



PORTADA

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de la Tesis

**“FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO
(*Cucumis sativus* L.) EN LA ZONA DE VALENCIA - LOS RÍOS.”**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autor

JOSÉ RAMÓN MOREIRA VITE

Director de Tesis

LCDO HECTOR ESTEBAN CASTILLO VERA, MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

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

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

José Ramón Moreira Vite

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Lcdo Héctor Esteban Castillo Vera. MSc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **José Ramón Moreira Vite**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada **“FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN LA ZONA DE VALENCIA - LOS RIOS.”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera. MSc
DIRECTOR DE TESIS



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

“FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN LA ZONA DE VALENCIA - LOS RÍOS”.

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**.

Aprobado:

**Ing. Javier Guevara Santana, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Carmen Samaniego Armijos, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**Ing. Caril Arteaga Cedeño, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2013

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de Estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

A las autoridades de la Universidad

Al Ing. Manuel Haz Álvarez +, por su decisión y apoyo a la formación de la U.E.D.

Al Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad universitaria.

Al Ec. Roger Tomás Yela Burgos, MSc., Director de la UED, por su gestión realizada.

Al Ing. Lauden Rizzo, MSc., Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por su impulso a esta graduación.

Al master Héctor Castillo Vera por su apoyo y dirección de esta investigación

A todos quienes de una u otra manera apoyaron este empeño y me ayudaron a llegar a feliz término, gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre,
A mis amistades, A mi familia en general.
Y a mis amigos, gracias por su apoyo.

José Ramón

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRAC	xiii

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2. Objetivos	4
1.2.1. General	4
1.2.2. Específicos	4
1.3. Hipótesis	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO	5
2.1. Origen del pepino.....	5
2.2. Información de Variedades e Híbridos en Estudios	6
2.2.1 Taxonomía y morfología.....	6
2.2.2 Apariencia general:	6
2.2.3 Sistema radicular	6
2.2.4 Tallo principal	7
2.2.5 Hoja.....	7
2.2.6 Flor	7
2.3. Características de la planta de pepino	8
2.4 Fertilización.....	10
2.5 Fertilizantes químicos	11
2.6 Cuidados durante el crecimiento.....	17
2.7. Control de malezas	17

2.8. Control de plagas y enfermedades	18
2.8.1. Control Plagas.....	18
2.8.2. Enfermedades y su combate.....	20
2.9. Cuidados durante el crecimiento.....	21
2.10. Cosecha.....	21
2.11 investigaciones relacionadas	22
2.11.1 Producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.)	22
2.11.2. Fertilización, mediante fertirriego, durante diferentes etapas.....	22

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.1. Materiales y Métodos.....	24
3.1.1. Localización y duración del experimento.....	25
3.2. Condiciones meteorológicas	25
3.3. Materiales y equipos	26
3.4. Tratamientos	27
3.5. Unidades experimentales.....	27
3.6. Diseño experimental	27
3.7. Mediciones experimentales.....	29
3.7.1. Altura de la planta (cm)	29
3.7.2. Número de flores.....	29
3.7.3. Número de frutos por planta.....	29
3.7.4. Longitud del fruto	29
3.7.5. Diámetro del fruto.....	29
3.7.6. Peso del fruto	29
3.7.7. Rendimiento del fruto por parcela y por hectárea	30
3.8. Evaluación económica	30
3.8.1. Ingreso bruto	30
3.8.2. Costos totales de los tratamientos	30
3.8.3. Beneficio neto de los tratamientos	31
3.8.4. Relación Beneficio/ costo	31
3.9. Manejo del experimento.....	31

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN33

4.1. Resultados y discusión	33
4.1.1 Altura de la planta.	34
4.1.2. Días al inicio de la floración.....	35
4.1.3 Número de flores por planta.	35
4.1.4 Días la inicio de la cosecha.....	36
4.1.5 Número de frutos por planta.....	36
4.1.6 Longitud del fruto	37
4.1.7 Diámetro del fruto.....	38
4.1.8 Peso del fruto	39
4.1.9 Rendimiento de fruto por planta en kg	40
4.1.10 Rendimiento de fruto por parcela en kg	41
4.1.11 Rendimiento de fruto por hectárea en kg	42
4.2.1. Costos de producción.....	43
4.2.2. Análisis económico.....	44

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....46

5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones	48

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA49

6.1. Literatura Citada	49
------------------------------	----

CAPITULO VI

ANEXOS.....52

7.1. Anexos.....	52
Anexo 1. Croquis de ubicación de las parcelas en el campo	53
Anexo 2. Fotografías de la investigación	53
Anexo 3. Resultados del análisis de variancia a las variables evaluadas ..	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Condiciones meteorológicas de la investigación fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	25
2	Materiales y equipos utilizados en fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	26
3	Esquema del experimento de la investigación fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	27
4	Adeva de la investigación fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	28
5	Delineamiento experimental de la investigación fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	28
6	Altura de planta (cm) en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos	34
7	Número de flores por planta en, bioestimulantes foliares fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	35
8	Número de frutos por planta en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	37
9	Longitud del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	38
10	Diámetro del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	39
11	Peso del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	40

12	Rendimiento de fruto por planta (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	40
13	Rendimiento de fruto por parcela (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	41
14	Rendimiento de fruto por hectárea (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	42
15	Ingresos brutos, utilidad y beneficio/costo de los tratamientos en, fertilización química en la producción de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L) en la zona de Valencia, Los Ríos.	45

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la hacienda el Porvenir de propiedad del Sr. Marcos Fuertes, ubicada en el cantón Valencia a 1 km en la vía a San Pablo, provincia de Los Ríos, en las coordenadas geográficas son latitud Sur 1°, 25', 0"; longitud Oeste 79°, 25', 38.4", Altitud 90 msnm; la investigación duró cuatro meses. El trabajo consistió en determinar los efectos de la fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona de Valencia.

Se probaron las fuentes de fertilizante en los tratamientos T1 Enrikecidas Azul, T2 Yaramila, T3 Nutrifares especial, T4 Testigo (Urea) en dosis de 350 kg/ha. Se empleó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

Los resultados obtenidos en esta investigación son: la mayor altura de planta 147.80 cm, l mayor número de flores por planta 18.50, mayor número de frutos por planta 10.67, mayor longitud de fruto 19.91 cm, mayor diámetro de fruto 5.02 cm, mayor peso de fruto 411.60 gramos, mayor producción por planta 4.40 kg/planta, mayor producción por parcela 92.18 kg/parcela y, el mayor rendimiento de fruto 58.520 kilos por hectárea la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha).

El inicio de la floración de las plantas fue a los 45 días después de la siembra. El inicio de la cosecha de pepino fue a los 70 días después de la siembra. La mayor utilidad \$ 2872.30 USD se tiene con el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha) que genera una relación beneficio/costo igual a 1.49.

Palabras clave: Pepino, Fertilización, Yaramila, Nutrifares,

ABSTRAC

The present investigation was carried out in the country property the Future of property of Mr. Marcos Fuertes, located in canton Valencia to 1 km in the road to San Pablo The Ríos' county, in the geographical coordinates they are South latitude 1°, 25',0"; longitude West 79°, 25', 38.4", Altitude 90 msnm; the investigation lasted four months. The work consisted on determining the effects of the chemical fertilization in the cucumber production (*Cucumis sativus* L.) in the area of Valencia.

The fertilizer sources were proven in the treatments T1 Blue Enrikecidas, T2 Yaramila, T3 special Nutrifares, T4 Witness (Urea) in dose of 350 kg/ha. A design of Complete Blocks was used at Random (DBCA) with 4 treatments and 4 repetitions.

The results obtained in this investigation are The biggest height of plant 147.80 cm, I bigger number of flowers for plant 18.50, bigger number of fruits for plant 10.67, bigger longitude of fruit 19.91 cm, bigger diameter of fruit 5.02 cm, bigger weight of fruit 411.60 grams, bigger production for plant 4.40 kg/plants, bigger production for parcel 92.18 kg/parcel and, the biggest yield of fruit 58.520 kilos for hectare presents it the treatment T2 (Yaramila 350 kg/ha).

The beginning of to flourish of the plants went to the 45 days after to sow. The beginning of the cucumber crop went to the 70 days after to sow. The biggest utility \$2872.30 USD one has with the treatment T2 (Yaramila 350 kg/ha) that generates a relationship benefit/coast similar to 1.49.

Key words: Cucumber, Fertilization, Yaramila, Nutrifares.

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es una planta herbácea anual rastrera que pertenece a la familia de las *Cucurbitaceae*, se cultiva en el Oriente desde hace tres milenios aproximadamente, debido a sus cualidades nutritivas es aprovechado como alimento en la dieta diaria tanto en fresco como elaborado.

Se cree que el pepino es nativo de Asia y África, y ha sido utilizado para la alimentación humana desde hace 3.000 años; se distribuyó en China, luego en Francia, Inglaterra y se propagó en Estados Unidos.

El pepino híbrido del tipo slicing se siembra en el Ecuador en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral. **(Manual agropecuario, 2002).**

A nivel mundial se cultivan 1,8 millones de hectáreas de pepino con una producción de 31,2 millones de toneladas, en la actualidad muy cultivada en Europa, Asia y América del Norte, ocupando el cuarto puesto en la producción de hortalizas, siendo el principal productor China con el 59% de la producción.

La producción en el Ecuador a nivel nacional es de 1250 ha aproximadamente con 13.2 Tm/ha, presentando la mayor producción en la Provincia del Guayas con 6,680Tm, observando en general que la productividad del pepino depende del material genético, condiciones climáticas y manejo tecnológico del cultivo.

A nivel profesional, los principales criterios de elección de un híbrido están basados en las características de la variedad comercial, las exigencias del mercado de destino, suelo, clima, fertilización y calidad del agua de riego con el que se va a cultivar.

El cultivo del pepino presenta ventajas indiscutibles sobre otras hortalizas tanto en el aspecto técnico como en el económico, ya que es un producto de ciclo corto y no presenta inconvenientes al adaptarse a las distintas regiones climáticas del Ecuador.

El consumo de pepino aumenta y además es preferido por el mercado europeo, seguido por el americano. La competitividad del cultivo de pepino sobre el cultivo de hortalizas en general Hortalizas, presenta un alto nivel de competitividad en el mercado, a pesar de ser un producto casi nuevo al compararlo con otras hortalizas.

En Ecuador; y en particular en la provincia de los Ríos, la mayoría de los agricultores activos del sector de producción de alimentos son agricultores de pequeña escala que forman parte de la pobreza rural. La introducción de nuevos sistemas agrícolas y de tecnologías mejoradas es muy importante para ellos, dado que la mejora de la productividad resulta no sólo en más alimentos sino también en más ingreso

Las hortalizas, como la mayoría de los cultivos, necesitan de una adecuada nutrición mineral que pueda garantizar la expresión genética de las diferentes especies y/o variedades. Una nutrición inadecuada o desproporcionada influye desfavorablemente sobre los rendimientos y/o sobre la calidad de la cosecha. En algunos casos pueden producir retrasos indeseables en el ciclo productivo.

El pepino, al igual que casi todos los cultivos comúnmente denominados hortalizas, presenta características muy particulares: es de rápido crecimiento, con un alto índice de acumulación de biomasa y con un sistema radicular poco profundo; por lo que para lograr altos rendimientos es necesario utilizar sistemas de producción que incluyan una fertilización acorde a los requerimientos del cultivo.

Por la importancia de este cultivo en la alimentación humana y que por su bajo costo llega a todas las mesas ecuatorianas y por la gran demanda existente de las distintas variedades de pepino en nuestro país, es importante el estudio probando fertilización en la producción de esta hortaliza, ya que de esta manera se logrará una mejor producción en un menor tiempo, lo que se vería reflejado en las utilidades que se recepten en el sector campesino.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- ✓ Evaluar el efecto de la fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona de Valencia - los Ríos

1.2.2. Específicos

- ❖ Determinar el comportamiento agronómico del pepino bajo tres fórmulas de fertilización química.
- ❖ Establecer el rendimiento por hectárea de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo tres fórmulas de fertilizante químico.
- ❖ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

1.3. Hipótesis

- Con la aplicación de 350 Kg la fórmula Yaramila, se tienen los más altos rendimientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.)
- El uso 350 kg de la fórmula Yaramila, presenta la mejor relación beneficio/costo en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.)

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Origen del pepino

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años.

De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino 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, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872. **(InfoAgro ,2010)**

2.2. Información de Variedades e Híbridos en Estudios

2.2.1 Taxonomía y morfología

Familia: *Cucurbitácea*.

Especie: *Cucumis sativus* L.

Planta: herbácea anual.

2.2.2 Apariencia general:

Herbácea trepadora sobre cercos, arbustos y árboles o tendida sobre el suelo hojas alternas, pecioladas, con 3 a 5 lóbulos, asparas al tacto, las flores masculinas agrupadas en racimos y las femeninas son solitarias, ambas de color blanco amarillento.

2.2.3 Sistema radicular

Es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. **(InfoAgro, 2010)**

2.2.4 Tallo principal

Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. **(InfoAgro, 2010)**

2.2.5 Hoja

de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino. **(InfoAgro, 2010)**

2.2.6 Flor

De corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero. **(Guenkov, 1971).**

2.2.7 Fruto

pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillenta. **(Guenkov, 1971).**

2.3. Características de la planta de pepino

2.3.1 Agroclimatología

Necesita bastante luz y calor; es de climas cálidos. Se da en otros climas, incluso en el medio, pero guardando las temperaturas altas para un desarrollo adecuado. El pepino no se adapta al clima frío, al menos que el invernadero cuente con un sistema de acumulación de temperatura. Se requiere invernadero cuando la temperatura del ambiente baja a 18°C. **(Rodríguez y Alviar 2010)**

2.3.2 Clima

El pepino es un cultivo apropiado para regiones de temperatura media cálida, o sea, entre 20 a 28 °C. a medida que la temperatura es más baja, se disminuye el porcentaje de germinación de la semilla y la planta está expuesta al ataque de hongos, especialmente de los causantes de los mildiu vellosa y pulverulenta. **(Durán ,2009)**

2.3.3 Suelos

Se adapta a suelos con estructura areno arcillosa, bien drenados y con un pH entre 5.5 y 6.7 **(Villavicencio y Vásquez ,2008)**

Para el cultivo del pepino son más recomendables los suelos franco-arcillosos y franco-limosos, profundos, fértiles y con buen contenido de materia orgánica; en ellos se obtienen más altos rendimientos. **(Durán ,2009)**

2.3.4 Preparación del suelo

El terreno debe ser preparado pasando subsolador, arado, rastra y surcadora para elaborar las camas o camellones; luego se aplica la fertilización básica para el posterior pase de rotavator. **(Villavicencio y Vásquez ,2008)**

2.3.5 Siembra

Se puede realizar directamente al campo o realizando semilleros. El semillero estará listo para el trasplante a los 20 a 25 días, cuando las plántulas tienen una altura de 15 cm. Es recomendable realizarlo durante las primeras horas de la mañana, para reducir el stress de las plantas. Aplicar un desinfectante (Vitavax) de las raíces, antes del trasplante.

La distancia de siembra es de 1,70 m por hilera x 0,50 m entre plantas, alcanzando poblaciones entre 12000 plantas por hectárea. La siembra directa se realiza en hoyos de 2 cm a 3 cm de profundidad en los que se coloca de tres a cuatro semillas por golpe. **(Villavicencio y Vásquez ,2008)**

Para una hectárea de cultivo se necesitan 3 – 4 kilos de semillas con las densidades recomendadas (26 700 – 33 400 plantas/hectárea). Es muy importante realizar la siembra a una profundidad adecuada, cuando la profundidad es mayor de 2 cm, la semilla germina de manera deficiente. **(Durán ,2009)**

2.3.6 Raleo

La germinación comienza de 4 a 6 días después de la siembra. Unos 10 a 12 días después de que la semilla ha germinado, se entresacan las plantas menos vigorosas dejando en cada sitio una planta. **(Durán ,2009)**

2.3.7 Agua y Riego

Deben tomarse precauciones en el riego, especialmente en la familia de las cucurbitáceas, con los ejemplares de clima cálido que son víctimas del ataque de distintas enfermedades. Los riegos para el pepino deben ser regulares y a capacidad de campo. No es necesario mojarle las hojas y los frutos, por esta razón, se descartan los riegos por aspersión, por ende el riego por goteo, es el más indicado. **(Rodríguez y Alviar 2010)**

Las dosis se determinan de acuerdo a las condiciones climáticas, estando entre

los 200 mm a 300 mm de riego durante el ciclo, esto es; 65 o 75 días después de la siembra. **(Villavicencio y Vásquez ,2008)**

2.3.8 Estacado

La estacada es recomendable porque permite mayor sanidad en del cultivo y mejor calidad de los frutos. Tiene como desventajas el mayor costo de las estacas y la cuerda de polipropileno para los amarres. **(Durán ,2009).**

Estacado individual.

Cada planta se amarra a la estaca a medida que crece, evitando que los frutos se pudran por contacto con el suelo húmedo. Se requiere 3-4 amarre. Es el sistema más recomendable.

Sistema colgado.

Se estaca cada 2 a 3 metros y teniendo 2 a 3 alambres separados 50 cm entre sí para amarrar la planta a ellos a medida que va creciendo.

2.3.9 Guiada

Si el pepino se ha sembrado en eras para cultivarlo sin estacar, a medida que las plantas van creciendo es conveniente dirigir las ramas o “guías” hacia el centro de la cama; con esta práctica se evita que las ramas o guías se desvíen hacia los surcos, con lo cual la limpieza de los frutos se mejora. **(Durán ,2009)**

2.4 Fertilización

Se determinan de acuerdo a un análisis de suelo, recomendando realizar fertilización básica con fósforo y potasio. Durante el ciclo del cultivo (65 a 75 días) se debe adicionar en forma seccionada alrededor de 180 kg de nitrógeno, 120 kg de fósforo, 249 kg de potasio y otros micronutrientes, de acuerdo a sus

requerimientos. Se pueden realizar fertilizaciones foliares antes de la floración y quince días después.

En la siembra la fertilización se realiza en banda, a la distancia de 5 cm a 10 cm de la semilla y a 5 cm de profundidad. **(Villavicencio y Vásquez ,2008)**

2.5 Fertilizantes químicos

Los fertilizantes se utilizan para aportarle los nutrientes que le hacen falta a los Suelos, que luego de su utilización en varios procesos de cosechas, sin un descanso para su recuperación, no logran recuperarse óptimamente para seguir en el proceso de cultivo de las plantas y provoca un bajo rendimiento en las cosechas. Es así que existen diferentes tipos de fertilizantes utilizados para este fin.

Los fertilizantes químicos son los más utilizados en el mercado actualmente, y hay una variedad de ellos, aplicables a diferentes necesidades. Están los fertilizantes convencionales, que son los más comúnmente utilizados en jardines y en la agricultura.

A su vez, estos agroquímicos son los elegidos generalmente por su Facilidad de absorción. Por el contrario, esta los fertilizantes de lenta absorción, que son los que se disuelven lentamente y tardan más en llegar a las raíces los nutrientes necesarios para el desarrollo y crecimiento de las plantas.

También están aquellos fertilizantes químicos, combinados con materia orgánica, que se utilizan en todo tipo de cultivos. Otro tipo, son los que se rocían en las plantas, estos aerosoles son abonos foliares, y se utilizan para complementar los fertilizantes químicos, que se emplean para un abono mucho más profundo de la tierra. Y por último, podemos identificar aquellos que se encargan de suministrar las carencias específicas del suelo, de uno o de varios de los nutrientes que se necesitan para el óptimo desarrollo de las plantas.

Además de estos tipos de agroquímicos, hay otros creados para cada tipo de planta específicamente y las carencias más comunes de las distintas plantaciones. El nivel de fertilizante que se debe utilizar en cada plantación se debe tener muy en cuenta, y con esto, el tipo de minerales que le hacen falta a los suelos para poder aportárselos a la plantas.

A pesar de los beneficios del uso de agroquímicos, trae aparejado un problema. Estos fertilizantes químicos, utilizados en exceso, producen graves contaminaciones a las plantaciones, y a los pozos de agua que se encuentran cercanos a las proximidades de los cultivos. **(Jardinyplantas, 2011).**

2.5.1. Yaramila TM Actyva

El equilibrio cuidadosamente escogido entre los orto fosfatos y poli fosfatos contenido en estos complejos NPK nos permite una nutrición del cultivo altamente eficaz. El 70-80% de orto fosfatos contenidos aporta Fósforo inmediatamente disponible para la planta, justo después de su aportación.

El 20-30% de poli fosfatos restantes, aporta Fósforo de disponibilidad sostenida durante un mayor periodo de tiempo. Es una forma de Fósforo menos susceptible a la fijación en el suelo.

Los Nitrofosfatos NPK de Yara contienen, bien Sulfatos de Potasio, o Cloruro de Potasio, o una combinación de los dos, dependiendo a que segmento del mercado van dirigidos y a qué tipo de cultivos. **(Productos agrícolas de León ,2011)**

Tabla 1: Composición de la Yaramila TM Actyva

Nitrofosfato perlado	
Nitrógeno (N) Total:	20%
Nitrógeno (N) Nítrico:	7.1%
Nitrógeno (N) Amoniacal:	12.9%
Pentóxido de Fósforo (P ₂ O ₅):	Soluble en agua 5.2%
	Soluble en citrato amónico y agua 7%
Óxido de Potasio (K ₂ O):	soluble en agua 10%
Óxido de Magnesio (MgO) Total:	2%
Trióxido de Azufre (SO ₃):	Soluble en agua: 10%

Fuente: Yara Iberian, S.A (2011)

2.5.2. EnriKecidas - Complejo Soluble

Abono completo granulado de gran calidad gracias a las características nutritivas con las que está compuesto, donde en cada gránulo encontrará en forma homogénea los diferentes elementos nutritivos algo que no se ve en las mezclas físicas tradicionales.

Cuenta con alta solubilidad e incluso dirigido a cultivos en condiciones de alta sequía. Este abono denota una relación nutritiva equilibrada y adecuada a los diferentes requerimientos de cultivos intensos; tales como, cítricos, totalizas, tabaco, frutales, Cereales, Césped, Oleaginosas, etc.

Con la aplicación del Enrikecidas se obtiene un producto de calidad, pues desarrolla en forma óptima el fruto, tanto en el volumen o textura como en el sabor y fragancia. Contiene un mínimo de Cloro. Se puede aplicar tanto en cultivo de campo abierto como en invernaderos. **(Solvesa ,2011)**

2.5.2.1. Enrikecida – Gránulo Lila

Tabla 2: Análisis químico. Fertilizante peso neto: 50 KG.

15,00	N	Nitrógeno total 7.0 Nítrico 8.0 Amoniacal
5,00	P2O5	Pentóxido fosfórico 2.5 Soluble en Agua 2.5 Soluble en Citrato de Amonio
20,00	K2O	Oxido de potasio Derivado de Sulfato de Potasio y soluble en Agua
2,00	MgO	Oxido de magnesio Soluble en Agua
8,00	S	Azufre Soluble en Agua
0,02	B	Boro
0,01	Zn	Zinc
0,20	Fe	Hierro

Fuente: (Solvsa ,2011)

2.5.2.2. Enrikecida – Gránulo Azul

Tabla 3: Análisis químico. Fertilizante peso neto: 50 KG.

12,00	N	Nitrógeno total 5.5 Nítrico 6.5 Amoniacal
12,00	P2O5	Pentóxido fosfórico 6.0 Soluble en Agua 6.0 Soluble en Citrato de Amonio
17,00	K2O	Oxido de potasio Derivado de Sulfato de Potasio y soluble en Agua
2,00	MgO	Oxido de magnesio Soluble en Agua
6,00	S	Azufre soluble en agua
0,02	B	Boro
0,01	Zn	Zinc
0,20	Fe	Hierro

Fuente: (Solvsa ,2011)

2.5.3. Nutrifares Especial

2.5.3.1. Características del producto

Nutrifares Especial es de color gris a marrón y blanco con apariencia granulada. Los gránulos son de tamaño uniforme ($4.75 \text{ mm} \geq \text{Granos} \geq 1.4 \text{ mm}$). La baja higroscopicidad de estos productos hace que no se apelmace y permanezca siempre suelto. Los gránulos son sometidos a un tratamiento de superficie para mejorar sus cualidades en el almacenamiento y aplicación.

Es un producto homogéneo que lo diferencia de las mezclas físicas, por cuyo motivo, abastece al cultivo de todos los nutrientes en proporción equilibrada.

Es un abono a base de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre, Calcio y Silicio; soluble en agua. Apto para ser suministrado al suelo, sea en cultivos establecidos o antes de la siembra. **(Legna Nifares ,2010)**

2.5.3.2. Como actúa Nutrifares especial

Con su formulación perfectamente balanceada, estimula e incrementa el crecimiento de los cultivos, hasta lograr los más altos rendimientos.

El Nitrógeno se encuentra como nitrato (NO_3) en cuyo caso esta inmediatamente disponible para el arranque en el crecimiento de las plantas además, las pérdidas de nitrógeno son mínimas ya sea por lixiviación o por volatilización (no contiene nitrógeno ureico).

El fósforo es completamente asimilable y el potasio se encuentra en forma de sulfato, por lo tanto está libre de cloruros.

Nutrifares Especial posee en añadidura nutrientes secundarios y elementos menores, los mismos que al provenir de Fetrilon Combi, están quelatizados con

EDTA; de esta forma es posible aplicar en una sola operación todos los nutrientes ahorrando así mano de obra. **(Legna Nifares ,2010)**

2.5.3.3. Datos sobre la aplicación del producto

Debido al diverso contenido de nutrientes en los suelos, a los diferentes suelos que existen en el país y a la diversa necesidad de nutrientes que requieren los cultivos, no es posible recomendar dosis generales válidas. La base de cálculo para la fertilización de fondo deben ser las necesidades de fósforo y potasio. En segundo lugar, como regla general, la dosis a aplicar se puede orientar en la cantidad de nitrógeno necesaria para la fertilización de fondo.

Nutrifares Especial es un fertilizante de alta calidad ideal para lograr conseguir las mejores cosechas. Su contenido de cloruro es mínimo (<1%), lo cual es ventajoso dado que este elemento es perjudicial para el crecimiento de las plantas. Contiene en proporción equilibrada al nitrógeno nítrico (50%) de acción inmediata con el amoniacal (50%) de acción más duradera.

El potasio contenido en una molécula de sulfato favorece a la calidad de la cosecha y a su conservación, además aporta completamente elementos tan importantes como el magnesio, azufre y calcio. **(Legna Nifares ,2010)**

2.5.3.4. Dosis de Nutrifares especial

Para cultivos de corto periodo vegetativo (hasta 3 meses), una sola fertilización es suficiente para abastecer a las plantas de los nutrientes adecuados durante el período del cultivo.

Para periodos vegetativos más largos y cultivos intensivos se puede complementar la fertilización de fondo con una fertilización de cobertura mediante fertilizantes nitrogenados simples. Especialmente para suelos livianos de poca capacidad absorbente es conveniente dividir la fertilización en aplicaciones parciales. **(Legna Nifares ,2010)**

Tabla 4. Ingredientes del producto

Nitrógeno Total (N)	5%
Anhídrido Fosfórico (P_2O_5) soluble en agua	18%
Oxido de Potasio (K_2O) Soluble en agua	14%
Oxido de Magnesio (MgO)	5%
Azufre	2%
Calcio	25%
Silicio (SiO_2)	16%

(Legna Nifares ,2010)

2.6 Cuidados durante el crecimiento

Al pepino como a las demás cucurbitáceas, no le conviene la alta humedad (punto alto de saturación), ya que esta condición puede causar problemas fitosanitarios. Es preferible regar espaciada, pero constantemente y con una cantidad media de agua.

Las cucurbitáceas son una familia muy sensible. Esto se observa en condiciones como de alta pluviosidad o de bajas temperaturas. La planta de pepino no se afecta por el exceso de humedad, aunque necesita riegos regulares para obtener una buena producción. **(Rodríguez y Alviar 2010)**

2.7. Control de malezas

El periodo crítico de competencia se ubica entre los 20 y 40 días después de la siembra. Se requiere de 1 a 2 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente, en caso necesario, se realizarán aplicaciones de herbicidas selectivos. **(Villavicencio y Vásquez ,2008).**

2.8. Control de plagas y enfermedades

2.8.1. Control Plagas

En el pepino, es importante no utilizar productos clorinados ya que son tóxicos para esta planta.

2.8.1.1. Vaquitas *Diabrotica variegata* (Coleóptera:Chrysomelidae)
***Diabrotica porracea* (Coleóptera:Chrysomelidae) *Acalyma* sp. (Coleóptera:Chrysomelidae)**

Son los insectos conocidos como vaquitas o tortuguillas que miden de 5 a 7 mm y presentan colores vistosos como amarillo, verde, azul oscuro, negro, etc., en distintas tonalidades.

Las larvas perforan las raíces y forman túneles mientras que los adultos atacan los tallos, hojas, frutos y flores. Se consideran portadores de *Erwinia* y del virus del mosaico del pepino (CMV).

Una buena preparación del terreno antes de la siembra destruye los huevecillos y larvas o los expone a la acción de los depredadores. **(Mag, 2011).**

2.8.1.2. El chinche

Depredador *Castolus tricolor* destruye los adultos y *Zelus* spp., así como la mosca tachinida *Celatoria diabroticae*, son depredadores de huevos.

El combate químico se puede realizar con metomil (Lannate 90% PS; 1 g/l) endosulfán (Thiodan 35 CE; 2 cc/l) o con monocrotofos (Nuvacrón o Azodrín; 2,5 cc/l). **(Mag, 2011).**

2.8.1.3. Gusano del pepino *Diaphania nitidalis* (Lepidóptera: Pyralidae)

La larva madura mide 20 a 25 mm de largo color amarillo pálido o blanco-verdoso con manchas negras y se vuelven rosadas antes de empupar. Se alimentan de flores y hojas. El mayor daño lo hace taladrando los tallos y frutos. El combate se inicia con la destrucción de la parte de la planta infestada así como de los residuos de cosecha, para evitar la reinfestación. **(Mag, 2011).**

Debido al hábito de taladrador, el combate químico es muy difícil, ya que el insecticida no llega donde está la larva. En forma preventiva se puede aplicar algún insecticida piretroide o biológico, pero en horas de la tarde, para evitar la intoxicación de los polinizadores y dirigido a las yemas de las flores y fruta joven. **(Mag, 2011).**

2.8.1.4 Chinche patón o pato de hoja. *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemíptera: Coreidae)

El adulto mide de 16 a 21 mm de largo, tiene una banda amarilla zig-zag transversal en las alas cuando están plegadas y parte de las patas traseras parecen como hojas.

Los adultos y las ninfas chupan los jugos de los frutos y partes tiernas, lo cual causa decoloración, debilitamiento, pudrición y caída de frutos.

El combate se puede iniciar mediante la destrucción manual de huevecillos, los cuales los ponen agrupados, ninfas y adultos.

Existe cierto grado de combate natural mediante la avispa *Gryon* sp. la cual parasita los huevecillos.

El combate químico puede hacerse mediante insecticidas sistémicos. **(Mag, 2011).**

2.8.1.5 Áfidos *Aphis gossypii* Glover, (Hemíptera: Aphididae), *Myzus persicae* (Hemíptera: Aphididae)

Son pequeños insectos que miden de 1 a 2 mm, viven en el envés de las hojas, sobre todo en las partes más tiernas y producen una melaza sobre la que crece la fumagina.

Succionan la savia de las plantas a las que debilitan y además son transmisores de virus del mosaico del pepino y virus del mosaico de la sandía.

Por lo general, esta plaga tiene muchos enemigos naturales que mantienen baja la población.

Si el ataque es muy severo, se puede aplicar insecticidas sistémicos. **(Mag, 2011).**

2.8.2. Enfermedades y su combate

Las enfermedades constituyen el factor limitante en la producción de pepino, existen cerca de 200 enfermedades de diversas. Para su combate se recomienda la desinfección de la semilla con fungicidas para este fin. Además, es conveniente la aplicación preventiva de fungicidas con maneb cada cinco días. Si la enfermedad aparece, se puede aplicar benomil alternado con el maneb. También se puede aplicar mancozeb. **(Mag, 2011).**

2.8.2.3. Bacteriosis del pepino - *Pseudomonas* sp.

Ataca los tallos, hojas y frutos. En las hojas produce manchas de apariencia húmeda, de 2 a 3 mm de diámetro, color gris que se tornan negras y se caen, dejando un hueco en la hoja. En el fruto causa lesiones en forma de manchitas que exudan una especie de goma.

Se pueden combatir tratando la semilla con fungicidas para semilla, eliminando

los residuos de cosecha, ya que es así como se propaga, usando variedades resistentes y sembrando sólo en suelos bien drenados

También se puede realizar aplicaciones de captan, oxiclورو de cobre, o estreptomycin o bien, rotando el cultivo por lo menos tres años. **(Mag ,2011).**

2.9. Cuidados durante el crecimiento

Al pepino como a las demás cucurbitáceas, no le conviene la alta humedad (punto alto de saturación), ya que esta condición puede causar problemas fitosanitarios. Es preferible regar espaciada, pero constantemente y con una cantidad media de agua.

Las cucurbitáceas son una familia muy sensible. Esto se observa en condiciones como de alta pluviosidad o de bajas temperaturas. La planta de pepino no se afecta por el exceso de humedad, aunque necesita riegos regulares para obtener una buena producción. **(Rodríguez y Alviar, 2010)**

2.10. Cosecha

La cosecha se realiza manualmente. El fruto debe estar en estado óptimo de desarrollo en general debe estar tierno y el mejor índice de ello es la semilla tierna.

La época de cosecha fluctúa entre los 65 y 75 días a partir de la siembra. Dura de 2 a 3 semanas. Se hacen de uno a dos cortes por semana. Los rendimientos alcanzan las 60t/ha. **(Villavicencio y Vásquez, 2008).**

2.11 investigaciones relacionadas

2.11.1 Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en espaldares simples con tres tipos de fertilización orgánica de biol.

Investigación realizada en la provincia de Los Ríos, cantón Palenque, durante la época seca del año 2006. Los tratamientos utilizados fueron: biol de gallinaza, biol de bovino y biol de porquinaza, se plantearon los siguientes objetivo: Determinar la producción de pepino en espaldares simples con tres fertilizaciones orgánicas de biol. Evaluar los tratamientos para determinar cual nos reporta un mejor beneficio económico.

Se utilizó un área de 600 m² por tratamiento, se aplicó un diseño completamente al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Para determinar las diferencias estadísticas entre medias se aplicó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. Se evaluó: altura de la planta (cm); número de flores; número de frutos por planta; grosor del fruto, largo del fruto (cm); peso y rendimiento del fruto (kg).

Los mayores promedios, en altura de plantas, número de flores, número de pepinos, grosor del fruto lo presentó el tratamiento con fertilización orgánica foliar del biol porquinaza con 1,47 cm; 49,32; 42,05 y 5,83 cm, respectivamente. El tratamiento con la fertilización orgánica foliar de biol de porqueriza registró diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos en la variable peso del fruto, presentando un promedio de 840,72 g. **(Santana y Matamoros, 2007).**

2.11.2. Fertilización, mediante fertirriego, durante diferentes etapas del ciclo de cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de bosque seco premontano.

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar la influencia del fraccionamiento de los aportes de nutrientes, mediante fertirriego, en el crecimiento y producción del cultivo de pepino. El trabajo de campo se condujo

en la localidad de San Juan de Lagunillas, distrito Sucre del estado Mérida, donde prevalece un clima semi-árido, con una marcada escasez de agua para la actividad agrícola, zona de suelos superficiales, con alta pedregosidad; clasificado como Cambortid Típico, franco fino, micáceo, isohipertérmico.

Los aportes de fertilizantes fueron de 285-200 y 375 kg/ha de N, P205 y K20. Se incluyeron cuatro (04) tratamientos: el Tratamiento 1 donde se aplicó todo el fertilizante al inicio del cultivo (entre los días 14 y 28) en contraste el Tratamiento 4 donde se fraccionaron los aportes hasta el final del ciclo (14-70 días) se incluyeron además dos tratamientos intermedios (T2 y T3). Se utilizó un diseño experimental de bosques al azar con cinco repeticiones.

El mayor crecimiento vegetativo de las plantas y los mayores rendimientos fueron obtenidos con el fraccionamiento de la fertilización durante todo el ciclo de cultivo, la mayor producción promedio fue de 56895 Kg/ha, la cual resultó 35% más alta que la obtenida cuando todo el fertilizante fue aportado al inicio del ciclo de cultivo. Sin embargo, se considera que es posible obtener todavía mejores rendimientos, si los aportes de nutrientes se incrementan en la medida que aumentan los requerimientos de las plantas. **(Suniaga et al 2008)**

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la hacienda el Porvenir de propiedad del Sr. Marcos Fuertes, ubicada en la provincia de Los Ríos cantón Valencia a 1 km en la vía a San Pablo, en las coordenadas geográficas son latitud Sur 1°, 25',0"; longitud Oeste 79°, 25', 38.4", Altitud 250(msnm); la investigación tuvo una duración de cuatro meses.

3.2. Condiciones meteorológicas

En el cuadro 1, se presenta las condiciones meteorológicas donde se realizó la investigación

Cuadro 1: Condiciones meteorológicas de la investigación fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Parámetros	Promedios
Altitud msnm.	90.0
Temperatura °C	28.0
Humedad relativa %	69.0
Precipitación mm/año.	2520.0
Heliofanía horas/luz/año	1690.0
Evaporación mm/año	1277.5

Fuente: INAMHI, Estación experimental Pichilingue 2012.

3.3. Materiales y equipos

Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación

Cuadro 2. Materiales y equipos utilizados en fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Materiales	Cantidad
Semillas kg	1
Alambre No. 13 (Rollo)	1
Pirola rollo	2
Tijera de podar	1
Bomba de mochila	1
Balanza gramera	1
Flexómetro	1
Baldes	2
Tanque 200L	1
Identificadores de madera	16
Pala	1
Machete	1
Abonos	
EnriKecidas Azul Kg	50
Urea Kg	50
Yaramila Kg	50
Nutrifares especial Kg	50
Fungicidas e Insecticidas	
Vitavax al 5% gr	200
Cupron 40 cc	200
Chfades cc	1000

3.4. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la investigación son:

T1 = Enrikecidas Azul	350 kg/ha
T2 = Yaramila	350 kg/ha
T3 = Nutrifares especial	350 kg/ha
T4 = Testigo (Urea)	350 kg/ha

3.5. Unidades experimentales

Como se observa en el cuadro 3, se utilizaron un total de 336 plantas de pepino

Cuadro 3: Esquema del experimento de la investigación fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos.

TRATAMIENTOS	U. Exp.	Repeticiones	Total
T1: Enrikecidas Azul	21	4	84
T2: Yaramila	21	4	84
T3: Nutrifares especial	21	4	84
T4: Urea(Testigo)	21	4	84
TOTAL			336

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad.

En el cuadro 4, se presenta el análisis de varianza.

Cuadro 4. Adeva de la investigación fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos

Fuente de variación		Grado de libertad
Tratamientos	t-1	3
Repeticiones	r-1	3
Error experimental	(t-1) x (r-1)	9
Total	tr-1	15

Cuadro 5. Delineamiento experimental de la investigación fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamientos	4,00
Repeticiones	4,00
Número de unidad experimental (plantas)	336,00
Número total de bloques	4,00
Ancho de cada parcela (m.)	3,00
Longitud de cada parcela (m.)	3,50
Distancia entre bloque (m.)	2,00
Distancia entre parcela (m.)	1,00
Área total del bloque (m ²)	48,00
Área total del ensayo (m ²)	400,00
Área útil del ensayo (m ²)	115,20
Distancia entre Hileras (m.)	1,50
Distancia entre Plantas (m.)	0,50
Numero de Hileras por parcela	3,00
Número de plantas por parcela	21,00
Número de plantas útiles por parcela	5,00

3.7. Mediciones experimentales

3.7.1. Altura de la planta (cm)

A intervalos de 15 días a partir de la siembra en 10 plantas tomadas al azar en cada parcela experimental. Se midió desde la base de la planta hasta la yema terminal empleando un flexómetro, se expresó en cm.

3.7.2. Número de flores

Se estableció una vez que el 60% de las plantas sembradas presenten flores, se contó el número de flores tomando diez plantas al azar.

3.7.3. Número de frutos por planta

En 10 plantas tomadas al azar en cada parcela, se contaron los frutos en cada recolección para calcular el promedio de frutos por planta.

3.7.4. Longitud del fruto

En diez frutos de cada parcela experimental. Se midió la longitud desde la base hasta en ápice del fruto el resultado se expresó en cm.

3.7.5. Diámetro del fruto

En diez frutos tomados al azar de cada parcela experimental, en el tercio medio se midió el diámetro del fruto empleando un calibre, se expresó en cm.

3.7.6. Peso del fruto

Los frutos evaluados en las variables de longitud y diámetro fueron pesados expresando su promedio en gramos.

3.7.7. Rendimiento del fruto por parcela y por hectárea

Se determinó con la sumatoria del peso total de los frutos cosechados en las parcelas útiles en de cada recolección. Se expresó en kg por ha⁻¹

3.8. Evaluación económica

Para la evaluación económica de los tratamientos se calculó:

3.8.1. Ingreso bruto

Se calculó considerando la producción de cada tratamiento multiplicado por el precio de venta del producto a nivel de finca, utilizando la siguiente fórmula:

$$IB = Y * PY;$$

Dónde:

IB	=	Ingreso Bruto
Y	=	Producto
PY	=	Precio del producto

3.8.2. Costos totales de los tratamientos

Se lo obtuvo mediante la suma de los costos fijos (Jornales, insumos, manejo, etc.) y los costos variables (patrones de estudio). Se lo calculó mediante la fórmula:

$$CT = X + PX;$$

Dónde:

CT	=	Costos Totales
X	=	Costos fijos
PX	=	Costos variables

3.8.3. Beneficio neto de los tratamientos

El beneficio neto se lo determinó restando el beneficio bruto de los costos totales de cada tratamiento. Utilizando la fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Dónde:

BN = Beneficio neto (ganancia)

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.8.4. Relación Beneficio/ costo

La relación beneficio/ costo se lo obtuvo dividiendo el total de ingresos sobre el total de egresos mediante la fórmula:

$$R = B / C$$

Dónde:

R = Relación

B = Beneficio (Ingreso)

C = Costo (Egreso)

3.9. Manejo del experimento

La preparación de terreno se realizó mediante el volteo y formación de surcos manualmente con un azadón, los surcos fueron a 11.5 m de distancia.

La siembra se realizó en forma directa con semilla desinfectada del híbrido Marketmore, depositando una semilla cada 0.5 metros.

Para tutorar al cultivo se colocaron estacas de caña guadua paralelas a los surcos a una altura de 2.50 metros, en las que se colocó alambre No 13.

El tutoreo se realizó con una cinta plástica, en la que guió a la planta hasta el alambre.

Las fertilizaciones de acuerdo a los tratamientos establecidos para esta investigación fueron divididas en cuatro fracciones como se detalla a continuación

1° Fertilización 4 g/planta 15 días después de la siembra

2° Fertilización 4 g/planta 30 días después de la siembra

3° Fertilización 9 g/planta 45 días después de la siembra

4° Fertilización 9 g/planta 60 días después de la siembra depositados en el suelo a 5 centímetros del tallo de la planta.

La deshierba fue en forma manual cada 30 días, con un machete. El suministro de agua al cultivo fue manual con el uso de una manguera, en total se dieron 12 riegos. La cosecha y recolección de frutos se realizó manualmente, a partir del día 70 después de la siembra.

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1 Altura de la planta.

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados de altura de planta obtenidos en esta investigación y que se reportan en el cuadro 5, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados, en las mediciones realizadas a los 15, 30, 45 y 60 días después de la siembra.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 5, se observa que en la evaluación realizada a los 15, días después de la siembra, las medias de los tratamientos se encuentran en dos rangos de distribución, en donde sobresale el tratamiento T2 con 147.80 cm y el coeficiente de variación es de 6.25%.

En las evaluaciones realizadas a los 30 y 45, días después de la siembra, las medias de los tratamientos se encuentran en dos rangos de distribución, en donde sobresale el tratamiento T2 con 51.58 y 95.00 cm respectivamente.

Cuadro 6. Altura de planta (cm) en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Altura de planta en cm			
	Edad en días			
	15	30	45	60
T ₁	11,08 b	36,75 b	76,50 b	129,60 b
T ₂	14,08 a	51,58 a	95,00 a	147,80 a
T ₃	11,84 b	42,67 ab	78,83 b	129,80 b
T ₄	11,83 b	40,58 b	84,42 ab	128,10 b
Coeficiente de variación	6,52%	10,65%	6,95%	4,14%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

En la evaluación realizada a los 60, días después de la siembra, las medias de los tratamientos se encuentran en dos rangos de distribución, en donde sobresale el tratamiento T2 con 147.8 cm y el coeficiente de variación es de 4.14%.

En el cuadro 6, se observa que la mayor altura de planta 147,80 cm la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), resultados que concuerdan y son ligeramente superiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)** | Los mayores promedios, en altura de plantas, lo presentó el tratamiento con fertilización orgánica foliar del biol porquinaza con 147.0 cm.

4.1.2. Días al inicio de la floración

El inicio de la floración de las plantas de pepino en esta investigación fue uniforme iniciándose a los 45 días después de la siembra.

4.1.3 Número de flores por planta.

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados de la variable número de flores por planta obtenidos en esta investigación y que se reportan en el cuadro 7, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y que el coeficiente de variación es de 10.36%.

Cuadro 7. Número de flores por planta en, bioestimulantes foliares fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Número de flores por planta
T ₁	14,67 b
T ₂	18,50 a
T ₃	14,33 b
T ₄	12,17 b
Coeficiente de variación	10,36%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey p=0,05).

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 7, se observa que en la evaluación realizada las medias se encuentran en dos rangos de distribución, de igual forma se observa que el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con 18.50 flores presenta el mayor número de flores por planta, y, el tratamiento T4 (testigo) con 12.17 flores presenta el menor número de flores por planta.

En el cuadro 7, se observa que el mayor número de flores por planta 18.50 lo presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), resultados que concuerdan y son inferiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)**, los mayores promedios, en número de flores, lo presentó el tratamiento con fertilización orgánica foliar del biol porquinaza con; 49,32;

4.1.4 Días la inicio de la cosecha

El inicio de la cosecha de pepino en esta investigación fue uniforme iniciándose a los 70 días después de la siembra, en este caso se apreció que a los 45 días después de la floración inicia la cosecha del pepino sembrado directamente en el campo.

4.1.5 Número de frutos por planta

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados de la variable número de frutos por planta obtenidos en esta investigación y que se reportan en el cuadro 9, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y que el coeficiente de variación es de 3.10%.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 8, se observa que en la evaluación realizada las medias se encuentran en dos rangos de distribución, de igual forma se observa que el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con 10.67 frutos por planta presenta el mayor número de frutos por planta, y, el tratamiento T4 (testigo) con 7.67 flores presenta el menor número de flores por planta.

Cuadro 8. Número de frutos por planta en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Número de frutos por planta
T ₁	8,17 b
T ₂	10,67 a
T ₃	8,00 b
T ₄	7,67 b
Coeficiente de variación	13,01%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

En el cuadro 8, se observa que el mayor número de frutos por planta 10.67 la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), resultados que concuerdan y son inferiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)**, los mayores promedios, en altura de plantas, lo presentó el tratamiento con fertilización orgánica foliar del biol porquinaza con 42.05 frutos cm. Estos resultados se tienen por cuanto en esta investigación se analiza la primera cosecha, mientras otros autores analizan la cosecha total de cultivo.

4.1.6 Longitud del fruto

En la variable longitud de fruto, al realizar los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en esta investigación y que se reportan en el cuadro 15, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación es de 3.10%.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 9, se observa que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se ubican en dos rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con frutos más grandes que presenta en promedio 23.84 cm de largo, el tratamiento que menor longitud de fruto presenta es el T4 (testigo) con 19.17 cm.

Cuadro 9. Longitud del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Longitud del fruto cm
T ₁	23,00 a
T ₂	23,84 a
T ₃	21,25 b
T ₄	19,17 c
Coeficiente de variación	3,10%

Medias con la misma letra no presentan

En el cuadro, se observa que la mayor longitud de fruto 23.84 cm lo presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha).

4.1.7 Diámetro del fruto

En la variable diámetro de fruto, al realizar los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en esta investigación y que se reportan en el cuadro 10, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación es de 2.21%.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 10, se observa que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se encuentran ubicadas en tres rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con frutos más gruesos que presentan en promedio 5.02 cm de diámetro, el tratamiento que menor diámetro de fruto presenta es el T4 (testigo) con 4.17 cm.

En el cuadro 10, se observa que el mayor diámetro de fruto 5.02 cm lo presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), resultados que concuerdan y son inferiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)**, los mayores promedios, en grosor del fruto lo presentó el tratamiento con fertilización orgánica foliar del biol porquinaza con 5,83 cm.

Cuadro 10. Diámetro del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Diámetro del fruto del fruto cm a la cosecha
T ₁	4,40 b
T ₂	5,02 a
T ₃	4,59 b
T ₄	4,17 a
Coeficiente de variación	2,21%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

4.1.8 Peso del fruto

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la variable peso del fruto en esta investigación, que se reportan en el cuadro 11, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación es de 2.83%.

Los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 11, establecen que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se encuentran ubicadas en cuatro rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con frutos más pesados que presentan en promedio 411.60 gramos, el tratamiento que menor peso de fruto presenta es el T4 (testigo) con 349.00 gramos.

En el cuadro 11, se observa que el mayor peso de fruto 411.60 gramos lo presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), esta respuesta que en correspondencia a la mejor longitud y diámetro de fruto presentada por este tratamiento,; sin embargo, estos resultados son inferiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)**, el tratamiento con la fertilización orgánica foliar de biol de porqueriza registró diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos en la variable peso de fruto, presenta un promedio de 840,72 g.

Cuadro 11. Peso del fruto en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos

Tratamiento	Peso fresco del fruto g
T ₁	377,80 b
T ₂	411,60 a
T ₃	384,30 b
T ₄	349,00 c
Coeficiente de variación	2,83%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

4.1.9 Rendimiento de fruto por planta en kg

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la variable rendimiento de fruto por planta en esta investigación, que se reportan en el cuadro 12, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación es de 12.11%.

Los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 12, establecen que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se encuentran ubicadas en dos rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con mayor producción por planta que presenta en promedio 4.40 kg/planta, el tratamiento que menor producción de fruto presenta es el T4 (testigo) con 2.68 kg/planta.

Cuadro 12. Rendimiento de fruto por planta (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Tratamiento	Rendimiento kg por planta
T ₁	3,09 b
T ₂	4,40 a
T ₃	3,07 b
T ₄	2,68 b
Coeficiente de variación	12,11%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

En el cuadro 12, se observa que la mayor producción por planta 4.40 kg/planta la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), esta respuesta es en correspondencia a la mejor longitud, mejor diámetro de fruto y mejor peso de frutos presentada por este tratamiento; sin embargo, estos resultados son inferiores a los reportados por **(Santana y Matamoros, 2007)**, el tratamiento con la fertilización orgánica foliar de biol de porqueriza registró diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos en la variable peso de fruto, presenta un promedio de 840,72 g.

4.1.10 Rendimiento de fruto por parcela en kg

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados obtenidos en la variable rendimiento de fruto por parcela en esta investigación, que se reportan en el cuadro 13, se tiene que existen diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados y el coeficiente de variación es de 12.13%.

Cuadro 13. Rendimiento de fruto por parcela (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Tratamiento	Rendimiento kilos/parcela
T ₁	64,79 b
T ₂	92,18 a
T ₃	64,42 b
T ₄	56,00 b
Coeficiente de variación	12,13%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

Los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 13, establecen que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se encuentran ubicadas en dos rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con mayor producción por

parcela que presenta en promedio 92.18 kg/parcela, el tratamiento que menor producción de fruto presenta es el T4 (testigo) con 56.00 kg/parcela.

En el cuadro 13, se observa que la mayor producción por parcela 92.18 kg/parcela la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), esta respuesta es en correspondencia a la mejor longitud, mejor diámetro de fruto, mejor peso de frutos y mejor rendimiento por planta presentada por este tratamiento

4.1.11 Rendimiento de fruto por hectárea en kg

El análisis estadístico de los resultados obtenidos en la variable rendimiento de fruto por hectárea en esta investigación, que se reporta en el cuadro 14, presenta diferencias estadísticas para los tratamientos evaluados.

Los promedios obtenidos de rendimiento por parcela y hectárea y de los tratamientos en estudio que se reporta en el cuadro 14, establecen que en la evaluación realizada, las medias de los tratamientos se encuentran ubicadas en dos rangos de distribución, donde sobresale el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), con mayor rendimiento por hectárea con 58.520,00 kilos, el tratamiento que menor producción de fruto por hectárea presenta es el T4 (testigo) con 35.550,00 kilos/hetárea.

Cuadro 14. Rendimiento de fruto por hectárea (kg) en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus L*) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Tratamiento	Rendimiento kilos/hectárea
T ₁	41.130,35 b
T ₂	58.520,89 a
T ₃	40.900,39 b
T ₄	35.550,67 b
Coeficiente de variación	12,13%

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas (Tukey $p=0,05$).

En el cuadro 14, se observa que el mayor rendimiento de fruto 58.520 kilos por hectárea lo presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha), esta respuesta que se en correspondencia a la mejor longitud, mejor diámetro de fruto, mejor peso de frutos, mejor rendimiento por planta y mejor rendimiento por parcela presentada por este tratamiento, resultados que son superiores a los reportados por **(Suniaga et al, 2008)**, el mayor crecimiento vegetativo de las plantas y los mayores rendimientos fueron obtenidos con el fraccionamiento de la fertilización durante todo el ciclo de cultivo, la mayor producción promedio fue de 56895 Kg/ha, la cual resultó 35% más alta que la obtenida cuando todo el fertilizante fue aportado al inicio del ciclo de cultivo. Sin embargo, se considera que es posible obtener todavía mejores rendimientos, si los aportes de nutrientes se incrementan en la medida que aumentan los requerimientos de las plantas.

Con estos resultados se acepta la hipótesis que dice: Con la aplicación de 350 Kg la fórmula Yaramila, se tienen los más altos rendimientos en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.).

4.2. Costos de producción y análisis económico

4.2.1. Costos de producción.

Los costos de producción por tratamiento que se reportan en el cuadro 15, permiten observar que el menor costo en dólares \$ 4.715,16 tiene el tratamiento T4 (testigo), en el que utiliza urea a razón 300 kg/ ha⁻¹; el valor más alto \$ 6.143,93 en costos de producción de entre los tratamientos en estudio, lo presenta el tratamiento T3 (Nutrifares especial 350Kg/ha), en general; en los tratamientos que se utiliza bioestimulantes los costos de producción son mayores que el testigo.

4.2.2. Análisis económico

Con los resultados de producción, costos de producción, precio a nivel de finca del kilo de pepino y los ingresos por venta del producto, para cada tratamiento se calculó:

- a) **Utilidad**, utilizando la fórmula:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingreso bruto} - \text{Costo total}$$

- b) **Relación Beneficio/Costo**, utilizando la fórmula:

$$\text{Relación Beneficio/ Costo} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Costos Totales}}$$

Los resultados económicos que se presentan a continuación, se tienen cuando el precio del kilo de pepino a nivel de finca está a \$ 0.15 USD.

El análisis económico de los tratamientos estudiados que se reporta en el cuadro 14, permite observar que la mayor utilidad \$ 2872.30 USD se tiene con el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha) que genera una relación beneficio/costo igual a 1.49; el tratamiento de menos utilidad es el T3 con una utilidad de \$ (-8.87) y genera una relación beneficio/costo de 0.99 que es la relación beneficio costo más baja de entre los tratamiento evaluados. Con estos resultados se acepta la hipótesis: El uso 350 kg/ha de la fórmula Yaramila, presenta la mejor relación beneficio/costo en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Cuadro 15. Ingresos brutos, utilidad y beneficio/costo de los tratamientos en, fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L) en la zona de Valencia, Los Ríos.

Concepto o actividad	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Semilla pepino Marketmore	0,48	0,48	0,48	0,48
Desinfectante	0,25	0,25	0,25	0,25
Pirola	0,13	0,13	0,13	0,13
Alambre #13	1,25	1,25	1,25	1,25
Palas	0,01	0,01	0,01	0,01
Bomba de mochila	0,01	0,01	0,01	0,01
Fungicidas e insecticidas	0,08	0,08	0,08	0,08
Herbicida	0,01	0,01	0,01	0,01
Nematicida	0,31	0,31	0,31	0,31
Fungicidas	0,03	0,03	0,03	0,03
Fertilizante Enrikecida azul	1,88	-	-	-
Fertilizante Yaramila	-	1,88	-	-
Fertilizante Nutrifares Special	-	-	2,13	-
Fertilizante Urea	-	-	-	0,63
Agua	0,19	0,19	0,19	0,19
Cañas guadua	0,94	0,94	0,94	0,94
Machetes	0,01	0,01	0,01	0,01
Azadón	0,01	0,01	0,01	0,01
Rastrillo	0,01	0,01	0,01	0,01
Jornales	0,63	0,63	0,63	0,63
Total USD/parcela	6,20	6,20	6,45	4,95
Total USD/ha	5.905,83	5.905,83	6.143,93	4.715,36
Rendimiento kilos/ha	41.130,35	58.520,89	40.900,39	35.550,67
Predio de venta USD/kilo	0,15	0,15	0,15	0,15
Ingresos Brutos USD/ha	6.169,55	8.778,13	6.135,06	5.332,60
Utilidad USD/ha	263,72	2.872,30	- 8,87	617,24
Relación B/C	1,04	1,49	1,00	1,13

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos con la ejecución de la investigación de campo se tienen las siguientes conclusiones.

La mayor altura de planta 147.80 cm, el mayor número de flores por planta 18.50, el mayor número de frutos por planta 10.67, la mayor longitud de fruto 19.91 cm, el mayor diámetro de fruto 5.02 cm, el mayor peso de fruto 411.60 gramos, la mayor producción por planta 4.40 kg/planta, que la mayor producción por parcela 92.18 kg/parcela y, el mayor rendimiento de fruto 58.520 kilos por hectárea la presenta el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha).

El inicio de la floración de las plantas de pepino fue uniforme iniciándose a los 45 días después de la siembra.

El inicio de la cosecha de pepino fue uniforme iniciándose a los 70 días después de la siembra.

La mayor utilidad \$ 2872.30 USD se tiene con el tratamiento T2 (Yaramila 350 kg/ha) que genera una relación beneficio/costo igual a 1.49.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda aplicar 350 kg/ha de la formula Yaramila, en cuatro fracciones.

Realizar la cosecha inicial de pepino a los 70 días después de la siembra.

Como alternativa económica se recomienda aplicar 350 kilos de urea por hectárea.

Realizar investigaciones similares en otras localidades.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1. Literatura Citada

DURÁN, F; 2009. Cultivos rentables de clima cálido. Primera edición. Grupo Latino. Colombia. Pág. 99 –108

GUENKOV, G. (1971). Fundamento de la Horticultura Cubana, La Habana: Instituto del libro. 325p.

INFOAGRO. 2010. El cultivo del pepino (1ª parte). Consultado el 20 de marzo del 2013. Disponible en www.InfoAgro.com.

JARDINYPLANTAS. 2011. Nuestro jardín, nuestro Edén. Consultado 14 de marzo del 2013. Disponible en <http://www.jardinyplantas.com/>

LEGNA NIFARES. 2010. Fichas Técnicas Nutrifares Especial. Santo Domingo de los Tsachilas – Ecuador.

LÓPEZ, R; MONTANO, R; VERA, G; RODRÍGUEZ, Y; BERTO, Y. 2003. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) variedad SS-5. "EL NIM perteneciente al Complejo Productivo Científico Docente "José Martí (CPCD), Guantánamo. Cuba.

MANUAL AGROPECUARIO. 2002. El cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) en los últimos años se convirtió en uno de los rubros más cultivados. CONSULTADO EL 15 DE FEBRERO DEL 2013. Disponible en revista.eslam.edu.ec/2011/V2N2/11.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2011 Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. Consultado el 23 de marzo del 2012.

Disponible en [www .Mag .go .cr /biblioteca _virtual _ciencia /tec - pepino.pdf](http://www.Mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-pepino.pdf).

PRODUCTOS AGRICOLAS DE LEON. 2010. Yara Iberian. Consultado: 25 de marzo del 2013. Disponible en prodelesa@prodelesa.com

RODRÍGUEZ, D; y ALVIAR, C. 2010. Cultivo ecológico de hortalizas. Producción de hortalizas. Lexus editores. Bogotá. Colombia. Pág. 76 –78

SANTANA, C; MATAMOROS, I. 2007. Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en espaldares simples con tres tipos de fertilización orgánica de biol. Trabajo investigativo previo al título de ingeniero agropecuario. Unidad de Estudios a distancia. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 45 p.

SOLORZANO, P. 2001. Manual para la Fertilización de Cultivos en Venezuela Ed. Agroisleña, C.A Caracas. Venezuela. 2168

SOLVESA S. A. 2006. Fertilizantes. Consultado el 15 de marzo del 2013. Disponible en [www. solvesaecuador.com](http://www.solvesaecuador.com).

SUNIAGA, J; RODRÍGUEZ, A; RAMÍREZ, L; ROMERO, E; MONTILLA, E. 2008. Fertilización, mediante fertirriego, durante diferentes etapas del ciclo de cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de bosque seco premontano. Agricultura Andina / volumen 15 julio - diciembre 2008. Pág. 56 – 65

VILLAVICENCIO, A. VÁSQUEZ, W. 2008. Guía Técnica de Cultivos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. MANUAL No. 73. Fichas 1 y 2 (pepino). Quito. Ecuador

CAPITULO VI

ANEXOS

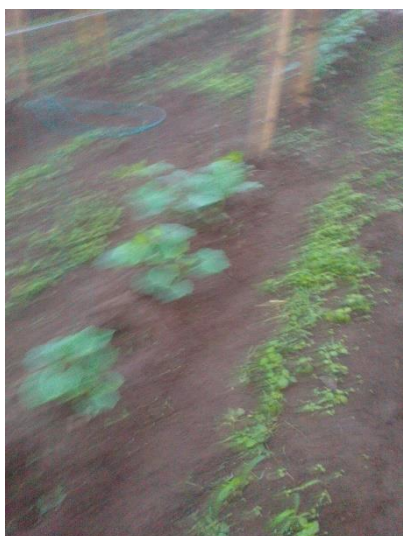
7.1. Anexos

Anexo 1. Fotografías de la investigación

Siembra de pepino



Desarrollo del cultivo



Inicio de floración



Floración y fructificación del cultivo



Tutorado y fructificación de las parcelas



Anexo 2. Resultados del análisis de variancia a las variables evaluadas

Longitud de planta en cm (15 días)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	20,21	6,74	10,63	0,0026**
Repeticiones	3	6,25	2,08	3,29	0,0722
Error	9	5,70	0,63		
Total	15	32,16			

Coeficiente de variación 6,52%

** = Altamente significativo.

Longitud de planta en cm (30 días)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	474,54	158,18	7,58	0,0078**
Repeticiones	3	79,61	26,54	1,27	0,3418
Error	9	187,91	20,88		
Total	15	742,05			

Coeficiente de variación 10,65%

** = Altamente significativo.

Longitud de planta en cm (45 días)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	814,85	271,62	8,03	0,0061**
Repeticiones	3	214,85	71,62	2,12	0,1681
Error	9	304,31	33,81		
Total	15	1334,00			

Coeficiente de variación 6,95%

** = Altamente significativo.

Longitud de planta en cm (60 días)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	1052,50	350,83	11,45	0,0020**
Repeticiones	3	202,34	67,45	2,20	0,1576
Error	9	275,88	30,65		
Total	15	1530,72			

Coeficiente de variación 4,14%

** = Altamente significativo.

Número de flores por planta

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	83,27	27,76	11,62	0,0019**
Repeticiones	3	8,06	2,69	1,13	0,3892
Error	9	21,49	2,39		
Total	15	112,83			

Coeficiente de variación 10,36%

** = Altamente significativo.

Número de frutos por planta a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	22,73	7,58	6,02	0,0156*
Repeticiones	3	4,58	1,53	1,21	0,3595
Error	9	11,33	1,26		
Total	15	38,64			

Coeficiente de variación 13,01%

* = Significativo.

Peso fresco del fruto gr a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	7919,65	2639,88	22,80	0,0002**
Repeticiones	3	524,65	174,88	1,51	0,2772
Error	9	1042,09	115,79		
Total	15	9486,39			

Coeficiente de variación 2,83%

** = Altamente significativo.

Diámetro del fruto del fruto cm a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	25,18	8,39	51,89	0,0000**
Repeticiones	3	3,15	1,05	6,50	0,0124
Error	9	1,46	0,16		
Total	15	29,79			

Coeficiente de variación 2,21%

** = Altamente significativo.

Largo del fruto cm a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	51,27	17,09	37,36	0,0000**
Repeticiones	3	2,42	0,81	1,76	0,2243
Error	9	4,12	0,46		
Total	15	57,80			

Coeficiente de variación 3,10%

** = Altamente significativo.

Rendimiento Kg por planta a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	6,75	2,25	14,02	0,0010**
Repeticiones	3	0,48	0,16	0,99	0,4401
Error	9	1,44	0,16		
Total	15	8,67			

Coeficiente de variación 12,11%

** = Altamente significativo.

Rendimiento kilos/parcela a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	2977,49	992,50	14,02	0,0010**
Repeticiones	3	219,64	73,21	1,03	0,4229
Error	9	637,15	70,80		
Total	15	3834,28			

Coeficiente de variación 12,13%

** = Altamente significativo.

Rendimiento kilos/hectárea a la cosecha

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Probabilidad	
				0,05	0,01
Tratamientos	3	1200240280,12	400080093,37	14,02	0,0010**
Repeticiones	3	88536022,64	29512007,55	1,03	0,4229
Error	9	256839057,28	28537673,03		
Total	15	1545615360,03			

Coeficiente de variación 12,13%

** = Altamente significativo.