

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**"PRODUCTIVIDAD DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) cv. AJAX CON  
ABONOS FOLIARES Y RESIDUOS DE COSECHA  
EN EL VALLE DE CHILLÓN, LIMA"**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**DANIEL ENCARNACIÓN CHÁVEZ BOCANEGRA**

**LIMA-PERÚ**

**2019**

---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 Reglamento de Propiedad Intelectual)**

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

“PRODUCTIVIDAD DEL PEPINILLO (*Cucumissativus* L.) cv. AJAX CON ABONOS  
FOLIARES Y RESÍDUOS DE COSECHA EN EL VALLE DE CHILLÓN, LIMA”

DANIEL ENCARNACIÓN CHÁVEZ BOCANEGRA

Tesis para optar el Título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Sustentada y Aprobada ante el siguiente jurado:

.....  
Dr. Constantico Calderón Mendoza  
**PRESIDENTE**

.....  
Ing. Saray Siura Céspedes  
**ASESORA**

.....  
Ing. Mg. Sc. Julián Chura Chuquiya  
**MIEMBRO**

.....  
Dr. Raúl Blas Sevillano  
**MIEMBRO**

LIMA – PERÚ

2019

*Dedicado a mis padres Santiago y Luisa Rubila, por su apoyo y  
perseverancia conmigo, por enseñarme principios y valores  
que serán siempre parte de mi vida,  
los amo infinitamente.*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, a mi patrocinadora, Ing. Saray Siura por su apoyo y paciencia, en su asesoría en esta tesis, bajo su dirección pude ver y entender cuan amplio e importante es el desarrollo de la horticultura, poniendo en mí la importancia de cuidar el ecosistema agrícola y dar alimentos sanos a los consumidores.

Al proyecto VLIR-UNALM por el financiamiento y desarrollo de esta tesis.

Al Sr. Roberto Espinoza, agricultor de mucha experiencia en la horticultura, donde en sus tiempos de encargado de los campos del Programa de Hortalizas “El Huerto”, muchos alumnos aprovecharon de su experiencia y trabajo, soy un privilegiado en trabajar con él y aprender en su campo agrícola en Cocayalta.

A los trabajadores y compañeros del Programa de Hortalizas “El Huerto”, por su apoyo y compañerismo, valoro todos esos detalles para con mi persona, todo este conjunto de vivencias que nos hace únicos y con orgullo podemos decir que somos “Huerteros de la Agraria”.

A mi hermosa familia, a mis padres Santiago y Luisa Rubila por su perseverancia y amor, a Melvin el mejor hermano, que privilegio de tenerte junto a tu esposa Lisbeth, a Luisa Jocabed tu alegría y fuerza siempre los disfrutaré y admiraré.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	2.1.CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS .....	3
	2.1.1. TAXONOMÍA.....	3
	2.1.2. HISTORIA DEL PEPINILLO ( <i>Cucumis sativus</i> L.) .....	3
	2.1.3. MORFOLOGÍA .....	4
	2.2.REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO .....	6
	2.3.MANEJO AGRONÓMICO.....	7
	2.3.1. SIEMBRA .....	7
	2.3.2. ABONAMIENTO Y FERTILIZACIÓN .....	8
	a. Incorporación de residuos de cultivo al suelo .....	8
	b. Fertilización de pepinillo .....	9
	c. Fertilizantes foliares .....	9
	d. El Biol .....	12
	2.3.3. PROBLEMAS SANITARIOS Y DESORDENES FISIOLÓGICOS .....	13
	2.3.4. COSECHA Y POST COSECHA .....	14
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
	3.1.ÁREA EXPERIMENTAL.....	15
	3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA.....	15
	3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	15
	3.1.3. CLIMA .....	16
	3.1.4. SUELO .....	17

3.2.MATERIALES Y EQUIPO .....	18
3.2.1. CULTIVO .....	18
3.2.2. INSUMOS.....	19
3.2.3. PESTICIDAS .....	21
3.3.MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....	21
3.3.1. LABORES DE CULTIVO .....	21
3.3.2. ENSAYOS Y TRATAMIENTOS .....	24
3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	26
3.3.4. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS .....	30
a. Evaluación agronómica .....	30
b. Evaluación biométrica .....	31
c. Incorporación de residuos de brócoli .....	32
d. Análisis económico .....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
4.1.EVALUACIÓN AGRONÓMICA .....	32
4.1.1. ENSAYO A .....	32
4.1.2. ENSAYO B .....	39
4.2.EVALUACIÓN BOMETRICA .....	48
4.2.1. ENSAYO A .....	48
a. Relación de largo, diámetro .....	48
b. Nudos por planta .....	48
c. Longitud de entrenudos .....	48
d. Tamaño de planta .....	49
e. Peso seco... ..	49

4.2.2. ENSAYO B .....	49
a. Relación de largo, diámetro y .....	49
b. Nudos por planta .....	50
c. Longitud de entrenudos .....	50
d. Tamaño de planta .....	50
e. Peso seco .....	51
4.3.ANÁLISIS COMBINADO DE LOS ENSAYOS .....	51
4.3.1. EVALUACIÓN AGRONÓMICA .....	51
4.3.2. EVALUACIÓN BIOMÉTRICA .....	55
a. Relación de largo, diámetro de los frutos .....	55
b. Nudos por planta .....	55
c. Longitud de entrenudos .....	56
d. Tamaño de planta .....	56
e. Peso seco .....	56
4.4.ANÁLISIS ECONÓMICO.....	57
V. CONCLUSIONES.....	61
VI. RECOMENDACIONES.....	62
VII. BIBLIOGRAFIA .....	63
VIII. ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Condiciones Meteorológicas durante el desarrollo de los ensayos. Valle de Chillón. Lima .....	17
Cuadro 2: Análisis de caracterización de suelo. Cocayalta - Santa Rosa de Quives. Lima 2011.....	18
Cuadro 3: Análisis químico del biol. Bio Agricultura Casa Blanca – Pachacamac.....	21
Cuadro 4: Fertilizantes foliares utilizados en el ensayo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax). Valle de Chillón, Lima 2011.....	22
Cuadro 5: Composición porcentual de cada uno de los fertilizantes foliares utilizados en la productividad de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) con abonos foliares. Valle de Chillón, Lima 2011.....	25
Cuadro 6: Características del área experimental en el ensayo de productividad de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) con fertilizantes foliares e incorporación de residuos de cosecha. Valle de Chillón, Lima 2011.....	28
Cuadro 7: Promedios para rendimiento (t/ha), frutos (miles), peso promedio de fruto (g), largo de fruto (cm), diámetro de fruto (cm), nudos/planta, longitud entrenudo (cm), tamaño de planta (cm), peso seco hojas (g), peso seco planta (g) de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) con incorporación de residuos de cosecha y abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.....	34
Cuadro 8: Resultado y clasificación de la producción del cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) con incorporación de residuos de cosecha y aplicación de abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011. ....	35
Cuadro 9: Efecto de la fertilización foliar en el ensayo A sobre el rendimiento por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) Lima 2011.....	37
Cuadro 10: Promedios para rendimiento (t/ha), frutos (miles), peso promedio de fruto (g), largo de fruto (cm), diámetro de fruto (cm), nudos/planta, longitud entrenudo (cm), tamaño de planta (cm), peso seco hojas (g), peso seco planta (g) de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) sin incorporación de residuos de cosecha y abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.....	40

Cuadro 11: Resultado y clasificación de la producción del cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) sin incorporación de residuos de cosecha y aplicación de abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.....	41
Cuadro 12: Efecto de la fertilización foliar en el ensayo B sobre el rendimiento por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) Lima 2011.....	43
Cuadro 13: Promedio del rendimiento de los ensayos A y B por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) Lima 2011.....	46
Cuadro 14: Análisis combinado de los ensayos A y B por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) Lima 2011.....	53
Cuadro 15: Análisis económico de producción de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) por hectárea.....	58
Cuadro 16: Análisis económico de producción de pepinillo para industria ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) de cada tratamiento foliar según la producción total comercializado...	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) para el Ensayo A con incorporación de Brócoli, el tiempo de cosecha.....	38
Gráfico 2: Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) para el Ensayo B sin incorporación de Brócoli, el tiempo de cosecha.....	44
Gráfico 3: Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) para el Ensayo A y B, el tiempo de cosecha.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Productor de pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) para encurtido Roberto Espinoza. <i>Cocayalta, valle de Chillón. 2011</i> .....	14
Figura 2: Plantas de pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax) en <i>Cocayalta. Valle de Chillón. 2011</i> .....	18
Figura 3: Aplicación de los tratamientos foliares. <i>Cocayalta, 2011</i> .....	23
Figura 4: Cultivo de Brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i> ). <i>Cocayalta, 2011</i> .....	24
Figura 5: Distribución de las parcelas por ensayo A (con incorporación de residuos) y ensayo B (sin incorporación de residuos) en campo de pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L. cv. Ajax).....	29
Figura 6: Identificación de los tratamientos en campo de pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L.) <i>Cocayalta,</i> .....	29
Figura 7: Clasificación de pepinillo ( <i>Cucumis sativus</i> L.) para industria Programa de Hortalizas. 2011 .....	30

## ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de actividades diciembre 2010 – febrero 2011.....	65
Anexo 2: Análisis especial en foliar para la relación C/N del brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> Var. <i>Itálica</i> ) .....	70
Anexo 3: Cantidad de biomasa de brócoli ( <i>Brassica oleracea</i> Var. <i>Itálica</i> ) incorporada en el terreno del ensayo A Lima 2011.....	71
Anexo 4: Cuadros ANVA.....	73
Anexo 5: Cuadros de costos y rentabilidad por Ensayo – Tratamiento .....	82

## RESUMEN

El presente ensayo se realizó con los objetivos de evaluar el efecto de la incorporación de residuos de cosecha de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) y seis fertilizantes foliares sobre el rendimiento y calidad del pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) cultivar Ajax. El experimento se realizó en un campo comercial ubicado en la cuenca del río Chillón a la altura del km. 48.3 de la carretera a Canta, distrito de Santa Rosa de Quives, localidad de Cocayalta Lima, Perú. Para la evaluación el campo, fue dividido en dos ensayos simultáneos: Ensayo A, con incorporación de residuos de cosecha de brócoli, Ensayo B, Sin incorporación de residuos de cosecha de brócoli, los fertilizantes foliares utilizados fueron: Biol, Alopes Forte, Fertigigas Plus, Acid Hemic, Bayfolam, y Fertimar. Se utilizaron semillas de pepinillo para industria cultivar "Ajax". Híbrido ginoico cuyo periodo de maduración es aproximadamente de 52 días. El diseño estadístico utilizado para cada experimento fue el de Bloques completamente al azar (DBCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ). El factor incorporación de residuos fue evaluado utilizando el análisis combinado donde se incorporó al modelo la fuente de variación incorporación de residuos de cosecha y sus respectivas interacciones. No se obtuvieron diferencias estadísticas significativas para el rendimiento del cultivo de pepinillo para industria con la incorporación de residuos de cosecha de brócoli. En cuanto a las variables biométricas se obtuvieron diferencias significativas, alcanzando valores superiores con la incorporación de residuos de brócoli para las siguientes variables: largo de fruto (7.617 cm) y altamente significativas para: los nudos por planta (25.607 nudos/planta), longitud de entrenudos (7.726 cm), tamaño de planta (1.909 m), peso seco de hojas (23.892 g) y en el peso total de planta (43.468 g). No se encontraron diferencias significativas para el efecto de los fertilizantes foliares sin embargo todos los tratamientos mostraron índices de rentabilidad elevados, siendo el tratamiento con Bayfolan (193.12%) el que alcanzó el el valor más elevado para el experimento A, mientras que para el experimento B la mayor rentabilidad fue obtenida por Fertigigas Plus (183.60 %).

**Palabras Clave:** Pepinillo para Industria, Incorporación de residuos, Brócoli.

## SUMMARY

The present work was carried out with the objective of evaluating the effect of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) harvest residue incorporation and six foliar fertilizers on the production and quality of cucumber for the pickling industry (*Cucumis sativus* L.) cv. Ajax. The experiment was installed in a commercial field located in the Chillón River's basin, province of Canta, Santa Rosa de Quives district, Lima-Perú (48.3 m.a.s.l.). The field was divided into two experiments performed simultaneously. Experiment A: 6 foliar fertilizers with broccoli residue incorporation Experiment B: 6 foliar fertilizers without broccoli residue incorporation. The foliar fertilizers used were: Biol, Alopes Forte, Fertigigas plus, Acid Humic, Bayfolan, and Fertimar. The cultivar employed cv Ajax. Hybrid ginoico with a maturation period of approximately 52 days. The experiments were layout with a completely randomized block design (CRBD) with 7 treatments and 4 replicates. The means of the treatments were compared using the multiple comparison Tukey test ( $\alpha = 0.05$ ). The residue incorporation factor was evaluated using a Combined analysis, where the source of variation, incorporation of harvest residues and their respective interactions, were incorporated into the model. Non-significant differences were obtained for the cucumber yield for the factor harvest residue incorporation. Nevertheless, significant differences were obtained for the following biometric variables: fruit length (7,617 cm) and highly significant for knots per plant (25,607 knots/plant), length of internodes (7,726 cm), plant size (1,909 m), leaves dry weight (23,892 g) and total plant weight (43,468 g). Significant differences were not observed for the factor foliar fertilizers, but they showed a high cost effectiveness, the treatment with Bayfolan (193.12%) reached the highest profitability index for the experiment A, while in the experiment it was reached by Fertigigas Plus (183.60%).

**Key words:** Cucumber for pickling industry, harvest residue incorporation, Broccoli

## I. INTRODUCCIÓN

El pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) es una hortaliza cuyas mayores extensiones sembradas en el Perú, se encuentran en la costa central. El potencial agroindustrial de esta hortaliza es muy grande, tanto para la exportación como para el mercado interno, donde el desarrollo de mercados especializados como los supermercados, industrias locales ampliarán el consumo de este producto y un nuevo cultivo de producción en los valles hortícolas del Perú.

Lima Metropolitana está relacionada con tres cuencas, siendo la cuenca del río Chillón la de mayor importancia en el abastecimiento hortícola. Esta cuenca presenta varias ventajas competitivas como cercanía al gran mercado de Lima Metropolitana, condiciones climáticas favorables, disponibilidad de agua todo el año, buenos suelos para la producción hortícola. Sin embargo, los agricultores no se ven beneficiados por estas ventajas, debido a una constante fluctuación de precios en el mercado de productos frescos y elevados costos de producción, debido principalmente al uso desmedido de insumos agrícolas como fertilizantes y pesticidas. Se hace necesaria la implementación de prácticas alternativas al uso de insumos agroquímicos como la rotación de cultivos, incorporación de residuos de cosecha, así como el uso de fertilización foliar, prácticas que a veces no son muy difundidas entre los horticultores de la zona.

La fertilización de fondo es la base de una buena nutrición en la planta durante todo el proceso productivo, sin embargo, no siempre es suficiente para mantener una elevada productividad durante todo el periodo de cosecha, especialmente en cultivos como pepinillo (*Cucumis sativus* L.), de gran precocidad y alta productividad. Entre las alternativas para mejorar la fertilidad del suelo y mejorar la producción, la rotación de cultivos, la incorporación de residuos de cosecha y la aplicación de abonos foliares pueden ser de gran utilidad.

Por lo general, los horticultores del valle del Chillón eliminan la biomasa al final del cultivo, a través de la quema, pastoreo de animales, retiro del campo de cultivo, etc. Estos restos de cultivo se pueden ser incorporados al campo, para obtener beneficios como: incremento de la biomasa del suelo (captura de carbono disminuyendo la emisión de CO<sub>2</sub> al medio ambiente), aumento de la población de microorganismos que constituyen la parte viva del suelo, aporte de nutrientes al suelo, aumento de la materia orgánica del suelo, efecto biofumigante cuando se rotan con algunas especies (Brassicaceas, Poligonaceas, Asteraceas).

La incorporación de estas prácticas a mediano y largo plazo puede mejorar la eficiencia de la producción y tener cierto impacto en la disminución de costos de producción. También se contribuiría al reciclaje de residuos dentro del predio, conservando la energía y así como una mejora en el manejo fitosanitario de los suelos.

**Los objetivos del presente trabajo fueron:**

- Evaluar la incorporación de residuos de cosecha de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) sobre la producción del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) cultivar Ajax.
- Evaluar seis fertilizantes foliares sobre el rendimiento y calidad del pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) cultivar Ajax.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

#### 2.1.1. TAXONOMÍA

Según **Jeffrey (1990)** el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) presenta la siguiente clasificación taxonómica.

Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Sub-Familia	:	Cucurbitoideae Endl.
Sub tribu	:	Cucumerinae Pax.
Género	:	Cucumis
Especie	:	Cucumis sativus

#### 2.1.2. HISTORIA DEL PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.)

Sobre su origen se dan diferentes versiones, Leñano (1978) nos dice que el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una planta originaria de la India y cultivada en el sur de Asia desde tiempos remotos. También así tenemos a Francis citado por FDA (1991), donde indica que los antepasados silvestres son desconocidos, pero se cree que la planta es nativa del sur de Asia y que probablemente fue cultivada por primera vez hace 3000 años en algún lugar del noroeste de la India; así mismo Pruseglone citado por Rebaza (1995), indica que el pepinillo es originario del norte de la India, donde se desarrolla también el *Cucumis hardwickii* en forma libre sin cultivar.

Montes y Holle (1972), mencionan que *Cucumis sativus* L., posee siete pares de cromosomas, representando a un grupo definido del género *Cucumis*, ya que otras especies tienen doce pares de cromosomas que provienen del África, lo cual nos puede indicar también que el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) ha sido conocido en Asia (India) desde tiempos remotos.

Se dice que el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) se comenzó a expandir desde la India como centro de origen donde luego llegó a Grecia y continuando con Roma, posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepinillo fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI (Alonzo, 2007).

La familia de las cucurbitáceas contiene unas 760 especies de distribución primordialmente tropical y subtropical. Muchas de ellas son una fuente importante de alimento para el ser humano, pero también hay especies productoras de fibras. Las especies más importantes por su valor comercial son el melón (*Cucumis melo*) y el pepinillo (*Cucumis sativus* L.).

### **2.1.3. MORFOLOGÍA**

El pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L) cv. Ajax es una planta monoica, herbácea, anual, rastrera o trepadora (Serrano, 1979). La planta está cubierta por pelos erizados y las raíces son fasciculadas superficiales; los tallos híspidos y angulosos, las hojas son acorazonadas, alternas y opuestas a los zarcillos (Maroto, 1986 y Tamaro, 1981). En los cultivares actuales de pepinillo (*Cucumis sativus* L) para producción se disponen de cultivares ginoicos (Espejo et al. 2006). El interés de la ginoecia para los mejoradores reside en la facilidad que ofrecen las líneas portadoras de ese carácter para producir semilla híbrida sin necesidad de emasculación del parental femenino; para los productores por su parte, los genotipos ginoicos y partenocárpicos ofrecen mejores rendimientos.

La flor del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) son amarillas y de localización axilar donde las flores masculinas son las primeras en aparecer de los botones de los nudos inferiores presentándose en grupos de cinco, a diferencia de las flores femeninas que son solitarias y se localizan en los nudos medio y superiores (Zhukovskii, 1971). Contradictoriamente, Serrano (1979), menciona que en la parte inferior de la planta

suelen aparecer flores masculinas, en la parte media las dos clases y en la parte superior predominantemente flores femeninas.

Como describe Leñano (1978), el fruto de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una baya alargada, oblonga e irregularmente cilíndrica de tipo pepónide; el corte transversal del fruto presenta forma triangular en la periferia que corresponde a las tres cavidades (lóculos) que presentan el ovario; la zona blanquecina alrededor de los lóculos constituye la pulpa. El fruto alcanza longitudes desde 5 hasta 40 cm y su superficie puede ser lisa o generalmente constituida por espinitas simples de colores variables; ambas características representan los principales rasgos para distinguir cultivares entre sí.

Las semillas son de forma oblonga, lanceoladas, aplanadas y de color cremoso. Su tamaño varía de 8 a 10 mm de longitud y de 3 a 5 mm de ancho (Montes y Holle, 1972). El color de la corteza del fruto varía de verde a amarillo mientras que la pulpa es blanca y acuosa (Maroto, 1986).

Las características ideales para los cultivares de encurtido según Montes y Holle (1972) son precocidad, porte pequeño, entrenudos cortos, floración concentrada y frutos de piel resistente, color verde uniforme, de amarillamiento tardío, pequeños, de 5 a 15 cm de largo, cilíndricos con extremos gruesos y que no se presenten curvados.

Cultivares con una alta relación largo/diámetro son preferidos cuando se procesan en trozos o rodajas mientras que las variedades con menor relación largo/diámetro son preferidos cuando se procesan enteros. El rango promedio es de 2.6 a 3.2.

El cultivo de pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.) es de alta productividad, es por eso que la siembra es a alta densidad donde la siembra se hace a un distanciamiento de 1.4 m por 0.25 m y 2 semillas por golpe, teniendo así unas 57 571 plantas por hectárea.

## 2.2. REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO

Con respecto al clima, el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) se desarrolla en climas cálidos (primavera – verano), con temperaturas óptimas entre los 18°C y 30°C. No tolera heladas (Ugás *et al.*, 2000), humedad relativa alta (70%) y alta luminosidad (Petoseed Inc. citado por Rebaza, 1995).

Delgado (2003) cita a Yamaguchi, donde la planta de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) desarrolla normalmente en un rango de temperatura de 18°C - 30°C, aunque la germinación se ve acelerada cuando la temperatura del suelo se encuentra entre 25°C – 35°C, los días cortos y las bajas temperaturas nocturnas son factores feminizantes mientras que los días largos con altas temperaturas favorecen el mayor número de flores masculinas.

Cotrina (1979) nos indica que las semillas permanecen en letargo hasta que la temperatura del suelo alcanza los 12°C. Por esta razón la siembra debe efectuarse cuando la temperatura ambiente llega a los 16°C o 20°C; con esta temperatura las plantas nacen en cuatro o seis días.

La humedad relativa también influye, pues a medida que aumenta, se mejora la floración, estableciéndose el ideal entre el 80% y el 90%. Asimismo, se puede comprobar que las plantas muy sombreadas tienen menor floración que las plantas más soleadas. Para que haya una buena fructificación, es preciso que la temperatura se mantenga entre los 22°C y los 23°C, con una alta humedad relativa (Cotrina, 1979).

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) se adapta a diferentes tipos de suelos, (Ugás *et al.* 2000); se recomienda suelos profundos, con buen drenaje y un pH óptimo 5.5 – 7.0. Así mismo Cotrina (1979) también nos indica que el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) se desarrolla mejor en suelos con un pH cercano a 6. En suelos ligeramente arcillosos se consigue mejores producciones en comparación con suelos de textura arenosa, aunque en esta última las producciones son más precoces. También se menciona que en las tierras con fuerte contenido de arcillas se presente un mayor

ataque de enfermedades a las plantas, entonces, un factor fundamental en el cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es el drenaje de los suelos, ya que esta planta se ve muy afectada por los encharcamientos (Cotrina, 1979).

En cuanto a los suelos, FDA (1991), menciona que el pepinillo (*Cucumis sativus* L.) presenta una amplia adaptación, desde los suelos de textura arenosa hasta los ligeramente arcillosos que no tengan problemas de encharcamiento.

## **2.3. MANEJO AGRONÓMICO**

### **2.3.1. SIEMBRA**

Se tiene alrededor de 35 semillas de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) por gramo (Tamaro, 1981) y la cantidad de semilla recomendada por Delgado de la Flor et al. (1988) es de 2 Kg/ha. Petoseed inc, citado por Rebaza (1994) recomienda de 3 a 4 Kg para el cultivo “picklero” lo cual representa un gasto de 70 000 a 140 000 semillas dependiendo del cultivo (fresco o encurtido) y del tipo de cosecha (manual o mecánica)

Según Arriola (1998) la siembra puede ser directa o por trasplante. El uso de cultivares híbridos ginoicos determina la búsqueda de densidades de siembra económicamente rentables. Al tenerse la población deseada se ahorraría semilla, así como se evitaría el raleo entre golpes.

Asgrow Seed Company, reporta un uso de 4 a 6 semillas por golpe para evitar resiembras a una profundidad de 1 a 1.5 cm. Dependiendo del tipo de suelo y clima. Ugás et al. (2000) indican el distanciamiento en la costa central de 2.0 m. con dos hileras de plantas y 2 – 3 semillas distanciados 20 cm.

## **2.3.2. ABONAMIENTO Y FERTILIZACION**

### **a. Incorporación de residuos de cultivo al suelo**

Esta práctica consiste en evitar la quema o eliminación de los residuos de cultivo para incorporarlos en el suelo antes de la siguiente siembra. Tiene la finalidad de mantener y aumentar la materia orgánica y la vida biológica en el suelo y a su vez reponer algunos de los nutrientes absorbidos por el cultivo anterior. Así se evita la pérdida de nutrientes donde se mejora la estructura del suelo y mejora su capacidad de retención de agua (Funica, 2009).

La incorporación de residuos de cultivo picados en la parte superficial del suelo va a provocar cambios químicos, físicos y biológicos que van a producir en el corto y mediano plazo cambios en la estrategia de fertilización del nitrógeno y de las bases del suelo (Pinilla 2009). Se debe tener en cuenta la relación C/N de los restos de cultivo a incorporar donde una relación C/N alta, incrementa el proceso de inmovilización de nitrógeno por parte de los microorganismos del suelo, lo que origina una baja disponibilidad de nitrógeno mineral del suelo, afectando la nutrición del cultivo. En los residuos de cultivo con una baja relación C/N se daría el caso contrario teniendo nitrógeno asimilable para el cultivo y una rápida descomposición en el suelo.

El mantenimiento de niveles adecuados de materia orgánica está directamente relacionado con la salud y la productividad de los suelos. La materia orgánica retiene y recicla nutrientes, mejora la estructura del suelo, mejora las características de intercambio de agua y aireación, sostiene la vida microbiana en el suelo. Se estima que la eliminación de residuos de la cosecha reduce la materia orgánica del suelo, lo que reduce los rendimientos de los cultivos en los años siguientes y, a su vez, conducen a una mayor reducción de la materia orgánica del suelo (*Hofstrand, 2011*).

Entre las ventajas de incorporar los residuos de cultivo al campo tenemos:

**Beneficios al Suelo:** Aumenta la productividad del suelo (rendimiento), conserva la materia orgánica del suelo, mejora la estructura del suelo, controla la erosión del suelo protegiéndolo contra la lluvia y el viento, aumenta la tasa de infiltración de agua, conserva la humedad del suelo, recicla los nutrientes de las plantas, proporciona el hábitat y fuente de energía para los organismos del suelo como las lombrices y microorganismos.

**Beneficios ambientales:** Reduce la superficie de escorrentía, la sedimentación disminuye, mejora la calidad del agua mediante la desnaturalización y la filtración de contaminantes, reduce la contaminación de fuentes no puntuales, retención de CO<sub>2</sub> en el suelo, evitando el escape de CO<sub>2</sub> a la atmosfera (*Hofstrand, 2011*).

#### **b. Fertilización de pepinillo**

Ugás et al. (2000) mencionan una dosis de 180-80-80 DE NPK, aplicando el fósforo y potasio al cambio de surco y el nitrógeno fraccionado en dos momentos.

Montes (1990) recomienda una dosis de 100-50-50 de NPK, aplicando un tercio de nitrógeno en la siembra junto con el fósforo y potasio, mientras que el resto de nitrógeno debe ser incorporado dentro de los 30 días siguientes. Delgado (2003) cita a Petoseed que, en los suelos de costa central con niveles bajos de nitrógeno, medios de fósforo y altos de potasio, se recomienda una fertilización de 180-120-0 unidades de nitrógeno, fósforo y potasio.

#### **c. Fertilizantes foliares**

La fertilización foliar, consiste en la aplicación de sustancias nutritivas al follaje de las plantas cultivadas, donde el fertilizante foliar después de penetrar es capaz de iniciar funciones metabólicas (Otárola, 1993).

Así como indica Ramírez (2001), donde la fertilización foliar consiste en la aplicación de una solución nutritiva al follaje de las plantas, con el fin de

complementar la fertilización realizada al suelo, o bien, para corregir deficiencias específicas en el mismo período de desarrollo del cultivo

Todas las hojas están cubiertas de una membrana superior (epidermis) que, por su parte externa está revestida además de una capa cerosa (cutícula). Por lo tanto, las sustancias nutritivas deben penetrar a través de esta barrera, para llegar al interior de la hoja. Las paredes exteriores de las células epidérmicas contienen innumerables hacecillos plasmáticos (ectodesmas) que unen el interior de las células con la cutícula cerosa. Las sustancias nutritivas entran a través de estos hilos de albúmina en las células. Como las células están también unidas entre sí por ectodesmas, el transporte al interior del tejido foliar se efectúa fácil y rápidamente (Bayer, 1990).

La planta puede absorber los nutrientes en la vía foliar, por tres caminos posibles:

**(1)** Las estomas son aberturas que se encuentran en las hojas, a través de las cuales se produce el intercambio de oxígeno y CO<sub>2</sub>, en los procesos de respiración y transpiración. Existen tres a cuatro veces más estomas en la cara inferior de las hojas en comparación con los existentes en la cara superior. Esto es importante tomar en cuenta al efectuar las aspersiones, tratando de mojar completamente el follaje por debajo, para un máximo contacto con las estomas; las aplicaciones foliares deben ser realizadas cuando las estomas se encuentran abiertos. Tener en cuenta que las estomas se encuentran cerrados en la noche y durante el mediodía, entonces, es recomendable realizar las aplicaciones foliares temprano por la mañana. **(2)** Los ectodesmos son espacios submicroscópicos en forma de cavernas que se encuentran en la pared celular y en la cutícula, que en parte pueden alcanzar la superficie de la cutícula. **(3)** La absorción a través de la cutícula se produce porque ésta al absorber agua, se dilata, produciéndose espacios vacíos entre las plaquitas aéreas, las cuales permiten la difusión de las moléculas. Dado que las hojas jóvenes no tienen una capa cuticular suficientemente desarrollada, las aplicaciones foliares de nutrientes cuando existe la mayor cantidad de follaje joven favorecerá un mayor ingreso cuticular (Ramírez, 2001).

El proceso de absorción de nutrientes por vía foliar tiene lugar en tres etapas:

- En la primera, las sustancias nutritivas aplicadas a la superficie penetran la cutícula y la pared celular por difusión libre.
- En la segunda, las sustancias son absorbidas por la superficie de la membrana plasmática.
- En la tercera, pasan al citoplasma mediante un proceso metabólico.

La velocidad de absorción de los nutrientes varía considerablemente según la especie, la edad del cultivo y según las condiciones de empleo (Bayer, 1990). Estudios con métodos modernos sobre la absorción foliar de nutrientes por las plantas han demostrado que estos son asimilados por las hojas a diferentes niveles, siendo el nitrógeno el nutriente que más rápidamente se absorbe.

Se debe tener en consideración, además, que la fertilización foliar no es sustitución ni competencia de la fertilización al suelo. Es más bien un complemento conveniente del abonado tradicional a través del suelo (Bayer, 1990).

El objetivo de la fertilización foliar es por lo tanto alcanzar el óptimo teórico del rendimiento cuando todos los factores de la producción se encuentran a niveles óptimos. Los efectos de estimulación por parte de la fertilización foliar pueden ser particularmente fuertes reflejándose en incrementos en la producción, siempre y cuando son aplicadas en proporciones adecuadas y a tiempo. No se puede asegurar grandes rendimientos cuando los factores de producción (agua - suelo – planta – clima – insumos y tecnología o manejo) no son óptimos para estimular los efectos de la fertilización foliar.

Zapata (1978) recomienda, en cuanto al momento de aplicación que el abono foliar se debe emplear solo cuando hay una adecuada área foliar, para que estas puedan aprovechar eficientemente la aplicación. Las hojas que absorben el producto

son las hojas adultas bien desarrolladas, las hojas viejas trabajan mucho menos y por lo tanto absorben también menos.

Stoller citado por Delgado (2003) nos dice que los fertilizantes foliares normalmente se encuentran en forma de sulfatos o de quelatos. En el caso de los quelatos tienen adicionado un componente orgánico que altera la carga química del fertilizante para que la planta los pueda absorber de mejor manera. Entre ellos podemos mencionar los siguientes: EDTA, DTPA, HEDTA, EDDHA, los cuales son de origen sintético y los de origen orgánico natural, como los quelatos derivados de proteína vegetal hidrolizada, se presentan formulaciones específicas para las diferentes etapas de crecimiento del cultivo y se elaboran con un balance que permite aportar una nutrición integral.

#### **d. El Biol**

Tenemos así a los abonos foliares orgánicos como el biol, que es el residuo de la producción de biogás y consiste en una solución acuosa diluida (Guerrero, 1993). Es el resultado de la degradación de la materia orgánica compleja de elementos simples por acción de diversos microorganismos y en condiciones anaeróbicas: esta degradación se lleva a cabo en depósitos cerrados llamados biodigestores. El biol es el líquido que se descarga de un biodigestor y es lo que se utiliza como abono foliar.

En ensayos realizados en La Molina, Delgado (2003) evaluó el efecto de diferentes fertilizantes foliares y biol en el cultivo de pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.) obteniendo el mayor rendimiento (21.84 t/ha) con biol al 30% en la siembra de verano, mientras que en la siembra de otoño los tratamientos con biol obtuvieron los mejores rendimientos con 25.68 y 25.42 t/ha a concentraciones de 50% y 30% respectivamente. En otros cultivos como vainita y alcachofa, realizados con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de biol se obtuvieron mayores rendimientos en concentraciones del 50 al 100% comparados con el control (Barrios 2001, Montes 2010, Loayza, 2012)

El biol también es considerado también una fuente orgánica de fitorreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas; pudiendo ser utilizado en gran variedad de plantas, sea de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajes, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/o raíz (Gomero 1999)

### **2.3.3. PROBLEMAS SANITARIOS Y DESORDENES FISIOLÓGICOS**

En las fases iniciales del cultivo se puede presentar casos de chupadera (*Rhizoctonia solani*), como también algunos casos aislados ya con las plantas en plena producción, debemos tener cuidado en el distanciamiento de la siembra con el riego, y evitar los encharcamientos. Mientras que el desarrollo de las plantas se presentan enfermedades fungosas comunes a las cucurbitáceas como el mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*) y oídio (*Erysiphe cichoracearum*) en condiciones de altas temperaturas, alta y baja humedad relativa (FDA, 1991).

El principal problema de plagas es el barrenador de frutos y guías (*Diaphania nitidalis*, *Diaphania hyalinata*), pudiéndose controlar con los productos disponibles en el mercado (Rebaza, 1995). La larva de *Diaphania* daña flores, barrena brotes, tallos y frutos, no obstante siembras tempranas de primavera y no escalonadas, así como también cosechas oportunas reducen la incidencia de esta plaga sobre el cultivo (Ugás et al. 2000)

Como desorden fisiológico se menciona el recurvamiento de frutos originado por contacto de frutos con el suelo, desarrollo excesivamente vigoroso de las plantas, baja iluminación, exceso de frutos cuajados y/o fertilización inadecuada (Maroto 1986).

#### **2.3.4. COSECHA Y POST COSECHA**

Rebaza (1995) indica que es necesario cosechar los primeros frutos tanto buenos, dañados y malformados no dejándolos sobre madurar o crecer en exceso ya que esto ocasiona un menor número de frutos por planta.

Ugás et al. (2000) indican que con un periodo de cosecha de 35 – 45 días se pueden obtener rendimientos de 15 t/ha con frutos de 2 a 10 cm de longitud.

Ramírez (1993) donde manejó una densidad de 70 000 plantas/ha y cosechas diarias, obtuvo un rendimiento total promedio de 13.19 t/ha entre los meses de febrero y abril, así también Quiñones (1996) con una densidad de 133000 plantas/ha, obtuvo un rendimiento total promedio de 20.83 entre los meses de marzo y mayo empleando la fórmula 150 – 50 – 50 de NPK.

En tanto Rebaza (1995) obtuvo rendimientos de 18.16; 20.48 y 26.36 t/ha para cosechas realizadas dos veces al día, diarias e interdiarias, respectivamente, con una densidad de 100 000 plantas/ha y riego por goteo. Arriola (1998) en los meses de marzo y mayo obtuvo un rendimiento total promedio de 13.13 t/ha a una densidad de 100000 planta/ha y una dosis de fertilización de 120 – 50 – 50. Delgado (2003) cita a Gonzales que sembró entre los meses de febrero y mayo, donde obtuvo un rendimiento de 21.3 t/ha a una densidad de 6 000 planta/ha utilizado riego por goteo y con una dosis NPK de 160 – 180 – 0.

En el caso de Delgado (2003) en dos siembras realizadas en los campos del Programa de Hortalizas el Huerto, con el cultivar “Blitz”, a una densidad de 74 074 planta/ha, donde en la primera realizada en los meses de Diciembre – Febrero, obtuvo un rendimiento promedio de 23.60 t/ha con una dosis 150 – 50 – 10 de NPK; en la segunda realizada en los meses de marzo y Mayo obtuvo un rendimiento promedio de 22.95 t/ha con una dosis de 180 – 100 – 120 de NPK.

Delgado (2003) cita a Yamaguchi que, en cuanto al almacenamiento, por debajo de 10°C los frutos sufren daño por frío, mientras que a partir de 15°C ocurre amarillamiento; las temperaturas óptimas de almacenamiento se encuentran alrededor de 12°C – 13°C y 95% de humedad relativa.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. ÁREA EXPERIMENTAL**

El presente ensayo se realizó un campo comercial ubicado en la cuenca del río Chillón a la altura del km. 48.3 de la carretera a Canta, localidad de Cocayalta, perteneciente al agricultor Sr. Roberto Espinoza.

##### **3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA**

Región : Lima  
Provincia : Canta  
Distrito : Santa Rosa de Quives  
Localidad : Cocayalta

##### **3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Latitud Sur : 11°41'48.5''  
Longitud Oeste : 76° 50'55.2''  
Altitud : 921 m.s.n.m.



**Figura 1: Productor de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) para encurtido Roberto Espinoza. Cocayalta, valle de Chillón. 2011**

### **3.1.3. CLIMA**

Las condiciones de clima durante el desarrollo de los ensayos se tomaron por medio de la estación meteorológica, perteneciente a la empresa Consorcio Agua Azul S.A. ubicada en la cuenca media del río Chillón.

En el Cuadro 1 se observan las condiciones meteorológicas en la parcela experimental durante el periodo de diciembre 2010 a febrero del 2011.

**Cuadro 1: Condiciones Meteorológicas durante el desarrollo de los ensayos. Valle de Chillón. Lima**

MES	TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA (%)
	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA	
DICIEMBRE	19.0	23.9	16.0	83.27
ENERO	22.3	27.7	18.5	75.48
FEBRERO	23.0	28.2	19.1	74.48
PROMEDIO	21.5	26.6	17.8	77.74

Fuente: Estación meteorológica Consorcio Agua Azul S.A.

#### 3.1.4. SUELO

En el análisis de caracterización de suelo se puede observar que la reacción del suelo es ligeramente ácido (6.1 – 6.5), con valor medio de conductividad eléctrica de 2.77 dS/m (mínimo 4 y máximo 8 dS/m), considerándolo como un suelo ligeramente salino, con bajo contenido de materia orgánica (< 2%) y con clase textural franco arenoso (cuadro 2)

Con respecto al valor de fósforo este fue alto (> 14 ppm) y un nivel medio de potasio (100 – 240 ppm). En cuanto a las relaciones catiónicas, las de potasio sobre magnesio, se mantienen dentro de los parámetros normales, lo mismo sucede en la relación calcio/ magnesio. De acuerdo al análisis físico – químico realizado se observa que las características son apropiadas para el desarrollo favorable del pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L).

## 3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

### 3.2.1. CULTIVO

Se utilizaron semillas de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L) cultivar “Ajax”. Híbrido ginoico cuyo periodo de maduración es aproximadamente a los 52 días después de la siembra; de frutos cilíndricos y con una relación largo/diámetro promedio 3.2/1. Frutos verde oscuro y largo; y con resistencia a Oidiosis, CMV, producido por la compañía semillera Nunhems.

**Cuadro 2:** Análisis de caracterización de suelo. Cocayalta - Santa Rosa de Quives. Lima 2011

pH	C.E. dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables				
						Arena	Limo	Arcilla			Ca+2	Ma+2	K+	Na+	Al+3 + H+
						%	%	%			me/100g				
6.36	2.77	0.00	0.46	40.4	178	60	30	10	Fr.A.	11.52	9.35	1.67	0.31	0.20	0.00

**Fuente:** Laboratorio de Análisis de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011.



**Figura 2:** Plantas de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en Cocayalta. Valle de Chillón. 2011

### 3.2.2. INSUMOS

Se ha incorporado residuos de cosecha de brócoli (*Brassica oleracea* var. itálica) en el área del ensayo A (0.303 ha), donde se el peso fresco de brócoli fue de 14.046 tm.

Estiércol de gallina, un total de 7.3 toneladas su procedencia de las granjas avícolas que se encuentra en la cuenca del rio Chillón.

Fertilizantes: urea, sulfato de potasio, fosfato diamónico, los que fueron adquiridos en las casas agrícolas del distrito de Carabaylo.

Fertilizantes foliares:

- **Biol.** Se ha utilizado en este ensayo biol procedente del fundo Bio agricultura Casa Blanca en el distrito de Pachacamac de la provincia de Lima. El Biol es un abono orgánico líquido, que se obtiene mediante el proceso de fermentación anaeróbica de residuos orgánicos, es el residuo de la producción de biogás y consiste en una solución acuosa diluida que se aplica foliarmente y también a nivel de suelo (López, 2008). Este efluente constituye un fertilizante, cuyos elementos se encuentran en forma mineralizada; esto significa que pueden ser inmediatamente absorbidos por las plantas. Los beneficios del uso de ese biofertilizante son muchos; así, mejora la nutrición del cultivo, favorece la sanidad del suelo, la planta incrementa las defensas de las plantas, mejora la floración, cuajado de fruto y más producción y también mejora la calidad de cosechas. Puede ser aplicado en cualquier etapa fenológica del cultivo (Cuadro 3).
- **Alopes Forte.** Abono líquido obtenido a partir de la anchoveta (*Engraulis Ringens*), el cual pasa por un proceso de fermentación con microorganismos. Este fertilizante aumenta la solubilidad de los nutrientes del suelo y absorción por las plantas, incrementa la población de microorganismos, mejora el equilibrio nutricional de las plantas (Steve, 2012).

- **Fertigigas Plus.** Biofertilizante a base de pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) que se obtiene por proceso de fermentación con microorganismos, es rico en macro y microelementos quelatos, aminoácidos, péptidos, vitaminas y ácidos orgánicos altamente solubles y asimilables por las plantas (Peña, 2008).
- **Acid Humic:** Es un producto comercial obtenido por biodegradación de la materia orgánica; tiene alto contenido en ácido húmico y ácido fúlvico, es un bioestimulante que ayuda al crecimiento de la planta, incrementa el desarrollo de raíces, ayuda a la absorción y translocación de nutrientes en la planta, aumenta la fotosíntesis, estimula los procesos enzimáticos y recuperación del estrés (CONAGRA, 2012).
- **Bayfolan:** es una formulación comercial compuesta de diferentes nutrientes de origen químico para aplicación foliar multipropósito. Está especialmente indicado para regular y mejorar las condiciones generales de las plantas, aportando nutrientes vía foliar, haciéndolos rápidamente disponibles, mejora el estado sanitario de las plantas y restablecimiento más rápido de las plantas por daños físicos, estimula el crecimiento adicional de las raíces, mejor calidad de los frutos y rendimientos más elevados (Crop Science, 2012).
- **Fertimar:** es un bioestimulante foliar a base de algas marinas (*Nodosum de ascophyllum*) compuesto por una amplia gama de nutrientes requerido por la planta. Contiene macro elementos, microelementos quelatados naturalmente, protohormonas (giberelinas, auxinas y citoquininas), betaínas, vitaminas, carbohidratos y aminoácidos libres. Apoya a mejorar los procesos fisiológicos de la planta (fotosíntesis, síntesis de proteínas, carbohidratos, etc), mejor estructura radicular y floración (PERUVIAN SEAWEEEDS, 2012).

**Cuadro 3: Análisis químico del biol. Bio Agricultura Casablanca – Pachacamac**

COMPONENTE	UNIDAD	
pH		9.0
C.E.	dS/m	14.50
Sólidos en suspensión	g/l	24.16
M.O. en solución	g/l	5.68
Nitrógeno	mg/l	448.0
Fósforo	mg/l	138.0
Potasio	mg/l	2392.0
Calcio	mg/l	201.6
Magnesio	mg/l	58.0
Sodio	mg/l	464.0

Fuente: Montes, 2008

### **3.2.3. PESTICIDAS**

Se usaron los productos de acuerdo con las recomendaciones del productor, en base a productos disponibles en el mercado para el control de plagas, enfermedades y malezas. Estos fueron: Lannate (metomil), Full (2.4 D), Gramoxone (paraquat), Hortiquin (permetrina), Confidor (imidacloprid), Abactic, Tamaron (metamidofos), Absolute (teboconazole y trifloxistrobin), Ridomil (metalaxil), Calypso (thiacloprid), Tracer (espinosad), Topas (penconazol), Delta plus (deltametrina), Biocillus (*Bacillus thuringiensis* var. Kurtaki).

## **3.3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **3.3.1. LABORES DE CULTIVO**

Los registros completos de las labores culturales se presentan en el ANEXO 1

- La siembra se realizó en forma manual colocando 2 semillas por golpe a un distanciamiento de 0.25 m entre golpes con 1.4 m entre camellones.
- No se realizó recalce, dejando 2 plantas por golpe teniendo así un total de 57 143 plantas por hectárea.

- La fertilización se aplicó en un solo momento, utilizando la dosis 200 – 80 – 80 de N-P-K.
- Las aplicaciones de los fertilizantes foliares se realizaron de forma semanal a partir del 25° día después de la siembra, hasta una semana antes de la última cosecha. Las aplicaciones se realizaron de acuerdo con las dosis recomendadas por los fabricantes (Cuadro 4).

**Cuadro 4: Fertilizantes foliares utilizados en el ensayo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax). Valle de Chillón, Lima 2011**

NOMBRE COMERCIAL	FORMULACIÓN	COMPOSICIÓN	DOSIS RECOMENDADA
ACID HUMIC	LIQUIDO	12 % Ac. Húmicos – 2.3% Ac. Fúlvicos	0.5-1 %
ALOPES FORTE	LIQUIDO	2.45 – 0.21 – 0.37 (NPK)	0.5%
BAYFOLAN	LIQUIDO	11 – 8 – 6 (NPK)	0.5-1 %
BIOL	LIQUIDO	0.09 – 0.01 – 0.23 (NPK)	20 %
FERTIGIGAS PLUS	LIQUIDO	1.68 – 0.02 – 1.42 (NPK)	0.5%
FERTIMAR	GRANULADO	1.5 – 0.5 – 7 NPK	2.5 g/lt

Los controles fitosanitarios se realizaron en forma oportuna, de acuerdo a las evaluaciones correspondientes, siendo las plagas y enfermedades más comunes:

- *Diaphania nitidalis* (Barrenador de guías y frutos). Fue uno de los principales problemas, debido a las altas temperaturas y cultivos de cucurbitáceos aledaños, esto provocó daños en los frutos, siendo necesario el aumento en el número de aplicaciones fitosanitarias para su control.
- *Pseudoperonosora cubensis* (Mildiu). Se presentó a inicios de la cosecha, fue un problema grave debido a su diseminación por todo el campo, afectando el rendimiento.

- *Erysiphe cichoracearum* (Oidium). Se presentó al inicio de la cosecha en conjunto con el mildiu afectando el área foliar del cultivo y por ende la producción del cultivo.

La cosecha se realizó en forma interdiaria. Rebaza (1995) en su trabajo nos indica que con frecuencias de cosechas diarias y dos veces al día se incrementa el porcentaje de frutos de primera categoría, sin embargo, el rendimiento total se ve reducido considerablemente. La frecuencia de cosecha interdiaria fue superior a la diaria en cuanto a rendimiento y empleo de mano de obra en condiciones de La Molina (Toledo et al. Citado por Rebaza, 1995), Delgado (2003) indica que la cosecha se realiza tomando como indicador que el valor bruto de la cosecha fuera menor que los costos de su recolección.

Los frutos de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) fueron vendidos a una empresa agroindustrial dedicada al procesamiento de encurtido de pepinillo, donde se clasificaron, sin embargo, se obtuvo los mejores precios de diámetro de 3-5 cm de longitud. La empresa TRESA S.A. requería que los frutos de mayor calibre no excedan el 30% del producto total cosechado.



**Figura 3:** Aplicación de los tratamientos foliares. *Cocayalta, 2011*

### 3.3.2. ENSAYOS Y TRATAMIENTOS

El trabajo de investigación se realizó en un campo comercial de pepinillo para encurtido, que se dividió en dos ensayos simultáneos:

**Ensayo A:** Con incorporación de residuos de cosecha.

**Ensayo B:** Sin incorporación de residuos de cosecha.

Los residuos del cultivo anterior, cuyos residuos fueron incorporados al campo fueron los restos de brócoli (*Brassica oleracea* var.italica). En este campo se procedió a estimar el número de plantas de brócoli por hectárea que fue de 31,250 plantas /ha. Se tomaron muestras de plantas frescas en varios puntos, las cuales fueron pesadas y llevadas a secado en estufa, a fin de estimar la biomasa incorporada antes de la siembra del ensayo.

La biomasa total incorporada de brócoli (*Brassica oleracea* var.italica) en estado fresco fue de 14 046 kilogramos, equivalente a 2 670 kilogramos en peso seco en un área de 3 034.5 m<sup>2</sup>, que corresponde al área del ensayo A.



**Figura 4:** Cultivo de Brócoli (*Brassica oleracea* var.italica) Cocayalta, 2010

En la parcela (ensayo B) sin incorporación residuos de cosecha; por lo mismo se retiraron y comercializados como forraje para cuyes, cabras.

En cada uno de los ensayos se aplicaron 7 tratamientos (6 productos y un tratamiento testigo o control), considerando para su selección los de mayor uso por los agricultores en la zona y su disponibilidad en el mercado local. En el tratamiento testigo se aplicó agua al follaje.

Los siguientes productos se usaron como tratamientos (Cuadro 5)

**Cuadro 5: Composición porcentual de cada uno de los fertilizantes foliares utilizados en la productividad de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) con abonos foliares. Valle de Chillón, Lima 2011**

PROPIEDADES	TRATAMIENTOS					
	BIOL	ALOPES FORTE	FERTIGIGAS PLUS	ACID HUMIC*	BAYFOLAN	FERTIMAR
pH	9	4.42	3.5 – 4.4	-	-	-
C.E. (ds/m)	14.5	-	-	-	-	-
M.O. g/L	5.68	311.74	104.6	-	-	-
N %	0.0448	2.2498	1.68	-	11	1.3 – 1.7
P %	0.0138	0.2118	0.0181	-	8	0.5 – 1.0
K %	0.2392	0.372	1.42	-	6	7.3 – 7.8
Ca %	0.0202	0.1392	0.196	-	0.05	1.2 – 2.1
Mg %	0.0058	0.0384	0.106	-	0.025	0.7 – 1.2
Na %	0.0464	-	-	-	-	-
Fe %	-	0.0033	0.0068	-	0.036	0.012
Cu %	-	0.00008	0.0006	-	0.08	0.0002
Zn %	-	0.00031	0.0014	-	0.002	0.0015
Mn %	-	0.00012	0.0002	-	0.036	0.0009
B %	-	0.02508	0.196	-	0.04	0.0133
Co %	-	-	-	-	0.23	-
Mo %	-	-	-	-	0.025	-
S %	-	-	-	-	0.025	-
Ac. Húmico	-	-	-	12	-	-
Ac. Fulvico	-	-	-	2.3	-	-

\*El producto comercial sólo hace referencia al contenido de ácido húmico y fúlvico

### 3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño estadístico utilizado para cada experimento fue el de Bloques completamente al azar (DBCA) con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de Tukey (Alpha = 0.05).

#### Modelo Aditivo Lineal

$$y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, t$  (tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, r$  (repeticiones)

$y_{ij}$ : Observación del  $i$ -ésimo tratamiento en el  $j$ -ésimo bloque

$\mu$ : Promedio general

$T_i$ : Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento

$B_j$ : Efecto del  $j$ -ésimo bloque

$\varepsilon_{ij}$ : Efecto aleatorio del error asociado al  $i$ -ésimo tratamiento en el  $j$ -ésimo bloque

Análisis de variancia modelo mixto bloques aleatorio y tratamientos fijos:

Fuente de Variación	G.L.	E[CM]
Bloques	$r-1$	$\sigma_e^2 + t\sigma_\beta^2$
Tratamientos	$t-1$	$\sigma_e^2 + r\Sigma\tau^2/(t-1)$
Error	$(r-1)(t-1)$	$\sigma_e^2$
Total	$art-1$	

El factor incorporación de residuos fue evaluado en el análisis combinado donde se incorporó al modelo la fuente de variación incorporación de residuos de cosecha y sus respectivas interacciones.

**Modelo Aditivo Lineal**

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + (\alpha\tau)_{ij} + \beta_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, e$  (ensayo)

$j = 1, 2, \dots, t$  (tratamientos)

$k = 1, 2, \dots, r$  (repeticiones)

$y_{ijk}$ : Observación del  $i$ -ésimo ensayo en el  $j$ -ésimo tratamiento y  $k$ -ésimo bloque

$\mu$  : Promedio general

$\alpha_i$  :Efecto del  $i$ -ésimo ensayo

$\tau_j$ : Efecto del  $j$ -ésimo tratamiento

$B_k$  : Efecto del  $k$ -ésimo bloque

$(\alpha\tau)_{ij}$ : Efecto de la interacción del  $i$ -ésimo ensayo con el  $j$ -ésimo tratamiento.

$\varepsilon_{ijk}$  : Error aleatorio

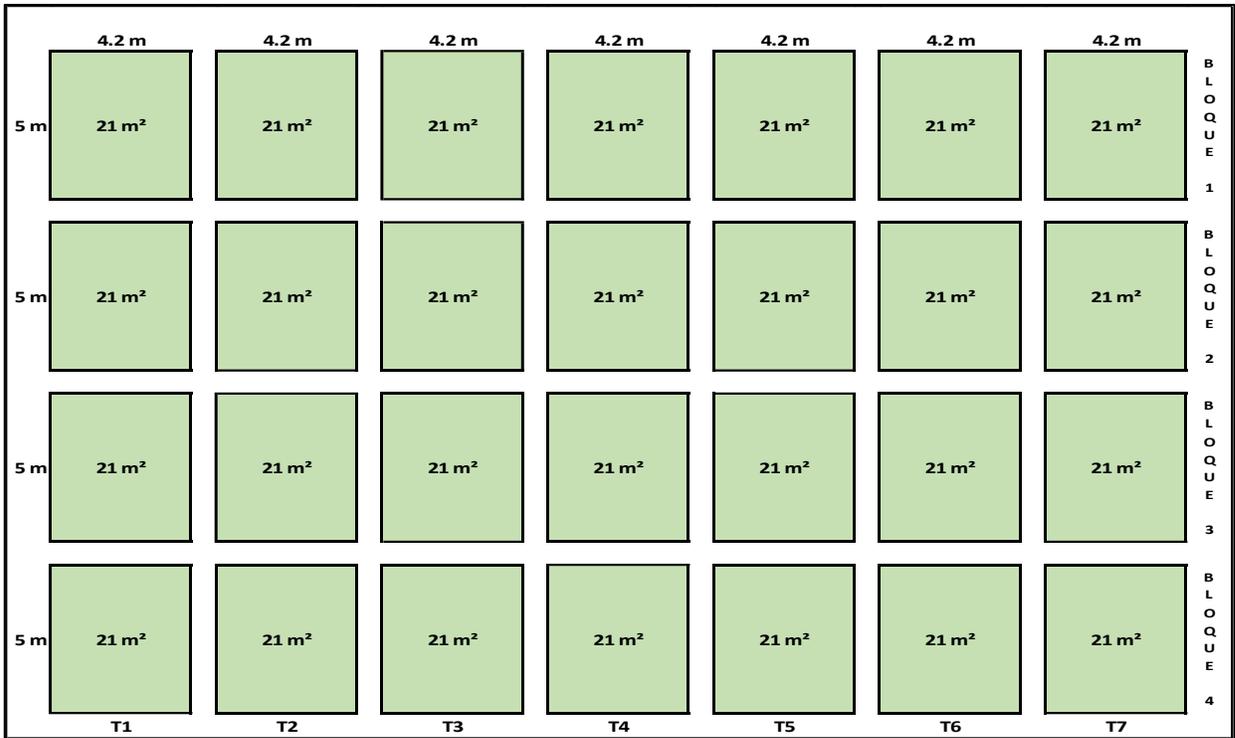
Análisis de variancia modelo mixto ensayos y tratamientos fijos y bloques aleatorio

<b>Fuente de Variación</b>	<b>G.L.</b>	<b>E[CM]</b>
Ensayo (E)	e-1	$\sigma_e^2 + t\sigma_{\beta/\alpha}^2 + r\Sigma(\alpha)^2/(e-1)$
Bloques/E	e(r-1)	$\sigma_e^2 + t\sigma_{\beta/\alpha}^2$
Tratamientos (T)	t-1	$\sigma_e^2 + re\Sigma(\tau)^2/(t-1)$
E x T	(e-1)(t-1)	$\sigma_e^2 + r\Sigma(\alpha\tau)^2/(e-1)(t-1)$
Error Conjunto	e(r-1)(t-1)	$\sigma_e^2$
Total	ert-1	

Las características de las dimensiones utilizadas en el presente trabajo se presentan en el Cuadro 6:

**Cuadro 6: Características del área experimental en los ensayos de productividad de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L.) con fertilizantes foliares e incorporación de residuos de cosecha. Valle de Chillón, Lima 2011**

<b>Área experimental en las parcelas</b>		
	Con incorporación de residuos de cosecha	Sin incorporación de residuos de cosecha
<b>Número total de parcelas</b>	28	28
<b>Numero de camellones por parcela</b>	3	3
<b>Largo total de parcela</b>	5 m	5 m
<b>Ancho total de parcela</b>	4.2 m	4.2 m
<b>Área total de parcela</b>	21 m <sup>2</sup>	21 m <sup>2</sup>
<b>Área experimental en los tratamientos</b>		
<b>Numero de tratamientos</b>	7	7
<b>Numero de parcelas por tratamiento</b>	4	4
<b>Área total por tratamiento</b>	84 m <sup>2</sup>	84 m <sup>2</sup>
<b>Área experimental en los bloques</b>		
<b>Numero de bloques</b>	4	4
<b>Numero de tratamientos por bloque</b>	7	7
<b>Numero de parcelas por bloque</b>	7	7
<b>Área total por bloque</b>	147 m <sup>2</sup>	147 m <sup>2</sup>
<b>Área neta experimental por ensayo</b>	588 m <sup>2</sup>	588 m <sup>2</sup>
<b>AREA TOTAL NETA</b>	1176 m <sup>2</sup>	



**Figura 5: Distribución de las parcelas por ensayo A (con incorporación de residuos) y ensayo B (sin incorporación de residuos) en campo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cocayalta**



**Figura 6: Identificación de los tratamientos en campo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) Cocayalta**

### 3.3.4. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

#### a. Evaluación agronómica

- **Rendimiento en toneladas, por cosecha y total.** Se llevó un registro de los rendimientos obtenidos en cada una de las cosechas realizadas en los 2 ensayos y para cada uno de los tratamientos.
- **Rendimiento en número de frutos, por cosecha y total.** Los frutos clasificados se contaron en todas las cosechas por cada una de las parcelas.
- **Peso promedio de frutos por categoría** para ver la tendencia que sigue con relación al efecto de los tratamientos en el peso de frutos y ver la diferencias entre ellas.
- **Peso promedio de frutos por categoría** para ver la tendencia que sigue con relación al tiempo de cosecha, así como si hay diferencias en las parcelas y tratamientos foliares, se clasificó de acuerdo a las siguientes categorías acordadas con la empresa compradora y mencionadas por Arriola (1998)
  - Frutos Pequeños: de 3 a 5 cm.
  - Frutos Medianos: de 5 a 8 cm.
  - Frutos Grandes: de 8 a 12 cm.
  - Frutos Extra Grandes: mayor a 12 cm.
  - Frutos fuera de categoría: incluye los frutos deformes
  - Frutos no comerciales: inclúyelos frutos picados y/o con daño físico.



**Figura 7: Clasificación de pepinillo (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) para industria Programa de Hortalizas. 2011**

#### **b. Evaluación biométrica**

- **Relación largo, diámetro de frutos**, se tomaron medidas a 10 frutos de pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.) al azar por tratamiento, y observar las características de largo y ancho en los frutos.
- **Nudos por planta**, se tomaron el número de nudos por planta, donde el pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.) presenta fruto en cada nudo.
- **Longitud de entrenudos**, para determinar el efecto del ensayo y los tratamientos en el largo de los entrenudos del pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.)
- **Tamaño de planta**, para determinar el largo de las plantas en cada una de las parcelas, así como también en cada uno de los tratamientos, para esto se muestrearon 2 plantas al azar en cada una de las parcelas.
- **Peso seco**, se sacaron dos plantas al azar por parcela en las últimas semanas de la campaña, para determinar la acumulación de peso seco en las plantas, en la parcela que tuvo la incorporación de rastrojos como la que no tuvo, así como también de los fertilizantes foliares en cada una de las parcelas.

Las evaluaciones no destructivas (rendimiento, peso de frutos, longitud de guías) se realizaron en los surcos centrales para evitar el efecto de borde de las aplicaciones, mientras que las evaluaciones destructivas (nudos por planta, longitud entrenudos, tamaño planta, peso seco) se realizaron a las semanas finales de la cosecha.

### **c. Incorporación de residuos de brócoli**

- **Biomasa incorporada.** Se estimó en base a muestreo en campo de la parte aérea, estimando así la biomasa fresca, materia seca, en la que se estimó la cantidad de materia orgánica incorporada.
- **Relación C/N.** Se evaluó en base a un muestreo de plantas de brócoli (*Brassica oleracea* var.italica) que fueron analizados en el laboratorio de suelos de la Universidad Agraria La Molina.

### **d. Análisis económico**

Se elaboró el costo de producción de la siembra con el fin de calcular el índice de rentabilidad para cada uno de los tratamientos en base a los costos del cultivo (materiales utilizados, jornales y horas maquina), gastos especiales (insumos).

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. EVALUACIÓN AGRONÓMICA**

#### **4.1.1. ENSAYO A: siembra con incorporación de residuos de brócoli (*Brassica oleracea* var.italica)**

En la Cuadro 7 se presenta los resultados obtenidos en el ensayo de aplicación de abonos foliares con incorporación de residuos de cosecha de brócoli. Las variables rendimiento total por hectárea expresado en peso total, número de frutos, así como las características biométricas no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad varió de 14.4% a 26.17%.

El rendimiento promedio fue de 23.5 t/ha, muy similar a los rendimientos obtenidos por Delgado (2003) de 23.6 t/ha en La Molina, con una densidad de 74 074 plantas/ha, mientras que con el pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) en la tesis actual se manejó una densidad de 57 143 plantas/ha, así vemos que el cultivar Ajax tiene más alta productividad frente al cultivar Blitz. El tratamiento Bayfolan ocupó el primer lugar con (25.7 t/ha) y es similar estadísticamente a los demás tratamientos al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

En número de frutos en el Cuadro 7 se obtiene un promedio de 1375.64 por miles (frutos/ha), donde los tratamientos están relacionados con el rendimiento (t/ha), así tenemos que el tratamiento Bayfolan presenta mayor número de frutos (1534.64 miles frutos/ha) y es similar estadísticamente a los demás tratamientos; el tratamiento de menor número de frutos es Fertiguigas Plus con (1286.78 miles frutos/ha).

**Cuadro 7: Promedios para rendimiento (t/ha), frutos/ha (miles), peso promedio de fruto (g), largo de fruto (cm), diámetro de fruto (cm), nudos/planta, longitud entrenudo (cm), tamaño de planta (cm) peso seco hojas (g), peso seco planta (g) de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) con incorporación de residuos de cosecha y abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.**

TRATAMIENTO	Rendimiento t/ha	frutos/ha (miles)	Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Nudos/planta	Longitud Entrenudo (cm)	Tamaño planta (m)	Peso seco hojas (g)	Peso seco planta (g)
Testigo	22.94 a	1328.92 a	7.51 a	2.23 a	24.12 a	8.11 a	1.87 a	20.15 a	41.35 a
Biol 20%	23.37 a	1347.85 a	7.34 a	2.14 a	25.50 a	8.25 a	1.95 a	25.89 a	44.88 a
Alopes Forte	23.80 a	1421.78 a	7.75 a	2.28 a	27.00 a	7.73 a	2.00 a	27.35 a	50.83 a
Fertiguigas Plus	22.08 a	1286.78 a	7.70 a	2.26 a	24.75 a	6.98 a	1.64 a	23.94 a	39.07 a
Acid Humic	22.95 a	1337.85 a	7.94 a	2.35 a	27.00 a	8.05 a	2.10 a	23.25 a	43.23 a
Bayfolan	25.27 a	1534.64 a	7.19 a	2.10 a	25.87 a	7.90 a	2.01 a	24.32 a	46.36 a
Fertimar	23.77 a	1370.35 a	7.87 a	2.32 a	25.00 a	7.05 a	1.76 a	22.32 a	38.55 a
Promedio	<b>23.50</b>	<b>1375.45</b>	<b>7.61</b>	<b>2.24</b>	<b>25.71</b>	<b>7.72</b>	<b>1.91</b>	<b>23.89</b>	<b>43.46</b>
Significación estadística Análisis de variancia	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	<b>14.40</b>	<b>13.11</b>	<b>5.93</b>	<b>7.27</b>	<b>10.85</b>	<b>12.21</b>	<b>15.56</b>	<b>25.8</b>	<b>26.17</b>

- Prueba del rango múltiple de Duncan a 0.05 de probabilidad.

**Cuadro 8: Resultado y clasificación de la producción del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) con incorporación de residuos de cosecha y abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.**

TRATAMIENTO	ENSAYO A										TOTAL PRODUCIDO	
	PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		EXTRA GRANDE		DESCARTE		kg/ha	%
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
TESTIGO	10151.7	44.25%	5830.6	25.41%	3568.5	15.55%	1300.0	5.67%	2091.2	9.12%	22942.0	100.0%
BIOL 20%	9825.2	42.04%	5968.0	25.53%	3860.8	16.52%	1660.8	7.11%	2057.2	8.80%	23372.0	100.0%
ALOPES FORTE	10923.4	45.89%	6344.7	26.66%	3080.4	12.94%	1058.9	4.45%	2394.5	10.06%	23802.0	100.0%
FERTIGUIGAS PLUS	10051.8	45.52%	5735.7	25.97%	3692.9	16.72%	700.0	3.17%	1903.6	8.62%	22084.0	100.0%
ACID HUMIC	10282.3	44.80%	5725.1	24.95%	3735.8	16.28%	958.9	4.18%	2247.9	9.79%	22950.0	100.0%
BAYFOLAN	11766.0	46.56%	6558.9	25.95%	3487.5	13.80%	860.7	3.41%	2600.0	10.29%	25273.0	100.0%
FERTIIMAS	10282.1	43.25%	6441.1	27.09%	3783.9	15.92%	1005.4	4.23%	2262.5	9.52%	23775.0	100.0%

La distribución de los rendimientos por categorías de los tratamientos en el ensayo A con incorporación de restos de cultivo se presentan en Cuadro 8, donde los datos nos indican que las categorías de clasificación que presentan altos porcentajes de rendimiento son la de primera calidad y segunda calidad, esto es un indicador importante de calidad, dado que estas categorías se ofrecen mejores precios, aunque supone una reducción del rendimiento.

El tratamiento que presenta mayor producción de las categorías pequeño y mediano es el foliar Bayfolan, que como se indicó son las categorías de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) las que tienen mejor precio, también hacer una observación que el tratamiento con Bayfolan es el que mayor descarte presenta, este tratamiento presenta mayor productividad.

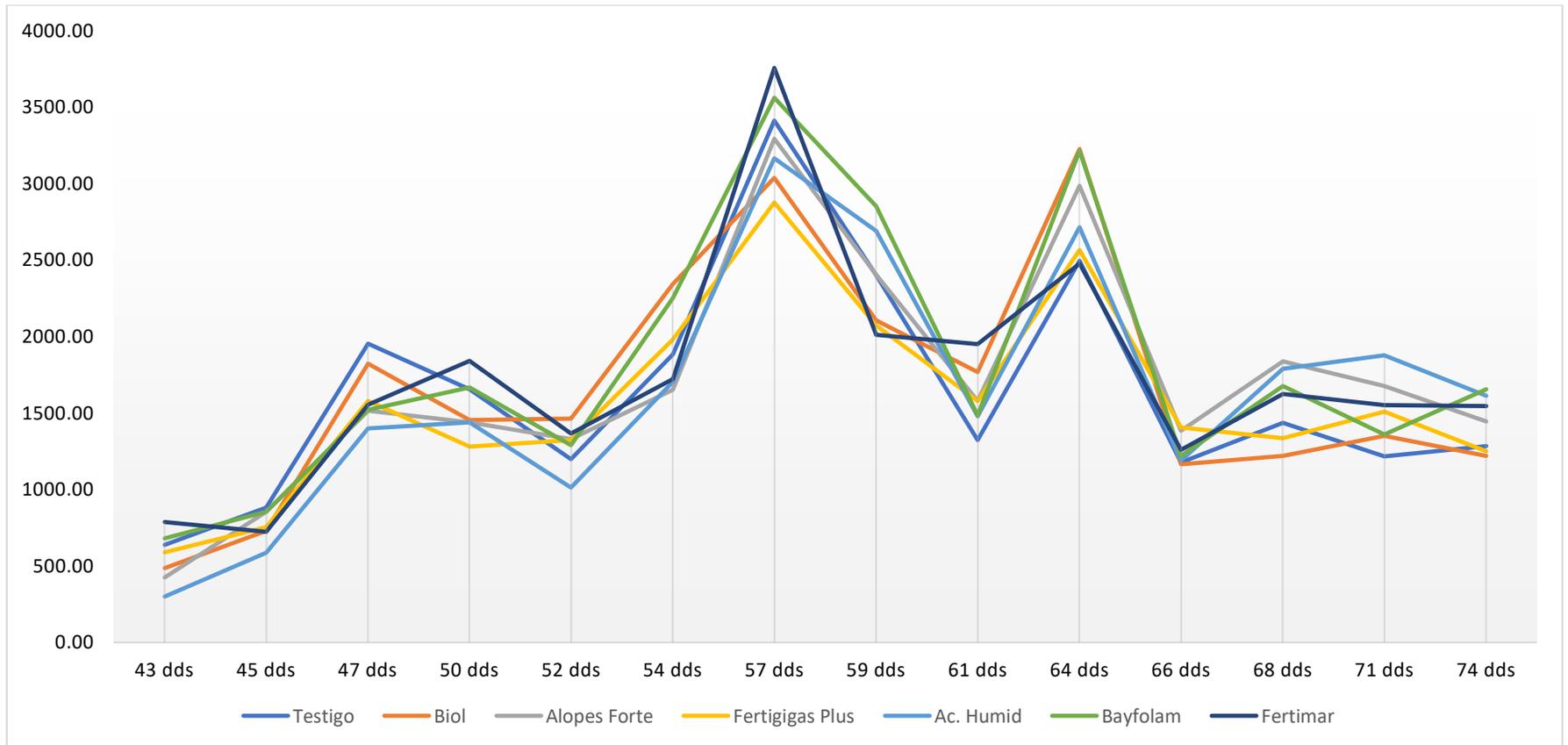
El tratamiento que presenta menor rendimiento en las categorías de pequeño y mediano, es tratamiento Biol 20%, según la Cuadro 8, y el tratamiento que menor productividad total tiene, es tratamiento con Fertiguigas Plus.

La distribución del rendimiento en categorías se ve influenciada por la experiencia de los cosechadores, influyendo también aquellas que son trabajadas con espalderas donde los frutos se observan con mayor facilidad que aquellos trabajados en camas. En cuanto a los frutos de calidad de descarte se refiere en el cultivo en camas, los frutos se dañan más por el contacto con el suelo, así también no son fácilmente visibles los frutos para los cosechadores, hay mayor número de frutos que sobrepasan los tamaños deseados, por no ser cosechados en su momento oportuno.

**Cuadro 9: Efecto de la fertilización foliar en el ensayo A sobre el rendimiento por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) Lima 2011.**

ENSAYO A	RENDIMIENTO POR COSECHA (kg/ha) POR TRATAMIENTO													
TRATAMIENTO	43 dds	45 dds	47 dds	50 dds	52 dds	54 dds	57 dds	59 dds	61 dds	64 dds	66 dds	68 dds	71 dds	74 dds
TESTIGO	635.7	881.4	1951.8	1655.0	1198.2	1882.1	3412.5	2400.0	1323.2	2494.6	1175.0	1435.7	1214.3	1282.1
BIOL	483.9	726.8	1821.4	1451.8	1460.7	2341.1	3037.5	2103.6	1767.9	3226.8	1162.5	1219.6	1348.2	1219.6
ALOPES FORTE	425.0	853.6	1512.5	1437.5	1326.8	1649.8	3291.1	2401.8	1578.6	2985.7	1382.1	1835.7	1676.8	1444.6
FERTIGIGAS PLUS	587.5	751.8	1578.6	1278.6	1321.4	1980.4	2876.8	2071.4	1576.8	2564.3	1403.6	1333.9	1508.9	1250.0
AC. HUMID	298.2	583.9	1398.2	1439.3	1012.5	1703.6	3163.9	2691.1	1478.6	2714.3	1189.3	1789.3	1876.8	1610.7
BAYFOLAN	680.4	853.6	1519.6	1666.1	1287.5	2250.0	3560.7	2851.8	1483.9	3212.5	1219.6	1675.0	1357.1	1655.4
FERTIMAR	787.5	721.4	1553.6	1841.1	1364.3	1719.6	3755.4	2010.7	1950.0	2475.0	1257.1	1625.0	1550.0	1544.6

**Gráfico 1:** Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) para el Ensayo A con incorporación de Brócoli, el tiempo de cosecha.



Se examina la productividad del ensayo A en el Gráfico 1, el desarrollo de la producción en el tiempo de cosecha, la curva de producción esta influenciada por el desarrollo de la planta y la fertilización foliar, debido al rápido efecto de los tratamientos sobre la planta, mostrando un incremento de la cosecha inmediatamente después de las aplicaciones foliares, también se puede decir que el tratamiento testigo describe esta misma reacción debido probablemente al estímulo de aplicación de agua sobre las hojas.

Los datos que se tomaron (Cuadro 9) en 14 fechas para realizar las cosechas en un periodo de un mes aproximadamente, estos datos se utilizaron para la elaboración del Gráfico 1, con el rendimiento promedio (kilogramos) obtenido de las 4 parcelas por tratamiento para cada ensayo de producción de cada tratamiento, el tiempo de referencia es tomado en días después de la siembra (dds), así obtener una grafico de productividad en el tiempo de cosecha.

#### **4.1.2. ENSAYO B: siembra sin incorporación de residuos de brócoli** (*Brassica oleracea* var. itálica).

Al examinar los resultados de los tratamientos de los abonos foliares en el Ensayo B (Cuadro 10), el tratamiento con mayor rendimiento fue Fertiguigas Plus con 23.44 t/ha, mientras que los tratamientos a base Alopes forte (21.62 t/ha) y Fertimar (21.33 t/ha) tienen los menores rendimientos, siendo incluso inferior al testigo; pero no hay diferencias. El coeficiente de variabilidad de largo de fruto es el único que presenta significancia 4.19%.

Los resultados de productividad del ensayo B, presentan menor rendimiento (t/ha) y menor número de frutos (miles frutos/ha) en referencia al ensayo A (Cuadro 7), donde el ensayo A presenta un promedio de 23.50 t/ha, frente al promedio de rendimiento del ensayo B de 22.31 t/ha, así también, en el número de fruto, donde el promedio del ensayo B es de 1358.554 miles frutos/ha. Siendo menor al promedio de frutos del ensayo A (1375.450 miles frutos/ha), tampoco se observaron diferencias significativas en el rendimiento y el número de frutos para el factor foliar.

**Cuadro 10: Promedios para rendimiento (t/ha), frutos/ha (miles), peso promedio de fruto (g), largo de fruto (cm), diámetro de fruto (cm), nudos/planta, longitud entrenudo (cm), tamaño de planta (cm) peso seco hojas (g), peso seco planta (g) de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) sin incorporación de residuos de cosecha y abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.**

TRATAMIENTO	Rendimiento t/ha	Frutos/ha (miles)	Largo de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Nudos/planta	Longitud Entrenudo (cm)	Tamaño planta (m)	Peso seco hojas (g)	Peso seco planta (g)
Testigo	22.89 a	1435.71 a	7.35 ab	2.23 a	23.62 a	6.41 a	1.56 ab	18.34 a	30.47 a
Biol 20%	22.43 a	1310.71 a	7.48 ab	2.34 a	23.37 a	6.65 a	1.62 ab	17.11 a	38.55 a
Alopes Forte	21.62 a	1329.52 a	7.31 ab	2.20 a	20.37 a	6.18 a	1.31 b	12.19 a	23.24 a
Fertiguigas Plus	23.44 a	1404.64 a	7.75 a	2.34 a	23.62 a	6.63 a	1.57 ab	15.36 a	29.34 a
Acid Humic	22.86 a	1357.14 a	7.32 ab	2.23 a	23.12 a	6.35 a	1.59 ab	15.65 a	29.47 a
Bayfolan	22.63 a	1321.78 a	6.98 b	2.11 a	22.12 a	6.40 a	1.49 ab	17.79 a	31.94 a
Fertimar	21.33 a	1350.35 a	7.55 ab	2.78 a	23.25 a	6.97 a	1.77 a	18.25 a	34.65 a
Promedio	<b>22.31</b>	<b>1358.55</b>	<b>7.39</b>	<b>2.32</b>	<b>22.78</b>	<b>6.51</b>	<b>1.56</b>	<b>16.38</b>	<b>30.66</b>
Significación estadística Análisis de variancia	n.s	n.s	*	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
CV %	10.89	10.99	4.19	15.60	10.97	12.13	15.58	29.70	31.52

- Prueba del rango múltiple de Duncan a 0.05 de probabilidad.

**Cuadro 11: Resultado y clasificación de la producción del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) sin incorporación de residuos de cosecha y aplicación de abonos foliares, en el valle del Chillón. Lima 2011.**

TRATAMIENTO	ENSAYO B										TOTAL PRODUCIDO	
	PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		EXTRA GRANDE		DESCARTE		kg/ha	%
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
TESTIGO	10387.9	47.44%	5911.9	27.00%	2813.6	12.85%	1032.8	4.72%	1750.8	8.00%	<b>21897.0</b>	<b>100.0%</b>
BIOL 20%	11035.7	49.19%	5900.0	26.30%	2685.7	11.97%	846.4	3.77%	1966.1	8.76%	<b>22434.0</b>	<b>100.0%</b>
ALOPES FORTE	9676.0	44.75%	5502.3	25.45%	3899.9	18.04%	554.8	2.57%	1988.1	9.20%	<b>21621.0</b>	<b>100.0%</b>
FERTIGUIGAS PLUS	11387.5	48.58%	6521.4	27.82%	3085.7	13.16%	828.6	3.53%	1617.9	6.90%	<b>23441.0</b>	<b>100.0%</b>
ACID HUMIC	10877.7	47.57%	6068.0	26.53%	3273.3	14.31%	853.6	3.73%	1796.5	7.86%	<b>22869.0</b>	<b>100.0%</b>
BAYFOLAN	10071.5	44.50%	5830.4	25.76%	3378.6	14.93%	1496.4	6.61%	1856.1	8.20%	<b>22633.0</b>	<b>100.0%</b>
FERTIIMAS	10396.3	48.72%	5719.6	26.80%	2548.2	11.94%	791.1	3.71%	1883.9	8.83%	<b>21339.0</b>	<b>100.0%</b>

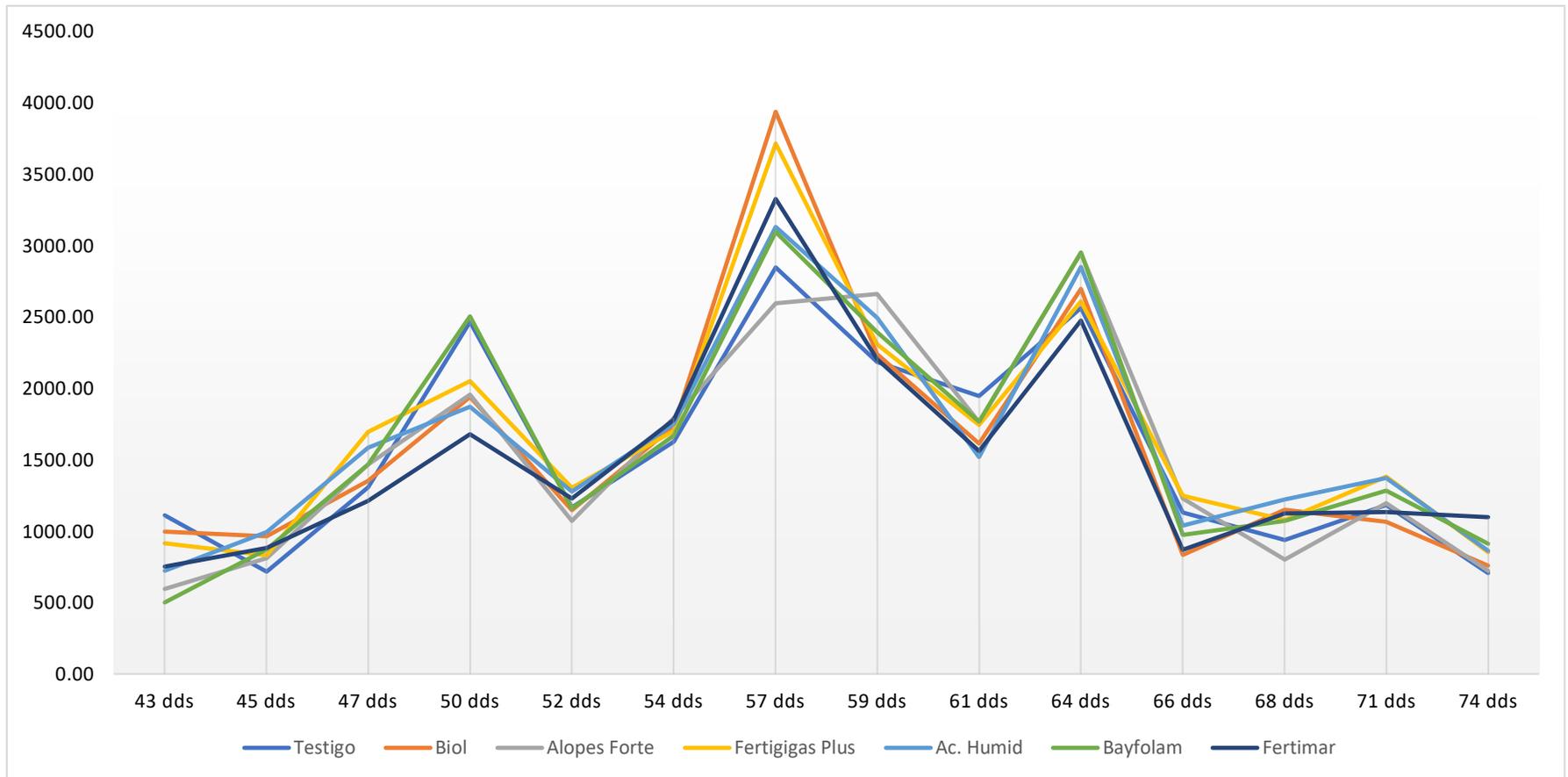
En la Cuadro 11, la distribución del rendimiento por categorías en el ensayo B, nos indican que las categorías de más alto rendimiento son las de categoría pequeño y mediano, otro comparativo en las clasificaciones por categoría podemos observar del ensayo B (Cuadro 11) presenta mayor porcentaje en promedio la categoría de fruto pequeño frente al porcentaje promedio de la categoría pequeño del ensayo A (Cuadro 7).

El tratamiento que tiene el mayor rendimiento de categoría pequeño y mediano es el Fertiguigas Plus con 11387.5 kg/ha y 6521.4 kg/ha respectivamente; y el de menor rendimiento es el tratamiento en la categoría pequeño y mediano es el Alopes Forte, pero el menor rendimiento es el tratamiento Fertimar (21339 kh/ha).

**Cuadro 12: Efecto de la fertilización foliar en el ensayo B sobre el rendimiento por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) Lima 2011.**

ENSAYO B	RENDIMIENTO POR COSECHA KG/HA POR TRATAMIENTO													
	43 dds	45 dds	47 dds	50 dds	52 dds	54 dds	57 dds	59 dds	61 dds	64 dds	66 dds	68 dds	71 dds	74 dds
TESTIGO	1110.7	717.9	1307.1	2466.1	1167.9	1626.8	2846.4	2183.9	1946.4	2562.9	1132.1	937.5	1183.9	707.1
BIOL	998.2	964.3	1353.6	1939.3	1148.2	1733.9	3937.5	2239.3	1614.3	2696.4	833.9	1150.0	1066.1	758.9
ALOPES FORTE	595.2	811.9	1466.7	1957.1	1071.4	1792.9	2597.6	2661.9	1764.3	2950.0	1228.6	802.4	1197.6	723.8
FERTIGIGAS PLUS	914.3	830.4	1694.6	2050.0	1305.4	1701.8	3714.3	2310.7	1744.6	2608.9	1248.2	1080.4	1382.1	855.4
AC. HUMID	723.2	994.6	1583.9	1873.2	1278.6	1751.8	3130.4	2496.4	1519.6	2851.8	1039.3	1221.4	1373.2	863.2
BAYFOLAN	500.0	873.2	1467.9	2505.4	1160.7	1669.6	3096.4	2395.4	1766.1	2951.8	975.0	1073.2	1285.7	912.5
FERTIMAR	753.6	882.1	1214.3	1678.6	1228.6	1782.1	3326.8	2205.4	1562.5	2475.0	871.4	1125.0	1135.7	1098.2

**Gráfico 2:** Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) para el Ensayo B sin incorporación de Brócoli, el tiempo de cosecha.

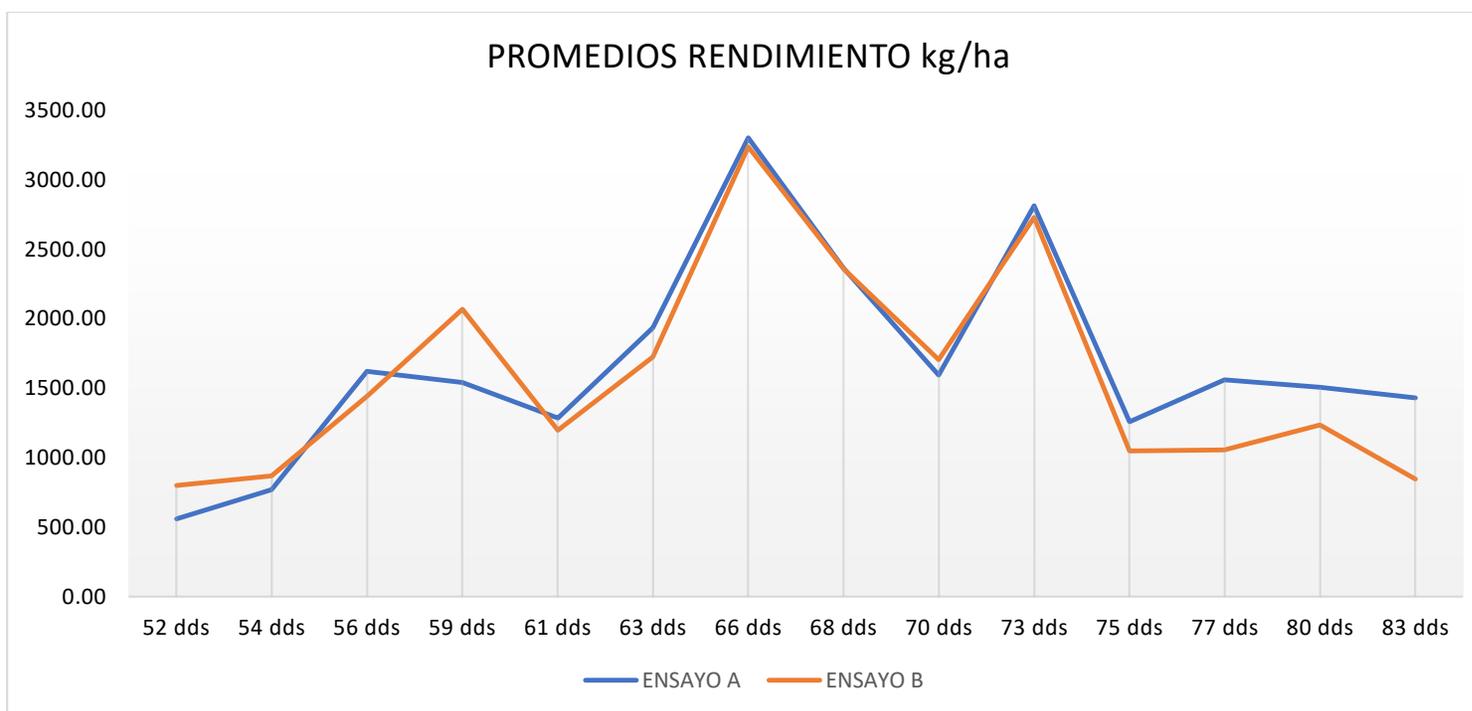


En el Cuadro 12 se observan los datos de rendimiento del ensayo B, durante las 14 cosechas realizadas durante un periodo de un mes de cosecha en promedio, estos datos al ser llevados a un gráfico de curvas (Gráfico 2), vemos una similitud de con el Gráfico 1 del ensayo A, donde el efecto de la fertilización foliar tiene un efecto sobre las plantas de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax).

**Cuadro 13: Promedio del rendimiento de los ensayos A y B por tiempo de cosecha en el cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) Lima 2011.**

RENDIMIENTO POR COSECHA KG/HA POR ENSAYO														
TRATAMIENTO	43 dds	45 dds	47 dds	50 dds	52 dds	54 dds	57 dds	59 dds	61 dds	64 dds	66 dds	68 dds	71 dds	74 dds
ENSAYO A	556.89	767.50	1619.39	1538.47	1281.63	1932.37	3299.69	2361.48	1594.13	2810.46	1255.61	1559.18	1504.59	1429.59
ENSAYO B	799.32	867.77	1441.16	2067.09	1194.39	1722.70	3235.63	2356.14	1702.55	2728.11	1046.94	1055.70	1232.06	845.60

**Gráfico 3: Efecto de los abonos foliares en el rendimiento (kg/ha) del pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) para el Ensayo A y B, el tiempo de cosecha**



Al analizar el Gráfico 3 en base a los datos del Cuadro 13, podemos ver que se dieron dos momentos importantes durante la campaña que influyeron negativamente en el desarrollo normal de la producción. El primero se dio a la segunda semana de la cosecha (56 dds y 561 dds) donde hay una caída en la producción, esto debido a una decisión del agricultor de no regar después de la última cosecha (28 enero) por temor a que haya una sobre producción y no contar con el personal para la cosecha, lo cual se observa una fuerte caída de la producción del pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax), esto se dio en los dos ensayos simultáneamente (Gráfico 1 y Gráfico 2), así observamos que es un cultivo muy sensible a la deficiencia hídrica en tiempo de producción.

Otro momento observado en los gráficos se dio en la tercera y cuarta semana (66 dds y 70 dds) de la cosecha, el evento principal que se dio en este tiempo fue un ataque de Oidium (*Erysiphe cichoracearum*) y Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*), donde el área foliar (marchitez y defoliación) de las plantas se vio afectado que influyo en el rendimiento productivo normal del cultivo, se hizo un control químico, sin dejar de aplicar los tratamientos, así podemos observar que hay una recuperación de la productividad pero hay una caída a causa del daño de las enfermedades y el ciclo mismo de la planta, así queda demostrado en los Gráficos 2 y 3. Considerando que sin estos dos problemas fundamentales se hubiese obtenido promedios productivos más altos.

A pesar de un buen efecto en la producción luego de la aplicación de los fertilizantes foliares en el rendimiento final no se mostró diferencias estadísticas significativas, por lo tanto, es probable que los altos rendimientos comparados con las siembras anteriores en La Molina se deban a las características del cultivar “Ajax”, híbrido moderno de alta productividad.

## **4.2. EVALUACIÓN BIOMETRICA**

### **4.2.1. ENSAYO A: siembra con incorporación de residuos de brócoli**

#### **a. Relación de largo, diámetro**

Analizando los datos obtenidos en el Cuadro 7, en la variable de largo de fruto, observamos que no hay una diferencia significativa entre los tratamientos, así tenemos que el tratamiento que tiene frutos de mayor longitud es Acid Humic (7.94 cm) seguido por el Fertimar (7.87 cm), y el tratamiento que presenta menor longitud es Bayfolan (7.19 cm), el promedio en el largo de los foliares es de 7.61 cm.

El diámetro de los frutos en el Cuadro 7 no presenta estadísticamente diferencias significativas, los tratamientos que presentan mayor diámetro es el foliar Fertimar (2.78 cm) y el de menor diámetro es el tratamiento Bayfolan (2.11 cm), el promedio de diámetro de fruto es de 2.24 cm.

#### **b. Nudos por planta**

El pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax), es un cultivar ginoico, donde necesita emascular el parental femenino, entonces la importancia de desarrollo del número de nudos en la planta, donde en cada nudo se desarrolla una flor que dará un fruto, así podemos ver la influencia de los tratamientos en el número de nudos en la planta.

Cuando observamos los resultados de los tratamientos en el Cuadro 7, vemos que estadísticamente que no hay significancia entre los tratamientos, el tratamiento que presenta mayor número de nudos por planta es con Alopes Forte (27 nudos/planta), y el tratamiento que menor número de nudos presenta es el testigo (24 nudos/planta), teniendo un promedio de nudos por planta de 25.71 nudos/planta, todo esto en el marco del Ensayo A.

#### **c. Longitud de entrenudos**

En el largo de entrenudos de las plantas, se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 7), primeramente, observamos que no hay diferencias significativas entre los

tratamientos foliares, pero podemos destacar que el tratamiento que presenta mayor un entrenudo es el Biol 20% (8.25 cm), y el menor es con el tratamiento con Fertimar (7.05 cm), donde el promedio del largo de los entrenudos es de 7.72 cm.

#### **d. Tamaño de planta**

El efecto de los tratamientos en el largo de la planta, donde los resultados de los tratamientos foliares en el Ensayo A (Cuadro 7), no presenta diferencias significativas entre ellas, como se viene dando en los resultados anteriores en lo que respecta a las evaluaciones biométricas de las plantas de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax), tenemos un promedio en el largo de 1.90 metros, el tratamiento que presenta mayor largo de planta es el tratamiento Acid Humid (2.10 metros) y el que menor tamaño de planta presenta, es tratamiento de Fertiguigas Plus (1.64 metros).

#### **e. Peso seco**

Como parte del análisis de los tratamientos foliares y su influencia en el pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax), se ha procedido analizar el peso seco en cada uno de los tratamientos de los ensayos realizados, así poder tener un análisis del efecto de los tratamientos sobre la planta.

Se observa que los tratamientos no presentan una diferencia significativa en el peso seco de las hojas, los tratamientos Alopes Forte (50.83 gramos) tienen el mayor peso seco en hojas y también en peso seco por planta (5.83 gramos), el tratamiento testigo tiene el menor resultado en el peso seco de las hojas (20.15 gramos), pero en el peso seco de la planta el que presenta menor peso es el tratamiento Fertimar (38.55 gramos).

### **4.2.2. ENSAYO B: siembra sin incorporación de residuos de brócoli**

#### **a. Relación de largo, diámetro**

Se tomaron las medidas de largo y diámetro a 10 frutos al azar por cada tratamiento del ensayo B en las 14 cosechas realizadas, los datos obtenidos en el Cuadro 10, observamos que el tratamiento que tiene los frutos con mayor longitud es Fertiguigas Plus (7.75 cm) seguido por el Fertimar (7.55 cm), y el tratamiento que presenta la menor

longitud es el Bayfolan (6.98 cm), el promedio en el largo de los foliares es de 7.39 cm; hay una diferencia significativa de análisis de variancia marcada entre los tratamientos.

Al diámetro de los frutos en el Cuadro 10 no presenta estadísticamente diferencias significativas, el tratamiento que presenta un mayor diámetro es Fertimar (2.78 cm) con respecto al tratamiento Bayfolan (2.11 cm) que presentó menor diámetro, pero no hay una diferencia significativa entre los tratamientos.

#### **b. Nudos por planta**

En el Cuadro 10 los tratamientos foliares sobre el número de nudos por planta no hay significancia estadísticamente, también se destaca que los tratamientos con mayor número de nudos por planta son el testigo (23.62 nudos/planta) y Fertigugas Plus (23.62 nudos/planta), y el tratamiento con Alopes Forte (20.37 nudos/planta) es el que menor número de nudos presento, se indica que el promedio de nudos por planta es de 22.78, en comparación con el promedio de nudos por planta (22.78 nudos/planta) del ensayo A (Cuadro 7) es menor que el promedio del ensayo B (22.78 nudos/planta).

#### **c. Longitud de entrenudos**

Los tratamientos del Ensayo B (Cuadro 10), tampoco se observa diferencias significativas entre los tratamientos foliares en la longitud de entrenudos, el tratamiento Fertimar (6.97 cm) es el tratamiento con mayor largo de entrenudo, tenemos que el tratamiento Alopes Forte (6.18 cm) es el que menor largo de entrenudo presenta. También puntualizar que el promedio de la longitud de entrenudos del ensayo B (6.51 cm) es menor al promedio presentado en el ensayo A (7.72 cm).

#### **d. Tamaño de planta**

En los resultados de los tratamientos en el Ensayo B (Cuadro 10), no presenta resultados con diferencia estadística significativa, donde el foliar Fertimar (1.77 m) es el tratamiento que da un resultado de mayor largo de planta, el tratamiento con Alopes Forte (1.31 m) presenta el menor largo de planta en el Ensayo B, en cuanto al promedio del ensayo B es menor (1.56 m) al promedio de los tratamientos del ensayo A (1.90 m).

#### **e. Peso seco**

Los datos del peso seco del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax), los tratamientos en la variable de peso seco de hoja y peso de la planta, no presenta una diferencia estadística significativa para el ensayo B, según los datos del Cuadro 10.

El peso seco de las hojas el tratamiento testigo (18.34 gramos) y el tratamiento Fertimar (34.65 gramos) tienen mayor peso seco por planta y el tratamiento Fertiguigas Plus (15.36 gramos) tiene el menor resultado en el peso seco de las hojas, Al igual que en los casos anteriores de las mediciones biométricas del ensayo A (Cuadro 7), el promedio de los pesos secos de hojas y planta del ensayo B (Cuadro 10) tienen un menor promedio.

### **4.3. ANÁLISIS COMBINADO DE LOS ENSAYOS**

Después de verificarse con la prueba de Levene la homogeneidad de varianzas para las variables estudiadas en ambos ensayos, se procedió a realizar el análisis combinado, con la finalidad de evaluar el factor incorporación de residuos.

En el análisis de variancia anexo 4 en su fuente de variación se observa alta significación estadística para incorporación en todas las variables y significativo estadísticamente para largo de fruto, a excepción de las variables rendimiento, frutos/ha y diámetro de fruto que no fueron significativos estadísticamente; en tratamientos se encontró significación estadística solo para la variable largo de fruto, no se encontró significación estadística para las demás variables. La interacción incorporación por tratamiento no fue significativo en ninguna de las variables estudiadas, indicando que el factor incorporación no influye en los tratamientos o los tratamientos no son influenciados por la incorporación del brócoli.

#### **4.3.1. EVALUACIÓN AGRONÓMICA**

La variable rendimiento lo observamos en el Cuadro 14, para el factor incorporación en promedio de los tratamientos en donde la mayor producción fue obtenida con incorporación de brócoli (23.46 t/ha), en comparación con sin incorporación (22.32 t/ha),

sin embargo, no se observaron diferencias estadísticas al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad. Para la variable número de frutos se presenta la misma tendencia (Cuadro 14) que presenta el rendimiento, siendo el ensayo con incorporación de residuos quien presenta un mayor número de frutos sin observarse diferencias estadísticas entre ambos niveles con y sin incorporación de brócoli.

La diferencia entre el rendimiento y número de frutos en los dos ensayos se puede dar por las condiciones de beneficio que aporta la incorporación de los restos de cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var. Itálica*) como el aporte de nutrientes, retención de humedad.

En tratamientos en promedio del factor fertilizante foliar las variables rendimiento y número de frutos no se encontraron diferencias estadísticas al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad, donde el tratamiento de mejor rendimiento fue el Bayfolan (23.96 t/ha) y el tratamiento que presentó menor rendimiento el testigo (22.42 t/ha). Al realizar el análisis de la variable número de frutos el tratamiento que dio mayor número de frutos fue el Bayfolan (1329.28 miles frutos/ha) y el menor número de frutos fue el tratamiento Fertimar (1329.28 miles frutos/ha) pero estadísticamente todos los tratamientos fueron similares al realizar la comparación de medias Duncan al 0.05 de probabilidad.

La fertilización de fondo del presente experimento se empleó una dosis de fertilización más elevada 200-80-80 que las que se utilizaron en los experimentos conducidos en condiciones de La Molina. Donde Arriola (1994) emplea una dosis de 120-50-50 y Delgado (2003) una dosis de 150-50-100. Adicionalmente, los momentos de aplicación de los fertilizantes, así como el tipo de fertilizantes empleados son dos factores que pueden influir sobre el rendimiento final de un mismo cultivo. En el caso de Arriola (1994) la fertilización de fondo lo realizó en un solo momento y en el caso de Delgado (2003) lo realizó en dos momentos.

Según las recomendaciones del asesoramiento por el personal técnico de la UNALM se hicieron riegos a lo largo del cultivo, siendo más frecuentes en las cosechas llegando

a regar después de cada cosecha. Así reducir el estrés hídrico por efecto de las labores de cosecha, las altas temperaturas y mantener la producción.

**Cuadro 14: Promedios para incorporación en promedio de tratamientos y promedios para tratamientos en promedio de incorporación del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) Lima 2011.**

	FACTORES	Rendimiento (t/ha)	frutos/ha	largo	Diámetro	Nudos/planta	Longitud entrenudo (cm)	Tamaño planta (m)	Peso seco hojas (g)	Peso seco planta (g)
			(miles)	fruto (cm)	fruto (cm)					
	<b>Factor Incorporación</b>									
A	<b>Brócoli Incorporado</b>	23.46 a	1 375.45 a	7.617 a	2.244 a	25.607 a	7.726 a	1.906 a	23.892 a	43.468 a
B	<b>Sin incorporación de brócoli</b>	22.32 a	1 358.55 a	7.395 a	2.321 a	22.785 b	6.517 b	1.563 b	16.389 b	30.670 b
	<b>Nivel de Significancia</b>	n.s.	n.s	*	n.s.	**	**	**	**	**
	<b>Factor fertilizante Foliar</b>									
1	<b>Testigo</b>	22.42 a	1 360.35 a	7.433 ab	2.237 ab	23.875 a	7.265 a	1.716 a	19.249 a	35.914 a
2	<b>Biol</b>	22.91 a	1 347.50 a	7.416 ab	2.243 ab	24.438 a	7.450 a	1.788 a	21.507 a	40.219 a
3	<b>Alopes Forte</b>	22.71 a	1 375.65 a	7.536 a	2.241 ab	23.688 a	6.959 a	1.658 a	19.775 a	37.036 a
4	<b>Fertigigas Plus</b>	22.76 a	1 345.71 a	7.727 a	2.305 ab	24.188 a	6.812 a	1.611 a	19.309 a	34.206 a
5	<b>Ac. Humid</b>	22.91 a	1 382.32 a	7.632 a	2.290 ab	25.063 a	7.200 a	1.847 a	19.798 a	36.350 a
6	<b>Bayfolam</b>	23.96 a	1 428.21 a	7.086 b	2.108 b	24.000 a	7.153 a	1.753 a	21.057 a	39.153 a
7	<b>Fertimar</b>	22.56 a	1 329.28 a	7.713 a	2.553 a	24.125 a	7.012 a	1.769 a	20.288 a	36.603 a
	<b>Nivel de Significancia</b>	n.s.	n.s	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	<b>C.V.(%)</b>	12.861	12.112	5.162	12.305	10.929	12.225	15.647	27.594	28.482

- Prueba del rango múltiple de Duncan a 0.05 de probabilidad.

## 4.3.2. EVALUACIÓN BIOMETRICA

### a. Relación de largo y diámetro de los frutos

Al analizar los resultados de la variable largo de fruto (Cuadro 14), se tiene diferencias significativas, donde con incorporación de brócoli los frutos de pepinillo (*Cucumis sativus L. cv. Ajax*) tienen una mayor longitud (7.6179 cm), ante los frutos del factor sin incorporación de brócoli que dio un menor largo de frutos (7.3954 cm).

Cuando analizamos los datos del análisis combinado el factor análisis foliar, hay diferencia significativa entre los tratamientos que influyeron en el largo de los frutos, donde los tratamientos que tienen mayor largo de frutos están el Fertiguigas Plus (7.727 cm), Fertimar (7.713 cm), Acid Humic (7.632 cm), Alopes Forte (7.536 cm), y el tratamiento que influyeron en una menor longitud de fruto están el Bayfolan (7.086 cm).

En referencia al diámetro de los frutos el factor incorporación, no hay una diferencia significativa entre los ensayos, algo que resaltar el ensayo B (2.321 cm) presenta mayor diámetro que el ensayo A (2.244 cm). Así también en el factor fertilizante foliar no hay una diferencia significativa entre los tratamientos.

### b. Nudos por planta

El factor incorporación de restos del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea Var. itálica*) en el número de nudos por planta, los datos del Cuadro 14 indica estadísticamente que hay diferencias altamente significativas con respecto al ensayo que no recibió incorporación de restos de cultivo de brócoli (*Brassica oleracea Var. itálica*), las plantas del ensayo A tiene un promedio de 25.607 nudos por planta frente al promedio de nudos por planta del ensayo B donde no se incorporó restos de brócoli, esta tiene como promedio 22.785 nudos por planta.

El factor fertilizante foliar, no hay ningún tratamiento que presente diferencia significativa, el tratamiento con Ac. Humic presenta mayor número de nudos por planta, el menor fue el tratamiento con Alopes Forte.

**c. Longitud de entrenudos**

Los datos de las combinatorias a los nudos de las plantas (Cuadro 14), los resultados obtenidos en el factor incorporación son altamente significativas, siendo el ensayo A (7.726 cm) el que presenta mayor largo de entrenudos, mientras que ensayo B (6.517 cm) presenta un largo de entrenudo menor.

Al factor fertilizante foliar, no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos utilizados.

**d. Tamaño de planta**

En la combinación para la variable largo de planta (Cuadro 14), el factor incorporación tenemos una diferencia altamente significativa, el ensayo A presenta mayor longitud de planta (1.906 m) frente al largo de planta del ensayo B que presenta una longitud de 1.563 metros de largo.

El factor fertilizante foliar, vemos que no hay diferencias significativas entre los tratamientos, destacamos en los datos que el tratamiento Acid Humid tiene el mayor largo de planta (1.8475 m).

**e. Peso seco**

Los resultados del análisis combinado del peso seco en hojas y peso seco total de las plantas de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax).

Las hojas en la planta de pepinillo (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) son los órganos de la planta que acumulan la materia seca, como indica Delgado (2003) que las hojas constituyen además una fuente inmediata de fotosintatos para las distintas

funciones de la planta, entre ellas, la producción y desarrollo de frutos, por lo cual es comprensible que el rendimiento total esté relacionado con el mayor o menor cantidad de peso seco; por tanto, se puede inferir que el rendimiento total más alto obtenido con el tratamiento balanceado al Potasio responde a una mayor translocación de los fotosintatos desde las hojas a los frutos, lo que se evidencia en los pesos promedios de sus frutos y el peso seco en ellos, ambos superiores a los demás tratamientos aunque no significativamente.

Hay una diferencia altamente significativa entre los factores de incorporación, el ensayo A hay más peso seco de hojas (23.892 gr), mientras que el ensayo B tiene un menor peso seco en hojas (16.389 gr). En la variable del peso seco total hay una diferencia altamente significativa entre los ensayos, donde tiene mayor peso el ensayo A (43.0468 g).

Para el factor fertilizante foliar, en ambos casos que se obtuvo del peso seco de las plantas, ninguna interacción de los tratamientos presenta diferencias significativas.

#### **4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO**

Para la elaboración del análisis económico se consideró el costo entre los tratamientos, las variaciones del precio de los insumos y mano de obra a la cosecha.

El costo de producción total es la sumatoria de los valores de los costos de producción fijo y el costo de producción por tratamiento se presentan en el Cuadro 15.

Los costos de producción entre tratamientos se diferenciaron debido al costo de los insumos, principalmente a los abonos foliares, el de mayor costo fue Fertimar y el de menor costo fue el Biol.

El costo de la producción fue determinado por el rendimiento obtenido del cultivo de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) por el precio asignado por la empresa, según la clasificación que tiene los frutos según su tamaño.

El valor bruto de la producción está conformado por lo precios obtenidos en las categorías de pequeño (S/. 2.50); mediano (S/. 1.00); grande (S/. 0.80) y extra grande (S/. 0.50).

Según la FAO (1998), una metodología de evaluación del índice de rentabilidad es la tasa de retorno sobre la inversión y es expresada normalmente como un porcentaje. El beneficio neto anual (cultivo) dividido por la inversión total inicial representa la fracción que, multiplicada por 100, es conocida como retorno porcentual sobre la inversión.

Los resultados de la Cuadro 15, el tratamiento con Bayfolan (193.12%) tiene un índice de rentabilidad muy alto al resto de tratamientos, el ensayo B el tratamiento que presenta la mayor rentabilidad es el Fertigigas Plus (183.60 %) y de menor índice de valor es Alopes Forte (174.79 %) incluso menor que tratamiento testigo (159.84%).

Delgado (2003), nos dice que el un índice de rentabilidad tiene un valor mínimo aceptable de 35%, y en ambos casos el índice de rentabilidad es superior al 40%.

**Cuadro 15:** Análisis económico de producción de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) por hectárea.

	TRATAMIENTOS	Valor Bruto de la producción (S/.)	Costo de producción (S/.)	Utilidad Neta (S/.)	Indice de Rentabilidad (%)
<b>ENSAYO 1</b>					
1	TESTIGO	34714.65	13334.60	21069.65	160.34
2	BIOL 20%	34450.13	13380.48	26810.36	157.47
3	ALOPES FORTE	36647.03	13353.72	23293.32	174.43
4	FERTIGUIGAS PLUS	34169.57	13354.48	20815.09	155.87
5	ACID HUMIC	34898.94	13374.36	21524.58	160.94
6	BAYFOLAN	39194.13	13371.30	25822.83	193.12
7	FERTIMAR	35676.25	13389.65	22286.60	166.45
<b>ENSAYO 2</b>					
1	TESTIGO	34648.97	13380.48	21314.37	159.84
2	BIOL 20%	36061.19	13380.48	22680.71	169.51
3	ALOPES FORTE	33089.58	13353.72	19735.87	147.79
4	FERTIGUIGAS PLUS	37872.92	13354.48	24518.44	183.60
5	ACID HUMIC	36307.64	13374.36	22933.29	171.47
6	BAYFOLAN	34460.22	13371.30	21088.92	157.72
7	FERTIMAR	34144.36	13389.65	20754.71	155.01

En el Cuadro 16 observamos la producción total comercializada en cada ensayo, entonces, el ensayo A el tratamiento con mayor producción comercializada es tratamiento Bayfolan con un total de 22 673.21 toneladas por hectárea comercializadas. Así en el ensayo B el tratamiento con Fertigigas plus tiene la mayor producción comercializada con un total de 21 823.21 toneladas por hectárea comercializadas.

**Cuadro 16:** Análisis económico de producción de pepinillo para industria (*Cucumis sativus* L. cv. Ajax) de cada tratamiento foliar según la producción total comercializado.

	TRATAMIENTOS	Producción Total (t/ha)	Producción Comercializado (t/ha)
<b>ENSAYO 1</b>			
1	TESTIGO	22942.00	20850.80
2	BIOL 20%	23372.00	21314.81
3	ALOPES FORTE	23802.00	21407.50
4	FERTIGUIGAS PLUS	22084.00	20180.42
5	ACID HUMIC	22950.00	20702.11
6	BAYFOLAN	25273.00	22673.02
7	FERTIMAR	23775.00	21512.50
<b>ENSAYO 2</b>			
1	TESTIGO	21897.00	20146.23
2	BIOL 20%	22434.00	20467.92
3	ALOPES FORTE	21621.00	19632.94
4	FERTIGUIGAS PLUS	23441.00	21823.15
5	ACID HUMIC	22869.00	21072.54
6	BAYFOLAN	22633.00	20776.92
7	FERTIMAR	21339.00	19455.10

## V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente ensayo se puede concluir lo siguiente:

- No se obtuvieron diferencias estadísticas significativas para el rendimiento del cultivo de pepinillo para industria con a la incorporación de residuos de cosecha de brócoli y la aplicación de diferentes abonos foliares.
- El rendimiento del cultivo de pepinillo para industria hay diferencia, donde el ensayo que se incorporó los restos de cultivo de brócoli tiene un rendimiento promedio de 23.46 t/ha. Y el ensayo donde no se incorporó los restos del cultivo de brócoli se tuvo un rendimiento promedio de 22.32 t/ha. Teniendo una diferencia de 1.14 t/ha que hay beneficio económico para el ensayo con incorporación de residuos de cosecha.
- La incorporación de residuos de cosecha de brócoli afectó significativamente al largo de fruto (brócoli Incorp. mide 7.617 cm) y los que presentaron un efecto altamente significativo: en los nudos por planta (brócoli Incorp. 25.607 nudos/planta), longitud de entrenudos (brócoli Incorp. mide 7.726 cm promedio entrenudo), el tamaño de la planta de pepinillo (brócoli Incorp. mide 1.909 m promedio por planta), el peso seco de las hojas de la planta (brócoli Incorp. pesa 23.892 g peso seco hojas promedio por planta) y en el peso total de la planta de pepinillo (brócoli Incorp. pesa 43.468 g peso seco promedio por planta).
- Los abonos foliares (Alopes forte, Fertiguigas plus, Ac. Humid y Fertimar) utilizados afectaron significativamente a la variable de largo de fruto en el ensayo donde no se incorporó restos de cultivo de brócoli, pero no se encontró diferencias estadísticas significativas para las demás variables estudiadas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Evaluar el efecto de la incorporación de residuos de brócoli con otros cultivos susceptibles a enfermedades del suelo como pimiento, tomate o lechuga, de siembra intensiva en el valle.
- Evaluar el efecto de los abonos foliares en diferentes concentraciones en el cultivo de pepinillo para industria.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- ARRIOLA, R. A. 1998. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de tres cultivares de pepinillo para encurtido (*Cucumis sativus* L.) Tesis ingeniero Agrónomo UNALM. Lima - Perú.
- BAYER, PFLAZEN S. 1990. Leverkusen “Bayfolan” boletín de Difusión. Bayer A.G. Alemania.
- BARRIOS, M.F. 2001 Efecto de diferentes concentraciones de Biol aplicados al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis ingeniero Agrónomo UNALM. Lima – Perú.
- BELLO, A.; LÓPEZ – PÉREZ, J.A.; DÍAZ V. 2000. Biofumigación y Solarización como alternativas al Bromuro de Metilo. Madrid. <http://www.geoscopio.com/empresas/aecientificos/intereshtml/biofumigacion/solarizacion.htm>. Revisado el 25 de marzo 2011
- BELLO, A. 1998 Biofumigation and integrated pest management, *In* A. Bello; J. A. Gonzáles; M. Arias; R. Rodríguez-Kábana (Eds). Alternatives to Methyl Bromide for the Southern European Countries. Phytoma España, DG XI EU, CSIC Valencia, Spain. 99-126 <https://www.serina.es/empresas/aecientificos/intereshtml/biofumifacion/ozono.htm> revisado 28 de marzo de 2011
- BELLO, A; J.A. LOPEZ-PEREZ; R.SANZ; M.ESCUER; J.HERRERO. 2000b Biofumigation and organic amendments. Regional Workshop on Methyl Bromide Alternatives for North Africa and Southern European Countries, United Nations Environment Programme (UNEP), Francia, 113-141. <http://www.uneptie.org/ozonAction/information/mmcfiles/3204-e.pdf> revisado el 28 de marzo de 2011
- BELLO, A; J.A. LOPEZ-PEREZ; L. DIAZ-VIRULICHE; R. SANZ. 2000c Biofumigation, solarization and nematode control XXV International Nematology Symposium, April 2-7, 2000, Herzliya, Israel. [http://www.minagric.gr/greek/data/conference\\_proceedings.pdf#page==367](http://www.minagric.gr/greek/data/conference_proceedings.pdf#page==367) revisado el 28 de marzo de 2011.
- CONAGRA, Humic Acid Liquid fertilizante. <http://conagra.com.pe/producto/humic-acid-liquid/>. Revisado 05 diciembre 2012

- Crop Science, Bayfolam, nutriente foliar. <https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Nutrientes-Foliare/Bayfolan.aspx>. Revisado 05 de diciembre 2012
- DELGADO, J. R. 2003 Efecto de la fertilización foliar en el cultivo de pepinillo para encurtido (*cucumis sativus* L.) cv. Blitz. Tesis ingeniero Agrónomo UNALM. Lima – Perú.
- DELGADO, DE LA FLOR; UGAS, R.; SIURA, S. 1994. Hortalizas. Costos de Producción. UNALM. Lima – Perú. 94 p.
- DIAZ, J. 2005. Efecto de la fertilización nitrogenada y de la aplicación de microelementos en el rendimiento del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) para encurtido C.V. pioneer bajo R.L.A.F.: goteo. Tesis ingeniero Agrónomo UNALM. Lima. Perú.
- ESPEJO R.A.; CARRETERO M.M.; CAPEL J.; LOZANO R. 2006. Selección genotípica del tipo sexual en pepino (*Cucumis sativus* L.) <http://www.ivia.es/mejora2006/apdf/cucurbitaceas/050Pepino-ginoecias%20Espejo-corregido.pdf>. revisado el 03 de abril de 2011
- FAO 1998. Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura, Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/8490s09.htm>, revisado el 18 de marzo de 2011.
- FDA. 1992, Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc., Boletín técnico N° 15. Cultivo de Pepino. <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/pepino.pdf>. revisado el 15 de marzo de 2011
- FUNICA 2009, Fundación para el desarrollo tecnológico agropecuario y forestal de Nicaragua, conservación de agua y suelo. [http://www.funica.org.ni/docs/conser\\_sueyagua\\_59.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/conser_sueyagua_59.pdf). revisado el 18 de marzo de 2011.
- GOMERO, L. 1999. Manejo Ecológico de Suelos. Editado por la Red de Acción de Alternativas de uso de Agroquímicos. Lima – Perú.
- GUERRERO, J. 1993. Abonos Orgánicos: tecnología para el Manejo Ecológico de Suelos. Ed. RAAA, Lima, Perú.
- JEFFREY, C. 1990 Systematics of the Cucurbitaceae. En: Bates, D.m.; Robinson, R.W.; Jeffrey, C. Biology and Utilization of the Cucurbitaceae. Cornell University Press. New York – USA. 485 p.

- HOFSTRAND, D. 2009 A *Agricultural marketing resource center*. [http://www.agmrc.org/renewable\\_energy/ethanol/crop\\_residue\\_a\\_valuable\\_resource.cfm](http://www.agmrc.org/renewable_energy/ethanol/crop_residue_a_valuable_resource.cfm) citado el 18 de marzo del 2011
- LEÑANO, F. 1978. Hortalizas de Fruto. Como, Donde, Cuanto. Manual de Cultivo Moderno. Editorial de Vencchi S.A. Barcelona – España. 165 p.
- LOPEZ, CH. 2008 Efecto del Biol sobre el rendimiento de dos variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Tesis ingeniero agrónomo Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- MAROTO, J. 1986. Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi Prensa. Madrid España.
- MITIDIERI M. 2005. La Biofumigación en el marco del manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hortícolas. [http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2005/mm\\_0507.htm](http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/2005/mm_0507.htm) revisado el 04 de abril del 2011.
- MONTES, A; HOLLE. 1972. Pepinillo. Separata mimeografiada. Departamento de Horticultura. UNALM. Lima – Perú 18 p.
- OTAROLA, L. 1993. Efecto de la fertilización N-P-K y de la Aplicación Foliar suplementaria en el rendimiento del cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) cv Tufts bajo RLAf exudación. Tesis para optar título de Ing. Agrónomo UNALM. Lima - Perú.
- PERUVIAN SEAWEEEDS, Fertimar, Bioestimulante foliar orgánico a base de algas marinas. <http://www.pswsa.com/images/productos/bioestimulantes/FERTIMAR.pdf>. Revisado 05 de diciembre 2012
- PEÑA, N. 2008. Utilización de residuos de papa (*Dioscorea gigas*), para la obtención de un fertilizante orgánico líquido. Tesis para optar título de Ing. Pesquero. UNALM Lima - Perú.
- PINILLA, H. 2009. Efecto de la incorporación de residuos de cosecha de trigo en la producción de un cultivar de avena. <http://pdprenaico.cl/noticias/38.pdf> revisado el 21 de marzo del 2011
- REBAZA B. E. J. 1995. Efecto de la frecuencia de cosecha en el rendimiento de tres cultivares de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) para encurtir. Tesis ingeniero Agrónomo UNALM. Lima – Perú.
- SERRANO, L. 1979. Cultivo de Hortalizas en invernadero. Editorial Aedos. Barcelona - España.

- STEVE, L. 2012. Alopes Forte: Biofertilizante concentrado líquido. <http://pocodosnegros.blogspot.com/2012/09/ga-alopes-forte-biofertilizante.html>. Revisado el 05 diciembre 2012
- TAMARO, D. 1981. Manual de Horticultura. Editores G. Gilli S.A. México D.F. 510 p.
- UGAS, R.; SARAY, S.; FRANCISCO, D. DE LA FLOR; ANDRÉS, C.; JULIO, T. 2000 Hortalizas. Datos Básicos. UNALM. Lima - Perú. 202 p.
- ZAPATA, F. 1978. Manual de jardinería peruana. Proyecto de Áreas Verdes. UNALM. Lima – Perú. Pág. 33-34.
- ZHUKOVSKII, P. 1971. Las plantas cultivadas y sus parientes. Leningrado – URSS. Traducido. IICA – CIID. Cusco – Perú.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Cronograma de actividades Diciembre 2010 – Febrero 2011.

FECHA	LABOR REALIZADA	INSUMO
16-nov	incorporación de restos de cultivo (brócoli) en el primer terreno y eliminación de planta de brócoli de segundo terreno	
06-dic	incorporación de estiércol	estiércol de pollo (7.3 TM)
09-dic	doble gradeo	
09-dic	aradura	
	surcado	
10-dic	Tomeo	
10-dic	bajada de camellón	
11-dic	riego de enseño	
13-dic	siembra	
		Pepinillo (CucumisSativus) Va. Ajax
15-dic	riego	
	aplicaciones	
		Gramoxone (Paraquat)
18-dic	aplicación de cebo	
		Afrecho
		Lannate (Methomyl)
		Full (Trifloxystrobin + Tebuconazole)
		Melaza
	riego	
21-dic	aplicaciones	
		Gramoxone (Paraquat)
	protección con vasitos	
23-dic	aplicaciones	
		Hortiquin (Permetrina)
		Confidor (Imidacloprid)
		Abactic (Abamectina)
	riego	
30-dic	deshierbo	
30-dic	aplicaciones	
		Tamaron (Metamidofos)

		absolute
		Ranzon
04-ene	aplicaciones	
		Hortiquin (Permetrina)
		Confidor (Imidacloprid)
		Abactic (Abamectina)
05-ene	riego	
07-ene	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
08-ene	Fertilización de fondo (200 - 80 - 80)	
		urea
		fosfato diamonico
		sulfato de potasio
	caballo cultivo	
11-ene	Tomeo	
12-ene	deshierbo	
	riego	
	aplicaciones	
		ridomil
		Hortiquin (Permetrina)
		absolute
		Calipso
	riego	
14-ene	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
15-ene	Guiado de plantas	
	aplicaciones	
		topas
		Hortiquin (Permetrina)

		Confidor (Imidacloprid)
		Tracer
16-ene	riego	
20-ene	riego	
21-ene	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
24-ene	cosecha	
	riego	
26-ene	cosecha	
	riego	
28-ene	cosecha	
28-ene	aplicaciones	
		Lannate (Methomyl)
		max
		topas
	gaseosas/ cosechas	
29-ene	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
	Aplicaciones	
		Lannate (Methomyl)
		max
		topas
31-ene	cosecha	
	riego	
02-feb	cosecha	
	riego	
	gaseosa (varias cosechas)	
04-feb	cosecha	
	Fertilización foliar	

		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
05-feb	aplicaciones	
		topas
		Lannate (Methomyl)
		absolute
		gasolina
07-feb	cosecha	
	riego	
09-feb	cosecha	
	riego	
	aplicaciones	
		absolute
		deltaplus
		biocillos
		ridomil
		gasolina
	gaseosas	
	riego	
11-feb	cosecha	
	gaseosa	
	riego	
12-feb	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
14-feb	cosecha	
	riego	
	gaseosa	
16-feb	cosecha	
	riego	
	aplicaciones	

		Tracer
		Hortiquin (Permetrina)
18-feb	cosecha	
	riego	
	Fertilización foliar	
		Biol (20%)
		Alopesforte
		Fertiguigas Plus
		AcidHumid
		Bayfolan
		Fertimar
		Agua
21-feb	cosecha	
	riego	
24-feb	cosecha	

**Anexo 2:**                    **Análisis especial en foliar para la relación C/N del brócoli**  
**(*Brassica oleracea* Var. *Itálica*).**

<b>MUESTRA</b>	<b>% C</b>	<b>% N</b>	<b>RELACION C/N</b>
<b>Planta de Brócoli</b>	<b>40.00</b>	<b>3.07</b>	<b>13.05</b>

**Fuente:** Laboratorio de Análisis de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011

**Anexo 3: Cantidad de biomasa de brócoli (*Brassica oleracea* Var. *itálica*) incorporada en el terreno del ensayo A Lima 2011.**

<b>PLANTA</b>	<b>PESO FRESCO</b>	<b>PESO SECO</b>
<b>PLANTA 1</b>	Raíz = 197 gr. Hojas = 1000 gr. Tallo = 375 gr. <u>Inflorescencia = 425 gr.</u> <b>Total = 1997 gr.</b>	<b>Total = 312 gr.</b>
<b>PLANTA 2</b>	Raíz = 225 gr. Hojas = 665 gr. <u>Tallo = 300 gr.</u> <b>Total = 1190 gr.</b>	<b>Total = 242.7 gr.</b>
<b>PLANTA 3</b>	Raíz = 125 gr. Hojas = 795 gr. <u>Tallo = 310 gr.</u> <b>Total = 1230 gr.</b>	<b>Total = 280 gr.</b>
<b>PLANTA 4</b>	Raíz = 310 gr. Hojas = 848 gr. <u>Tallo = 350 gr.</u> <b>Total = 1508 gr.</b>	<b>Total = 291.9 gr.</b>

Teniendo en promedio de 1 481.25 gr por planta en peso fresco incorporado al terreno, así tenemos:

1.48125 kg por planta nos da en una hectárea un total de 46,328125 t/ha de peso fresco de brócoli incorporado.

Dónde:  $312 + 242.7 + 280 + 291.9 = 1\ 126.6$  gr. Sacando el promedio por planta en peso seco de 281.65 gr. De peso seco.

Entonces:

1 planta ----- 281.65 gr. De peso seco

31 250 plantas (ha) ----- X

X= 8 801 562.5 g.

X= 8 801. 5625 kg/ha

X= 8. 8015625 t/ha de biomasa incorporada.

El terreno tiene un área de 3034.49 m<sup>2</sup> donde se incorporó un total de biomasa de:  
2.6712 Toneladas de biomasa.

Así también como se daba el dato anterior, se ha incorporado un total de 8. 801 toneladas por hectárea.

	<b>Peso fresco(kg)</b>	<b>Peso seco (kg)</b>
<b>Restos de cultivo de Brócoli (1 Ha)</b>	<b>46 289.06</b>	<b>8 801.56</b>
<b>Restos de cultivo de Brócoli (Ensayo A)</b>	<b>14 046.37</b>	<b>2 670.83</b>

## Anexo 4: Cuadros ANVA

### Ensayo 1

#### **Rendimiento (t/ha)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	15.674	5.225	0.46
Tratamientos	6	23.739	3.956	0.35
Error	18	205.564	11.420	
Total	27	244.977		
C.V. (%)			14.407	
Promedio			23.457	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

#### **Número de frutos (miles)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	61451530725	20483843575	0.63
Tratamientos	6	158861953273	26476992212	0.81
Error	18	585319387486	32517743749	
Total	27	805632871484		
C.V. (%)			13.110	
Promedio			1375459	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

#### **Largo de fruto (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.298	0.099	0.49
Tratamientos	6	1.843	0.307	1.50
Error	18	3.679	0.204	
Total	27	5.819		
C.V. (%)			5.934	
Promedio			7.618	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Diámetro de fruto (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.603	0.020	0.75
Tratamientos	6	0.192	0.032	1.20
Error	18	0.480	0.027	
Total	27	0.732		
C.V. (%)		7.273		
Promedio		2.245		

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Nudos por planta**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	16.964	5.655	0.73
Tratamientos	6	29.054	4.842	0.63
Error	18	139.161	7.731	
Total	27	185.179		
C.V. (%)		10.858		
Promedio		25.607		

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Longitud entrenudo (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.410	0.137	0.15
Tratamientos	6	6.266	1.044	1.17
Error	18	16.029	0.890	
Total	27	22.705		
C.V. (%)		12.213		
Promedio		7.727		

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Tamaño de planta (m)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.035	0.012	0.13
Tratamientos	6	0.601	0.100	1.14
Error	18	1.586	0.088	
Total	27	2.222		
C.V. (%)			15.566	
Promedio			1.907	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco hojas (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	103.049	34.349	0.90
Tratamientos	6	132.314	22.052	0.58
Error	18	685.249	38.069	
Total	27	920.612		
C.V. (%)			25.825	
Promedio			23.892	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco planta (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	198.334	66.111	0.51
Tratamientos	6	450.353	75.059	0.58
Error	18	2330.119	129.451	
Total	27	2978.806		
C.V. (%)			26.175	
Promedio			43.468	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

## Ensayo 2

### Rendimiento (t/ha)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	22.488	7.496	1.27
Tratamientos	6	13.190	2.198	0.37
Error	18	106.397	5.911	
Total	27	142.075		
C.V. (%)			10.893	
Promedio			22.319	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### Número de frutos (miles)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	67041423831	22347141277	1.00
Tratamientos	6	50521477155	8420246192	0.38
Error	18	401595141723	22310841207	
Total	27	519158042708		
C.V. (%)			10.995	
Promedio			1358554	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### Largo de fruto (cm)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	1.316	0.439	4.57 *
Tratamientos	6	1.391	0.232	2.42
Error	18	1.728	0.096	
Total	27	4.435		
C.V. (%)			4.189	
Promedio			7.395	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Diámetro de fruto (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.613	0.204	1.56
Tratamientos	6	0.151	0.192	1.46
Error	18	2.361	0.131	
Total	27	4.125		
C.V. (%)			15.604	
Promedio			2.321	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Nudos por planta**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	19.786	6.595	1.05
Tratamientos	6	33.339	5.556	0.89
Error	18	112.589	6.255	
Total	27	165.714		
C.V. (%)			10.976	
Promedio			22.786	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Longitud entrenudo (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	2.889	0.963	1.54
Tratamientos	6	1.606	0.268	0.43
Error	18	11.261	0.626	
Total	27	15.758		
C.V. (%)			12.137	
Promedio			6.517	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Tamaño planta (m)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	0.396	0.132	2.23
Tratamientos	6	0.468	0.078	1.32
Error	18	1.068	0.059	
Total	27	1.932		
C.V. (%)			15.581	
Promedio			1.563	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco hoja (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	65.631	21.877	0.92
Tratamientos	6	115.995	19.331	0.82
Error	18	426.709	23.706	
Total	27	608.335		
C.V. (%)			29.708	
Promedio			16.389	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco planta (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	3	375.468	125.156	1.34
Tratamientos	6	399.022	66.504	0.71
Error	18	1682.878	93.493	
Total	27	2457.368		
C.V. (%)			31.527	
Promedio			30.669	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### Análisis de variancia combinado

#### Rendimiento (t/ha)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	18.118	18.118	2.85
Bloques/E	6	38.162	6.360	0.73
Tratamientos (T)	6	12.088	2.015	0.23
ET	6	24.841	4.140	0.48
Error	36	311.961	8.666	
Total	55	405.170		
C.V. (%)			12.862	
Promedio			22.888	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

#### Número de frutos (miles)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	4000793594.4	4000793594.4	0.15
Bloques/E	6	128492954556	21415492426	0.78
Tratamientos (T)	6	50853328361	8475554726.9	0.31
ET	6	158530102066	26421683678	0.96
Error	36	986914529209	27414292478	
Total	55	1.3287917E12		
C.V. (%)			12.112	
Promedio			1367007	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

#### Largo de frutos (cm)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	0.693	0.693	4.61
Bloques/E	6	1.613	0.269	1.79
Tratamientos (T)	6	2.389	0.398	2.65 *
ET	6	0.845	0.141	0.94
Error	36	5.407	0.150	
Total	55	10.947		
C.V. (%)			5.163	
Promedio			7.507	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Diámetro de fruto (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	0.0818	0.0818	1.04
Bloques/E	6	0.674	0.112	1.42
Tratamientos (T)	6	0.876	0.146	1.85
ET	6	0.467	0.078	0.99
Error	36	2.841	0.079	
Total	55	4.939		
C.V. (%)			12.305	
Promedio			2.283	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Nudos por planta**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	111.446	111.446	15.94 **
Bloques/E	6	36.750	6.125	0.88
Tratamientos (T)	6	9.714	1.619	0.23
ET	6	52.678	8.779	1.26
Error	36	251.750	6.993	
Total	55	462.339		
C.V. (%)			10.929	
Promedio			24.196	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Longitud entrenudos (cm)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	20.491	20.491	27.03 **
Bloques/E	6	3.300	0.550	0.73
Tratamientos (T)	6	2.156	0.359	0.47
ET	6	5.716	0.923	1.26
Error	36	27.289	0.758	
Total	55	58.953		
C.V. (%)			12.225	
Promedio			7.122	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Tamaño de planta (m)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	1.653	1.653	22.42 **
Bloques/E	6	0.431	0.072	0.97
Tratamientos (T)	6	0.308	0.051	0.70
ET	6	0.761	0.127	1.72
Error	36	2.654	0.074	
Total	55	5.807		
C.V. (%)			15.648	
Promedio			1.735	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco hojas (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	788.100	788.100	25.51 **
Bloques/E	6	158.679	28.113	0.91
Tratamientos (T)	6	35.725	53954	0.19
ET	6	212.584	35.431	1.15
Error	36	1111.958	30.888	
Total	55	2317.048		
C.V. (%)			27.595	
Promedio			20.140	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

### **Peso seco planta (g)**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fcal
Ensayos ( E)	1	2293.120	2293.100	20.57 **
Bloques/E	6	573.802	95.634	0.86
Tratamientos (T)	6	196.289	32.715	0.29
ET	6	653.085	108.848	0.98
Error	36	4012.997	111.472	
Total	55	7729.294		
C.V. (%)			28.482	
Promedio			37.069	

\* significación al 0.05 de probabilidad

\*\* Significación al 0.01 de probabilidad

**Anexo 5:**

**Cuadros de costos y rentabilidad por Ensayo - Tratamiento**

Costo Agua: s/190/ha/año		
2.5 meses.	Para riego (S/,)=	0.333
<b>PRECIO DEL PEPINILLO ENCURTIDO</b>		
<b>CHICO</b>	<b>MEDIANO</b>	<b>GRANDE</b>
<b>2.50</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80</b>
<b>XGRANDE</b>		<b>0.50</b>

Campo: Señor Roberto Espinoza (Km 48.3 camino a Canta)  
 Cultivo anterior : Brocoli  
 Cultivo en producción : PEPINILLO PARA ENCURTIDO (Var. Ajax)  
 Area total : 84 m2 Fecha de Siembra: 13 de Diciembre del 2010  
 Fertilización : 200 - 80 - 80  
 Densidad: 0.25 X 1.4 ( 28 571.4 plantas/Ha)

FECHA	LABOR REALIZADA	INSUMO	h/ máquina	JORN	CANT	UNID	COST	COSTO
							INSUM	(S./)
16-Nov	incorporación de restos de cultivo (brócoli) en el primer terreno y eliminación de planta de brocoli de segundo terreno							
6-Dic	incorporación de estiércol	estiércol de pollo (7.3 TM)			0.1070	TM	13.73	1.47
9-Dic	doble gradeo		0.03					1.46
9-Dic	aradura		0.04					1.83
	surcado		0.03					1.46
10-Dic	tomeo			0.01				0.26
10-Dic	bajada de camellon			0.04				0.79
11-Dic	riego de enseño			0.03				0.53
13-Dic	siembra			0.09				1.58
		pepinillo (Cucumis Sativus) Va. Ajax			0.0115	kg.	850	9.76
15-Dic	riego			0.01				0.26
	aplicaciones			0.01				0.26
		Gramoxone (Paraquat)			1	lt.	35	35.00
18-Dic	aplicación de cebo			0.01				0.13
		Afrecho			20	kg.	0.5	10.00
		Lannate (Methomyl)			0.10	kg.	150	15.00
		Full (Trifloxystrobin + Tebuconazole)			0.10	lt.	120	12.00
		Melaza			15	kg.	1	15.00
	riego			0.01				0.26
21-Dic	aplicaciones			0.03				0.53
		Gramoxone (Paraquat)			0.0146	lt.	35	0.51
	protección con vasitos			0.03				0.53
23-Dic	aplicaciones			0.01				0.26
		Hortiquin (Permetrina)			0.0011	lt.	140	0.15
		Confidor (Imidacloprid)			0.0009	lt.	480	0.42
		Abactic (Abamectina)			0.0009	lt.	180	0.16
	riego			0.0073				0.13

30-Dic	deshierbo			0.0876				1.58
30-Dic	aplicaciones			0.0073				0.13
		Tamaron (Metamidofos)			0.0022	lt.	48	0.11
		absolute			0.0004	lt.	700	0.31
		Ranzon			0.0004	kg.	400	0.18
4-Ene	aplicaciones			0.0073				0.13
		Hortiquin (Permetrina)			0.0009	lt.	140	0.12
		Confidor (Imidacloprid)			0.0009	lt.	480	0.42
		Abactic (Abamectina)			0.0009	lt.	180	0.16
5-Ene	riego			0.0146				0.26
7-Ene	Fertilizacion foliar			0.0146				18.00
		Biol (20%)			0.0292	lt.	1.50	3.00
		Alopes forte			0.0007	lt.	25	0.018
		Fertiguigas Plus			0.0007	lt.	26	0.019
		Acid Humid			0.0015	lt.	26	2.60
		Bayfolan			0.0015	lt.	24	2.40
		Fertimar			0.0004	kg.	144	3.60
		Agua			0.1460	lt.	0	0.00
8-Ene	Fertilizacion (200 - 80 - 80)			0.0146				0.26
		urea			1.3137	kg.	1.40	1.84
		fosfato diamonico			1.4596	kg.	2.16	3.15
		sulfato de potasio			3.0798	kg.	2.04	6.28
	caballo cultivo				0.0073	Ha.	120	0.88
11-Ene	Tomeo			0.0073				0.13
12-Ene	deshierbo			0.0438				0.79
	riego			0.0146				0.26
	aplicaciones			0.0073				0.13
		ridomil			0.0044	kg.	75	0.33
		Hortiquin (Permetrina)			0.0015	lt.	140	0.20
		absolute			0.0007	lt.	700	0.51
		Calipso			0.0011	lt.	440	0.48
	riego			0.0073				0.13
14-Ene	Fertilizacion foliar			0.0146				18.00
		Biol (20%)			0.0292	lt.	1.50	3.00
		Alopes forte			0.0007	lt.	25	0.018
		Fertiguigas Plus			0.0007	lt.	26	0.019
		Acid Humid			0.0015	lt.	26	2.60
		Bayfolan			0.0015	lt.	24	2.40
		Fertimar			0.0004	kg.	144	3.60
		Agua			0.1460	lt.	0	0.00
15-Ene	Guiado de plantas			0.0292				0.53
	aplicaciones			0.0146				0.26
		topas			0.0012	lt.	275	0.32
		Hortiquin (Permetrina)			0.0015	lt.	140	0.20
		Confidor (Imidacloprid)			0.0012	lt.	480	0.56
		Tracer			0.0006	lt.	630	0.37
16-Ene	riego			0.0146				0.26
20-Ene	riego			0.0146				0.26
21-Ene	Fertilizacion foliar			0.0146				18.00
		Biol (20%)			0.0350	lt.	1.50	3.60
		Alopes forte			0.0009	lt.	25	0.022
		Fertiguigas Plus			0.0009	lt.	26	0.023
		Acid Humid			0.0018	lt.	26	3.12
		Bayfolan			0.0018	lt.	24	2.88
		Fertimar			0.0004	kg.	144	4.32
		Agua			0.1752	lt.	0	0.00
24-Ene	cosecha			0.0876				1.58
	riego			0.0146				0.26
26-Ene	cosecha			0.1898				3.42
	riego			0.0146				0.26
28-Ene	cosecha			0.2043				3.68
28-Ene	aplicaciones			0.0292				0.53
		Lannate (Methomyl)			0.0029	kg.	150	0.44
		max			0.0036	lt.	120	0.44
		topas			0.0029	lt.	275	0.80
	gaseosas/ cosechas				0.0584	lt	7	0.41
29-Ene	Fertilizacion foliar			0.0146				18.00
		Biol (20%)			0.0409	lt.	1.50	4.20
		Alopes forte			0.0010	lt.	25	0.026
		Fertiguigas Plus			0.0010	lt.	26	0.027
		Acid Humid			0.0020	lt.	26	3.64
		Bayfolan			0.0020	lt.	24	3.36
		Fertimar			0.0005	kg.	144	5.04
		Agua			0.1752	lt.	0	0.00
	Aplicaciones			0.0292				0.53
		Lannate (Methomyl)			0.0029	kg.	150	0.44

		max			0.0036	lt.	120	0.44
		topas			0.0029	lt.	275	0.80
31-Ene	cosecha		0.2189					3.94
	riego		0.0146					0.26
2-Feb	cosecha		0.2189					3.94
	riego		0.0146					0.26
	gaseosa (varias cosechas)				0.0438	lt.	7	0.31
4-Feb	cosecha		0.1752					3.15
	Fertilizacion foliar		0.0146					18.00
		Biol (20%)		0.0409	lt.	1.50		4.20
		Alopes forte		0.0010	lt.	25		0.026
		Fertiguigas Plus		0.0010	lt.	26		0.027
		Acid Humid		0.0020	lt.	26		3.64
		Bayfolan		0.0020	lt.	24		3.36
		Fertimar		0.0005	kg.	144		5.04
		Agua		0.1752	lt.	0		0.00
5-Feb	aplicaciones		0.0292					0.53
		topas		0.0029	kg.	275		0.80
		Lannate (Methomyl)		0.0029	kg.	150		0.44
		absolute		0.0015	lt.	700		1.02
		gasolina		0.0146	galon	15		0.22
7-Feb	cosecha		0.2189					3.94
	riego		0.0146					0.26
9-Feb	cosecha		0.1460					2.63
	riego		0.0146					0.26
	aplicaciones		0.0438					0.79
		absolute		0.0015	lt.	700		1.02
		deltaplus		0.0044	lt.	70		0.31
		biocillos		0.0073	kg.	70		0.51
		ridomil		0.0146	kg.	75		1.09
		gasolina		0.0146	galon	15		0.22
	gaseosas			0.0292	lt.	7		0.20
	riego		0.0146					0.26
11-Feb	cosecha		0.2189					3.94
	gaseosa			0.0292	lt.	8		0.23
	riego		0.0146					0.26
12-Feb	Fertilizacion foliar		0.0146					18.00
		Biol (20%)		0.0409	lt.	1.50		4.20
		Alopes forte		0.0010	lt.	25		0.026
		Fertiguigas Plus		0.0010	lt.	26		0.027
		Acid Humid		0.0020	lt.	26		3.64
		Bayfolan		0.0020	lt.	24		3.36
		Fertimar		0.0005	kg.	144		5.04
		Agua		0.1752	lt.	0		0.00
14-Feb	cosecha		0.1898					3.42
	riego		0.0146					0.26
	gaseosa			0.0146		7		0.10
16-Feb	cosecha		0.1606					2.89
	riego		0.0146					0.26
	aplicaciones		0.0292					0.53
		tracer		0.0022	Lt.	630		1.38
		Hortiquin (Permetrina)		0.0029	Lt.	140		0.41
18-Feb	cosecha		0.1752					3.15
	riego		0.0146					0.26
	Fertilizacion foliar		0.0146					18.00
		Biol (20%)		0.0409	lt.	1.50		4.20
		Alopes forte		0.0010	lt.	25		0.026
		Fertiguigas Plus		0.0010	lt.	26		0.027
		Acid Humid		0.0020	lt.	26		3.64
		Bayfolan		0.0020	lt.	24		3.36
		Fertimar		0.0005	kg.	144		5.04
		Agua		0.1752	lt.	0		0.00
21-Feb	cosecha		0.1752					3.15
	riego		0.0146					0.26
24-Feb	cosecha		0.1460					2.63
	Selección y clasificado		0.0423					0.76
								<b>423.21</b>

ENSAYO 1 + Testigo (agua)	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.0
PRODUCCION ( kg ) :	192.71
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	291.60
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	179.6
RENTABILIDAD (%) :	160
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13334.60
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22942.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34714.65
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	21380.05
RENTABILIDAD (%) :	160

ENSAYO 1 + Biol 20%	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.4
PRODUCCION ( kg ) :	196.32
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	289.38
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	177.0
RENTABILIDAD (%) :	157
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13380.48
PRODUCCION ( kg/ha ) :	23372.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34450.13
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	21069.65
RENTABILIDAD (%) :	157.47

ENSAYO 1 + Alopes	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.2
PRODUCCION ( kg ) :	199.9368
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	307.84
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	195.7
RENTABILIDAD (%) :	174
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13353.72
PRODUCCION ( kg/ha ) :	23802.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	36647.03
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	23293.32
RENTABILIDAD (%) :	174.43

ENSAYO 1 + Fertigigas	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.2
PRODUCCION ( kg ) :	185.5056
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	287.02
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	174.8
RENTABILIDAD (%) :	156
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13354.48
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22084.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34169.57
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	20815.09
RENTABILIDAD (%) :	155.87

ENSAYO 1 + A. Humic	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.3
PRODUCCION ( kg ) :	192.7800
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	293.15
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	180.8
RENTABILIDAD (%) :	161
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13374.36
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22950.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34898.94
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	21524.58
RENTABILIDAD (%) :	160.94

ENSAYO 1 + Bayfolam	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.3
PRODUCCION ( kg ) :	212.2932
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	329.23
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	216.9
RENTABILIDAD (%) :	193
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13371.30
PRODUCCION ( kg/ha ) :	25273.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	39194.13
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	25822.83
RENTABILIDAD (%) :	193.12

ENSAYO 1 + Fertimar	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.5
PRODUCCION ( kg ) :	199.7100
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	299.68
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	187.2
RENTABILIDAD (%) :	166
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13389.65
PRODUCCION ( kg/ha ) :	23775.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	35676.25
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	22286.60
RENTABILIDAD (%) :	166.45

ENSAYO 2 + Testigo (agua)	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.0
PRODUCCION ( kg ) :	183.93
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	291.05
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	179.0
RENTABILIDAD (%) :	160
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13334.60
PRODUCCION ( kg/ha ) :	21897.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34648.97
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	21314.37
RENTABILIDAD (%) :	159.84

ENSAYO 2 + Biol 20%	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.4
PRODUCCION ( kg ) :	188.45
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	302.91
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	190.5
RENTABILIDAD (%) :	170
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13380.48
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22434.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	36061.19
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	22680.71
RENTABILIDAD (%) :	169.51

ENSAYO 2 + Alopes	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.2
PRODUCCION ( kg ) :	181.6164
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	277.95
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	165.8
RENTABILIDAD (%) :	148
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13353.72
PRODUCCION ( kg/ha ) :	21621.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	33089.58
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	19735.87
RENTABILIDAD (%) :	147.79

ENSAYO 2 + Fertigas	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.2
PRODUCCION ( kg ) :	196.9044
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	318.13
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	206.0
RENTABILIDAD (%) :	184
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13354.48
PRODUCCION ( kg/ha ) :	23441.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	37872.92
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	24518.44
RENTABILIDAD (%) :	183.60

ENSAYO 2 + A. Humic	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.3
PRODUCCION ( kg ) :	192.0996
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	304.98
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	192.6
RENTABILIDAD (%) :	171
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13374.36
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22869.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	36307.64
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	22933.29
RENTABILIDAD (%) :	171.47

ENSAYO 2 + Bayfolam	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.3
PRODUCCION ( kg ) :	190.1172
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	289.47
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	177.1
RENTABILIDAD (%) :	158
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13371.30
PRODUCCION ( kg/ha ) :	22633.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34460.22
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	21088.92
RENTABILIDAD (%) :	157.72

ENSAYO 2 + Fertimar	
<b>EVALUACION POR PARCELA (84 m2) :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	112.5
PRODUCCION ( kg ) :	179.2476
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	286.81
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	174.3
RENTABILIDAD (%) :	155
<b>EVALUACION POR HECTAREA :</b>	
COSTO TOTAL ( S/. ) :	13389.65
PRODUCCION ( kg/ha ) :	21339.00
INGRESO TOTAL ( S/. ) :	34144.36
UTILIDAD NETA ( S/. ) :	20754.71
RENTABILIDAD (%) :	155.01