitrato de amonio, debido a que el nitrógeno nítrico es fácilmente disponible sobre todo en las épocas mencionadas, que son de mayor necesidad.

Según López (1998) en las condiciones de suelos de costa se recomienda una ley de fertilización de 220 – 130 - 150 kg/ha y unas 30 tn/ha de materia orgánica. Por otro lado, Ugás *et al.*, (2000) sugieren una ley de fertilización de 180 – 80 – 100 kg/ha, en la que el fósforo y el potasio sean aplicados antes del trasplante, y el nitrógeno debe ser fraccionado en 2 a 3 momentos. Además, recomiendan aplicar de 5 a 10 tn/ha de humus de lombriz como materia orgánica durante la preparación de terreno.

MISTI (2007) citado por Aguilar (2016) menciona que en suelos donde no fue aplicada materia orgánica, debe aplicarse fertilizante en mezcla a dosis de 5 tn/ha; además, la cantidad de fertilizante a utilizar dependerá del análisis de suelo, por lo que recomienda aplicar un fertilizante con las dosis de 120 – 150 – 100 – 100 (CaO) – 100 (MgO) kg/ha.

2.2.6. Riego:

El cultivo de ají puede ser llevado con riegos por gravedad, así como con riegos por goteo. El consumo de agua por gravedad es de 14000 m³ en promedio, mientras que, por goteo se reduce aproximadamente a la mitad (7300 m³). La frecuencia de los riegos por gravedad es semanal, mientras que en el riego por goteo es de dos veces por día, con tiempos de 20 minutos cada uno (Tradingconsult, 2009).

Zapata *et al.* (1992) menciona que, en sistemas de riego por gravedad, el requerimiento hídrico es de 8000 a 10000 m³/ha/año, el cual dependerá del clima, textura del suelo, cubierta, época de trasplante, etc. Esto se da con una frecuencias de riego que suele estar entre 9 a 11, con periodicidad de 10 a 15 días y con un caudal por riego de 700 a 1000 m³/ha. Por otro lado, Lozada (2011) señala que, en un sistema de riego localizado de alta frecuencia, el gasto de agua es de 5 251 m³/ha en un periodo de siete meses.

2.2.7. Tutorado y Aporcado:

El tutorado es realizado cuando el ají presenta mucha carga o en condiciones de fuertes lluvias; por ello, los instrumentos a emplear deben ser previamente desinfectados en caso sean reutilizados, tales como las cintas o cabuyas para amarrar la planta al soporte) (Lardizábal, 2002).

El aporque es realizado después de la segunda fertilización nitrogenada en el cultivo del ají escabeche para alejar la humedad del cuello de la planta y evitar pudriciones radiculares; es realizado con cajones acoplados al tractor (Nicho & Malasquez, 2001).

2.2.8. Sanidad en *Capsicum*:

a) Plagas:

En la tabla 4 se muestran las plagas que afectan al género *Capsicum* en las condiciones de la Costa Peruana; por ende, el ají escabeche es propenso a recibir sus ataques.

b) Enfermedades:

En la tabla 5 se muestran las enfermedades que afectan al género *Capsicum* en las condiciones de la Costa Peruana; por ende, el ají escabeche es propenso a sufrir las mismas.

Tabla 4: Plagas de ajíes y pimientos cultivados en condiciones de la costa peruana

	PLAGA	DAÑO	CONTROL / MANEJO
CORTADORES DE PLANTAS TIERNAS	GUSANOS DE TIERRA (<i>Agrotis</i> spp., <i>Peridroma saucia</i> , <i>Feltia</i> spp.)	Plántulas mordidas o cortadas a nivel de cuello, por larvas polívoras de hortalizas y malezas pequeñas.	<ul style="list-style-type: none"> • Buena nivelación/preparación del terreno, uso de materia orgánica descompuesta y riegos de machaco. Manejo de malezas y plantas huachas. • Empleo de almácigos.
	GALLINITA CIEGA, larvas de Scarabeidae (<i>Lygirus</i> , <i>Anomala</i> , <i>Cyclocephala</i>).	Larvas en materia orgánica mal descompuesta, destruyen raíces causando muerte de plantas.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de campos de maíz vecino y uso correcto de tutores de gramíneas. • Control etológico (trampas de luz, melaza, plástico y de acordeón), así como de feromonas y de cebos tóxicos.
	GUSANOS PICADORES (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Larvas que barrenan y perforan cuello de plantas, causando marchitez y posterior muerte.	<ul style="list-style-type: none"> • Insecticidas vía sistema de riego, como granulado o aplicaciones en drench.
ÁCAROS	ÁCARO HIALINO (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	Succionan y raspan envés de hojas y frutos jóvenes, causan encrespamiento o bronceado.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar falta de agua. • Control de malezas hospederas. • Abonamiento adecuado (arañita roja).
	ARAÑITA ROJA (<i>Tetranychus</i> spp.)	Succionan el envés de hojas, causando punteado amarillento y deformaciones, pudiendo formar telarañas.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones generales y en desmanche hasta donde sea permitido. • Uso de acaricidas y aplicaciones de azufre.
GUSANOS COMEDORES DE HOJAS Y PERFORADORES DE	GUSANO EJÉRCITO (género <i>Spodoptera</i>), <i>Copitarsia</i> spp. Y G. MEDIDOR (<i>Chrysodeixis includens</i>).	Esqueletizadoras de hojas, pueden defoliar. <i>Copitarsia</i> , <i>Chrysodeixis</i> y <i>S. ochrea</i> y <i>frugiperda</i> llegan a dañar frutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de terreno, densidades de siembra y manejo de malezas y plantas huachas adecuados. • Araduras profundas para exponer larvas y pupas. • Evitar siembras escalonadas.
	ENROLLADOR DE HOJAS (<i>Lineodes integra</i>)	Esqueletizadoras, cerca de empumar enrollan y pegan hojas, puede perforar frutos verdes.	<ul style="list-style-type: none"> • Control etológico (trampas de luz con agua más detergente, melaza y trampas de acordeón). Uso de feromonas. • Recolección de frutos infestados.
	GUSANOS DEL FRUTO (<i>Chloridea</i> (<i>Heliothis</i>) <i>virescens</i> y <i>Symmetrichema capsicum</i>)	Perforan botones florales y frutos, causan caída de flores. <i>Symmetrichema</i> destruye las semillas, mientras que <i>Heliothis</i> puede comer follaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Liberación de <i>Trichogramma</i> y chinches predadores. • Uso de insecticidas biológicos, como <i>Bacillus thuringiensis</i> y de VPN, y de insecticidas químicos (fosforados, permetrinas, entre otros).
INSECTOS PICADORES - CHUPADORES	ÁFIDOS (<i>Myzus</i> , <i>Aphis</i> y <i>Macrosiphum</i>)	Succionadores de savia, pueden encrespar, causando clorosis luego amarillamiento (cigarrita), forman fumagina (pulgones y mosca blanca), marchitez y transmisión de virus.	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad de siembra, fertilización nitrogenada y riegos adecuados, manejo de malezas y plantas hospederas.
	CIGARRITA O LORITO VERDE (<i>Empoasca kraemeri</i>)		<ul style="list-style-type: none"> • Evitar sembrar al lado de cultivos susceptibles, aplicaciones tempranas a los bordes.
	MOSCA BLANCA (Complejo de <i>Bemisia</i> spp.)		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de trampas amarillas con aceite agrícola. • Uso de insecticidas biológicos (<i>Paecilomyces</i>, extractos cítricos o de ají, entre otros) y de insecticidas químicos sistémicos, fosforados, buprofezin, entre otros.
	TRIPS DE LA CEBOLLA (<i>Thrips tabaci</i>)	Raspadores de hojas y frutos, causando punteaduras plateadas, deformaciones y transmisión de virus.	
MOSQUILLA DE LOS BROTES (<i>Prodiplosis longifolia</i>)	Larvas raspadoras de brotes que deforman los puntos de crecimiento, enrollamiento de tallos, deformación y caída de botones y frutos, reducción de calidad de cosecha.	<ul style="list-style-type: none"> • Trampas pegantes de color, y de luz y de agua • Densidad, riego y fertilización adecuadas • Uso de azufre como repelente y de insecticidas fosforados y cipermetrinas (para adultos) y sistémicos y fosforados (para larvas). 	
MOSCA MINADORA (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Se alimenta dentro de las hojas, las que presentan galerías retorcidas (minas) o ampollas.	<ul style="list-style-type: none"> • Riego y fertilización adecuados. • Control de malezas y plantas hospederas. • Uso de trampas pegantes de colores. • Insecticidas adulticidas y larvicidas. 	

FUENTES: F.D.A. (1994), Lardizábal (2002), Ugás *et al.* (2000), Sánchez (2007), Narrea (2012) y Del Pino (2018).

Tabla 5: Enfermedades de ajíes y pimientos cultivados en la costa peruana

ENFERMEDAD (AG. CAUSAL)	SÍNTOMAS/SIGNOS/DAÑO	CONTROL/MANEJO	
ENFERMEDADES DEL SUELO	CHUPADERA O DAMPING-OFF (<i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Phytophthora</i>)	Causa fallas en la germinación. En plántulas sucede un adelgazamiento del cuello, seguida de una necrosis que estrangula la planta, posteriormente cae y muere.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de semillas certificadas, campos limpios y desinfección de viveros. • Evitar siembra altamente densa y suelos mal drenados, rotar con gramíneas. • Evitar riegos excesivos y de aspersión que causen salpique de tierra a los frutos (Esclerotiniosis). • Mantener buenos niveles de materia orgánica superiores al 2.5 %, controlando nemátodos y plagas del suelo. • Realizar tratamiento de semillas con fungicidas (captan, mancozeb) y aspersiones a cuello (benomil, cobres). • Uso de <i>Trichoderma</i>
	ESCLEROTINIOSIS (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> y <i>Sclerotium rolfsii</i>)	Lesiones en el cuello de las plantas, crecimiento de micelios blancos y de esclerotes redondeados negros, marchites de planta y luego muerte. Pudrición blanda en frutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de cultivos y uso de semillas certificadas y cultivares resistentes. • Fertilización y riegos adecuados, eliminación de plantas enfermas y residuos de cosechas previas • Uso de aporques, evitando mal drenaje y generando desarrollo radicular. • Uso de fungicidas como mancozeb, fosetil de aluminio, entre otros.
ENFERMEDADES VASCULARES	TIZÓN O HIELO (<i>Phytophthora capsici</i>)	Clorosis y desecación de follaje, permanecen tallos erectos y frutos prendidos. Interior de los tallos destruidos con coloraciones pardas. Hojas con manchas irregulares oscuras y acuosas.	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de variedades resistentes y semillas certificadas; además de una adecuada desinfección de almácigos y semilleros. • Buen control de nemátodos y plagas del suelo, para evitar heridas en la planta. • Eliminación de plantas enfermas y de rastrojos. • Uso de camellones altos para evitar humedad excesiva en el riego y asegurar buen drenaje. • Rotación de cultivos y buena nutrición de la planta.
	MARCHITEZ BACTERIANA (<i>Ralstonia (=Pseudomonas) solanacearum</i>)	Obstrucción de haces vasculares, olor fétido de tejidos, marchitez, amarillamiento y defoliación de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar semillas y plántulas certificadas; desinfección de viveros. • Rotación de cultivos y eliminar residuos de cosecha. Evitar riegos excesivos. • Evitar daños de raíces en trasplante, control de nemátodos y plagas del suelo. • Mantener buenos niveles de materia orgánica superiores al 2.5 %. • Uso de bactericidas cúpricos o en mezcla y aplicación de <i>Trichoderma</i>.
	MARCHITEZ FUNGOSA (<i>Fusarium oxysporum</i> y <i>Verticillium</i> spp.)	Tejidos pardos bajo la corteza del tallo cercano a las raíces. En tejidos aéreos, decoloración de haces vasculares; exteriormente, marchitez y clorosis ascendentes, llegando a secar la planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de residuos de cosecha. • Empleo de cultivares resistentes. • Buen control de la fertilización nitrogenada y del riego. • Uso de azufres en polvo o mojables. • Uso de fungicidas triazoles y estrobirulinas.
ENFERMEDADES FOLIARES	MANCHA BACTERIANA (<i>Xanthomonas vesicatoria</i> .)	Manchas foliares oscuras rodeadas por halo amarillento y hojas que llegan a secarse. Los frutos presentan un aspecto rugoso. La pudrición desprende un olor fétido y como descarte se puede usar la prueba del vaso.	<ul style="list-style-type: none"> • Usar semillas y plántulas certificadas; desinfección de viveros. • Rotación de cultivos y eliminar residuos de cosecha. Evitar riegos excesivos. • Evitar daños de raíces en trasplante, control de nemátodos y plagas del suelo. • Mantener buenos niveles de materia orgánica superiores al 2.5 %. • Uso de bactericidas cúpricos o en mezcla y aplicación de <i>Trichoderma</i>.
	CERCOSPORIOSIS O MANCHA FOLIAR (<i>Cercospora capsici</i>)	Manchas circulares de centro claro, con borde marrón rojizo en hojas. Se manifiesta primero en hojas inferiores y avanza a hojas superiores.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de residuos de cosecha. • Empleo de cultivares resistentes. • Buen control de la fertilización nitrogenada y del riego. • Uso de azufres en polvo o mojables. • Uso de fungicidas triazoles y estrobirulinas.
	OIDIOSIS (<i>Leveillula taurica</i>)	Polvo blanquecino en órganos aéreos, se toman manchas necróticas pardas y llegan a secar los órganos. Presente en condiciones cálidas y secas.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de residuos de cosecha. • Empleo de cultivares resistentes. • Buen control de la fertilización nitrogenada y del riego. • Uso de azufres en polvo o mojables. • Uso de fungicidas triazoles y estrobirulinas.
	ALTERNARIOSIS (<i>Alternaria solani</i>)	Anillos concéntricos oscuros en hojas y frutos. Las hojas toman aspecto de quemado, puede darse defoliación y caída de frutos.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporación de residuos de cosecha. • Empleo de cultivares resistentes. • Buen control de la fertilización nitrogenada y del riego. • Uso de azufres en polvo o mojables. • Uso de fungicidas triazoles y estrobirulinas.
	PUDRICIÓN BACTERIANA (<i>Erwinia carotovora</i>)	Tejidos blandos y acuosos con un fuerte olor que van tomando un color oscuro.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar excesos en el riego y tutores para evitar contacto con el suelo húmedo. • Rotación de cultivos y eliminación de plantas enfermas. • Buen control de nemátodos y evitar heridas mecánicas o por plagas. • Uso de bactericidas cúpricos o en mezcla y aplicación de <i>Trichoderma</i>.
ENFERMEDADES DE TEJIDOS BLANDOS	PUDRICIÓN O MOHO GRIS (<i>Botrytis cinerea</i>)	Chupadera en plántulas, lesiones pardas en hojas y flores, pudrición de frutos, caída de flores y frutos; esporulación gris. Afecta en condiciones de alta humedad y temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la aireación, riego y de niveles adecuados de nitrógeno. • Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas. • Cuidado en podas, cortes al ras, empleo de pasta fúngica. • Empleo de fungicidas químicos como triazoles, benomil, clorotalonil, entre otros; fungicidas biológicos: <i>Trichoderma</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, extractos de ácido cítrico, bicarbonatos.
	ANTRACNOSIS (<i>Colletotrichum capsici</i>)	Manchas circulares hundidas, inicialmente acuosas que se toman pardas sobre los frutos. Presencia de esporulación rosada en el centro de la mancha. Pudrición de semillas.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de semillas certificadas. • Rotación de cultivos y eliminación de residuos de cosechas infectadas. • Buen manejo de la densidad de cultivo y del drenaje del campo.
	NEMÁTODOS (<i>Meloidogyne incognita</i> y <i>Rotylenchulus</i>)	Nódulos en las raíces de tamaño y formas variables, provocan amarillamiento, marchitez y reducción de crecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de cultivos, fertilización adecuada y siembra de abonos verdes. • Uso de nematocidas a base de extractos vegetales o también químicos. • Uso de <i>Paecilomyces lillacinus</i> con melaza aplicados vía sistema.
VIRUS	Síntomas diversos, puede incluir moteado, arrugamiento, encrespamiento o rizado de las hojas y rayado en peciolo y tallos. También frutos ásperos, pequeños, manchados y deformados, enanismo de las plantas y caída de frutos	<ul style="list-style-type: none"> • Virus transmitidos por áfidos, aplicación de insecticidas y uso de trampas pegantes, eliminación de plantas hospederas y tratamientos de semillas. • Virus transmitidos mecánicamente, desinfección de viveros, semilleros, implementos de labranza. No fumar tabaco en el campo de cultivo. 	

FUENTES: F.D.A. (1994), Ugás et al. (2000), Lardizábal (2002), IPEH (2006), García (2011) y Del Pino (2018).

c) Malezas:

Macías *et al.* (2010), citado por Huamán (2016), reportan que uno de los factores limitantes en el cultivo del ají es el manejo inadecuado de las malezas, Amador *et al.* (2010) manifiesta que éstas causan reducciones de un 3 y un 8 % en el rendimiento y en el número de plantas respectivamente. Nuez *et al.* (1996) mencionan que las malezas son hospederas de patógenos, emiten sustancias inhibitoras y compiten con las plantas de ají por luz, agua y nutrientes; según Orellana *et al.* (2000), existen tres momentos críticos para controlar las malezas: el desarrollo vegetativo, previo a la floración y después del desarrollo de frutos.

Nicho & Malasquez (2001) proponen que el control de malezas sea realizado de forma manual, o con ayuda de lampas o azadones; no obstante, Nuez *et al.* (1996) recomiendan aplicar herbicidas al finalizar la preparación de terreno (antes del trasplante), y dos meses después de la siembra, eliminar las malezas manualmente o con la aplicación de herbicidas de contacto.

2.2.9. Cosecha

Nicho (2004) menciona que la cosecha en fresco del ají escabeche no es favorable que coincida con los meses de mayor temperatura (enero a marzo); en ese caso, puede ser producido en seco (ají mirasol). La cosecha en fresco se realiza a los 120 a 150 días en promedio, los cosechadores emplean bolsas de plástico, que una vez llenas, son llevadas a un lugar sombreado donde los frutos se seleccionan; posteriormente son llenados en bolsas de polipropileno, que son guardadas en sacos de malla para ser transportados a los mercados. Las regiones donde se cosechan ají todo el año son Lima, Loreto, Ancash, La Libertad, Ica y Lambayeque (MINAGRI, 2010).

2.3. FERTILIZACIÓN FOLIAR

La nutrición por vía foliar ha sido practicada desde el siglo XVII en Europa Occidental, a partir de allí se difundió, en Francia en 1844 se aplicaba sulfato ferroso a la vid para corregir clorosis; la primera aplicación foliar científicamente comprobable se hizo en Hawái,

consistió en una solución de sulfato de hierro en piña, la que estaba cultivada sobre suelos con exceso de manganeso e indisponibilidad de hierro (Trinidad & Aguilar, 2000).

Según Ramírez (2000), las aplicaciones foliares son las prácticas más promisorias del siglo XXI; ya que su aplicación continua incrementa la producción y afecta al medio ambiente. Un suelo puede contener los elementos necesarios para la nutrición; sin embargo, no necesariamente están disponibles para las raíces; en esas condiciones, el o los nutrientes en deficiencia son suplidos directamente al órgano demandante, las hojas.

Melgar (2005) menciona que la fisiología del transporte de nutrientes absorbidos por las hojas es muy similar a la realizada vía radicular; sin embargo, el tiempo y la forma en que se realiza el primero no son los mismos, debido a que los nutrientes tienen distintas formas de moverse a través del floema. Este proceso comienza cuando las gotas muy finas cargadas con el nutriente entran en contacto con la cutícula foliar (Trinidad y Aguilar, 2000).

El movimiento y traslocación en otras partes de las hojas dependen del nutriente y del sistema conductor. Los nutrientes móviles en el floema, como el potasio, fósforo, nitrógeno y el magnesio, se mueven de forma acropétala (por el xilema) y basipétala (por el floema) fuera de la hoja, y son transportados a otros órganos que tengan alta demanda. Lo contrario ocurre con aquellos poco móviles en el floema, tales como el cobre, hierro y manganeso, que se mueven de forma acropétala dentro de la hoja y sin una traslocación considerable fuera de este. En caso del boro, la movilidad dentro de la planta depende mucho del genotipo de esta (Melgar, 2005).

2.3.1. Ventajas de la fertilización foliar

Las aplicaciones foliares tienen múltiples ventajas sobre aquellas aplicadas al suelo, la principal es que al ser dirigidas hacia las hojas se da una absorción con una eficiencia no inferior al 90 %; mientras que los fertilizantes aplicados al suelo tienen a perderse en un 50 % o más, por percolación, volatilización, fitotoxicidad, etc. (Venegas, 2013).

Venegas (2013) menciona que la aplicación foliar permite un uso rápido de los nutrientes, corrigiendo deficiencias en corto plazo; además, aporta los nutrientes deficientes por

problemas de fijación en el suelo que son causados por el tipo de reacción (ácida o alcalina). Pueden ser aplicados junto con los pesticidas, economizando el costo de producción; así mismo, es la mejor manera de aportar micronutrientes a los cultivos ya que estos son requeridos en pequeñas cantidades. La aplicación foliar de nutrientes ayuda a mantener la actividad fotosintética, además que permite el aporte de nutrientes en condiciones de estrés como sequías, anegamiento, bajas temperaturas, etc.

2.3.2. Limitación de la fertilización foliar

Los vegetales son sensibles a las aplicaciones nutritivas concentradas, por lo tanto, estas deben ser realizadas a primeras horas de la mañana o al atardecer para conseguir una mayor absorción del nutriente, evitar quemaduras al follaje y pérdidas por evaporación. Las aplicaciones foliares suelen tener dosis pequeñas, limitadas y pueden ser seccionadas en varias aplicaciones por ciclo de cultivo; así mismo, requieren de un buen desarrollo del follaje para lograr una absorción más eficiente; por consiguiente, debe de asegurarse un buen mojado del follaje, conllevando a pérdidas en la aspersión al ocurrir un escurrimiento (Venegas, 2013).

2.3.3. Fertilización orgánica foliar y los Bioestimulantes:

Los fertilizantes orgánicos están elaborados a base de materias naturales, que son obtenidas mediante procesos de cocción o fertilización. Estos derivados son diluidos en agua formando compuestos eco-amigables (Restrepo, 2001). Estos fertilizantes usualmente son líquidos y comprenden mezclas de materiales orgánicos como estiércoles de diferentes animales y restos vegetales; con materias inorgánicas como cal, fosfatos, sulfatos y otros similares. Estas formulaciones se diferencian por el tipo de acción que se busca desarrollar, entre ellas corregir deficiencias minerales, activar procesos o mantener condiciones de equilibrio (Ramírez, 2000).

Los bioestimulantes son compuestos formulados a base de hormonas vegetales, extractos de algas marinas, aminoácidos, enzimas o vitaminas, ácidos húmicos, microelementos quelatados, entre otros, que tienen propiedades que favorecen la promoción en el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como una mejora en metabolismo vegetal (BIOTEC, 2000) y

permiten que las plantas sean más tolerantes frente a condiciones de estrés biótico y abiótico (IDEAGRO, 2013).

Se caracterizan por su fácil absorción, además tienen la facultad de ser transportados casi inmediatamente hacia los órganos demandante, sobre todo a aquellos en crecimiento (Calmet, 2003, citado por Martínez, 2011).

Saborio (2002) menciona diversas formulaciones de bioestimulantes, los principales tienen como materia prima a los aminoácidos, los cuales pueden presentarse libres, con reguladores de crecimiento, con macro o micronutrientes, con vitaminas, o en combinaciones entre los previamente mencionados. También incluye a las formulaciones húmicas y a las basadas en algas:

a) Aminoácidos:

Muchos bioestimulantes poseen aminoácidos en su composición (Saborio, 2002), cuyo uso se remonta hasta el año 1968 en Europa. Durante estos últimos años se viene estudiando e investigando su efecto en los vegetales (Espasa, 1983).

Los aminoácidos reciben su nombre debido a los grupos funcionales que lo conforman: un amino básico (-NH₂) y un carboxilo ácido (-COOH), los cuales están unidos a una cadena carbonada (López, 2014). Son los componentes estructurales de las proteínas, macromoléculas orgánicas nitrogenadas de elevado peso molecular que, junto con los carbohidratos y las grasas, forman los tres grupos de sustancias fundamentales de los organismos vivientes. Estos aminoácidos están unidos entre sí por enlaces peptídicos; además son sintetizados por las plantas a través de reacciones enzimáticas por medio de la aminación y la transaminación (Espasa, 1983).

Generalmente se aplican por vía radicular (en drench o por el sistema de riego); o por aplicaciones foliares (Saborio, 2002), las que son más eficientes cuando las hojas son más jóvenes, o cuando se cubre una mayor área de follaje (Gros, 1992 citado por Bayona, 2018). Los aminoácidos ingresan a través de los estomas y de las raíces hacia los órganos vegetales con mayor demanda, donde son utilizados para la síntesis de proteínas. De esta forma, las

plantas ahorran la energía que sería utilizada para formar los aminoácidos a partir del nitrógeno absorbido (Franco, 1989).

La absorción es más eficaz en dos situaciones: cuando las hojas son más jóvenes y al realizar una buena cobertura en toda la superficie foliar (Gros, 1992, citado por Alejos, 2001). Los aminoácidos son transportados a los órganos vegetales con mayor demanda, donde son utilizados para la síntesis de proteínas; esto permite ahorrar la energía que sería utilizada al formar los aminoácidos que la planta normalmente sintetiza con el nitrógeno nítrico y amoniacal que toma del suelo (Tabla 6) (Franco, 1989).

Tabla 6: Funciones específicas de los aminoácidos

Aminoácidos	Acción fisiológica y bioestimulante
Glicina	Precursor de la clorofila y fuerte poder complejante de microelementos
Prolina e Hidroxiprolina	Regulador del equilibrio hídrico de la planta. Mejoran la capacidad de resistencia ante situaciones de estrés por bajas temperaturas, falta de agua o exceso de sales; reforzando las paredes celulares haciendo más resistencia a los tejidos. Mejoran la fertilidad del polen.
Glutámico	Estimula los procesos de crecimiento de los meristemos radiculares, foliares y florales. Es una reserva natural de nitrógeno en la planta que puede transformarse en otros aminoácidos gracias a las transaminasas. La Glutamato Deshidrogenasa es la enzima clave que hace asimilable por la planta el nitrógeno mineral aportado en el abonado.
Serina	Regula el equilibrio hídrico de la planta, es esencial en la síntesis de la clorofila.
Arginina	Es precursor de poliaminas, necesarias para desencadenar la multiplicación celular. Estimula el crecimiento de las raíces. Interviene en la síntesis de la clorofila.
Fenilalanina/ Alanina	Es precursor de la lignina, que confiere resistencia a los tallos. Es fundamental para la síntesis de la clorofila y en el metabolismo hormonal de las plantas. Induce mecanismos de resistencia a virosis.

FUENTE: Bioiberica S.A., 2013.

b) Método de extracción de los aminoácidos:

Los bioestimulantes hechos a base de aminoácidos pueden obtenerse a partir de sustancias de origen animal y/o vegetal, las que son degradadas mediante procesos de hidrólisis controlada (Espasa, 1983). La hidrólisis (ver Figura 1) es un proceso químico de ruptura de enlaces peptídicos, que conforme avanza genera fracciones de aminoácidos, que de acuerdo con la complejidad estructural descendente surgen las peptonas, polipéptidos (más de diez aminoácidos), oligopéptidos (menores a diez) y finalmente los aminoácidos libres (López, 2014). Los hidrolizados tienen la apariencia de un líquido pardo miscible con el agua; estos permiten un suministro de aminoácidos biológica y fisiológicamente importantes (como glicina, alanina, ácido glutámico y prolina) para el correcto funcionamiento biológico y fisiológico de la planta (Espasa, 1983).

La hidrólisis artificial es efectuada por ácidos y bases, estas sustancias, debido a su inespecificidad y agresividad, degradan considerablemente la materia prima y como resultado, se obtiene un bajo porcentaje de aminoácidos libres respecto al total de la proteína original. Además, los aminoácidos más lábiles (triptófano, histidina y cisteína principalmente) son degradados y se puede dar una racemización de las formas a formas D, perdiendo su actividad biológica (Bioibérica S.A., 2013).

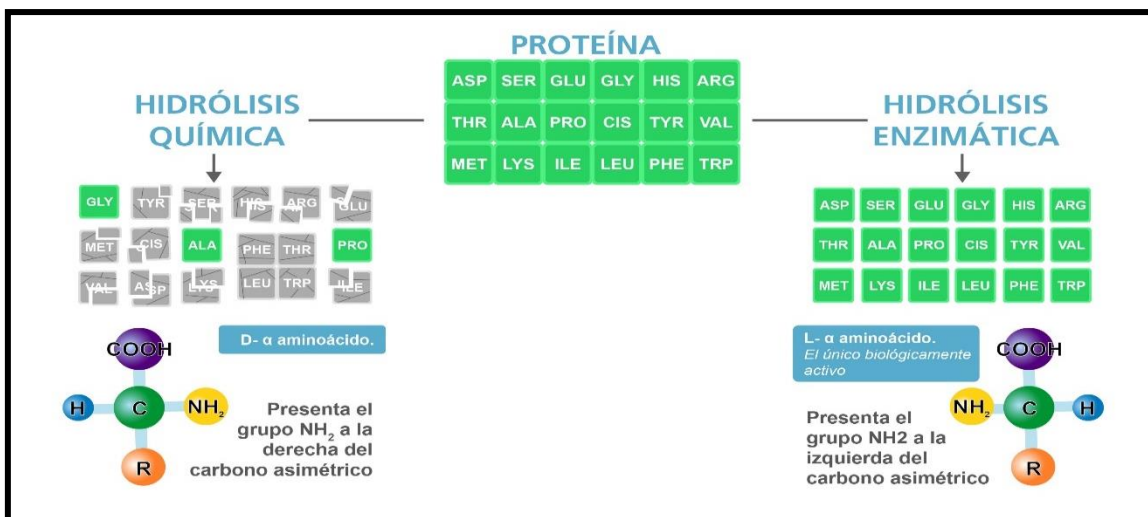


Figura 1: Método de extracción de los aminoácidos

c) Efecto de la aplicación de aminoácidos en la fisiología de la planta

- i. *Síntesis de péptidos y proteínas.*
- ii. *Ahorro energético:* Las plantas sintetizan sus propios aminoácidos a través de la fotosíntesis y la respiración celular, principalmente, a partir del nitrógeno que absorben (Saborio, 2002). Este proceso implica un elevado costo de energía; por lo tanto, el aporte directo de aminoácidos permite que esta energía sea dirigida a otros procesos fisiológicos como floración, cuajado, fructificación o a la recuperación contra situaciones de estrés (Bioibérica S.A., 2013).
- iii. *Resistencia frente al estrés:* Las plantas frente a situaciones adversas como el clima, reacciones del suelo, labores culturales como podas, trasplantes (De Robertis, 2000, citado por Mendoza, 2004) causan condiciones de estrés, por lo tanto, una aplicación de aminoácidos suple a la planta de estas moléculas que son utilizadas directamente para paliar este estrés, así como para prevenirlo o recuperarse ante este evento. Los aminoácidos incentivan el vigor de las paredes celulares, la acumulación de vitaminas (Mendoza, 2004, citado por Bayona, 2018), fomentan la acumulación de prolina en los brotes cuando se dan problemas de salinidad.
- iv. *Acción sobre los estomas:* Como se mencionó anteriormente, el cierre estomático es una acción frente al estrés; este proceso es regulado por sustancias como la prolina, la cual detiene la producción del ácido abscísico y en forma conjunta actúa con el glutamato, el que funciona como agente osmótico en el citoplasma de las células guardianas de los estomas (Vogt, 2008, citado por Bayona, 2018).

- v. *Efecto regulador sobre el metabolismo de microelementos:* Los aminoácidos e hidrolizados de proteínas poseen moléculas polares que le permiten la complejación con nutrientes minerales formando quelatos. Estos penetran más fácilmente en las células de la planta, lo que contribuye significativamente a la nutrición de las plantas; sobre todo, en aquellos elementos poco disponibles en el suelo y que puedan provocar carencias que lleguen a afectar a la producción. La glicina, el ácido glutámico (Espasa, 1983) y el ácido aspártico poseen cargas negativas, lo que les da la capacidad de retener cationes.

- vi. *Efecto en la fotosíntesis y la formación de sustancias biológicas activas:* La aplicación de aminoácidos en las plantas se asocia con la formación de sustancias que actúan vigorizando y estimulando la vegetación, por lo que resulta de gran interés en los periodos críticos de los cultivos, o en aquellos cultivos de producción altamente intensiva porque estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético, vitaminas y síntesis de enzimas (Saborio, 2002).

- vii. *Estímulo y protección de la polinización y fructificación:* Los granos de polen absorben elementos exógenos en la polinización, siendo los aminoácidos los principales en este proceso. Son empleados como fuente nutritiva en la elongación del tubo polínico, principalmente el ácido glutámico y el ácido aspártico. Los exudados del estigma están compuestos por aminoácidos principalmente, azúcares y entre otras sustancias orgánicas y permiten una polinización más efectiva al retener el mayor número de granos de polen (Mendoza, 1992). Según Escaich *et al.* (1989) la glicina y la hidroxipropilona aumentan la longitud del tubo polínico; mientras que la prolina, el ácido glutámico y el ácido aspártico la tasa germinativa.

- viii. *Equilibrio en la flora microbiana del suelo:* La L-metionina es un precursor de crecimiento que estabiliza las paredes celulares de la flora microbiana (Espasa, 1983, citado por Bayona, 2018).

- ix. *Sinergia fitosanitaria*: La eventual adición de un plaguicida a una aplicación foliar no influencia la penetración de los aminoácidos, es más, estos ayudan en el ingreso de los ingredientes activos al organismo vegetal (Espasa, 1983, citado por Bayona, 2018).

2.3.4. Investigaciones sobre el uso de bioestimulantes en la agricultura:

Los aminoácidos, en forma libre o como péptidos, cumplen funciones muy importantes como activadores del desarrollo, reactivadores frente accidentes fisiológicos o estreses abióticos, así como complementos de los tratamientos con nutrientes minerales contribuyendo a su mejor capacidad de asimilación y translocación (Franco, 1989). Cassanga (2000), citado por Rosell-Pardo *et al.* (2019), afirma que el uso de bioestimulantes se incrementa gradualmente en la agricultura nacional, a tal punto que actualmente, sus aplicaciones son frecuentes y casi imprescindibles en muchos frutales y hortalizas; lo que las vuelve de mayor interés en las prácticas de horticultura intensiva.

A continuación, se detallan algunos ensayos con bioestimulantes realizados en miembros del género *Capsicum*:

En ají escabeche, Moreno (2017) realizó seis ensayos, un testigo y cinco pruebas sometidas a una fertilización edáfica, a cuatro de éstas se les aplicó por vía foliar con Agrostemin[®], Phyllum[®], Fertimar[®] y Eco-algas[®]. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos antes mencionados para las variables rendimiento por hectárea, peso, longitud y diámetro de frutos; sin embargo, los rendimientos se vieron incrementados frente al testigo, resaltándose los tratamientos con Agrostemin[®] (29.26 tn/ha) y Fertimar[®] (28.76 tn/ha). De forma análoga, el peso de los frutos también se incrementó, logrando mayores resultados con Fertimar[®] (60.87 gramos), seguido de Phyllum[®] (60.53 gramos); mientras que el largo y el diámetro de frutos del testigo solamente fue superado con el tratamiento con Phyllum[®] (12.53 y 3.42 centímetros respectivamente). En porcentajes de materia seca, Agrostemin[®] obtuvo el mayor porcentaje en hojas (18.5%), Fertimar[®] y Eco-algas[®] en tallos (24.11 y 24.1%), mientras que en frutos ningún tratamiento alcanzó a superar al testigo.

Entre las experiencias en ají jalapeño, Quiancha (2014) utilizó tres combinaciones de fertilizantes con dos bioestimulantes Basfoliar Algae[®] y Newfol Plus[®]. Los mayores

rendimientos (15.4 y 14.93 tn/ha) y el mayor número de frutos por planta (88) fueron logrados por combinaciones de fertilizante (15 – 15 – 15 y 46 – 0 – 0) con el producto Newfol Plus®. Solis (2015) realizó un experimento con cinco dosis de ácido salicílico, obteniendo cuajados de 96.67 % con dosis de 0.1 mm versus el testigo (83.33 %); sin embargo, no afectó significativamente el número de frutos por planta, los pesos fresco y seco, y por ende al porcentaje de materia seca; así mismo, el largo del fruto no fue afectado de forma positiva, ya que el testigo obtuvo mayores tamaños. No obstante, las dosis de 0.2 y 1 mm lograron rendimientos superiores (20.33 y 20.44 tn/ha respectivamente) y mayor número de frutos por planta (130.78 y 128.1 respectivamente) con respecto al testigo.

En pimientos, Mendoza (2004) realizó la aplicación de ocho bioestimulantes: tres presentaciones de Cosmocel® 20 -30 – 10 y cinco de Agro-K® en la variedad ‘California Wonder’; obteniendo mejores resultados en altura y diámetro de planta, número de frutos por planta y pesos secos con las tres Cosmocel® 20 -30 – 10, sobre todo con la presentación B. Martínez (2011) utilizó cuatro bioestimulantes, con dos dosis por cada uno: ZumSil® (100 y 150 ml/ha), Vitazyme® (500 ml y 1 lt/ha) y Kuantum® (500 y 1 lt/ha) y Lithovit® (1 y 1.5 kg/ha); obteniendo como resultados que, Lithovit® fue el mejor estimulante de desarrollo vegetativo, mientras que Kuantum® logró los mejores rendimientos. Nina (2016) utilizó cuatro productos bioestimulantes: Stimplex G®, Agrocimax Plus®, Rumba® y Triggrr Foliar® en la variedad ‘Candente’. El producto Agrocimax Plus® alcanzó el mayor rendimiento (43.9 tn/ha), así como los mayores peso unitario (275.82 gramos), ancho de fruto (8.77 cm) y número de frutos por planta (10.18). El producto Triggrr Foliar® alcanzó el mayor largo (7.88 cm) seguido del mencionado previamente (7.84 cm).

Rosell-Pardo *et al.* (2019) emplearon tres dosis (2, 2.5 y 3 l/ha) del bioestimulante Bayfolan Forte® en la variedad ‘California Wonder’, observaron incrementos significativos en los largos de los frutos empleando las dosis de 2 (90.1 mm) y 3 l/ha (97 mm) respecto del testigo (83.7 mm); a su vez, el grosor también se vio favorecido de forma significativa, alcanzando una diferencia a favor de la dosis de 3 l/ha de 18.2 mm de diámetro respecto al testigo. El peso también se vio influido de forma positiva, superando en 35.25 gramos por fruto, hecho que directamente se relaciona con el rendimiento el cual fue superior con la aplicación de 2 l/ha, y muy superior con la dosis de 3 l/ha.

Torres (2013) en tomate 'Río Grande' empleó cuatro dosis de biol (50, 100, 150 y 200 cc/litro de agua), obteniendo los mejores resultados en longitud de fruto (8.75 cm), diámetro (6.95 cm), número de frutos por planta (23.4), peso del fruto (136.84 gramos) y en rendimiento (32.04 tn/ha).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA EXPERIMENTAL

3.1.1. Localización del Campo Experimental:

La investigación fue realizada en un campo comercial del Fundo “Don Germán” propiedad de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”, Instituto Regional de Desarrollo (IRD-Costa), ubicado en el valle del río Cañete, a la altura del km 142 de la carretera Panamericana Sur, en el distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima. Las coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud	13°05'55''S
Longitud	76°21'55''O
Altitud	200 m.s.n.m.

3.1.2. Características climatológicas del Valle de Cañete durante el experimento:

Los datos meteorológicos del periodo en el que se realizó el experimento fueron obtenidos de la estación meteorológica del fundo “Don Germán” y se resumen en la tabla 7. En el resumen meteorológico se observa que: durante el período vegetativo que comprende desde el mes de diciembre del 2016 a marzo del 2017, la temperatura osciló entre los 19 y 28°C; mientras que para la etapa de floración y cuajado de frutos; durante los meses de marzo y abril del año 2017, la temperatura osciló entre los 19 y 28 °C. Adicionalmente, se observó un porcentaje promedio de humedad alto de 88.12% con datos mensuales que oscilan desde 86.54 hasta 89.94%; en conclusión; de acuerdo con lo manifestado en el capítulo anterior, las condiciones climáticas que se presentan a continuación no fueron limitantes para el desarrollo adecuado del cultivo.

Tabla 7: Temperatura y humedad relativa periodo diciembre 2016 – junio 2017, Cañete.

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)
	Mínimo	Máximo	Medio	
2016				
Diciembre	19.74	26.24	22.99	88.41
2017				
Enero	19.16	27.32	23.24	87.75
Febrero	22.59	28.91	25.75	86.97
Marzo	21.43	28.12	24.78	86.54
Abril	19.76	25.42	22.59	87.98
Mayo	17.12	24.52	20.82	89.22
Junio	15.41	18.90	17.15	89.94

FUENTE:IRD-Costa

3.1.3. Características del Suelo:

En la tabla 8 se presentan los resultados del análisis del suelo donde fue ejecutado el experimento, realizado por el laboratorio de análisis de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla 8. Análisis del suelo del IRD Costa, fundo “Don Germán”. 2018

pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ (%)	M.O. (%)	P (ppm)	K (ppm)	Análisis Mecánico			Clase textural	C.I.C.	Cationes Cambiables					Suma de cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
						Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
						%	%	%			meq/100 g							
7.59	1.09	0.4	1.41	19.8	29.4	44	32	24	Fr.	17.92	14.61	2.17	0.78	0.37	0	17.92	17.92	100

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas del Departamento de Suelos, UNALM. Lima, Perú

Según el análisis mostrado, el suelo indica una textura franca, de reacción ligeramente alcalina (pH 7.59), clasificado como ligeramente salino (1.09 ds/m) y bajo de materia orgánica (1.41 %), característicos de los suelos de la costa. Por otra parte, tiene una presencia muy bajo de carbonato de calcio (0.4 %). Presenta un contenido medio de fósforo (19.8 ppm) y bajo de potasio (29.4 ppm), lo que indica que presenta un poco disponibilidad de aporte de potasio, que deberá ser aportada por la fertilización. Presenta una baja capacidad de intercambio catiónico (17.92 meq/100 g) y de acuerdo con su salinidad – sodicidad, está

clasificado como un suelo normal (PSI de 2.06 %). Entre las relaciones catiónicas, se puede determinar que este suelo es ligeramente bajo en magnesio y en potasio, además de un alto porcentaje de saturación de bases (100 %). Estas características representan un típico suelo de la costa peruana, de buena aireación y disponibilidad de agua, baja retención de bases cambiables, y materia orgánica que se descompone rápidamente, ideal para una agricultura intensiva de *Capsicum*.

3.1.4. Características del Agua de Riego:

El agua que es empleada en el fundo “Don Germán” para las labores agrícolas proviene del río Cañete, por ende, también fue utilizada en el experimento. En la tabla 9, se aprecia el análisis de esta agua, el cual fue realizado por el Laboratorio de Análisis de Suelo, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”.

Tabla 9: Análisis de agua para el IRD Costa, Fundo “Don Germán”.

Características	Valor
pH	7.63
C.E. (dS/m)	0.49
Calcio (meq/l)	2.55
Magnesio (meq/l)	0.55
Potasio (meq/l)	0.06
Sodio (meq/l)	1.87
Suma de cationes	5.03
Nitratos (meq/l)	0.01
Carbonatos (meq/l)	0.00
Bicarbonatos (meq/l)	2.52
Sulfatos (meq/l)	0.98
Cloruros (meq/l)	1.50
Suma de aniones	5.01
Sodio (%)	37.24
RAS	1.50
Boro (ppm)	0.61
Clasificación	C₂-S₁

FUENTE: Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas del Departamento de Suelos, Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú

Se puede observar que el pH (7.63) es ligeramente alcalino, aceptable en agua para el riego. La conductividad eléctrica (0.49 dS/m) indica que la salinidad no presenta ningún grado de restricción para el uso.

El valor del RAS (1.5) indica que la clasificación del agua es de bajo peligro de sodio, por ello puede ser utilizada con la finalidad del riego en la mayoría de los suelos sin riesgo a causar destrucción de la estructura.

La clasificación de agua según las normas Riverside es C2-S1, es un agua de salinidad media y bajo contenido en sodio, lo que la hace un agua de buena calidad apta para el riego.

3.2. MATERIAL VEGETAL:

Se contó con almácigos de *Capsicum baccatum* var. pendulum, comúnmente llamado 'Zanahoria', proveniente de la colección existente en el Programa de Hortalizas de la UNALM.

3.3. MATERIALES DEL EXPERIMENTO:

3.3.1. Implementos y herramientas para preparación de terreno:

Para la preparación del terreno fueron empleados un tractor con gradas, arado de discos y surcadora y se utilizó guano de vacuno como abonado de fondo; para la preparación de la cama de siembra se utilizaron lampas rectas, picos, rastrillos y tijeras.

3.3.2. Implementos e insumos de campo:

Para la separación de tratamientos fueron utilizadas rafia de plástico, carteles, y cal.

Para las labores de campo fueron utilizadas una mochila de aplicación, escardas para desmalezar, pedazos de madera para carteles, plumones, tijeras de poda.

Para la preparación de trampas pegantes para insectos picadores-chupadores se utilizaron trozos de carrizo de un metro de altura, pedazos de plástico amarillo de 50x60 cm² y aceite agrícola. Para preparar las trampas de lepidópteros y de escarabajos adulto se utilizaron galoneras cortadas por la mitad llenas con melaza y agua composición 1:2 (p/v).

Para las evaluaciones de campo fueron empleadas una lupa entomológica de 20X, una libreta de notas y una cámara digital; mientras que para la toma de muestra se emplearon jabs para la cosecha de ajíes, sobras de papel crep, bolsas de papel y bolsas plásticas.

3.3.3. Instrumental de laboratorio y gabinete para la evaluación y toma de datos:

Para el cálculo de pesos y del porcentaje de pesos secos se utilizaron una estufa y una balanza digital; mientras que para las evaluaciones se utilizaron laptop con Microsoft Excel[®] y software estadístico “R” instalados, vernier o pie de rey, wincha, cuchillos, regla, lápices, lapiceros, stickers, tijeras y cámara fotográfica.

3.4. AMINOÁCIDOS UTILIZADOS:

El bioestimulante usado fue Terra-Sorb[®] foliar, producto formulado con la máxima concentración de L- α aminoácidos fisiológicamente activos y funcionales de rápida y fácil asimilación, tales como lisina, ácido glutámico, metionina, alanina y arginina (ver Tablas 10 y 11) procedentes de la hidrólisis protéica (Bioiberica S.A., 2013).

Tabla 10: Composición (p/p) del aminoácido Terra-Sorb[®] foliar

Componente	Porcentaje (p/p)
Aminoácidos libres	9.3 %
Nitrógeno total (N)	2.1 %
Nitrógeno (N) orgánico	2.1 %
Boro (B)	0.02 %
Manganeso (Mn)	0.04 %
Zinc (Zn)	0.07 %
Materia orgánica	14.8 %

FUENTE: Bioiberica S.A., 2013.

Tabla 11: Porcentaje de aminoácidos presentes en Terra-Sorb® foliar

Aminoácido	%
Ac. Aspártico	0.43
Ac. Glutámico	2.88
Serina	0.34
Glicina	1.89
Histidina	0.22
Arginina	0.37
Treonina	0.30
Alanina	0.36
Prolina	0.27
Tirosina	0.15
Valina	0.37
Metionina	0.14
Isoleucina	0.29
Leucina	0.52
Fenilalanina	0.29
Triptofano	0.05

FUENTE: Bioiberica S.A., 2013.

Bioiberica S.A. (2013) recomienda su aplicación foliar en épocas de trasplante, crecimiento, pre-floración y cuajado de frutas; además de momentos de estrés. Beneficia al incrementar rendimientos y calidades de cosecha, favoreciendo el desarrollo del cultivo y una precocidad en las cosechas.

3.5. PROCEDIMIENTO:

3.5.1. Preparación del Terreno:

El cultivo fue instalado en un lote de tres hectáreas llamado “San Luis”, en el que se había sembrado maíz en la campaña previa. El terreno fue preparado de forma mecanizada, iniciando con un pase de grada, seguido de un arado para posteriormente continuar con el surcado. Antes de la siembra se aplicó un riego por gravedad, sistema que continuó durante

toda la fase experimental; seguido de la aplicación de un herbicida pre-emergente, el pendimethalin, a una dosis de 2 L/ha.

Después de su preparación, el terreno fue dividido en veinte sectores las cuales se marcaron con la ayuda de estacas y cal; los sectores fueron agrupadas en cuatro grupos de cinco, y cada uno de estos fue correspondido con un bloque estadístico. Estos bloques fueron separados entre sí por espacios de un metro de longitud, los que posteriormente formaron los caminos.

3.5.2. Trasplante:

Antes de realizarse el trasplante, los plantines fueron inmersos en una solución de oxamil (4% p/v) a una dosis de 0.6 litros por cilindro, para prevenir el daño de raíces por nematodos.

Con la humedad del terreno a capacidad de campo, el trasplante fue ejecutado el 16 de diciembre del 2016, cuando las plántulas alcanzaron entre 10 a 15 cm de altura en promedio y/o de 4 a 6 hojas verdaderas; la siembra fue realizada con un distanciamiento de 40 cm entre plantas y de 1.5 m entre surcos, habiéndose logrado una densidad aproximada de 16667 plantas/hectárea.

3.5.3. Riego:

Todos los riegos fueron hechos por gravedad, habiendo sido ligeros y frecuentes para mantener una adecuada humedad del suelo. El primer riego se realizó inmediatamente después de la plantación y a partir del segundo fueron cada 10 a 15 días.

3.5.4. Fertilización:

Se empleo una fórmula de fertilización de 180 N + 150 P₂O₅ + 180 K₂O Kg/ha- 60 CaO – 40 MgO. La primera fertilización fue a los 29 ddt (días después del trasplante) (primer aporque), empleando nitrato de amonio, fosfato diamónico, sulfato de potasio y sulfato de magnesio. La segunda fertilización, se realizó a los 60 ddt (segundo aporque), utilizando nitrato de amonio, fosfato diamónico, sulfato de potasio y sulfato de calcio. El tercer

abonamiento, se realizó a los 76 ddt, utilizando nitrato de amonio, sulfato de potasio y sulfato de calcio.

3.5.5. Control Fitosanitario:

Las aplicaciones fitosanitarias fueron realizadas según las evaluaciones de campo, a medida del desarrollo de brotes, hojas y fruto. Se hicieron evaluaciones semanales y aplicaciones periódicas contra *Prodiplosis longifolia*, *Heliothis virescens* y *Spodoptera eridania* (ver anexo N°1).

3.5.6. Manejo de malezas:

El control de malezas fue realizado de forma manual empleando escardas y lampas dependiendo del tamaño de las malezas. También fueron realizados desmalezados mecánicos con el tractor al momento del aporque.

3.5.7. Cosecha:

La cosecha se inició a partir de los 117 días después del trasplante y tuvo una duración aproximada de dos meses. El detalle de las labores agrícolas realizadas durante el desarrollo del ensayo se presenta en el anexo N°1.

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño estadístico empleado para el experimento fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), en cuatro bloques y cada bloque con cinco tratamientos. Para las pruebas de comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan al 5% de probabilidad. Los datos obtenidos fueron procesados mediante el software para cómputo estadístico R 3.2.3 (R Core Team, 2015).

3.6.1. Modelo Aditivo Lineal:

Cada unidad observada del experimento se expresa mediante una ecuación lineal en los parámetros, el conjunto conforma el modelo que para el diseño de bloques completamente al azar es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

La interpretación de cada elemento se detalla en la tabla mostrada a continuación:

- Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el i-ésimo tratamiento con Terra-SorbFoliar[®] y está en el j-ésimo bloque
- μ = Efecto verdadero medio
- τ_i = Efecto verdadero del i-ésimo tratamiento con Terra-SorbFoliar[®], siendo $i = 1,2,3,4,5$
- β_j = Efecto verdadero del i-ésimo bloque, siendo $j = 1,2,3,4$
- ϵ_{ij} = Error experimental de la unidad que recibe el i-ésimo tratamiento con Terra-Sorb[®] foliar y está en el j-ésimo bloque

3.6.2. Tratamientos:

El presente estudio permitió evaluar los efectos de la aplicación del bioestimulante Terra-Sorb[®] foliar a una dosis de 3 ml/l o 600 ml/cilindro de 200 litros de agua. En la figura 2, se observa la fenología del ají escabeche; sobre ella se detallan gráficamente los cuatro momentos planificados para la aplicación del bioestimulante. La primera aplicación se realizó a los 30 días después del trasplante (d.d.t.) y a partir de esta, se continuaron tres aplicaciones separadas por intervalos de 15 días, hasta llegar a los 75 d.d.t.

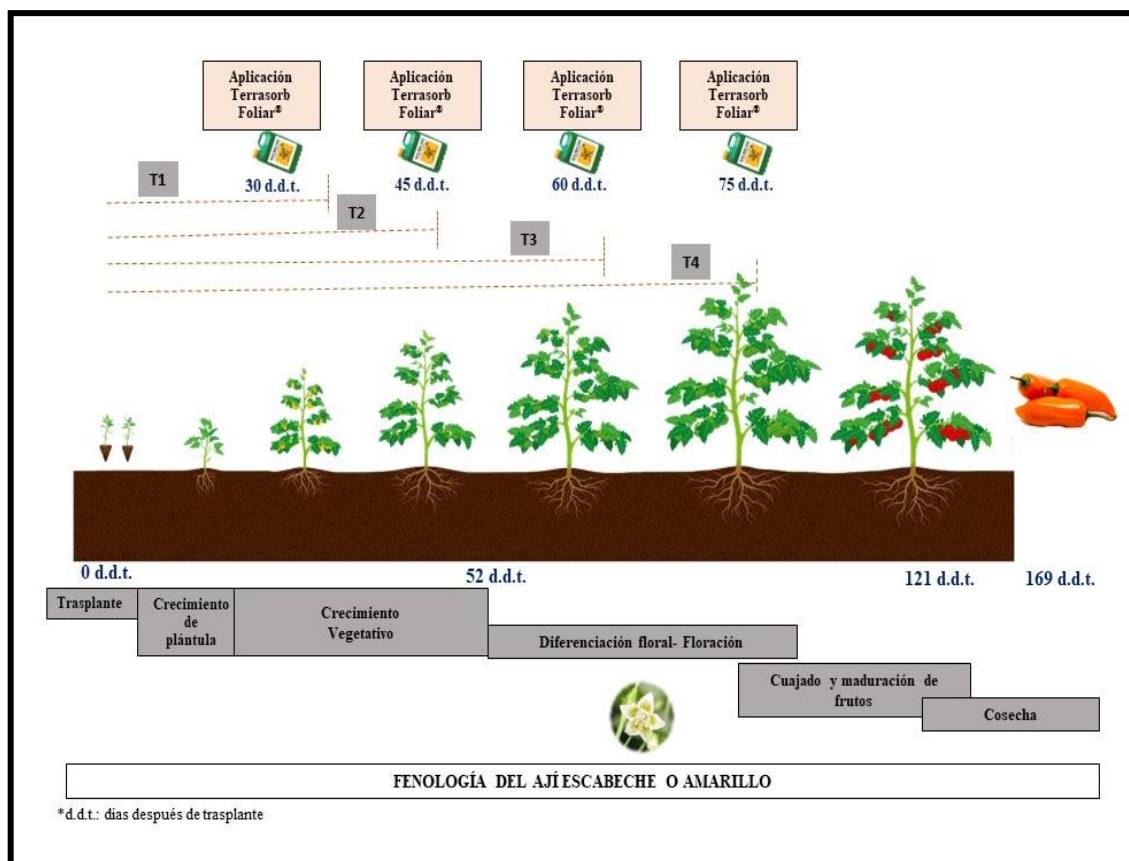


Figura 2: Tratamientos evaluados, dosis y momentos de aplicación efectuados en el experimento.

A partir de esto, fueron planteados cuatro tratamientos, además del tratamiento testigo que no recibió aplicación alguna. Estos tratamientos se detallan a continuación en la tabla 12.

Tabla 12: Tratamientos evaluados, dosis y momentos de aplicación efectuados en el experimento.

Tratamiento	Producto	Dosis
T0	Manejo comercial del IRD (Testigo)	
T1		30 d.d.t.
T2	Terra-Sorb®	30 y 45 d.d.t.
T3	foliar (3 ml/l)	30, 45 y 60 d.d.t.
T4		30, 45, 60 y 75 d.d.t.

El diseño de la parcela experimental fue realizado empleando las siguientes medidas:

- Superficie total del ensayo (6 m x 43.75 m) 650 m²
- Superficie real experimental (5 m x 10.5 m x 4) 520 m²
- Superficie de la unidad experimental (5 m x 2.1 m) 10.5 m²

- Surcos por parcela 3
- Longitud del surco 5.0 m
- Distancia entre surcos 0.70 m
- Distancia entre plantas 0.50 m
- Total de plantas por surco 10
- Total de plantas por unidad experimental 30

La superficie total fue dividida en cuatro bloques, que corresponden a los bloques del D.B.C.A., cada bloque es dividido en cinco sectores que corresponden a los tratamientos; cada uno de los sectores corresponde a una unidad experimental, la cual está formada por tres surcos. La distribución del ensayo se detalla en la figura 3.

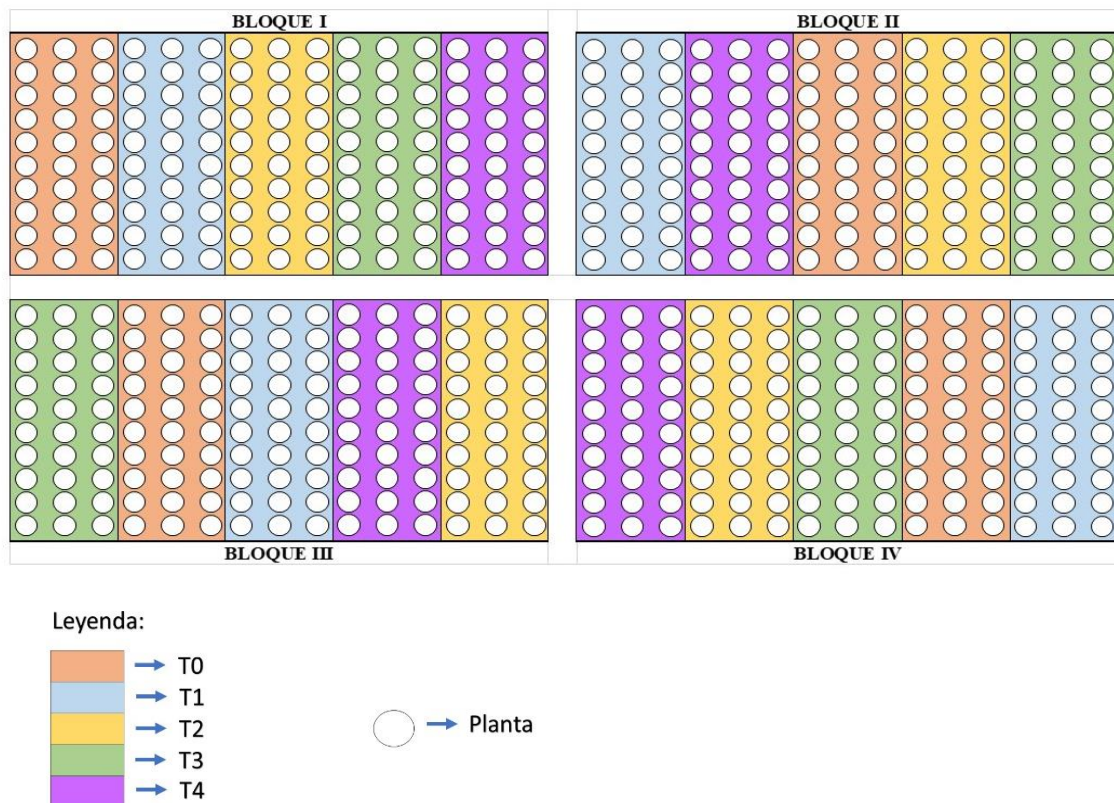


Figura 3: Croquis de la parcela experimental

3.7. VARIABLES EVALUADAS:

3.7.1. Rendimiento:

a) Número de frutos cosechados por planta:

Al inicio de cosecha se registraron el número de frutos/planta en una planta tomada al azar por cada unidad experimental

b) Rendimiento del fruto fresco (kg/ha):

Se cosecharon de forma individual los dos surcos centrales por cada unidad experimental. Los frutos cosechados en sacos fueron llevados al laboratorio donde fueron pesados con una balanza digital. Al finalizar el ensayo se sumaron todos los rendimientos de todas las cosechas de cada tratamiento.

3.7.2. Calidad de la Producción:

a) Longitud del fruto:

En cada cosecha fueron tomados al azar 10 frutos de cada unidad experimental, con ayuda del vernier, la longitud de cada fruto fue medida desde la base del pedicelo hasta el ápice terminal de la baya; los valores fueron promediados y el dato obtenido fue usado como variable para el análisis estadístico.

b) Diámetro del fruto:

De la misma forma que en la longitud, el diámetro ecuatorial de cada fruta fue medido con ayuda del vernier; los valores fueron promediados y el dato obtenido fue usado como variable para el análisis estadístico.

c) Peso promedio del fruto:

Fueron tomados 10 frutos por unidad experimental, luego cada uno fue pesado con ayuda de la balanza digital. Los pesos fueron promediados hallándose el dato para cada tratamiento, obteniendo el valor empleado para el análisis estadístico.

d) Categorías de fruto:

En cada cosecha realizada, los frutos fueron clasificados de acuerdo con las consideraciones del mercado mayorista (ver Tabla 13). Posteriormente fueron pesados para obtener el rendimiento correspondiente a cada categoría.

Tabla 13: Categorías de clasificación del ají en el Mercado Mayorista.

Categoría	Características
Extra	Frutos libres de daño, con el exterior liso, de color uniforme y que conservan el pedúnculo. Dimensiones aproximadas: largo > 13.5 cm y ancho ≥ 4.5 .
Primera	Frutos libres de daño, con exterior liso, color uniforme y que conservan el pedúnculo. Dimensiones aproximadas: largo 12 – 13.5 cm y ancho 3.5 – 4.5 cm.
Segunda	Frutos libres de daño, exterior liso, color uniforme y que conservan el pedúnculo. Dimensiones aproximadas: largo 8.7 - 10 cm y ancho de 2.8 -3.4 cm.
Tercera	Frutos libres de daño, con el exterior rugoso, con variaciones en el color y que conservan el pedúnculo. Sus dimensiones no tienen una especificación.
Descarte	Frutos suaves o sobre maduros, con daños (mecánicos o fitosanitarios). Generalmente no llegan al mercado.

3.7.3. Porcentaje de Materia Seca (% MS):

Al inicio de cosecha se extrajo una planta al azar de los surcos laterales de cada unidad experimental (tratando de que las muestras sean representativas, dicho de otro modo, se tomó una planta de altura promedio); luego se separaron hojas, tallos y frutos para ser pesados en

una balanza digital y obtener el peso fresco de estos, posteriormente fueron llevados a la estufa con una temperatura de 60 °C a 70°C por 72 horas para obtener el peso seco y finalmente obtener el porcentaje de materia seca mediante operaciones aritméticas.

$$\text{Porcentaje de materia seca (\%MS)} = \frac{\text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100$$

3.8. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico fue determinado aplicando la siguiente fórmula:

$$R = \frac{B}{C} \times 100$$

Dónde:

- R = rentabilidad
- B = utilidad neta (beneficio)
- C = inversión total (costo)

Para obtener el cálculo de la relación beneficio/costo (B/C) se aplicó la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{U}{I}$$

Dónde:

- B/C = beneficio/ costo
- U = utilidad bruta
- I = inversión total (costo)

Si la relación B/C es mayor a 1, el proyecto es rentable; mientras que, un resultado menor a 1, corresponde a la no rentabilidad.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RENDIMIENTO:

4.1.1. Frutos cosechados por planta (f.p.p.):

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de confianza del 95 % y con un coeficiente de variación de 7.28 % (ver anexo N°8)

La figura 4 muestra los promedios de números de frutos por planta al inicio de la cosecha, conteo que fue contabilizado a los 116 d.d.t., obteniéndose valores que oscilaron entre 42 y 68 frutos/planta. El promedio de frutos evaluados entre todos los tratamientos fue de 54.95, el tratamiento 4 logró los mejores resultados con 68 frutos por planta (f.p.p.), seguido por el tratamiento 3 que obtuvo 61.25 f.p.p., ambos por encima del promedio; mientras que los tratamientos 1 (52 f.p.p.), 2 (51.25 f.p.p.) no obtuvieron resultados por encima del promedio. Los cuatro tratamientos lograron superar el número de frutos promedio del testigo.

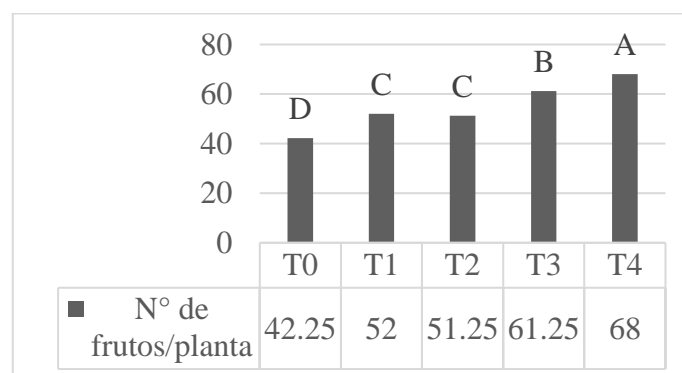


Figura 4: Respuesta del número de frutos/planta en la primera cosecha en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017

En las experiencias de Mendoza (2004) y Martínez (2011) en pimiento, Quiancha (2014) en ají jalapeño y Nina (2016) en pimiento; también se obtuvieron diferencias estadísticas entre sus tratamientos, así como un mayor número de f.p.p. respecto a los testigos (2.8, 27, 72 y 9.16 respectivamente). En las pruebas de Mendoza se resaltan los tratamientos con Cosmocel[®] 20 -30 – 10 B, C y A (10, 7.2 y 6.8 f.p.p. respectivamente); mientras que en las de Martínez resaltan los tratamientos con Lithovit[®] a 1 kg/ha (40) y Kuantum[®] a 1 l/ha (37).

Quiancha resalta la combinación de las mayores dosis de fertilizante edáfico que utilizó (750 kg/ha de 15 – 15 – 15 y 150 kg/ha de 46 – 0 – 0) con el foliar NewFol - Plus[®] (88), seguidos por las dos combinaciones del bioestimulante Basfoliar Algae[®] con la dosis más baja de fertilizante edáfico (85 f.p.p.). Nina en pimiento, obtuvo resultados superiores con los bioestimulantes Agrocimax Plus[®] (10.18), Rumba[®] (9.58) y Triggrr Foliar[®] (9.2).

En las experiencias de Cedeño & Alcívar (2013) en pimiento y Fribourg (2017) en ají escabeche, no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos formulados. En el caso de los primeros, de entre todos sus tratamientos solamente tres superaron al testigo (17.23 f.p.p.) y estos fueron: biol al 10 % con intervalos de 15 días y de 22 días, y biol al 30 % con intervalos de 15 días (18.63, 18.43 y 17.3 f.p.p. respectivamente).

En la prueba de Fribourg, el testigo (38 f.p.p.) fue superado por todos los tratamientos con el bioestimulante Biozyme[®], siendo el mayor aquel obtenido por el tratamiento con cinco aplicaciones (69 f.p.p.), seguido del tratamiento con cuatro (56 f.p.p.), con dos (46 f.p.p.) y finalmente los tratamientos con tres y una sola aplicación lograron resultados iguales (41 f.p.p.).

Según Bioibérica S.A. (2013), el Terra-Sorb[®] foliar presenta elevados porcentajes de glicina, ácido glutámico y prolina, lo cual haya favorecido el desarrollo de mayor superficie de área foliar, esto permite una cantidad mayor de fotosintatos que puedan abastecer a una mayor cantidad de frutos.

4.1.2. Rendimiento del fruto fresco (kg/ha):

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar; según la prueba de Duncan a un nivel de confianza del 95 % y con un coeficiente de variación de 9 % (ver anexo N°9)

En la figura 5, se observa que los tratamientos con Terra-Sorb® foliar lograron rendimientos superiores a los obtenidos con el testigo. Los tratamientos T4 y T3 son estadísticamente similares entre ellos, obteniendo rendimientos de 25.08 y 24.97 tn/ha respectivamente; mientras que los tratamientos T2 y T1 fueron estadísticamente similares al testigo, pero con rendimientos mayores a este (22.72 y 21.37 tn/ha respectivamente).

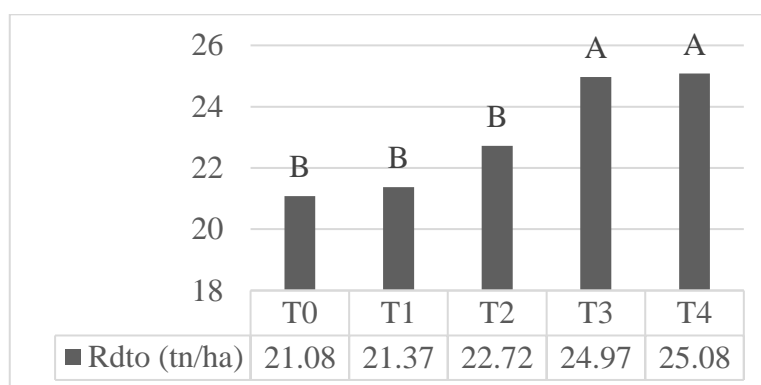


Figura 5: Respuesta del rendimiento total (tn/ha) de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) en respuesta a los tratamientos empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

Diferencias estadísticas entre los tratamientos para especies de *Capsicum* fueron reportadas en las experiencias de Martínez (2011) en pimiento, Quiancha (2014) en ají jalapeño y Nina (2016) en pimiento; en los tres casos, los tratamientos con bioestimulantes lograron superar a los testigos (25.76, 9.8 y 32.59 tn/ha respectivamente). Martínez resalta al tratamiento con Kuantum® a 1 l/ha como el que obtuvo el mayor rendimiento (35.75 tn/ha), seguido por Lithovit® a 1 kg/ha (34.96 tn/ha). Quiancha logró mayores resultados por la combinación de las mayores dosis de fertilizantes edáficos (750 kg/ha de 15 – 15 – 15 y 150 kg/ha de 46 – 0 – 0) con el bioestimulante NewFol - Plus® (15.4 tn/ha), seguido por las 14.93 tn/ha obtenidas con el tratamiento de 500 kg/ha de 15 – 15 – 15 y 100 kg/ha de 46 – 0 – 0 con el mismo bioestimulante. Nina, por su parte, resaltó el tratamiento con el bioestimulante Agrocimax Plus® (43.91 tn/ha).

Cedeño & Alcívar (2013) en su experiencia en pimiento, no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos aplicados; a su vez, solo cuatro combinaciones obtuvieron resultados superiores al testigo (25.43 tn/ha) y fueron: biol al 10 % cada 22 (29.61 tn/ha) y 15 días (28.52 tn/ha), biol al 20 % cada 8 días (26.69 tn/ha) y biol al 30 % cada 15 días (26.68 tn/ha). Fribourg (2017) y Moreno (2017) ambos en ají escabeche, tampoco encontraron diferencias entre los tratamientos; no obstante, las aplicaciones de bioestimulantes superaron a los rendimientos de sus tratamientos testigo (22.68 y 25.18 tn/ha). En el caso de Fribourg, resalta su tratamiento con tres aplicaciones (27.07 tn/ha) y el de una sola aplicación (26.72 tn/ha) de Biozyme[®]; mientras que en el de Moreno, resaltan los tratamientos con Agrostemin[®] (29.26 tn/ha), Fertimar[®] (28.76 tn/ha) y Eco-algas[®] (28.2 tn/ha), los cuales superaron al rendimiento testigo en más de 3 tn/ha.

En las cosechas primera, segunda y quinta de este experimento, los rendimientos obtenidos por los tratamientos aplicados no mostraron diferencias estadísticas con la prueba de Duncan al 95 % con C.V. de 19.18, 14.22 y 17.4 % respectivamente (ver anexos N°10, 11 y 14). Mientras que, en las cosechas tercera, cuarta y sexta, los rendimientos fueron significativamente diferentes con C.V. de 9.27, 8.06 y 10.02 %, respectivamente (ver anexos N°12, 13 y 15).

En la tabla 14, se observan los rendimientos de las seis cosechas en respuesta a los tratamientos con Terra-Sorb[®] foliar. En la primera cosecha, los cuatro tratamientos superan al testigo (1.46 tn/ha), resaltando el T2 (2.15 tn/ha), quien logra un rendimiento 27.22 % mayor respecto al testigo; mientras que, en la segunda cosecha, solamente el tratamiento T1 (3.78 tn/ha) no superó al testigo (3.88), a la vez, los tratamientos T4 y T3 superaron al promedio con 4.7 y 4.29 tn/ha. En la tercera cosecha, los cuatro tratamientos superan al testigo (4.87 tn/ha); simultáneamente, los tratamientos T3 y T1 (6.61 y 5.48 tn/ha, respectivamente) logran rendimientos superiores al promedio (5.47 tn/ha). En la cuarta cosecha, solamente el T4 (6.39 tn/ha) obtiene un resultado mayor al promedio (5.19 tn/ha), siendo mayor que el testigo (5.14 tn/ha) en un 24.32 %; los demás tratamientos obtuvieron rendimientos menores al testigo. En las quinta y sexta cosechas, los tratamientos con Terra-Sorb[®] foliar volvieron a superar al testigo; en la penúltima cosecha se observa que los tratamientos T3, T4 y T2 (4.4, 3.73 y 3.66 tn/ha, respectivamente) lograron rendimientos superiores al promedio (3.61 tn/ha). Mientras que, en la última, los tratamientos T3, T4 y T2

(2.54, 2.09 y 1.94 tn/ha, respectivamente) superaron al rendimiento promedio (1.87 tn/ha). Nuez (1996) realizó un experimento con dos análogos de brasinosteroides (Biogras-6[®] y Biogras-16[®]) en tomate, cebolla, ajo y pimiento, los cuales fueron aplicados en momentos sensibles como el trasplante y la prefloración logrando incrementos de entre 5 a 30 % en los rendimientos de los cultivos.

En la figura 6 se aprecia la distribución porcentual de las cosechas, las cuales presentaron comportamientos similares en todos los tratamientos, iniciaron con rendimientos bajos y fueron aumentando gradualmente hasta llegar a las tercera y cuarta cosechas donde se obtuvieron los máximos rendimientos, y posteriormente fueron decreciendo a partir de la quinta cosecha. Este manifiesto concuerda con lo reportado por Nuez *et al.* (1996), quienes afirman que existe un decremento gradual del cuajado a lo largo de la vida de la planta, las primeras flores siempre muestran mejores cuajados que luego van disminuyendo, comportamiento que puede ser influenciado por factores exógenos climáticos y por la fisiología del cultivo.

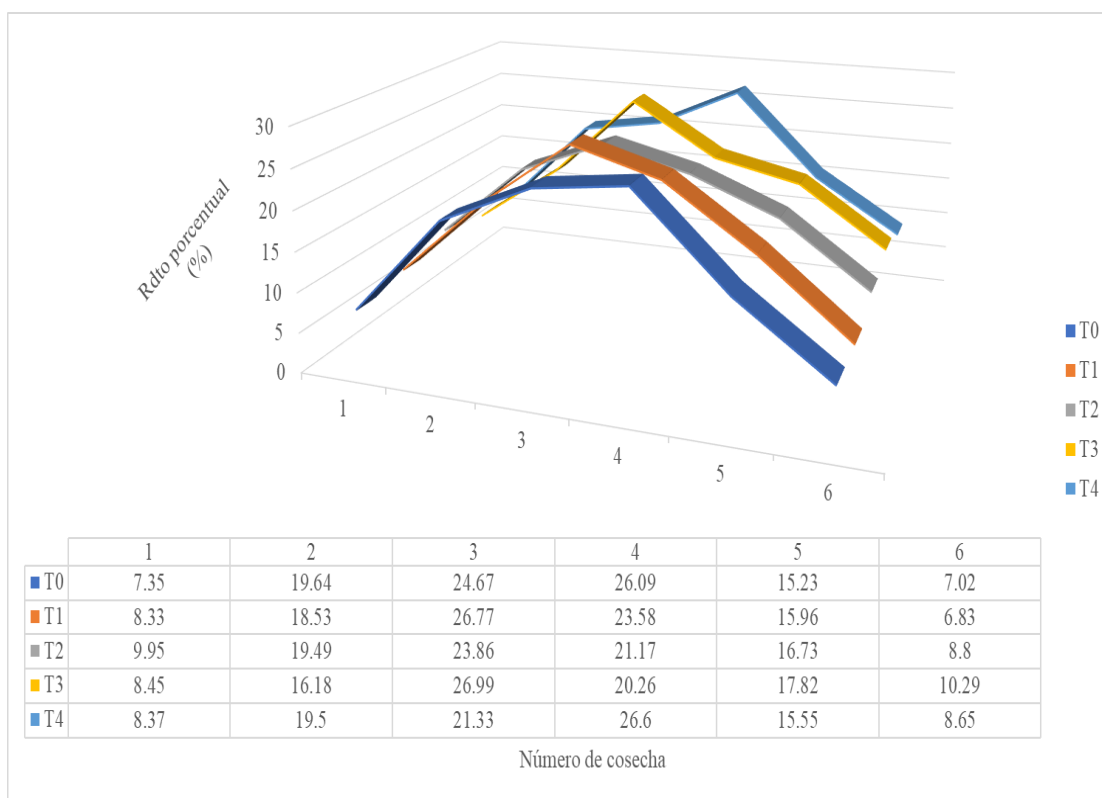


Figura 6: Distribución porcentual por cosechas en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb[®] foliar (Cañete 2017).

Tabla 14: Rendimiento total (tn/ha) y su distribución porcentual del rendimiento comercial por cosechas en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb® foliar – Cañete 2017.

Tratamiento	Rdto total (tn/ha)	Rendimiento comercial (tn/ha) y porcentaje de producción comercial en cada cosecha (%)											
		Cosecha N°1		Cosecha N°2		Cosecha N°3		Cosecha N°4		Cosecha N°5		Cosecha N°6	
		Rdto (tn/ha)	%	Rdto (tn/ha)	%	Rdto (tn/ha)	%	Rdto (tn/ha)	%	Rdto (tn/ha)	%	Rdto (tn/ha)	%
T0: Testigo	21.08 b*	1.46 a*	7.35	3.88 a*	19.64	4.87 b*	24.67	5.14 b*	26.09	3.00 a*	15.23	1.38 c*	7.02
T1: Terra-Sorb® foliar a los 30 d.d.t.**	21.36 b	1.69 a	8.33	3.78 a	18.53	5.48 b	26.77	4.78 c	23.58	3.23 a	15.96	1.38 c	6.83
T2: Terra-Sorb® foliar a los 30 y 45 d.d.t.	22.70 b	2.15 a	9.95	4.29 a	19.49	5.25 b	23.86	4.65 c	21.17	3.66 a	16.73	1.94 b	8.8
T3: Terra-Sorb® foliar a los 30, 45 y 60 d.d.t.	24.97 a	2.07 a	8.45	3.95 a	16.18	6.61 a	26.99	4.97 bc	20.26	4.40 a	17.82	2.54 a	10.29
T4: Terra-Sorb® foliar a los 30, 45, 60 y 75 d.d.t.	25.07 a	2.03 a	8.37	4.70 a	19.5	5.15 b	21.33	6.39 a	26.6	3.73 a	15.55	2.09 b	8.65
Promedio	23.04	1.88	8.49	4.12	18.67	5.47	24.72	5.19	23.54	3.61	16.26	1.87	8.32
CV (%)	9	22.79		15.62		15.83		13.67		19.6		26.98	

Donde: *=valores con letras diferentes tienen diferencias significativas al 0.05 de probabilidad, **d.d.t. = días después del trasplante.

De acuerdo con las investigaciones citadas, se puede determinar que los bioestimulantes causan efectos significativos sobre el aumento de los rendimientos; podría decirse que la fertilización orgánica foliar es un elemento necesario en el manejo agronómico para lograr una mejora económica al cubrir las necesidades de los cultivos.

4.2. CALIDAD DEL FRUTO:

4.2.1. Largo del fruto:

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de confianza del 95 % y con un coeficiente de variación de 1.31 % (ver anexo N°16).

En la figura 7, se aprecia que todos los tratamientos con Terra-Sorb® foliar lograron longitudes de fruto mayores a las del testigo (11.1 cm). Los tratamientos T4 (12.71 cm) y T3 (12.48 cm) obtuvieron resultados estadísticamente similares, a su vez representan los mayores frutos obtenidos; seguidos por el tratamiento T2 (12.11 cm) y por el tratamiento T1 (11.36 cm).

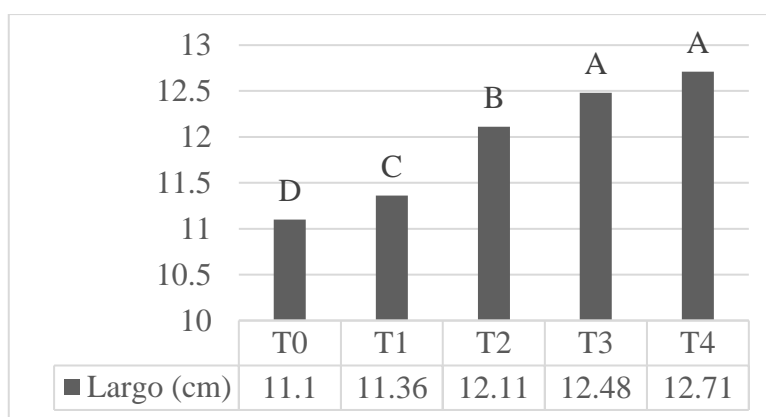


Figura 7: Respuesta del largo del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

Las experiencias de Nina (2016) en pimiento, Fribourg (2017) en ají escabeche y Rosell-Pardo *et al.* (2019) en pimiento; lograron tendencias similares al obtener diferencias significativas entre los tratamientos, además, todos ellos superaron al testigo (6.87 y 11.98

cm respectivamente). Nina resalta a Triggrr Foliar® (7.88 cm) y Agrocimax Plus® (7.84 cm) como los bioestimulantes que lograron los mayores valores; mientras que Fribourg resalta el tratamiento de cuatro aplicaciones con el bioestimulante Biozyme® (12.92 cm), seguido por el tratamiento de cinco aplicaciones (12.85 cm), una adicional a los 75 días de su trasplante. Los terceros en mención lograron una diferencia de 6.4 milímetros a favor de la dosis más baja de Bayfolan® .

En las experiencias de Martínez (2011) y Cedeño & Alcívar (2013) realizadas en pimiento; Quiancha (2014), en ají jalapeño y Moreno (2017), en ají escabeche, no se obtuvieron diferencias significativas en sus tratamientos con bioestimulantes. En la primera, todos los tratamientos superaron a la longitud alcanzada por el testigo (10.41 cm), resaltando a Lithovit a 1 kg/ha y Vitazyme a 500 ml/ha como los tratamientos con los resultados más altos (11.7 y 11.48 cm respectivamente); en la experiencia de Cedeño & Alcívar, los únicos tratamientos que superaron la longitud del testigo (12.37 cm) fueron los tratamientos de biol al 20 % intercalado cada 15 días (12.19 cm); biol al 30 %, aplicado cada 8 días (12.14 cm) y biol al 20 %, aplicado cada 22 días (12.13 cm).

La prueba de Quiancha muestra que todas las combinaciones de fertilizantes edáficos y bioestimulantes foliares superaron la longitud del testigo (7.3 cm); las mayores longitudes fueron logradas por la combinación de 250 kg/ha de 15 – 15 – 15 y de 50 kg/ha de 46 – 0 – 0 con el NewFol - Plus® (7.2 cm) y por 750 kg/ha de 15 – 15 – 15 y de 150 kg/ha de 46 – 0 – 0 con el Basfoliar Algae® (7.1 cm). En la prueba de Moreno en ají escabeche, de entre todos los bioestimulantes que usó, solamente se logró superar la longitud del testigo (11.55 cm) con el bioestimulante Phyllum® (12 cm).

4.2.2. Ancho del fruto:

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 95 % y con un coeficiente de variación de 3.79 % (ver anexo N°17).

La figura 8 muestra que los tratamientos T4, T3 y T2 son estadísticamente similares entre ellos, obteniéndose anchos de fruto (3.5, 3.37 y 3.31 cm respectivamente) mayores que los obtenidos por el testigo (3.08 cm); mientras que el tratamiento T1 (3.07 cm) no logró la tendencia de los demás tratamientos.

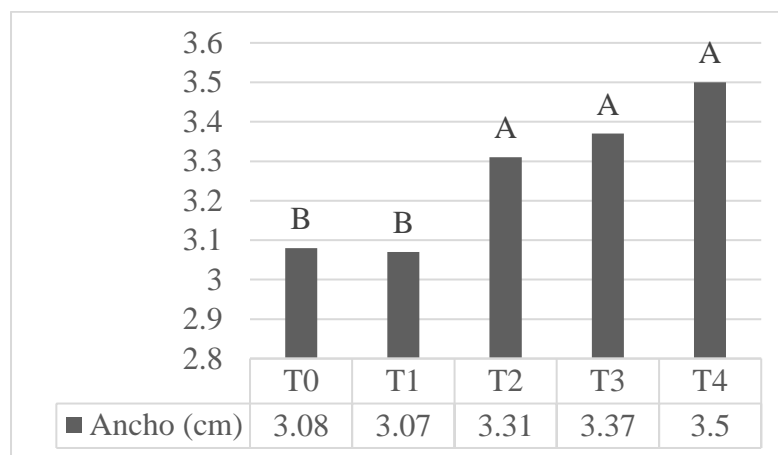


Figura 8: Respuesta del ancho del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

Las experiencias de Martínez (2011), Quiancha (2014), Fribourg (2017) y Rosell-Pardo *et al.* (2019), realizadas en pimiento, ají jalapeño, ají escabeche y pimiento respectivamente, obtuvieron también diferencias estadísticas entre sus tratamientos; además, la aplicación de sus tratamientos bioestimulantes superaron los anchos de sus testigos (4.87, 2.5 y 3.53 cm respectivamente). Martínez resalta los tratamientos con Kuantum® a 1 lt/ha y Lithovit® a 1 kg/ha, los cuales lograron los mayores resultados (6.65 y 6.4 cm respectivamente). Quiancha obtuvo el mayor diámetro de 3 cm con las combinaciones de 750 kg/ha de 15 – 15 – 15 y 150 kg/ha de 46 – 0 – 0 con Basfoliar Plus® y 500 kg/ha de 15 – 15 – 15 y 100 kg/ha de 46 – 0 – 0 con NewFol - Plus®; mientras que Fribourg resalta el tratamiento con cuatro aplicaciones de Biozyme® que logró anchos de 3.99 cm. Los últimos mencionan que la mínima dosis de Bayfolan® superó en 0.63 milímetros al testigo.

En referencia a las diferencias estadísticas entre los tratamientos, las experiencias de Cedeño & Alcívar (2013) y Nina (2016) en pimiento, y Moreno (2017) en ají jalapeño no siguieron la misma tendencia. Los primeros solo lograron que dos tratamientos superen al testigo (5.52 cm): biol al 20 % con intervalos de aplicación de cada 8 días (5.55 cm) y biol al 30 % aplicado entre 15 días (5.53 cm). Sin embargo, las experiencias mencionadas si lograron

mayores anchos de fruta en todos los bioestimulantes aplicados: Nina vuelve a resaltar a Triggrr Foliar® (8.77 cm) y Agrocimax Plus® (8.66 cm) como sus tratamientos con los mejores resultados; mientras que Moreno resalta a los bioestimulantes Phyllum® (3.09 cm) y Agrostemin® (3.34 cm).

4.2.3. Peso del fruto:

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 95 % y con un coeficiente de variación de 0.61 % (ver anexo N°18).

La figura 9 muestra que todos los tratamientos con Terra-Sorb® foliar obtuvieron mayores pesos que el tratamiento testigo (40.7 gramos). El tratamiento T3 obtuvo los mayores pesos (52.15 gramos), seguido muy de cerca por el tratamiento T4 (51.11 gramos), los tratamientos T2 y T1 siguen en orden con pesos más cercanos al testigo (44.13 y 41.49 gramos, respectivamente).

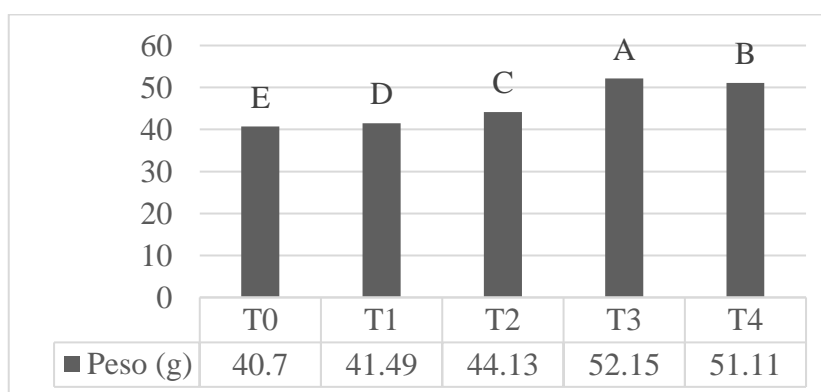


Figura 9: Respuesta del peso del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

Los resultados para la variable peso de fruto siguieron el mismo patrón que lograron Nina (2016) en pimiento, Fribourg (2017) en ají escabeche y Rosell-Pardo *et al.* (2019) en pimiento, todos mostraron diferencias significativas y sus tratamientos superaron a los pesos de los testigos (233.15 y 40.84 gramos respectivamente). En la prueba de Nina, los tratamientos con resultados notables emplearon Stimplex G® (255.587 gramos) y Agrocimax

Plus® (275.818 gramos); mientras que en la experiencia de Fribourg, el mayor peso (52.94 gramos) fue logrado con el tratamiento con cinco aplicaciones de Biozyme® y gradualmente el peso disminuyó a medida se redujo el número de aplicaciones. En la experiencia de Rosell-Pardo *et al.* la dosis de 2.5 l/ha de Bayfolan® supera por 33 gramos al peso del testigo.

En la prueba de Moreno (2017) en ají escabeche, no se lograron diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, al igual que lo ocurrido en este experimento, se lograron pesos mayores con los bioestimulantes Fertimar® (60.83 g) y con Phyllum® (60.53 g).

Es probable que las bases púricas y pirimídicas presentes en el Terra-Sorb® foliar hayan podido estimular la formación de citoquininas en la planta, lo que causó un efecto sobre la división y el desarrollo celular, traduciéndose en un mayor crecimiento en tamaño y peso (Bioiberica S.A., 2013). Asimismo, Bioiberica reporta una aplicación de Terra-Sorb® foliar a una dosis de 375 cc/hl (750 ml/cilindro de 200 l de agua) en el cultivo de mango var. ‘Carabao’; lográndose diferencias estadísticas significativas con incrementos que oscilaban entre los 52 % y 162 % en cuanto a peso del fruto.

4.2.4. Categorías de fruto:

La tabla 15 muestra el rendimiento de la cosecha distribuido en las categorías comerciales de ají escabeche. Se observa que todos los tratamientos fueron significativos al 5 % de probabilidad en la prueba de Duncan, con los C.V. mostrados en ella (ver anexos N° 19, 20, 21 y 22); además, se aprecia que la mayor cantidad de fruto extra y de primera es logrado con los tratamientos T3 y T2, la fruta de segunda y de tercera fueron mayores en el testigo, lo que podría concluir que el Terra-Sorb® foliar mejora la calidad de frutos; así mismo, el rendimiento de ajíes de segunda (que no son nada despreciables) obtenidos con los tratamientos foliares fueron relativamente altos.

Tabla 15: Distribución de la producción comercial (tn/ha) ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

Tratamientos	Rendimiento distribuido en categorías comerciales (tn/ha)			
	Extra	Primera	Segunda	Tercera
T0: testigo	0.33 e*	4.50 d*	12.23 a*	2.67 a*
T1: Terra-Sorb® foliar a los 30 d.d.t.**	0.50 d	5.81 c	11.79 b	2.25 b
T2: Terra-Sorb® foliar a los 30 y 45 d.d.t.	0.81 b	9.62 b	10.26 ab	1.25 d
T3: Terra-Sorb® foliar a los 30, 45 y 60 d.d.t.	0.91 a	10.43 a	11.37 ab	1.83 c
T4: Terra-Sorb® foliar a los 30, 45, 60 y 75 d.d.t.	0.67 c	9.54 b	11.80 ab	2.08 b
Promedio	0.64	7.98	11.49	2.02
CV (%)	10.30	6.51	9.42	7.10

Donde: *=valores con letras diferentes tienen diferencias significativas al 0.05 de probabilidad, **d.d.t. = días después del trasplante.

En la figura 10 se pueden apreciar los rendimientos de fruto extra en respuesta a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar. El tratamiento T3 (0.91 tn/ha) el mayor rendimiento, seguido muy de cerca por el T2 (0.81 tn/ha); el tratamiento T4 obtiene el doble de rendimiento del testigo, mientras que el T1 supera al segundo en mención por 0.21 tn/ha.

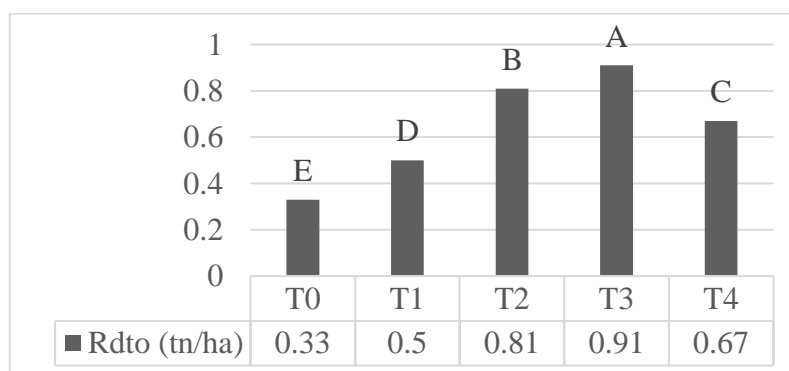


Figura 10: Rendimiento de calidad extra de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

Respecto a los rendimientos de primera categoría (ver figura 11), el tratamiento T3 obtuvo el mayor valor (10.43 t/ha), los tratamientos T2 y T4 (9.62 y 9.54 t/ha respectivamente)

fueron estadísticamente similares y el tratamiento T1, con un rendimiento muy por debajo que los demás (5.81 tn/ha), superó al testigo en 1.31 tn/ha.

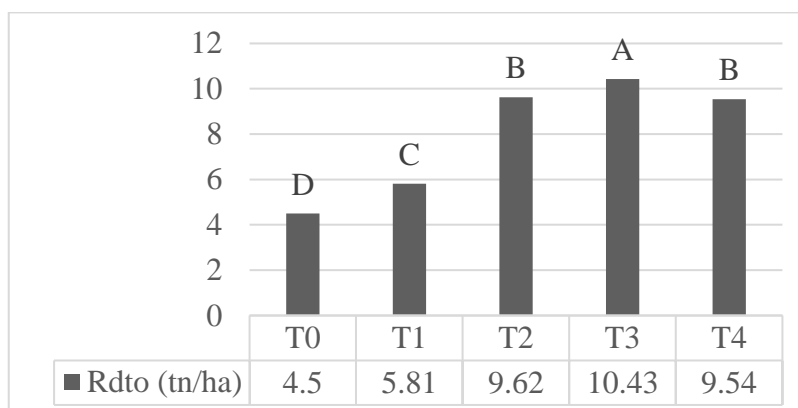


Figura 11: Rendimiento de calidad primera de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

En las figuras 12 y 13, se observan los rendimientos de las calidades de segunda y de tercera categoría respectivamente. En ambas se aprecia que, el testigo obtiene los mayores volúmenes (12.23 y 2.67 tn/ha respectivamente), además los tratamientos T1 y T4 logran resultados ligeramente similares (segunda) y estadísticamente iguales (tercera), el tratamiento T3 fue el tercer tratamiento en obtener menores resultados (11.37 y 1.83 tn/ha) y el T1 logró los resultados más bajos (10.26 y 1.25 tn/ha).

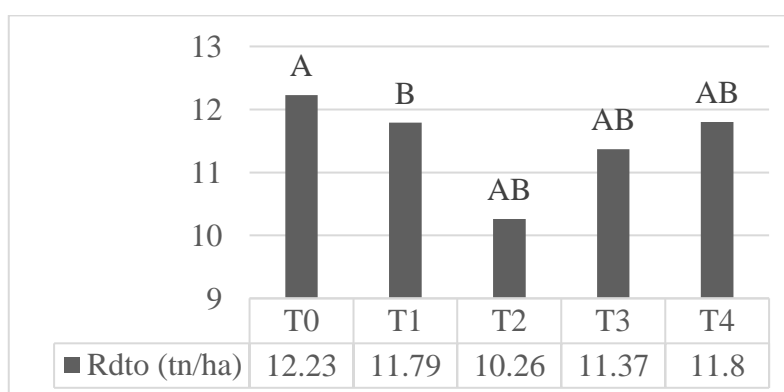


Figura 12: Rendimiento de calidad segunda de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

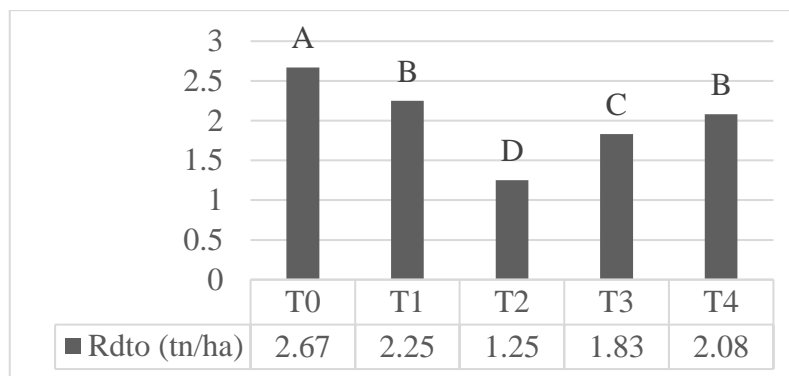


Figura 13: Rendimiento de calidad segunda de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) empleando Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

En la figura 14, se observa que el mayor porcentaje de categoría extra (3.71 %) fue obtenido con el tratamiento T3 (tres aplicaciones de Terra-Sorb® foliar); por otro lado, los tratamientos T2 y T3 lograron los mayores porcentajes de frutos de primera (43.85 y 42.5 % respectivamente). Los mayores porcentajes de frutos de segunda fueron obtenidos por los tratamientos T0 y T1 (61.99 y 57.94 % respectivamente), mientras que el tratamiento testigo registró el mayor porcentaje de frutos de tercera categoría (13.53 %). En líneas generales, la mejor calidad de fruto fue obtenida con los tratamientos T2 y T3, tanto en frutas extra y de primera, además de los menores porcentajes de fruta de tercera; mientras que el testigo obtuvo las menores calidades de fruta.

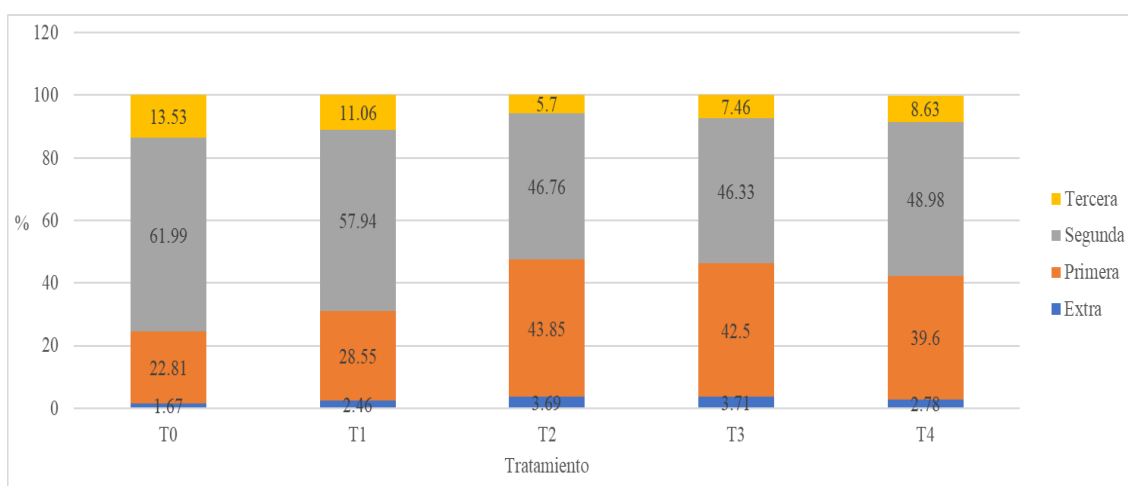


Figura 14: Porcentajes de rendimiento distribuidos en las categorías comerciales para ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*) en respuesta a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar (Cañete 2017).

En la experiencia de Bioiberica S.A (2013) en mango ‘Carabao’, la aplicación de Terra-Sorb® foliar a una dosis de 750 cc/cilindro presentó mayores frutos comercializables de clase A (171 – 240 mm) con 10.25 y Clase B (>240 mm) con 31.75 frutos, mostrando significancia frente al testigo absoluto.

Las categorías de la calidad de la producción son muy importantes en el comercio local, ya que permiten colocar un valor económico que concuerde con el estado del producto y con el precio establecido del mercado, los cuales pueden incrementarse o reducirse. De los resultados obtenidos, se puede concluir que los porcentajes considerables de L-alfa aminoácidos, materia orgánica, nitrógenos total y orgánico que posee el Terra-Sorb® foliar favorecieron a los procesos metabólicos de los ajíes; entre ellos, aquellos procesos que contribuyen a la mejora de la calidad de frutos, tales como la resistencia frente a estreses, aumento de tasas fotosintética y adecuadas tasas de respiración, estas mejoras ayudaron al desarrollo correcto de flores y ovarios antes de la fecundación, manteniendo una mejor estabilidad en el desarrollo de frutos.

4.3. PORCENTAJE DE MATERIA SECA (% M.S.):

Las muestras para esta variable fueron tomadas a los 116 días después del trasplante, los resultados se muestran a continuación:

4.3.1. Hojas:

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 95 % y con un coeficiente de variación de 3.05 % (ver anexo N°23).

En la figura 15 se muestran los resultados del % M.S. de las hojas en respuesta a los cinco tratamientos. Los resultados en promedio son de 16.2 %, además se observa que las aplicaciones con Terra-Sorb® foliar lograron efectos favorables. Los mejores fueron obtenidos con el T2 (16.92 %) seguido del T4 (16.89 %), los cuales formaron el primer grupo estadístico; seguidos de los tratamientos T3 (16.1 %) y del T1 (15.67 %), que formaron al segundo; mientras que el testigo alcanzó un 15.12 %.

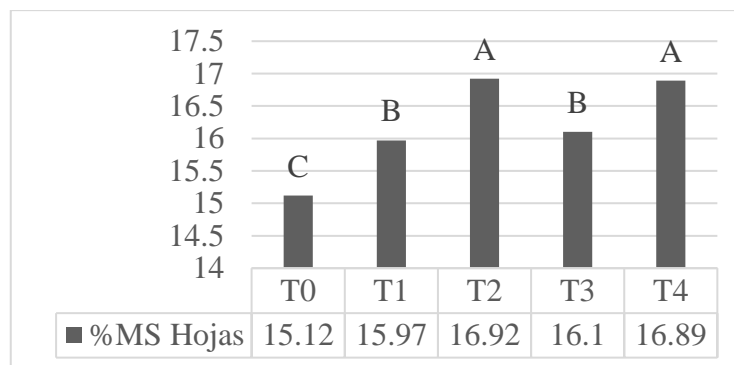


Figura 15: Respuesta del % MS de hojas en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

A diferencia de los resultados mostrados, las experiencias de Mendoza (2004) en pimiento, y de Moreno (2017) y Fribourg (2017) en ají escabeche no lograron diferencias significativas. En la experiencia de Mendoza, los pesos de la planta (tanto frescos como secos) superaron a los del testigo. Sin embargo, el porcentaje de materia seca también fue errático, el testigo logró un 13.8 %, fue solo superado por el tratamiento con Cosmocel® 20-30 – 10 B (13.99 %). Moreno logró que los tratamientos con bioestimulantes logren mayores porcentajes que el testigo, resaltando Agrostemin® (18.5 %), Eco-algas® (17.62 %) y Phyllum® (16.62 %); mientras que, en la experiencia de Fribourg de entre todos sus tratamientos solamente aquellos que constan de cuatro (18.17 %) y dos aplicaciones (17.64 %) de Biozyme®, separadas por 15 días entre aplicaciones, lograron superar al testigo (17.29 %).

4.3.2. Tallos:

El análisis estadístico muestra que existen diferencias significativas para los tratamientos con el bioestimulante Terra-Sorb® foliar, pero no entre los bloques; según la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 95 % y con un coeficiente de variación de 2.47 % (ver anexo N°24).

En la figura 16 se muestran los resultados del % M.S. de los tallos en respuesta a los cinco tratamientos. Los resultados en promedio son de 19.84 %, además se observa que las aplicaciones con Terra-Sorb® foliar lograron efectos favorables, al menos en tres de estos. El mejor resultado fue de 21.56 % y fue obtenido por el T3, seguido por los tratamientos T2

(20.35 %) y T4 (20.18 %) que fueron estadísticamente iguales. El testigo y el T1 obtuvieron resultados por debajo del promedio; así mismo, el testigo (19.01 %) superó al T1 (18.1 %).

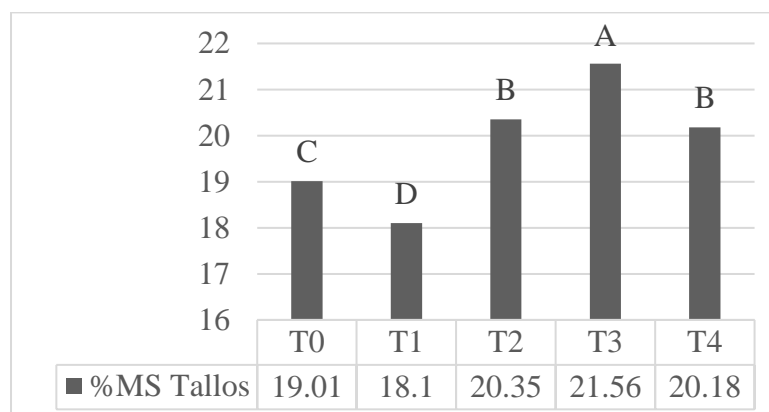


Figura 16: Respuesta del % MS de tallos en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

Moreno (2017) y Fribourg (2017) experimentaron con bioestimulantes en ají escabeche. En la experiencia de Moreno no se obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos, adicionalmente, todos los bioestimulantes superaron al testigo, resaltando Fertimar® (24.11 %), Eco-algas® (24.1 %) y Agrostemin® (23.43 %); mientras que en la experiencia de Fribourg sí, habiéndose obtenido porcentajes mayores al testigo (19.38 %) a partir de las dos aplicaciones de Biozyme®

4.3.3. Frutos:

El análisis estadístico muestra que los resultados entre los tratamientos con Terra-Sorb® foliar y los bloques son estadísticamente iguales, según la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 95 % y con un coeficiente de variación de 3.79 % (ver anexo N°25).

En la figura 17 se muestran los resultados del % M.S. de frutos en respuesta a los cinco tratamientos. Los resultados en promedio son de 9.45 %; así mismo, los cuatro tratamientos lograron porcentajes mayores, resaltando entre ellos el T3 con un 9.82 % el cual fue el único que superó al promedio. Por debajo de la media siguen los tratamientos T4 (9.43 %), T1 (9.41 %) y T2 (9.32 %), los tres obtuvieron una tendencia mayor que el testigo (9.27 %).

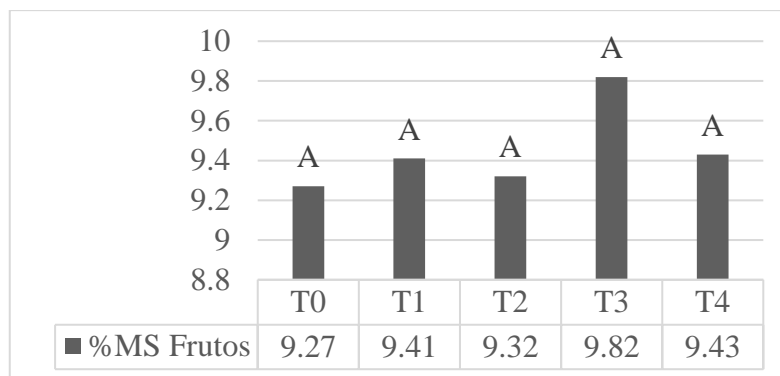


Figura 17: Respuesta del % MS de frutos en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), frente a los tratamientos con Terra-Sorb® foliar - Cañete, 2017.

Las experiencias de Moreno (2017) y Fribourg (2017), ambas en ají escabeche, tampoco lograron diferencias estadísticas entre sus tratamientos. De forma similar al experimento, Fribourg obtuvo que todos sus tratamientos con Biozyme® superaron al testigo (9.01 %), sobre todo en el que tuvo cuatro aplicaciones (10.62 %); sin embargo, Moreno obtuvo todo lo contrario, el porcentaje acumulado por el testigo (12.54 %) no fue superado por alguno de los bioestimulantes, de entre ellos los porcentajes ligeramente menores fueron logrados con Eco-algas® (12.41 %), Phyllum® (12.35 %) y Fertimar® (12.34 %). Posiblemente esta tendencia se mantenga en tratamientos en los que se prueben diversos momentos de aplicación de un mismo bioestimulante.

Bayona (2016) en vainita 'Jade' tampoco encontró diferencias significativas en el porcentaje de materia seca en frutos al aplicar diferentes concentraciones de aminoácidos entre los tratamientos, obteniendo solo diferencias cuantitativas de entre 5.85 y 7.58 %.

La materia seca es el resultado final de los procesos metabólicos energéticos (fotosíntesis y respiración), parte de los carbohidratos formados son destinados al crecimiento y distribución de la biomasa de la planta. La tasa con la que la materia seca se acumula dependerá principalmente de los niveles disponibles de carbono, agua y nitrógeno; en caso alguno de estos sea limitante, el desarrollo de los órganos se reduce hasta inhibirse. Por tanto, los tratamientos con el Terra-Sorb® foliar son provistos con aminoácidos exógenos que mejora la eficiencia del uso del nitrógeno, consiguiendo con esto crecimiento de biomasa, mayor eficiencia en la fotosíntesis y translocación de los fotosintatos a la estructura u órganos de reservas.

VI. CONCLUSIONES

El número de frutos por planta, el rendimiento por hectárea, los parámetros de calidad del fruto (largo, ancho y peso) y la calidad de los frutos fueron afectados favorablemente por el bioestimulante Terra-Sorb[®] foliar, obteniendo diferencias estadísticamente significativas y superando los resultados del testigo (42.25 f.p.p., 21.08 tn/ha, 11.1 cm, 3.08 cm y 40.7 g respectivamente).

El tratamiento de cuatro aplicaciones a los 30, 45, 60 y 75 d.d.t. resultó ser el más favorable en número de frutos por planta y en rendimiento por hectárea (68 f.p.p. y 25.08 tn/ha respectivamente); seguido por el tratamiento con tres aplicaciones a los 30, 45 y 60 d.d.t. (61.25 f.p.p. y 24.97 tn/ha).

Los mayores tamaños de fruto fueron logrados con el tratamiento de cuatro aplicaciones, obteniendo largos de 12.71 y anchos de 3.5 centímetros; seguidos por el tratamiento de tres aplicaciones, con frutos de 12.48 cm de largo y 3.37 cm de ancho. Los mayores pesos fueron logrados con el tratamiento de tres aplicaciones (52.15 gramos por fruto), seguidos por el de cuatro (51.11 gramos por fruto).

Respecto a la calidad del fruto, el tratamiento con dos aplicaciones (a los 30 y 45 d.d.t.) logró las mejores calidades, puesto que el 47.54 % de su producción constó de ajíes extra; seguido por el tratamiento con tres aplicaciones, que logró un 46.22 %; además, los porcentajes de fruta extra fueron menores con el tratamiento de dos aplicaciones (5.7 %). El porcentaje de materia seca en hojas y tallos mostró diferencias significativas, los mayores porcentajes para cada órgano fueron logrados con los tratamientos con dos (16.92 % de M.S. en hojas) y tres aplicaciones (21.56 % de M.S. en tallos), respectivamente. Los porcentajes en fruto no obtuvieron diferencias significativas, pero sobresale el tratamiento con tres aplicaciones (9.82 %).

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de Terra-Sorb[®] foliar para cultivos de agricultura orgánica.
2. Evaluar diferentes dosis de Terra-Sorb[®] foliar en pre-flor, floración y cuaja en el cultivo de ají.
3. Realizar más experimentos de diversos productos a base de aminoácidos, con diferentes tipos de dosificaciones, momentos fenológicos de cultivos de importancia económica y en otras localidades.
4. Realizar estudios sobre la influencia de los aminoácidos en la repotenciación de las aplicaciones fitosanitarias, con la finalidad de disminuir y optimizar la frecuencia de aplicaciones; asimismo generar una agricultura más ecológica y sustentable.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adauto, R.; Borjas, R.; Huanuqueño, H.; Ladera, Y.; Beilo, S.; Julca, A. (2014) Cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annum L.*) cv. Mitla en la Selva Central de Perú. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.
- ADEX. (2018). *Capsicum*. Disponible en: <https://www.adexperu.org.pe/capsicum/>
- Aguilar, A. (2016). Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L. var. pendulum*), en la Molina. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Almácigos. (2010). El Cultivo de Pimiento. Disponible en: <http://www.almácigos.cl/bt/El%20cultivo%20DEE%20Pimiento.pdf>.
- Amador, M.; Velásquez Valle, R. & Acosta Díaz, E.(2010). Control de las principales Malezas en Chile. En: Memorias del Primer Foro para productores de Chile. Zacatecas, México. 91 - 110.
- Amazon Andes Export S.A.C. (2017). Peruvian chili, ají amarillo. Disponible en: <https://peruvianchili.com/es/>
- APEGA. (2009). Ajíes Peruanos: sazón para el mundo. Editorial El Comercio. En colaboración con: INIA, UNALM y USMP. 121 pp.
- Ashilenje, D.S. (2016). Learn how to grow peppers. Phoenix Publishers Limited (1era Ed.). Nairobi, Kenya. 37 pp.

- Azofeifa, A. & Moreira, M.A. (2003). Análisis de crecimiento del chile jalapeño (*Capsicum annuum* L. Cv. 'Hot'), en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. San José, Costa Rica. 28(1): 57-67.
- Barreto, A.P. (2006). Estudio de Algunos Componentes del Comportamiento Reproductivo en Chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). Tesis para obtener el Grado de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Coahuila, México.
- Bayona, A. (2016). Aminoácidos en el rendimiento y calidad en vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Jade bajo condiciones del valle de Cañete. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Berríos, M; Arredondo, C & Tajalling, H. (2007). CropKit: Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad, Pimiento. SQM S.A. 103 pp. Disponible en: http://www.sqm-vitas.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Pepper_L-ES.pdf.
- Bioiberica S.A. (2013). Ficha técnica Terra-Sorb® foliar. Nivel III. 32 pp.
- BIOTEC Internacional S.A (2000). Tecnología biológica de cultivos varios. México. 45 pp.
- Bosland, P. & DeWitt, D. (2009). The complete chile pepper book: A gardener's guide to choosing, growing, preserving and cooking. Timber Press. Oregon, Estados Unidos. 336 pp.
- Bosland, P.W. & Votava, E. J. (2013). Peppers: vegetable and spice Capsicums. 2da Ed. *New Zealand Journal of Crop and HorticultuRAL Science*. 41:2. 102 - 103. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/01140671.2012.745161?needAccess=true>

- Casseres, E. (1981). Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. 3er Ed. San José de Costa Rica. 387 pp.
- CATIE (1993). Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de chile dulce. Proyecto Regional de Manejo Integrado de Plagas. Turrialba, Costa Rica. 143 pp.
- Cedeño, R.B. & Alcívar, C.A. (2013). Bioestimulante a base de compuesto rumial sobre la productividad en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.). Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrícola. Repositorio de la Escuela Superior Agropecuaria de Manabi “Manuel Félix López”. Calceta, Ecuador.
- Cueva, H. P. y Vilcarromero, V. Y. (2005). Propuesta de planes de calidad para la línea de salsa de ají de la casa y manual de buenas prácticas de manufactura para la empresa FEMIR S.A.C. Ciclo optativo de profesionalización en gestión de calidad total y productividad. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.
- Del Pino, M. (2018). Guía didáctica: cultivo y manejo del pimiento (*Capsicum annuum* L.). Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina. 19 pp. Disponible en: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/41414/mod_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20de%20Pimiento%202017%20%281%29.pdf
- Escaich, J.; Soler, F.; Juncosa, R.; Gomis, P. (1991). Fructificación en cultivos tratados con aminoácidos de hidrólisis enzimática. Horticultura. 47 - 52.
- Espasa M., R. (1983). La fertilización foliar con aminoácidos. Horticultura: Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros. Fundación Dialnet. Universidad de La Rioja Páginas: 33 – 35.
- Franco, J. (1989). Aminoácidos. Departamento de Producción Agraria - Área Producción Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena. Cartagena, España. 17 pp. Disponible en: <https://agri-nova.com/wp-content/uploads/2016/03/AminoacidosJAFrancoAbril04.pdf>

Fribourg, G. (2017). Reguladores de crecimiento en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum bacctum L.*) var. *pendulum* bajo condiciones del valle de Cañete. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.

Fundación del desarrollo agropecuario (F.D.A.). (1994). Cultivo de ají. Serie Cultivos. Boletín N°20. Santo Domingo, República Dominicana.

García, R. (2011). Reacción de siete cultivares de *Capsicum L.* a diferentes densidades poblacionales del nematodo del nódulo *Meloidogyne incognita* (Kofoid EHITE 1919) Chitwood 1949, a nivel de invernadero. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.

Huamán, E. (2016). Producción de doce cultivares de pimiento tipo Guajillo (*Capsicum annuum L.*) bajo las condiciones del valle de Casma. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.

IDEAGRO. (2013). Biostimulantes y agricultura. Disponible en: <http://www.ideagro.es/index.php/noticias/61-biostimulantes-y-agricultura>.

Infoagro. (2010). El cultivo del Pimiento. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.html>.

Instituto peruano del espárrago y hortalizas (IPEH). (2006). Manual del Cultivo de Paprika (*Capsicum annum L.*). Lima, Perú.

ITIS. (2012). Taxonomic Serial N°: 530933. Estados Unidos. Disponible en: <http://www.itis.gov/Servelet/SingleRpt/Single>.

Lardizábal, R. (2002). Manual de Producción de Chile Jalapeño. Fintrac Inc. Centro de Desarrollo de Agronegocios. Financiado por la USAID. Honduras. 2 - 28.

- López, M. (1998). Evaluación de cultivares de Ají del género *Capsicum* sp. en dos épocas de siembra bajo condiciones de Costa Central. Tesis para optar el título de Mg. Sc. en Agronomía. Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.
- López, V. (2014). Los aminoácidos y su interacción con los vegetales. Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes. Disponible en: <https://aefa-agronutrientes.org/los-aminoacidos-y-su-interaccion-con-los-vegetales>.
- Lozada, P. (2011). Efecto de cinco densidades de siembra directa en la producción de cinco híbridos de pimiento dulce (*Capsicum annuum* L.) bajo riego localizado de alta frecuencia micro exudación. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú.
- Lucas, C.I. (2018). Selección de Híbridos en Chiles Jalapeños, anchos y serranos para el Bajío Mexicano Auxiliados con Índices de Selección. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Producción. Repositorio digital de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Coahuila, México.
- Luján, M.; Acosta, G.; Quiñones, F.; Huribe, H.; Berzoza, M.; Aldaba, J.; Sánchez, N. s.f. Chile jalapeño. Disponible en: <http://sites.securemgr.com/folder11341/index.cfm?id902669&fuseaction=browse&pageid=45>
- Martínez, D.S. (2011). Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) variedad ‘Cacique’ en la zona de Chaltura, provincia de Imbabura. Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo. Carchi, Ecuador.
- Melgar, R. (2005). Aplicación foliar de micronutrientes. Disponible en : <http://www.fertilizando.com/articulos/Aplicación%20Foliar%20de%20Micronutrientes.cisp>.

- Mendoza, O. (2004). Aplicación de fertilizantes foliares mejorados con aminoácidos y potasio en plantas de chile pimiento morrón (*Capsicum annuum* var. ‘California Wonder 300’) en condiciones de invernadero. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrícola y Ambiental. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “Antonio Narro”. Coahuila, México.
- Mendoza, J. & Zambrano, J. (2010). Efecto agro productivo de tres bioestimulantes aplicados en la etapa postransplante en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el valle del rio carrizal”. Tesis para otra el título de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí.
- Narrea, M. (2012). Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo del Ají. Universidad Nacional Agraria “La Molina” & Agrobanco, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Ancash, Perú. 5 - 25.
- Nicho, P. (2004). Cultivo de Ají Escabeche (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*). Instituto Nacional de Investigación Agraria, PNI - Hortalizas. Lima, Perú. 12 pp. Disponible en: www.academia.edu/5019460/Cultivo_De-AJ/C3/8D_ESCABECHE.
- Nicho, P. & Malasquez, P. (2001). Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay- Huaral. Instituto Nacional de Investigación Agraria, PNI - Hortalizas. Lima, Perú. 20 pp. Disponible en: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/907/1/Nicho-Cultivo_Aji_Escableche.pdf
- Nina, B.S. (2016). Efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento del pimiento (*Capsicum annuum* L.) cultivar ‘Candente’ en el centro experimental agrícola III, Los Pichones – Tacna. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universitaria Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- Nuez, F. (1996). El Cultivo de Pimiento, Chiles y Ajíes. Mundi-Prensa. España. 535pp.
- Nuez, F.; Gil, R. & Costa, J. (1996). El Cultivo de Pimientos, Chiles y ajíes. Mundi-Prensa. España. 607 pp.

- Orellana, F.; Escobar, J.; Morales de Borja, A.; Mendez de Salazar, I.; Cruz, R. & Castellón, M. (2000). El Cultivo de chile dulce. Guía técnica. Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal. San Salvador, el Salvador. 9 – 19.
- Pickersgill, B. (1989). Cytological and genetical evidence on the domestication and diffusion of crops within the Americas. Foraging and farming: the evolution on plant exploitation. Unwin Hyman, Londres, Reino Unido. 426 - 439. Disponible en: <http://www.cabdirect.org/abstracts/19911621696.html>
- Quiancha, W. (2014). Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum* L.), sometido a tres niveles de fertilización y dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pifo, Provincia de Pichincha. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universitaria Técnica de Babahoyo. Los Ríos, Ecuador.
- Ramírez, F. (2000). Fertilidad de Suelo y Nutrición de Plantas. Corporación Misti S.A. Disponible en: https://www.agrobanco.com.pe/CONCEPTOS_DE_FERTILIDAD_DE_SUELO_Y_FERTILIZANTES.pdf
- Restrepo, J. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares: Experiencias con agricultores en Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 114pp. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A7936e/A7936e.pdf>
- Rosell-Pardo, R.; Ramírez, A.G.; Dorado, M.; Peña, J.B.; Pacheco, M. (2019). Evaluación del bayfolán forte en el cultivo del pimiento california wonder. Revista Granmense de Desarrollo Local. 3 (2). 259 – 269. Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/821/1507>.
- Ruano, B. & Sanchez, T. (1999). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Océano Barcelona, España. 627-629.
- Russo, V.M. (2012). Peppers: botany, production and uses. CAB International. Londres, Reino Unido. 308 pp.

- Saborio, F. (2002). Bioestimulantes en fertilización foliar. Publicado en las memorias: Fertilización foliar: principios y aplicaciones. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 111 – 124. Disponible en:
<http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilizaci%C3%B3n%20Foliar.pdf>
- Sánchez, V. (2007). Manejo integrado de cultivo de ají para paprika y pimiento. Compilación de diapositivas. IPEH & Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú. 321 pp.
- Sistema integrado de información de comercio exterior (SIICEX) (s.f.) Disponible en:
http://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=221&pnomproducto=Aj%E D. Consultado el 29 de octubre del 2019.
- Torres, R. (2013). Evaluación de diferentes dosis de biol y su efecto en el rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) var ‘Río Grande’ en Yurimaguas. Tesis para obtener el Grado de Ingeniero Agrónomo. Repositorio de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Loreto, Perú.
- Tradingconsult. (2009). Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de ajíes en Lambayeque. Elaborado para el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Lima, Perú. 39 pp. Disponible en:
https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/licitación/pdfs/Informes/9.pdf
- Trinidad, A. & Aguilar, D. (2000). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. Montecillo, México. Disponible en: <http://www.fertilizando.com/articulos/FertilizaciónFoliarRespaldoImportante.pdf>
- Ugás, R. (2017). Super Foods Peru: los ajíes y pimientos levantan la mano. Proyecto *Capsicum*, Lima, Perú, Disponible en: <https://docplayer.es/48137503->

Superfoods-peru-con-el-apoyo-de-la-cooperacion-universitaria-flamenca-de-belgica2.html.

Ugás, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F.; Casas, A. & Toledo, J. (2000). Datos básicos de Hortalizas. Programa de Hortalizas. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria “La Molina”. Lima, Perú. 202 pp.

Valderrama, M. & Ugás, R. (2009). Ajíes peruanos: Sazón para el Mundo. Sociedad Peruana de Gastronomía (APEGA). Lima, Perú. 121 pp. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/webdocs/ajiesdelPeru.pdf>.

Vélez, L. (2015). Respuesta de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.) a cuatro dosis diferentes de fertilización en la granja experimental Santa Inés. Trabajo de titulación sometida a consideración del consejo directivo de la unidad académica de ciencias agropecuarias como requisitos previo para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Repositorio digital de la Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador.

Venegas, C. (2013). Fertilización foliar complementaria. Disponible en: [//www.conpapa.org.mx/portal/polf/EVENTO/Modulo%2013](http://www.conpapa.org.mx/portal/polf/EVENTO/Modulo%2013).

Zapata, M.; Bañon, S. & Cabrera, P. (1992). El Pimiento para pimentón. Mundi-Prensa. España. 235 pp.

IX. ANEXOS

Anexo N°1: Cronograma de actividades del ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en el Instituto Regional de Desarrollo Costa. Diciembre 2016 - julio 2017.

Fecha	Días después del trasplante (ddt)	Labores
3/12/2016	-13.00	Traslado de plantines desde SF Almacigos
6/12/2016	-10.00	Arado
7/12/2016	-9.00	Incorporación de M.O
8/12/2016	-8.00	Gradeo
10/12/2016	-6.00	Surcado
11/12/2016	-5.00	Surcado
13/12/2016	-3.00	Tomeo
14/12/2016	-2.00	Delimitación de las parcelas
14/12/2016	-2.00	Riego y aplicación de Pendimethalin
16/12/2016	0.00	Contrato de 19 personas para el trasplante
16/12/2016	0.00	Aplicación de herbicida Sellador
16/12/2016	0.00	Trasplante y aplicación de Neoxamyl y Root hor
17/12/2016	1.00	Contrato de 21 personas para trasplante
17/12/2016	1.00	Riego
22/12/2016	6.00	Limpieza de acequia
23/12/2016	7.00	Limpieza de acequia
26/12/2016	10.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Alaud, Tifon y Proxy)
28/12/2016	12.00	Riego
29/12/2016	13.00	Aplicación de diluyente Aquapro y fungicidas (Phyton y Genuino)
31/12/2016	15.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Skirla y Alud)
06/01/2017	21.00	Riego
09/01/2017	24.00	1° Abonamiento (Nitrato de amonio + fosfato diamónico + sulfato de magnesio)
11/01/2017	26.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Alud, Betaytroide y Proxy)
13/01/2017	28.00	Deshierbo
13/01/2017	28.00	Señalización de los tratamientos
14/01/2017	29.00	Deshierbo
15/01/2017	30.00	1era aplicación de Terra-Sorb® foliar
16/01/2017	31.00	Riego
17/01/2017	32.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Exploit, Alud, Puncher y Proxy)
21/01/2017	36.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Exploit, Alud, Clorfos y Proxy)

24/01/2017	39.00	Cultivo
25/01/2017	40.00	Cultivo y surcado
26/01/2017	41.00	Tomeo
27/01/2017	42.00	Deshierbo
27/01/2017	42.00	Riego
28/01/2017	43.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Movento, Tifon, Bayfidan y Proxy)
30/01/2017	45.00	Deshierbo
30/01/2017	45.00	2da Aplicación de Terra-Sorb® foliar
31/01/2017	46.00	Riego
02/02/2017	48.00	Aplicación de diluyente Aquapro e insecticidas (Movento, Tifon, Puncher y Proxy)
07/02/2017	53.00	Estercolado
08/02/2017	54.00	Estercolado
09/02/2017	55.00	Cultivo y aporque
10/02/2017	56.00	Tomeo
10/02/2017	56.00	Limpieza de acequia
11/02/2017	57.00	Aplicación de insecticida (Controller, Puncher y Proxy) y aceite
13/02/2017	59.00	Riego
14/02/2017	60.00	3era Aplicación de Terra-Sorb® foliar
17/02/2017	63.00	Aplicación de diluyente Aquapro, insecticida (Movento, Tifon, Bayfidan, Puncher y Proxy) y aceite.
18/02/2017	64.00	Riego
21/02/2017	67.00	Deshierbo
24/02/2017	70.00	2do Abonamiento (Fosfato diamónico + Nitrato de amonio + cloruro de potasio)
25/02/2017	71.00	Riego
01/03/2017	75.00	4ta Aplicación de Terra-Sorb® foliar
04/03/2017	78.00	Aplicación de diluyente Aquapro, insecticida (Controller Plus, Monitor, Confidor y Proxy) y aceite
05/03/2017	79.00	Riego
07/03/2017	81.00	Aplicación de diluyente Aquapro, insecticida (Controller Plus, Monitor, Monofos y Proxy) y aceite
10/03/2017	84.00	Aplicación de aceite e insecticida (Absolute, Lufeagrin, Monitor, Controller Plus y Proxy)
13/03/2017	87.00	Aplicación de herbicida (Skyrla y Fulminate) y aceite
18/03/2017	93.00	Riego
23/03/2017	98.00	Aplicación de insecticida (Controller Plus, Monitor y Proxy) y aceite
24/03/2017	99.00	Riego
29/03/2017	104.00	Aplicación de insecticida (Controller Plus, Monitor y Proxy), diluyente Aquapro y aceite.
30/03/2017	105.00	Riego
06/04/2017	112.00	Contrato de 8 personas para el deshierbo
06/04/2017	112.00	Deshierbo
08/04/2017	114.00	Contrato de 5 personas para deshierbo
10/04/2017	116.00	Medición de pesos de materia seca, muestras frescas y N° de frutos

11/04/2017	117.00	Riego
15/04/2017	121.00	1era Cosecha
16/04/2017	122.00	Aplicación de insecticidas (Controller Plus, Lufeagrín, Clorfos y Proxy), diluyente Aquapro y aceite.
21/04/2017	127.00	Riego
26/04/2017	132.00	2da Cosecha
29/04/2017	135.00	Riego
05/05/2017	141.00	3ra Cosecha
12/05/2017	148.00	4ta Cosecha
16/05/2017	152.00	Abonamiento
22/05/2017	158.00	5ta Cosecha
02/06/2017	169.00	6ta Cosecha

Anexo N°2: Análisis económico en base a los resultados del rendimiento comercial bajo los diferentes momentos de aplicación del Terra-Sorb® foliar en cultivo de ají (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), determinándose la Utilidad Neta (UN), Índice de Rentabilidad

Parámetros	Categorías comerciales	Tratamientos			
		T1	T2	T3	T4
Rendimiento Kg/Ha	Extra	500	810	910	670
	Primera calidad	5810	9620	10,430	9540
	(Extra + Primera calidad)	6310	10,430	11,340	10,210
	Segunda calidad	11790	10,430	11,370	11,800
	Tercera calidad	2250	9540	1830	2080
	TOTAL	20,350	30,400	24,540	24,090
Costo S./Kg	Extra	2.00	2.00	2.00	2.00
	Primera calidad	2.00	2.00	2.00	2.00
	Segunda calidad	1.00	1.00	1.00	1.00
	Tercera calidad	0.50	0.50	0.50	0.50
Valor Neto S./ha	Extra	1000.00	1620.00	1820.00	1340.00
	Primera calidad	11,620.00	19,240.00	20,860.00	19,080.00
	(Extra + Primera calidad)	12,620.00	20,860.00	22,860.00	20,420.00
	Segunda calidad	11,790.00	10,430.00	11,370.00	11,800.00
	Tercera calidad	1,125.00	4,770.00	915.00	1,040.00
	TOTAL	25,535.00	36,060.00	34,965.00	33,260.00
Costo de producción S./ha	Preparación de terreno	940.00	940.00	940.00	940.00
	Labores culturales	6,006.66	6,064.08	6,121.50	6,178.92
	Insumos	4,699.95	4,801.55	4,902.35	5,003.15
	TOTAL	11,646.61	11,805.63	11,963.85	12,122.07
Costo de prod. S./Kg		0.57	0.39	0.49	0.50
Utilidad neta S./ha	(Extra + Primera calidad)	973.39	9,054.37	10,896.15	8,297.93
	TOTAL	13,888.39	24,254.37	23,001.15	21,137.93
Índice de rentabilidad (%)	(Extra + Primera calidad)	8.35	80.51	91.07	68.45
	TOTAL	119.25	205.45	192.26	174.38
Beneficio/ Costo		1.19 (Rentable)	2.05 (Rentable)	1.92 (Rentable)	1.74 (Rentable)

(IR) y Relación Beneficio/ Costo para cada tratamiento.

Anexo N° 3: Costo de producción del Fundo “Don Germán” (diciembre 2016 - julio 2017)

Costo directo	Unidad de medida	Costo unitario S/	Cantidad	Costo Total/ha S/
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Riego machaco	Jornal	60.00	1	60.00
Subsolado	HM	70.00	2	140.00
Arado	HM	70.00	3	210.00
Incorporación de M.O	Jornal	30.00	6	180.00
Gradeo	HM	70.00	3	210.00
Surcado	HM	70.00	2	140.00
Subtotal	S/.			940.00
LABORES CULTURALES				
Trasplante	Jornal	28.71	19	545.49
Recalce	Jornal	28.71	3	86.13
Deshierbo	Jornal	30.16	34	1025.44
Aporque	Jornal	30.16	2	60.32
Aplicaciones fitosanitarias	Jornal	30.16	35	1055.60
Limpieza de acequia	Jornal	28.71	3	86.13
Tutorado	Jornal	28.71	3	86.13
Cosecha de cultivo	Jornal	25.00	120	3000
Subtotal				5949.24
INSUMOS				
Plantines	Millar	40.00	34	1360.00
Fertilizantes				
Nitrato de amonio	kg	1.60	173.20	277.12
Fosfato diamónico	kg	1.76	200.00	352.00
Cloruro de potasio	kg	1.25	51.33	64.16
Sulfato de magnesio	kg	1.65	70.20	115.83
Pesticidas				
Fungicidas				
Genuino	kg	1.55	145.0	224.75
Phyton	l	0.75	79.00	84.93
Bayfidan 250 DC	l	0.5	80.00	40.00
Insecticidas				
Alud	l	0.90	98.00	108.89
Tifon 2.5 PS	kg	3.25	30.00	97.50
Skirla	kg	0.39	380.00	148.20
Exploit 20 SC	l	0.65	211.00	137.15
Controller Plus	l	0.67	98.00	65.66
Movento 150	l	0.6	540.00	324.00
Monitor 600	l	2.41	25.17	60.66
Absolute 60 SC	l	0.16	885.00	141.60
Lufeagrín	l	128.50	1.5	192.75
Surfactante				
Aquapro	l	50.00	0.32	16.00
Proxy	l	0.5	98.00	49.00
Herbicidas				
Iguana	l	30.50	3.5	106.75
Prowl 400	l	43.00	2.5	107.50
Otros				
Aceite agrícola	l	15.00	2	30.00
Melaza	l	0.62	25	15.50
Agua	m3	0.12	4.000	480.00
Subtotal				4599.95
TOTAL				11489.19

Anexo N°4: Señalización del lote experimental



Anexo N°5: Cosecha del lote experimental



Anexo N°6: Clasificación de calidad y venta al mercado mayorista



Anexo N° 7: Clasificación de categorías comerciales y pesaje de los tratamientos



Anexo N° 8: Análisis de varianza del número de frutos/planta en la primera cosecha en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	84.2	28.1	1.752	0.21	N.S.
Trat. Bioestim.	4	1574.7	393.7	24.592	1.05E-05	***
ERROR	12	192.1	16			
TOTAL	19	1851				

($\alpha = 0.05$)

C.V. 7.28 %

Anexo N°9: Análisis de varianza del rendimiento total en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim.	4	58.52	14.63	9.33	0.001	**
ERROR	15	23.81	1.59			
TOTAL	19	82.34				

($\alpha = 0.05$)

C.V. 9 %

Anexo N°10: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la primera cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	1.32	0.33	2.33	0.112	N.S.
Bloques	3	0.79	0.26	1.86	0.190	N.S.
ERROR	12	1.69	0.14			
TOTAL	19	3.80				C.V. 19.18 %

Anexo N°11: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la segunda cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	2.28	0.57	1.54	0.254	N.S.
Bloques	3	0.48	0.16	0.43	0.737	N.S.
ERROR	12	4.46	0.37			
TOTAL	19	7.22				C.V. 14.22 %

Anexo N°12: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la tercera cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	6.13	1.53	5.53	0.0093	**
Bloques	3	2.07	0.69	2.48	0.111	N.S.
ERROR	12	3.33	0.28			
TOTAL	19	11.52				C.V. 9.27 %

Anexo N°13: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la cuarta cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	8.88	2.22	11.67	0.0004	**
Bloques	3	1.30	0.43	2.28	0.131	N.S.
ERROR	12	2.28	0.19			
TOTAL	19	12.47				C.V. 8.06 %

Anexo N°14: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la quinta cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	3.70	0.93	2.17	0.134	N.S.
Bloques	3	0.30	0.10	0.23	0.871	N.S.
ERROR	12	5.12	0.43			
TOTAL	19	9.12				

C.V. 17.4 %

Anexo N°15: Análisis de varianza del rendimiento Comercial en la sexta cosecha de ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	3.58	0.89	23.82	0.0001	***
Bloques	3	0.11	0.04	0.96	0.445	
ERROR	12	0.45	0.04			
TOTAL	19	4.14				

C.V. 10.02 %

Anexo N°16: Análisis de varianza del largo del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L.	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	0.121	0.0404	1.641	0.232	N.S.
Trat. Bioestim.	4	7.828	1.9571	79.52	1.57E-08	***
ERROR	12	0.295	0.0246			
TOTAL	19	8.244				

($\alpha= 0.05$)

C.V. 1.31 %

Anexo N°17: Análisis de varianza del ancho del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	0.0142	0.00474	0.317	0.81257	N.S.
Trat. Bioestim.	4	0.5565	0.13914	9.314	0.00116	**
ERROR	12	0.1793	0.01494			
TOTAL	19	0.75				

($\alpha= 0.05$)

C.V. 3.79 %

Anexo N°18: Análisis de varianza del peso del fruto en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	0.4	0.12	1.494	0.266	N.S.
Trat. Bioestim.	4	463.3	115.82	1464.144	5.11E-16	***
ERROR	12	0.9	0.08			
TOTAL	19	464.6				

($\alpha = 0.05$)

C.V. 0.61 %

Anexo N°19: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “extra” en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	0.88	0.22	50.63	0.0001	***
Bloques	3	0.01	2.3E-03	0.53	0.673	N.S.
ERROR	12	0.05	4.4E-03			
TOTAL	19	0.94				

C.V. 10.3 %

Anexo N°20: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “primera” en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	111.63	27.91	103.57	0.0001	***
Bloques	3	3.77	1.26	4.67	0.022	N.S.
ERROR	12	3.23	0.27			
TOTAL	19	118.63				

C.V. 6.51 %

Anexo N°21: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “segunda” en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	9.03	2.26	1.93	0.1704	N.S.
Bloques	3	1.05	0.35	0.30	0.825	N.S.
ERROR	12	14.06	0.30			
TOTAL	19	24.14				

C.V. 9.42 %

Anexo N°22: Análisis de varianza del rendimiento en la categoría “tercera” en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Trat. Bioestim	4	4.45	1.11	54.32	0.0001	***
Bloques	3	0.02	0.01	0.33	0.804	N.S.
ERROR	12	0.25	0.02			
TOTAL	19	4.71				C.V. 7.1 %

Anexo N°23: Análisis de varianza del % de materia seca en hojas en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	0.123	0.0411	0.169	0.91545	N.S.
Trat. Bioestim.	4	8.879	2.2197	9.105	0.00128	**
ERROR	12	2.925	0.2438			
TOTAL	19	11.927				

($\alpha= 0.05$)

C.V. 3.05 %

Anexo N°24: Análisis de varianza del % de materia seca en tallos en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	2.47	0.825	3.421	0.0526	N.S.
Trat. Bioestim.	4	28.11	7.027	29.152	4.25E-06	***
ERROR	12	2.892	0.241			
TOTAL	19	33.47				

($\alpha= 0.05$)

C.V. 2.47 %

Anexo N°25: Análisis de varianza del % de materia seca de frutos en ají escabeche (*C. baccatum* var. *pendulum*), empleando Terra-Sorb® foliar - Cañete 2017.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	Pr > F	Significancia
Bloque	3	0.1774	0.05913	0.461	0.714	N.S.
Trat. Bioestim.	4	0.7633	0.19082	1.489	0.266	N.S.
ERROR	12	1.5382	0.12818			
TOTAL	19	2.4789				

($\alpha = 0.05$)

C.V. 3.79 %

Donde: N.S. = no significativo; *=significativo al 0.05 de probabilidad; **=altamente significativo al 0.01 de probabilidad; ***=altamente significativa al 0.001 de probabilidad.