



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

“Evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo  
(*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química  
en la zona de Monte Olivo, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi.”

**AUTOR:**

Edison Patricio Quinchiguango Peñafiel

**TUTOR:**

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

**Espejo – Carchi – Ecuador**  
**2017**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

“Evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo  
(*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química  
en la zona de Monte Olivo, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Ing. Agr. Joffre Enrique León Paredes, M.B.A.

**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca.

**VOCAL**

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas.

**VOCAL**

-

*La investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del Autor:*

---

*Edison Patricio Quinchiguango Peñafiel*

# Índice

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivo general.....	2
1.1.2	Objetivo específico. ....	2
1.2	Hipótesis. ....	2
1.2.1	Hipótesis nula ( $H_1$ ).....	2
1.2.2	Hipótesis alternativa ( $H_0$ ).....	2
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	El cultivo de pepinillo.....	3
2.1.1.	Características generales. ....	3
2.1.2.	Requerimientos climáticos.....	3
2.1.3.	Clasificación taxonómica.....	3
2.1.4.	Descripción botánica.....	4
2.1.5.	Composición nutritiva del pepino.....	5
2.1.6.	Características morfológicas.....	5
2.1.7.	Principales plagas y enfermedades. ....	6
2.1.8.	Virus.....	7
2.2.	Manejo del cultivo. ....	8
2.2.1.	Análisis del suelo.....	8
2.2.2.	Tutorado.....	8

2.2.3. Poda.....	8
2.2.4. Cosecha y Pos cosecha.....	9
2.3. Fertilización química.....	9
2.3.1. Formulas químicas.....	10
2.4. Importancia de los híbridos.....	12
2.4.1. Material Genético (híbridos).....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	14
3.2. Material Genético.....	14
3.3. Factores Estudiados.....	14
3.4. Métodos.....	15
3.5. Tratamientos.....	15
3.6. Diseño Experimental.....	15
3.7. Análisis de la Varianza.....	15
3.8. Análisis funcional.....	16
3.9. Características del sitio experimental.....	16
3.10. Manejo del Ensayo.....	16
3.10.1. Análisis físico- químico de suelo.....	16
3.10.2. Preparación de suelo.....	16
3.10.3. Delimitación de parcelas.....	16
3.10.4. Siembra (semillero).....	17

3.10.5.	Trasplante.....	17
3.10.6.	Riego.....	17
3.10.7.	Fertilización. ....	17
3.10.8.	Control de plagas y enfermedades. ....	18
3.10.9.	Podas. ....	18
3.10.10.	Tutorado. ....	18
3.10.11.	Control de malezas.....	18
3.10.12.	Cosecha.....	18
3.10.13.	Post Cosecha. ....	18
3.11.	Datos Evaluados.....	18
3.11.1.	Prendimiento.....	18
3.11.2.	Longitud de la planta. ....	18
3.11.3.	Diámetro del tallo. ....	19
3.11.4.	Días a la floración. ....	19
3.11.5.	Días a la cosecha.....	19
3.11.6.	Número de frutos cosechados. ....	19
3.11.7.	Peso de frutos.....	19
3.11.8.	Largo del fruto. ....	19
3.11.9.	Diámetro del fruto.....	20
3.11.10.	Rendimiento por categoría.....	20
3.11.11.	Numero de frutos por categoría. ....	20

3.11.12. Evaluar la eficiencia de fertilización.....	20
3.11.13. Análisis económico.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Porcentaje de Prendimiento.....	21
4.2. Longitud de Planta.....	21
4.3. Diámetro de Tallo.....	23
4.4. Días a la Floración.....	25
4.5. Días a la Cosecha.....	25
4.6. Número de Frutos Cosechados.....	27
4.7. Diámetro de Frutos.....	29
4.8. Peso de Frutos.....	31
4.9. Eficiencia de los Fertilizantes.....	33
4.10. Análisis Económico.....	33
V. DISCUSIÓN.....	38
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
VII RESUMEN.....	40
IX BIBLIOGRAFÍA.....	42
X ANEXOS.....	44

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), es originario de las regiones tropicales del sur de Asia y África. Su importancia radica, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. Al igual que su contenido nutricional, es una de las hortalizas que contiene las vitaminas A, B, C, calcio, fósforo, también posee carbohidratos y sales minerales que son indispensables en la alimentación humana. (Gbrizuela, 2003)

A nivel mundial este cultivo tiene una gran demanda principalmente por Estados Unidos y Europa, siendo los países que tienen mayor exportación de este producto. En Ecuador es cultivado por pequeños y medianos productores, en la región Sierra, Costa y Galápagos, obteniendo una superficie cosechada de 107 hectáreas aproximadamente. (INFOAGRO, 2013)

Este cultivo al igual que otras hortalizas amerita de tecnologías, que dentro de un manejo integrado se incluye la fertilización tanto orgánica como química, es así que la compensación nutricional en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), permite mejorar su rendimiento obteniéndose mejor calidad y mayor producción en el cultivo. La utilización de elementos de síntesis química permiten compensar los requerimientos de nitrógeno, fósforo y potasio y algunos elementos secundarios como; calcio, magnesio, azufre y también los micro elementos, logrando de esta manera equilibrar el valor requerido por el cultivo.

Este tipo de fertilización química, conjuntamente con el desarrollo de nuevos híbridos, han sido las dos vías que han permitido mayor impacto en el aumento de la producción. Este cultivo necesita de una apropiada nutrición mineral que pueda garantizar la expresión genética de las especies en estudio. Una nutrición inadecuada influye desfavorablemente sobre los rendimientos y la calidad de la cosecha.

Como base de esta investigación tenemos, los macronutrientes que son elementos absorbidos en mayor cantidad. Estos son: el nitrógeno, sirve para formar los órganos vegetativos y de reproducción, fomenta el crecimiento rápido y aumenta el contenido de proteínas en los frutos; el fósforo, es necesario para el proceso de producción de energía en la planta favoreciendo la formación de raíces fuertes y maduración de frutos e indispensable en la



formación de semillas; así como también el potasio, que es uno de los nutrientes más importantes para este cultivo, que asociado con los elementos mencionados anteriormente ayuda a regular el contenido de agua en la planta lo que la hace resistente a las sequias e imprescindible para la formación de tallos vigorosos.

Por lo mencionado anteriormente, la presente investigación pretendió evaluar alternativas de fertilización en el cultivo de pepinillo, introduciendo nuevos híbridos en la zona de estudio. Además es una nueva alternativa para los productores mejorando sus ingresos económicos y por lo tanto la calidad de vida de sus familias, objetivo básico del plan del buen vivir.

## **1.1 Objetivos.**

### 1.1.1 Objetivo general

Determinar el rendimiento de dos híbridos de pepinillo sometidos a tres niveles de fertilización química.

### 1.1.2 Objetivo específico.

- Identificar el nivel de fertilización química apropiado para cada híbrido.
- Determinar el mejor rendimiento agronómico en relación a los híbridos utilizados.
- Analizar económicamente los tratamientos

## **1.2 Hipótesis.**

### 1.2.1 Hipótesis alternativa ( $H_1$ )

La aplicación de fertilización química al suelo mejorará el rendimiento de los híbridos de pepinillo cultivados en la zona de Monte Olivo, Cantón Bolívar, Provincia del Carchi.

### 1.2.2 Hipótesis nula ( $H_0$ )

Ninguno de los tratamientos mejora el desarrollo y rendimiento de los híbridos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El cultivo de pepinillo.

#### 2.1.1. Características generales.

Gbrizuela (2003), menciona que el pepinillo pertenece a la familia de las cucurbitáceas y su nombre científico es (*Cucumis sativus* L.). Es originario de las regiones tropicales de ASIA (Sur de Asia), siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Dentro de las características generales de la especie tenemos que es anual, herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado.

#### 2.1.2. Requerimientos climáticos.

Según Israel Morales (2012), tenemos los requerimientos climáticos:

Luz: crece, florece y fructifica con menos de 12 horas de luz. Temperaturas: durante el día oscilen entre 20 °C y 30 °C. La humedad relativa: óptima durante el día del 60-70 % y durante la noche del 70-90 %. Suelo: con suficiente materia orgánica y El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7.

#### 2.1.3. Clasificación taxonómica.

HORTICULTURA EFECTIVA (2014), aduce que la clasificación taxonómica del pepinillo es:

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Violales.

Familia: Cucurbitácea.

Género: *Cucumis*.

Especie: *C. sativus* L.

#### 2.1.4. Descripción botánica.

Según INFOAGRO (2013), la descripción botánica tenemos:

Plata: Herbácea anual trepadora.

Raíces: Sistema radicular muy potente. 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.

Tallo: Los tallos son angulosos y espinosos, de porte rastrero y trepador, llegando a alcanzar hasta 3 metros de longitud. 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.

Hoja: Simple de largo pecíolo y 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. Las hojas son alternas y opuestas a los zarcillos.

Flor: Flores de corto pedúnculo y pétalos amarillos que aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales.

Los primeros cultivares conocidos eran monoicos y presentaban flores masculinas y femeninas. Al inicio de la floración, muestran solamente flores masculinas. Posteriormente, hacia la parte media de la planta, están en igual proporción las flores masculinas y las femeninas y por último, en la parte superior, predominan las flores femeninas. El porcentaje de flores masculinas y femeninas varía según las condiciones climáticas.

Inducción de flores femeninas: Días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua.

Inducción de flores masculinas: Días largos, temperaturas altas e insuficiente agua.

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.

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-amarillento.

#### 2.1.5. Composición nutritiva del pepino.

SLIDESHARE (2015), deduce la composición nutritiva del pepino (100 g de producto).

- Agua: 97 %
- Proteínas: 0,8-1,6 g
- Grasas: 0,03-0,2 g
- Hidratos de carbono: 1-2,4 g
- Valor energético: 17 cal.
- Sodio 8 mg/100 g
- Potasio 140 mg/100 g
- Fósforo 22 mg/100 g
- Calcio 17 mg/100 g
- Hierro 0,3 mg/100 g
- Retinol (Vit. A) 2 mg/100 g
- Ácido ascórbico (Vit. C) 11 mg/100 g
- Tiamina (Vit. B1) 0,03 mg/100 g
- Riboflavina (Vit. B2) 0,03 mg/100 g
- Ácido fólico (Vit. B3) 16 µg/100

#### 2.1.6. Características morfológicas.

Según SCRIBD (2015), las características morfológicas del pepinillo se presentan de la siguiente manera:

Es una planta herbácea anual, trepadora de tronco ampliamente ramificado que alcanza normalmente hasta los tres metros. Sus hojas son alternas alrededor de las ramas y en la parte opuesta posee zarcillos. Las hojas presentan un peciolo largo, de forma lobulada y dividida en cinco a siete lóbulos, de los cuales el central es siempre más grande y están cubiertas de vellosidades rígidas negras o blancas.

### 2.1.7. Principales plagas y enfermedades.

CLEMENTEVIVEN (2014), menciona las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo.

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*): Los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de neegrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus. Tratamientos con productos a base de materias activas como: Aceite de verano, Pimetrocina, Tiametoxam, Tralometrina.

Pulgón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*): forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas. Debilitan la planta al succionar su savia. Tratamientos con productos a base de materias activas como: Aceite de verano, Esfenvalerato, Metil pirimifos, Pimetrocina, Tralometrina.

Trips (*Frankliniella occidentalis*): los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus del bronceado del tomate (TSWV), que afecta también a pimiento, tomate, berenjena y judía.

Tratamientos con productos a base de materias activas como: Atrin, Cipermetrin, Aceite de verano, Clorpirifos-metil, Deltametrin, Fenitrotion, Formetanato, Metiocarb, Tralometrina...

Orugas (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera litoralis*, *Heliothis armigera*, *Heliothis peltigera*, *Chrysodeisis chalcites* y *Autographa gamma*): todas ellas ocasionan daños al alimentarse. Estos pueden ser en la vegetación, en los frutos y en los tallos.

Tratamientos con productos a base de materias activas como: Betaciflutrin, Ciflutrin, Esfenvalerato, Flufenoxuron, Metil pirimifos.

Nemátodos (*Meloidogyne javanica*, *M. javanica*, *M. arenaria* y *M. incognita*): Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de “agallas”. Tratamientos con productos a base de materias activas como Etopofros.

Oidiopsis (*Leveillula taurica*): los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. Tratamientos con productos a base de materias activas como: Azufre coloidal, Azufre micronizado, Azufre mojable, Azufre molido, Azufre sublimado, Bupirimato, Ciproconazol, Fenarimol, Hexaconazol, Miclobutanil, Nuarimol, Penconazol, Pirifenox, Quinometionato, Triadimefon, Triadimenol, Triforina.

Ceniza” u Oídio de las Cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*): se presenta como manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera.

Tratamientos con productos a base de materias activas como: Azufre, Quinometionato, Triadimefon, Benomilo.

Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*): en hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos se produce una podredumbre blanda en los que se observa el micelio gris del hongo. Tratamientos con productos a base de materias activas como: Benomilo, Carbendazima, Tebuconazol,

#### 2.1.8. Virus.

Según INFOAGRO (2013), señala los principales virus:

MNSV (Melon Necrotic Spot Virus) (Virus del Cribado del Melón: la cual provoca pequeñas lesiones necróticas.

ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic: se presenta con una gama de colores tanto en hojas como en frutos.

Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín) Manchas verde oscuro a lo largo de los nervios: Abollonaduras, Asimetría del limbo foliar. Mosaicos.

## **2.2. Manejo del cultivo.**

### 2.2.1. Análisis del suelo.

AGRONUEVOLEON (2009), menciona la importancia de realizar un análisis químico se suelo: El muestreo correcto es importante debido a que los resultados obtenidos dependerán del muestreo del suelo enviado. Aspectos de gran relevancia en los resultados son pH del suelo (la disponibilidad de los nutrimentos está altamente dependiente del pH) su óptimo está entre 6.0 y 7.0; cantidades de macro nutrimentos disponibles para determinar el faltante; salinidad del suelo y sodicidad del suelo. El análisis del suelo es importante para saber antes de la siembra o trasplante lo que debemos aplicar en una fertilización de fondo y la distribución del resto del fertilizante durante el ciclo.

### 2.2.2. Tutorado.

Según TRIPOD (2012), deduce que:

El tutorado es una práctica imprescindible para mantener la planta, mejorando la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

Teniendo en cuenta que la sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios

### 2.2.3. Poda.

Según INFOAGRO (2013), menciona que en el caso de dejar caer la planta tras pasar el alambre para coger los frutos de los tallos secundarios, se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que éste alcance unos 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios, eliminando todos los demás. Normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas.

En pepino “tipo holandés” se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm.

#### 2.2.4. Cosecha y Pos cosecha.

Innovacion (2005), menciona que los pepinos se cosechan en diversos estados de desarrollo, cortando el fruto con tijeras en lugar de arrancarlo. El período entre floración y cosecha puede ser de 55 a 60 días, dependiendo del cultivar y de la temperatura.

Generalmente, los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. En el estado apropiado de cosecha un material gelatinoso comienza a formarse en la cavidad que aloja a las semillas.

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepino alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm. de diámetro. El color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillosos. En el caso del pepino para encurtido, los frutos son más cortos y su relación largo/diámetro debe estar entre 2.9 y 3.1. Su color debe alcanzar una tonalidad verde claro.

Calidad: la calidad del pepino fresco se basa principalmente en la uniformidad de forma, en la firmeza y en el color verde oscuro. Otros indicadores de calidad son el tamaño y la ausencia de defectos de crecimiento o manejo, pudriciones y amarillamiento. Las especificaciones y los grados de calidad utilizados por la industria hortícola se apegan a la nomenclatura convencional usada para empacar.

### 2.3. Fertilización química.

Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes (2002), indica la importancia y función de los macronutrientes.

El Nitrógeno (N) es el motor del crecimiento de la planta. Suple de uno a cuatro por ciento del extracto seco de la planta. Es absorbido del suelo bajo forma de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) o de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). En la planta se combina con componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas.



Siendo el constituyente esencial de las proteínas, está involucrado en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas y en la elaboración del rendimiento. Un buen suministro de nitrógeno para la planta es importante también por la absorción de los otros nutrientes.

El Fósforo (P), que suple de 0,1 a 0,4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. El P es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad.

El Potasio (K), que suple del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (substancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades.

### 2.3.1. Formulas químicas.

Muños (2013), menciona la aplicación de Fosfato Biamónico (18-46-0) en los cultivos:

El nitrógeno que aporta el DAP está en su totalidad en forma amoniacal con lo que interacciona muy positivamente con el fósforo, facilitando su absorción.

El fósforo que contiene, 46%, es totalmente asimilable por las plantas y un 95 % soluble en agua, lo que garantiza un excelente resultado agronómico, pues permite la absorción de fósforo por los cereales en los primeros momentos, cuando se ve dificultada por las bajas temperaturas del suelo.

El DAP tiene un efecto residual ácido sobre los suelos, aunque inicialmente tiene una reacción alcalina, por lo que es muy adecuado para suelos neutros o básicos.

Aplicación.- Como cualquier abono complejo, se aplica un poco antes de la siembra.

Contenido

- Nitrógeno total: 18 %

- Nitrógeno amoniacal: 18 %
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> soluble en agua: 46 %

Según AGROPAL (2004), menciona la aplicación de Urea 46 % N en el cultivo.

Contenido declarado.

46 % Nitrógeno (N) total

46 % Nitrógeno (N) ureico.

Aplicaciones agronómicas.

La urea, que es una amida de ácido carbónico, es el fertilizante sólido nitrogenado con mayor concentración de nitrógeno, 46 % en forma ureica. En este estado la planta no puede tomar el nitrógeno, que debe pasar a forma amoniacal y después a forma nítrica.

El paso de nitrógeno amídico a amoniacal se hace mediante hidrólisis, con intervención de la enzima ureasa, entre los 5 y 10 días siguientes a su incorporación, dependiendo de la humedad y la temperatura y del contenido de materia orgánica del suelo.

La urea mientras no se hidroliza es tan móvil como un nitrato. El nitrógeno en estado amoniacal se nitrifica por acción de las bacterias nitrificantes, de forma más o menos rápida en función de la fauna del suelo, aireación, humedad, temperatura y pH, pasando el nitrógeno a estado nítrico en que es absorbido.

Época de aplicación.- a lo largo del ciclo del cultivo, en aplicaciones de cobertera, cerca de los momentos de máximas necesidades de nitrógeno por las plantas, repartido en el mayor número de veces posibles.

Forma de aplicación.- repartida sobre la superficie del terreno, homogéneamente distribuida, siendo muy conveniente enterrarla para reducir la posible volatilización de nitrógeno amoniacal que se potencia en suelos calizos, con pH elevados, ambiente seco y temperaturas elevadas. Cuando se aplica en regadío es conveniente que el suelo esté húmedo o se practique un ligero riego tras su incorporación.

Según FERTIANDINO (2013), menciona la aplicación del muriato de potasio 60 % al cultivo.

Es un fertilizante soluble a base de Potasio ( $K_2O$ ), recomendado para corregir deficiencias o desbalances de este elemento en el suelo y/o reponer extracciones del mismo por parte de los cultivos, fundamental para obtener un buen peso y llenado en frutos u órganos cosechables de los vegetales.

El Potasio interviene en la apertura y cierre de las estomas en la planta, permitiendo un equilibrio hídrico en el interior, regulando de manera eficiente los procesos fisiológicos como la transpiración, además el cultivo se torna menos vulnerable al ataque de enfermedades.

Comportamiento en el Suelo

Fertilizante soluble de coloración blanco/rosado, puede ser aplicado de forma directa o por medio del sistema de riego.

La Dosis varía de acuerdo al cultivo, suelo y/o recomendaciones de un técnico.

#### **2.4. Importancia de los híbridos.**

SEEDNEW (2011), aduce la importancia de los híbridos F1:

El desarrollo de los materiales híbridos ha sido uno de los principales factores para un significativo aumento en la productividad global de los cultivos. Ese avance se logró a través de la selección y combinación de dos líneas parentales puras, formando el vigor híbrido. Este impulso al desempeño combinando al mejor rendimiento, calidad y caracteres de interés agronómico y comercial de cada parental es el resultante del vigor híbrido.

El resultado del cruzamiento de dos líneas puras será un material híbrido. La semilla resultante es conocida como semilla híbrida F1, las mismas que poseen el mismo contenido genético, es decir, se tendrá una población homogénea en la que todas las plantas son iguales.

Las plantas provenientes de un híbrido F1 son homogéneas y heterocigotas, aunque no son estables.

Esto quiere decir que en caso de que el agricultor desee guardar su semilla propia generación F2 (auto-fecundación) y utilizarla en su próxima siembra, las plantas resultantes serán bastante diferentes unas de otras, implicando diversos inconvenientes como una reducción drástica en la productividad, merma en la resistencia a insectos, enfermedades, maduración desuniforme, calidad industrial y estatura diferentes, etc.

#### 2.4.1. Material Genético (híbridos).

IPORALASKA (2015), menciona las características de los híbridos.

Pepino híbrido Diamante F1.

Pepino Híbrido de alta productividad que se extiende desde el inicio de cosecha hasta el final, los frutos presentan alta calidad y capacidad de almacenamiento recomendable para transportar a largas distancias. Presenta plantas vigorosas con predominancia femenina, produce frutos uniformes, rectos cilíndricos de 20 a 22 cm de largo de color verde oscuro. Apto para mercado fresco. Presenta resistencia a *Pseudomonas syringae* pv *lachrymans*, *Colletotrichum orbiculare*, Cucumber mosaic virus, IR: *Pseudoperonospora cubensis*, *sphaerotheca fulginea*, *Cladosporium cucumerinum*.

Pepino Híbrido Jaguar F1.

Pepino ginoico muy precoz, tiene una excelente calidad de fruto cilíndrico de color verde obscuro muy atractivo, con buena producción en campos acolchados o sin plástico. Requiere climas situados entre los 5-1.500 m.s.n.m. Gracias a su resistencia/tolerancia a multivirus, Jaguar mantiene sus tamaños cuando otras variedades se acortan bajo estrés o presión de virosis. Producciones con muy altos rendimientos, puede alcanzar hasta 70 ton de frutos / ha. Se sugieren de 4 a 5 plantas por metro lineal. Híbrido para mercado fresco, planta muy vigorosa de guía indeterminada, Presenta resistencia a: PRSV - Papaya Ring Spot virus; Sc -Scab (*Cladosporium cucumerinum*); WMV - Watermelon Mosaic 2 Virus; ZYMV - Zucchini Yellow Mosaic virus (All Races); ALS - Angular Leaf Spot (*Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*); A2 - Anthracnose (*Colletotrichum orbiculare* - Race 2); CMV - Cucumber Mosaic virus; PM - Powdery Mildew (*Sphaerotheca fulginea*); Downey Mildew - (*Pseudoperonospora cubensis*).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La presente investigación se desarrolló en el sector El Aguacate, parroquia Monte Olivo, cantón Bolívar, provincia del Carchi con las siguientes coordenadas geográficas: latitud Norte: 0°20'00" longitud Oeste: 77°48'00" y a una altitud de 2 500 m.s.n.m.

Los promedios bioclimático anuales se presentan de la siguiente manera: temperatura 13 ° C, humedad relativa 70 %, clima templado, características texturales – franco arenoso, pH 7. Clasificación ecológica según Holdridge: bosque seco Montano Bajo (bs – MB).

#### 3.2. Material Genético.

Material genético en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo, *Cucumis sativus* L.

Híbridos	Características Agronómicas
Jaguar F1	Su característica principal es su alta producción por planta de 10 a 12 frutos por planta, color de fruto verde oscuro, de 20 a 25 cm de longitud y diámetro de 5 a 8 cm, muy liso. Pepinillo ginoico muy precoz. Buena producción en campos abiertos o cerrados. Resistente/tolerante a multivirus. Altos rendimientos. Híbrido para mercado fresco, planta muy vigorosa de guía indeterminada Alta resistencia a la Enfermedades como el Mildiu, Oídium y virus del mosaico.
Diamante F1	Los frutos presentan alta calidad y capacidad de almacenamiento recomendable para transportar a largas distancias. Presenta plantas vigorosas con predominancia femenina, produce frutos uniformes, rectos cilíndricos de 20 a 22 cm de largo de color verde oscuro. Apto para mercado fresco. Presenta resistencia a: <i>Pseudomonas</i> sp, <i>Colletotriticum orbiculare</i> , <i>Cucumber mosaic virus</i> , <i>Pseudoperonospora cubensis</i> , <i>Sphaeroteca fulginea</i> , <i>Cladosporium cucumerinum</i> .

#### 3.3. Factores Estudiados.

- Factor A: Híbridos de pepinillo ( Jaguar F1; Diamante F1)
- Factor B: Niveles de fertilización química (Sin fertilizante; Baja; Media y Alta)

### 3.4. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: Inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

### 3.5. Tratamientos.

Tratamientos efectuados en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos	Factor A (Híbridos)	Factor B ( Niveles de fertilización)	Dosis N-P2O5-K2O Kg/ha
T 1	Jaguar F1	Sin fertilizante	0
T 2	Jaguar F1	Baja	54, 5-11, 5-36
T 3	Jaguar F1	Media	109-23-72
T 4	Jaguar F1	Alta	163,5-34,5-108
T 5	Diamante F1	Sin fertilizante	0
T6	Diamante F1	Baja	54, 5-11, 5-36
T7	Diamante F1	Media	109-23-72
T8	Diamante F1	Alta	163,5-34,5-108

### 3.6. Diseño Experimental.

En la presente investigación se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), con arreglo factorial (A x B), considerándose como Factor A los híbridos y el Factor B los niveles de fertilización química.

### 3.7. Análisis de la Varianza.

Análisis de varianza (ADEVA) en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

F.C.	S.C.
Total:	23
Bloques:	2
Tratamientos:	7
Variedades (A):	1
Tipos de fertilización (B):	3
A x B:	3
Error:	14

---

C/V

### **3.8. Análisis funcional.**

Al detectarse diferencias significativas se aplicó el test de Duncan al 5% probabilidad.

### **3.9. Características del sitio experimental.**

Área total:	635.70 m <sup>2</sup>
Área unidad experimental:	14.4 m <sup>2</sup>
Área neta:	5.76 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques:	1.5 m
Distancia entre caminos:	1.5 m
Número de plantas unidad experimental:	40 plantas
Distancia entre plantas y líneas de siembra:	0.3 x 1.20 m

### **3.10. Manejo del Ensayo.**

#### 3.10.1. Análisis físico- químico de suelo.

Se tomó muestras de suelo en un perfil de 20 cm de profundidad en zic zac con una pala recta, por toda el área, estas submuestras se mezclaron en un balde, se pesó un kilo y se envió al laboratorio para su análisis físico químico del suelo y así saber qué valores nutricionales tenemos.

#### 3.10.2. Preparación de suelo.

Se realizó 30 días antes del trasplante, se preparó el suelo con una pasada de arada y una rastra en cruz, mejorando la capa superior del suelo hasta una profundidad de 30 cm, a los 8 días antes del trasplante se realizó nuevamente dos pases de rastra en cruz.

#### 3.10.3. Delimitación de parcelas.

Se delimitó las unidades experimentales con sus respectivos caminos y se efectuaron los surcos al contrario de la pendiente, para lo cual se utilizó rótulos para identificar los tratamientos, azadones, estacas, piola y una cinta para medir.

#### 3.10.4. Siembra (semillero).

Se realizó en un lugar adecuado para su germinación con una debida preparación de la estructura del suelo (turba), la siembra se hizo en una gaveta de germinación una semilla por agujero a una profundidad de tres veces más del diámetro de la semilla y se dio riego a capacidad de campo cada vez que sea necesario hasta que las plántulas cumplan los 10 a 12 cm de altura es decir entre los 15 días aproximadamente.

#### 3.10.5. Trasplante.

Una vez que las unidades experimentales estuvieron delimitadas y surcadas se efectuó una desinfección de suelo para controlar nematodos.

Esta actividad se la realizo en las horas frescas de la mañana, con ayuda de una estaca, con el suelo ya humedecido previamente a una distancia de 0,30 cm entre plantas.

#### 3.10.6. Riego.

Se realizó el riego por gravedad. La cual se utilizó el nivel en “A” para trazar los surcos, con una pendiente del 2 %, a fin de evitar erosión del surco.

La frecuencia del riego para el cultivo fue determinada en función de las condiciones ambientales que se presentaron.

#### 3.10.7. Fertilización.

El programa de fertilización se aplicó en función de los tratamientos en estudio, sin aplicar adicionales (anexo 4).



### 3.10.8. Control de plagas y enfermedades.

Se realizó controles preventivos previo a un monitoreo (anexo 5).

### 3.10.9. Podas.

Se eliminó brotes secundarios hasta una altura de 40 cm.

### 3.10.10. Tutorado.

El tutorado se realizó a los 15 días después del trasplante con la utilización de carrizo, alambre, cinta de amarre y estacas. Manejando un distanciamiento de 1.50 m entre carrizos.

### 3.10.11. Control de malezas.

Se lo efectuó manualmente con uso de azadón o pala recta en dos ocasiones.

### 3.10.12. Cosecha.

Se efectuó cuando el fruto cumplió su madurez comercial, (se torne de color verde oscuro y firme).

### 3.10.13. Post Cosecha.

Después de la cosecha se procedió a la clasificación del producto para la comercialización. Se obtendrá productos de primera y segunda categoría.

## **3.11. Datos Evaluados.**

Lista de datos evaluados:

### 3.11.1. Prendimiento.

Se evaluó el número de plantas que obtuvieron el mejor prendimiento en un periodo de 30 días después del trasplante en las diez plantas tomadas al azar dentro del área neta de la unidad experimental.

### 3.11.2. Longitud de la planta.

En 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental se evaluó en

centímetros con un fluxómetro al momento del trasplante, posteriormente se tomó a los 8 días después de cada fertilización, desde la base del tallo hasta la parte apical. Los resultados se registraron en (cm/planta).

#### 3.11.3. Diámetro del tallo.

Se midió con un calibrador al momento del trasplante, posteriormente se tomó a los 8 días después de cada fertilización en 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental y se midió 5 cm hacia arriba desde la base del tallo para tomar el diámetro. Los resultados se registraron en (cm/planta).

#### 3.11.4. Días a la floración.

Se tomó los días desde la fecha de trasplante hasta cuando el 50 % de las plantas presentaron flores.

#### 3.11.5. Días a la cosecha.

Se tomó el período comprendido en días desde el momento del trasplante hasta cuando el cultivo presento su madures comercial, con eso se determinó la precocidad de cada tratamiento.

#### 3.11.6. Número de frutos cosechados.

Con la ayuda de una funda plástica se realizó la recolección de los frutos en las diez plantas tomadas al azar dentro área neta de cada unidad experimental. Los resultados se registraron en número de frutos por planta.

#### 3.11.7. Peso de frutos.

En 10 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental se realizó una clasificación de frutos comerciales por planta para luego proceder a pesarlos. Los resultados se registraron en kilogramo por hectárea (kg/ha)

#### 3.11.8. Largo del fruto.

Luego de pesar los frutos se procedió a la medición de los mismos con la utilización de una cinta métrica. Los resultados se registraron en centímetros. (Después de cada cosecha)

### 3.11.9. Diámetro del fruto.

Con un calibrador se determinó el diámetro de los frutos seleccionados en las diez plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada unidad experimental.

### 3.11.10. Rendimiento por categoría.

Después de cada cosecha se clasifico por el largo y diámetro del fruto donde obtuve dos clases (primera y segunda). Los resultados se registraron en kilogramos por categoría de cada tratamiento.

### 3.11.11. Numero de frutos por categoría.

Después de la clasificación se procedió al conteo de los frutos que se fueron identificados por categoría. Los resultados se registraron en número de frutos por categoría de cada tratamiento.

### 3.11.12. Evaluar la eficiencia de fertilización.

Según los promedios obtenidos de las variables tomadas, se determinó la mejor eficacia de fertilización para cada tratamiento, en base a la siguiente fórmula:

$$e = \left( \frac{T-t}{t} \right) \times 100$$

Dónde:

e = eficiencia.

T = rendimiento de fertilización.

t = rendimiento sin fertilizante.

### 3.11.13. Análisis económico.

El cálculo de costos fijos y variables se desarrolló en base al rendimiento y venta del producto, para encontrar las diferencias establecidas en cada tratamiento.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de Prendimiento.

En el cuadro 1, se presentan los valores promedios de porcentaje de prendimiento al trasplante, el mismo que realizado el análisis de la varianza no determinó significancia estadística en todos los factores evaluados e interacciones, el promedio general fue de 97,17 % con un coeficiente de variación de 3,04 %.

No se reportó diferencias en las factores sin embargo los promedios registrados presentaron una varianza de 94,67 y 99,00 % de prendimiento.

### 4.2. Longitud de Planta.

Los valores promedios de longitud de planta registrados al momento del trasplante, 12 y 85 días después trasplante (ddt) se aprecian en el cuadro 2. Realizado el análisis de varianza, en la evaluación al trasplante no se determinó significancia en los factores e interacciones, a los 12 y 85 ddt en el factor A (híbridos de pepinillo) no se reportó diferencias mientras que para el factor B (niveles de fertilización) e interacciones se determinó diferencias altamente significativas. El promedio general fue 9,37; 13,26 y 109,77 cm y 2,96; 1,37 y 3,28 % en el orden de las evaluaciones realizadas.

Al momento que se realizó el trasplante no se determinó diferencias estadísticas en los factores e interacciones en estudio, sin embargo se registraron valores que variaron desde 9,20 hasta 9,60 cm de longitud de planta.

Al realizar la segunda evaluación para el factor A (híbridos de pepinillo) no se reportó diferencias estadísticas, los valores registrados oscilaron entre 13,20 y 13,32 cm. Mientras que para el factor B (niveles de fertilización) la aplicación de fertilizante media obtuvo el promedio superior con 13,70 cm, siendo estadísticamente igual al nivel alto y diferente a la otra aplicación baja, el menor promedio lo presentó sin aplicación que obtuvo 12,77 cm.

En interacciones el tratamiento del híbrido jaguar F1 con fertilización media obtuvo el mayor promedio con valor de 13,73 cm de longitud de planta, similar a los tratamientos de híbrido jaguar F1 con fertilización alta, híbrido diamante F1 con fertilización media y diferente estadísticamente a los tratamientos, indicado que el tratamiento con híbrido diamante F1 sin fertilización presentó el menor promedio con 12,73 cm.

Cuadro 1. Valores de porcentaje de prendimiento en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

<b>Factores y Tratamientos</b>	<b>Porcentaje de prendimiento.</b>
<b>Híbridos de pepinillo</b>	
Jaguar F1	97,17
Diamante F1	97,17
Significancia estadística	ns
<b>Niveles de fertilización</b>	
Sin fertilizante	95,17
Baja	97,83
Media	98,17
Alta	97,50
Significancia estadística	ns
<b>Interacciones</b>	
Jaguar F1-Sin fertilizante	94,67
Jaguar F1-Baja	98,33
Jaguar F1-Media	97,33
Jaguar F1-Alta	98,33
Diamante F1-Sin fertilizante	95,67
Diamante F1-Baja	97,33
Diamante F1-Media	99,00
Diamante F1-Alta	96,67
Significancia estadística	ns
<b>Promedios</b>	97,17
<b>Coeficiente de variación (%)</b>	3,04

ns = no significativo.

En la tercera evaluación (85 ddt), en híbridos de pepinillo no se obtuvo diferencias estadísticas, se registró valores que oscilaron entre 109,12 y 110,42 cm de longitud de planta. Para el factor de niveles de fertilización las aplicaciones de fertilizante media y alta mostraron promedios superiores de 118,70 y 118,767 cm, en su orden, estadísticamente igual entre si y diferente a la aplicación baja, el promedio menor lo presentó el tratamiento sin aplicación con 90,63 cm de longitud de planta.

Los tratamientos híbrido jaguar F1 y diamante F1 con fertilización media y alta obtuvieron mayores promedios con 118,73; 118,40; 118,67 y 118,93 cm de longitud de planta respectivamente, igual estadísticamente entre sí, superiores, pero similares al tratamiento híbrido diamante F1 con fertilización baja y diferente a los tratamientos restantes, el tratamiento con híbrido diamante F1 sin fertilización presentó la menor longitud de 89,60 cm.

### **4.3. Diámetro de Tallo**

Los valores promedios de la evaluación realizada al momento del trasplante, 12 y 85 días después trasplante (ddt) para diámetro de tallo se muestran en el cuadro 3. Donde realizado el análisis de varianza, al momento del trasplante no se determinó significancia en los factores e interacciones estudiados, en la evaluación de los 12 ddt para el factor a (híbridos de pepinillo) se reportó diferencias del 5 % en el factor b (niveles de fertilización) del 1 % y en interacciones del 5 %. A los 85 ddt no se determinó diferencias en el factor a, diferencias altamente significativas para el factor b y en interacciones ninguna diferencia. El promedio general fue 3,91; 5,86 y 9,06 mm y el coeficiente de variación de 3,26; 2,16 y 1,81 %, en el orden de las evaluaciones realizadas.

En la primera evaluación al momento del trasplante no se reportó diferencias estadísticas en los factores e interacciones evaluados, registraron valores que variaron entre 3,80 hasta 4,00 mm de diámetro de tallo.

En la segunda evaluación 12 ddt el híbrido diamante F1 reportó mayor promedio de 5,93 mm, diferente al híbrido jaguar F1 que obtuvo 5,78 mm. Para niveles de fertilización la aplicación alta fertilizante mostró promedio de 6,13 mm, superior, pero estadísticamente igual al nivel medio y diferente a la aplicación baja, obteniendo el menor promedio el tratamiento sin aplicación con 5,47 mm.

Cuadro 2. Valores de longitud de planta en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Longitud de planta (cm).				
Factores y Tratamientos	Al trasplante	12 ddt	85 ddt	
Híbridos de pepinillo				
Jaguar F1	9,40	13,32	109,12	
Diamante F1	9,33	13,20	110,42	
Significancia estadística	ns	ns	ns	
Niveles de fertilización				
Sin fertilizante	9,37	12,77	c	90,63 c
Baja	9,40	13,07	b	111,07 b
Media	9,53	13,70	a	118,70 a
Alta	9,17	13,50	a	118,67 a
Significancia estadística	ns	**	**	
Interacciones				
Jaguar F1-Sin fertilizante	9,53	12,80	e	91,67 c
Jaguar F1-Baja	9,40	13,13	cd	107,67 b
Jaguar F1-Media	9,47	13,73	a	118,73 a
Jaguar F1-Alta	9,20	13,60	ab	118,40 a
Diamante F1-Sin fertilizante	9,20	12,73	e	89,60 c
Diamante F1-Baja	9,40	13,00	de	114,47 ab
Diamante F1-Media	9,60	13,67	ab	118,67 a
Diamante F1-Alta	9,13	13,40	bc	118,93 a
Significancia estadística	ns	**	**	
Promedios	9,37	13,26	109,77	
Coefficiente de variación (%)	2,96	1,37	3,28	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

ddt= días después trasplante.

\*\* = significativo al 1 %.

ns = no significativo.

El tratamiento del híbrido diamante F1 con fertilización alta obtuvo el mayor promedio de 6,20 mm, estadísticamente igual a los demás tratamientos, menos el tratamiento del híbrido jaguar F1 con fertilización baja y los testigos sin fertilizante, indicando que el tratamiento con híbrido jaguar F1 sin fertilización presentó el menor promedio con 5,40 mm.

Para la tercer evaluación a los 85 ddt en el factor a no se reportó diferencias estadísticas. En el caso de niveles de fertilización la aplicación media fertilizante obtuvo promedio superior de 9,57 mm de diámetro de tallo, superior, pero estadísticamente igual al nivel alto de aplicación de fertilizante y diferente a la aplicación baja, el menor promedio obtenido fue para el tratamiento sin aplicación con 7,97 mm.

En el caso de las interacciones no se determinó diferencias estadísticas los promedios oscilaron entre 7,93 y 9,67 mm de diámetro de tallo.

#### **4.4. Días a la Floración**

En el cuadro 4, se registran los promedios de días a la floración, realizado el análisis de varianza se determinó alta significancia estadística en todos los factores e interacciones, el promedio general fue de 62,42 días y el coeficiente de variación de 1,67 %.

El híbrido jaguar F1 presentó mayor precocidad con promedio de 60,42 días, menor a diamante F1 que reportó mayor promedio con 64,42 días a la floración.

En niveles de fertilización el tratamiento sin aplicación mostró menor promedio de 58,50 días, estadísticamente diferente a las aplicaciones de fertilizante, obteniendo el mayor promedio los niveles alto y medio con 64, 50 días.

El tratamiento con híbrido jaguar F1 sin fertilización se presentó como el más precoz con promedio de 57,00 días, estadísticamente diferente a los demás tratamientos, los tratamientos del híbrido diamante F1 con fertilización alta y media se presentaron como los más tardíos con promedio de 67,00 días.

#### **4.5. Días a la Cosecha**

Así mismo en el cuadro 5, se muestran los promedios de días a la cosecha, donde realizado el análisis de varianza se reportó significancia estadística del 1 % en el factor A, del 5 % para el factor B e interacciones, el promedio general fue de 85,92 días y el coeficiente de variación de 2,14 %.



Cuadro 31. Valores de diámetro de tallo en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Diámetro de tallo (cm)			
Factores y Tratamientos	Al trasplante	12 ddt	85 ddt
Híbridos de pepinillo			
Jaguar F1	3,93	5,78 b	9,08
Diamante F1	3,88	5,93 a	9,03
Significancia estadística	ns	*	ns
Niveles de fertilización			
Sin fertilizante	3,93	5,47 c	7,97 c
Baja	3,83	5,77 b	9,17 b
Media	3,93	6,07 a	9,57 a
Alta	3,93	6,13 a	9,53 a
Significancia estadística	ns	**	**
Interacciones			
Jaguar F1-Sin fertilizante	4,00	5,40 b	8,00
Jaguar F1-Baja	3,87	5,60 b	9,27
Jaguar F1-Media	3,93	6,07 a	9,47
Jaguar F1-Alta	3,93	6,07 a	9,60
Diamante F1-Sin fertilizante	3,87	5,53 b	7,93
Diamante F1-Baja	3,80	5,93 a	9,07
Diamante F1-Media	3,93	6,07 a	9,67
Diamante F1-Alta	3,93	6,20 a	9,47
Significancia estadística	ns	*	ns
Promedios			
	3,91	5,86	9,06
Coeficiente de variación (%)			
	3,26	2,16	1,81

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

ddt= días después trasplante.

\*\* = significativo al 1 %.

ns = no significativo.

En el factor A, jaguar F1 presentó menor promedio de 83,50 días, mientras que diamante F1 reportó mayor promedio con 88,33 días a la floración.

En niveles de fertilización el tratamiento sin aplicación mostró mayor precocidad con promedio de 84,50 días, estadísticamente igual a la aplicación baja y diferente a las aplicaciones de fertilizante alta y media con 87,50 días.

El tratamiento con híbrido con fertilización baja se presentó como el más precoz con 82,33 días, estadísticamente igual al tratamiento de jaguar F1 sin fertilización, similar a jaguar F1 con fertilización media y alta y diferente a los demás tratamientos, argumentado que los tratamientos del híbrido diamante F1 con fertilización alta y media presentaron mayor promedio de 90,00 días a la floración.

#### **4.6. Número de Frutos Cosechados**

En el cuadro 6, se registran los promedios de número de frutos cosechados por categorías (primera, segunda y total), en el análisis de varianza se reportó la evaluación de frutos de primera alta significancia en los factores y en interacciones significancia del 5 %, en la segunda categoría no se registró diferencias en híbridos de pepinillo, mientras que para niveles de fertilización alta significancia, en interacciones no se reportó diferencias, así mismo en la evaluación total de número frutos por planta no se obtuvo diferencias en cuanto al factor A y para el factor B diferencias del 1 % y en interacciones deferencias del 5 %, el promedio general fue de 5,78; 4,14 y 9,95 frutos por planta y el coeficiente de variación de 7,55; 12,00 y 10,32 % respectivamente en el orden de las evaluaciones realizadas.

En número de frutos de primera categoría en el factor a, diamante F1 difirió estadísticamente a jaguar F1 con promedios de 6,22 y 5,33 frutos por planta, respectivamente. En niveles de fertilización media mostró mayor número de frutos cosechados de primera categoría de 7,67 frutos, estadísticamente diferente a las demás aplicaciones de fertilizante, mencionando que el tratamiento sin fertilización obtuvo menor promedio de 3,13 frutos.

El tratamiento diamante F1 con fertilización media mostró mayor promedio de 8,13 frutos de primera categoría, estadísticamente diferente a los demás tratamientos, aduciendo que el tratamiento jaguar F1 sin fertilización presento promedio de 2,20 frutos siendo este el menor

registrado.

Cuadro 4. Valores de días a la floración y cosecha en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Días a la floración		Días a la cosecha	
<b>Híbridos de pepinillo</b>				
Jaguar F1	60,42	a	83,50	a
Diamante F1	64,42	b	88,33	b
Significancia estadística	**		**	
<b>Niveles de fertilización</b>				
Sin fertilizante	58,50	a	84,50	a
Baja	62,17	b	84,17	a
Media	64,50	c	87,50	b
Alta	64,50	c	87,50	b
Significancia estadística	**		*	
<b>Interacciones</b>				
Jaguar F1-Sin fertilizante	57,00	a	82,33	a
Jaguar F1-Baja	60,67	b	81,67	a
Jaguar F1-Media	62,00	bc	85,00	ab
Jaguar F1-Alta	62,00	bc	85,00	ab
Diamante F1-Sin fertilizante	60,00	b	86,67	bc
Diamante F1-Baja	63,67	c	86,67	bc
Diamante F1-Media	67,00	d	90,00	c
Diamante F1-Alta	67,00	d	90,00	c
Significancia estadística	**		*	
Promedios	62,42		85,92	
Coefficiente de variación (%)	1,67		2,14	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

\*\* = significativo al 1 %.

\* = significativo al 5 %.

En la evaluación de número de frutos de segunda categoría, no se registro diferencias estadísticas en el factor A, con promedios que oscilaron de 4,12 a 4,17 frutos. El nivel alto de fertilización obtuvo promedio mayor de número de frutos cosechados de segunda categoría con 5,23 frutos, estadísticamente igual al nivel media y diferente al nivel baja, el tratamiento sin fertilización obtuvo menor promedio con 2,23 frutos.

En los tratamientos en esta evaluación no se reportó diferencias estadísticas, sin embargo se obtuvieron valores que variaron desde 2,40 hasta 5,27 frutos.

En el total de frutos cosechados, se registró, para el factor a, diamante F1 no difirió estadísticamente a jaguar F1 con promedios de 9,97 y 9,92 frutos por planta, en su orden. La fertilización media obtuvo mayor número de frutos cosechados de tercera categoría con 12,06 frutos, estadísticamente similar a la aplicación alta y diferente a la baja, presentaron el menor número de frutos el tratamiento sin fertilización con 7,31 frutos.

En interacciones el tratamiento diamante F1 con fertilización media presentó promedio de 12,39 frutos, estadísticamente similar a los tratamientos de jaguar F1 con fertilización media y alta y por supuesto diferente a los demás tratamientos, afirmando que el tratamiento diamante F1 sin fertilización obtuvo el menor promedio con 7,13 frutos.

#### **4.7. Diámetro de Frutos**

Los promedios de diámetro de fruto evaluado por categoría primera y segunda, se observan en el cuadro 7, realizado en el análisis de varianza no se determinó significancia en el factor A, alta significancia para niveles de fertilización para las dos evaluaciones, mientras que en interacciones en la primera evaluación se determinó diferencias de 5 % y no se reportó diferencias en frutos de segunda categoría, con promedio general de 5,41 y 4,56 cm y el coeficiente de variación fue de 3,67 y 2,22 % respectivamente.

En diámetro de frutos de primera categoría, no se registro diferencias estadísticas en el factor A, los promedios registrados oscilaron de 5,35 a 5,48 cm. El nivel medio de fertilización obtuvo promedio mayor de diámetro de frutos cosechados de primera categoría con 5,59 cm, estadísticamente igual a la aplicación alta y baja, presentado el menor promedio el tratamiento sin fertilización con 5,05 cm.

Cuadro 5. Valores de número de frutos cosechados (primera, segunda y total) en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Número de frutos cosechados					
	Primera		Segunda		Total	
Híbridos de pepinillo						
Jaguar F1	5,33	b	4,12		9,97	
Diamante F1	6,22	a	4,17		9,92	
Significancia estadística	**		ns		ns	
Niveles de fertilización						
Sin fertilizante	3,13	d	2,23	c	7,31	c
Baja	5,17	c	4,20	b	9,53	b
Media	7,67	a	4,90	a	12,06	a
Alta	7,13	b	5,23	a	10,87	ab
Significancia estadística	**		**		**	
Interacciones						
Jaguar F1-Sin fertilizante	2,20	f	2,40		7,49	d
Jaguar F1-Baja	4,80	d	4,07		9,00	cd
Jaguar F1-Media	7,20	b	4,73		11,73	ab
Jaguar F1-Alta	7,13	b	5,27		11,64	ab
Diamante F1-Sin fertilizante	4,07	e	2,07		7,13	d
Diamante F1-Baja	5,53	c	4,33		10,07	bc
Diamante F1-Media	8,13	a	5,07		12,39	a
Diamante F1-Alta	7,13	b	5,20		10,10	bc
Significancia estadística	*		ns		*	
Promedios	5,78		4,14		9,95	
Coefficiente de variación (%)	7,55		12,00		10,32	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

\*\* = significativo al 1 %.

\* = significativo al 5 %.

ns = no significativo

En interacciones el tratamiento diamante F1 con fertilización media y alta presentó promedios superiores de 5,61 cm, estadísticamente iguales entre sí, pero diferente a los demás tratamientos, con excepción de los tratamientos sin fertilización que obtuvieron el menor promedio con 5,20 cm diamante F1 y 4,51 cm jaguar F1.

En diámetro de frutos de segunda categoría, no se registró diferencias, para el factor A, diamante F1 y jaguar F1 registraron promedios de 4,59 y 4,53 cm, en su orden. En niveles de fertilización, la alta obtuvo mayor diámetro de frutos cosechados en esta evaluación con 4,71 cm, estadísticamente igual al resto de aplicaciones, con excepción del tratamiento sin fertilización que reporto el menor promedio 4,23 cm.

En interacciones no se registró diferencias estadísticas sin embargo en los promedios registrados se obtuvo promedios que oscilaron entre 4,21 y 4,76 cm de diámetro de frutos.

#### **4.8. Peso de Frutos**

Los promedios de peso de fruto por categorías primera, segunda y peso total, representan en el cuadro 8, donde realizado el análisis de varianza no se determinó significancia en el factor A (híbridos de pepinillo), significancia del 1 % para niveles de fertilización (factor B) y significancia del 5 %, mientras que en peso total de frutos se reportó diferencias del 1 % para los factores y en interacciones diferencias del 5 %, el promedio general en las evaluaciones realizadas en su orden fue de 70,47; 28,99 y 92,05 kg y el coeficiente de variación fue de 10,88; 11,61 y 11,65 %.

En el peso de frutos de primera categoría, realizada la prueba de duncan al 5 % de significancia, se determinó que para el factor A (híbridos de pepinillo) no existió diferencias estadísticas, con valores que oscilaron entre 67,73 y 73,21 kg.

En niveles de fertilización, la aplicación de fertilizante medio registro promedio de 84,52 kg, superior, pero estadísticamente igual a la aplicación alta y diferente a la aplicación baja y el tratamiento sin fertilización que reporto el menor peso con promedio de 52,03 kg.

En interacciones el tratamiento diamante F1 con fertilización alta obtuvo el mayor promedio con valor de 85,80 kg, igual a los tratamientos de diamante F1 con fertilización media y jaguar F1 con fertilización media, similar a jaguar F1 con fertilización alta y diferente estadísticamente a los tratamientos, indicado que el tratamiento jaguar F1 sin fertilización presento el menor promedio con 51,25 kg.

Cuadro 6. Valores diámetro de fruto por categorías en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Diámetro de fruto (cm)			
	Primera		Segunda	
Híbridos de pepinillo				
Jaguar F1	5,35		4,53	
Diamante F1	5,48		4,59	
Significancia estadística	ns		ns	
Niveles de fertilización				
Sin fertilizante	5,05	b	4,23	b
Baja	5,43	a	4,61	a
Media	5,59	a	4,67	a
Alta	5,57	a	4,71	a
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Jaguar F1-Sin fertilizante	4,91	c	4,21	
Jaguar F1-Baja	5,39	ab	4,59	
Jaguar F1-Media	5,57	ab	4,59	
Jaguar F1-Alta	5,53	ab	4,72	
Diamante F1-Sin fertilizante	5,20	bc	4,25	
Diamante F1-Baja	5,48	ab	4,64	
Diamante F1-Media	5,61	a	4,76	
Diamante F1-Alta	5,61	a	4,69	
Significancia estadística	*		ns	
Promedios	5.41		4,56	
Coficiente de variación (%)	3,67		2,22	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

\*\* = significativo al 1 %.

\* = significativo al 5 %.

ns = no significativo.

En la evaluación del peso de frutos de segunda categoría, no se determinó diferencias para el factor A (híbridos de pepinillo) registrando valores que oscilaron entre 28,13 a 29,84 kg.

La aplicación de fertilizante medio obtuvo promedio de 35,45 kg, superior, a las demás aplicaciones, pero estadísticamente igual a la aplicación alta y diferente a la baja registrando el menor peso el tratamiento sin fertilización de 18,50 kg.

En interacciones el tratamiento diamante F1 con fertilización media mostro el mayor promedio de 38,80 kg, similar estadísticamente al tratamiento jaguar F1 con fertilización alta y diferente a los tratamientos restantes, mencionando que el tratamiento jaguar F1 sin fertilización presento el menor promedio en el peso de frutos de segunda categoría con 18,13 kg.

Para el peso total de frutos, diamante F1 registro mayor peso con promedio de 98,78, superior a jaguar F1 que registro 85,32 kg.

En la aplicación de fertilizantes el medio obtuvo mayor promedio de 120,90 kg peso total por unidad experimental, estadísticamente igual a la aplicación alta y diferente a la baja mientras que el tratamiento sin fertilización registró el menor promedio de 41,98 kg.

El tratamiento diamante F1 con fertilización media registro el mayor peso con promedio de 125,90 kg, igual estadísticamente al tratamiento diamante F1 con fertilización alta, similar a jaguar F1 con fertilización media y alta y diferente a los tratamientos restantes, registrando el menor promedio en el peso de frutos el tratamiento jaguar F1 sin fertilización con 34,06 kg.

#### **4.9. Eficiencia de los Fertilizantes**

En el cuadro 9, se presenta los valores promedios de eficiencia de los niveles de los fertilizantes aplicados donde el tratamiento jaguar F1 con fertilización media registro el promedio mayor con eficiencia de 240,28 %, mientras que la menor eficiencia la presento el tratamiento diamante F1 con fertilización baja con 99,40 %.

#### **4.10. Análisis Económico**

En el cuadro 10. Se registran los promedios del análisis económico del cultivo de pepinillo, en función al costo fijo (cuadro 18), variable (cuadro 19), el rendimiento, la venta del mismo, obteniendo el valor más alto el tratamiento diamante F1 con fertilización media y alta con 16.522,03 usd /ha y 15.439,92 usd/ha, mientras que la menor rentabilidad la jaguar F1 sin fertilización con promedio de \$ 8475,83 usd/ha.



Cuadro 7. Valores longitud de frutos por categorías en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Longitud de frutos (cm)			
	Primera		Segunda	
Híbridos de pepinillo				
Jaguar F1	21,46		17,50	
Diamante F1	21,63		17,51	
Significancia estadística	ns		ns	
Niveles de fertilización				
Sin fertilizante	19,94	b	16,77	b
Baja	22,05	a	17,65	a
Media	22,14	a	17,81	a
Alta	22,05	a	17,78	a
Significancia estadística	**		**	
Interacciones				
Jaguar F1-Sin fertilizante	19,79		16,87	
Jaguar F1-Baja	22,11		17,63	
Jaguar F1-Media	21,93		17,79	
Jaguar F1-Alta	22,01		17,71	
Diamante F1-Sin fertilizante	20,09		16,67	
Diamante F1-Baja	21,99		17,67	
Diamante F1-Media	22,35		17,83	
Diamante F1-Alta	22,10		17,85	
Significancia estadística	ns		ns	
Promedios	21,55		17,50	
Coficiente de variación (%)	2,17		1,20	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

\*\* = significativo al 1 %.

ns = no significativo.

Cuadro 8. Valores de peso frutos (primera, segunda y total) en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Factores y Tratamientos	Peso de frutos (kg)					
	Primera		Segunda		Total	
Híbridos de pepinillo						
Jaguar F1	67,73		28,13		85,32	b
Diamante F1	73,21		29,84		98,78	a
Significancia estadística	ns		ns		**	
Niveles de fertilización						
Sin fertilizante	52,03	c	18,50	c	41,98	c
Baja	63,99	b	28,20	b	88,75	b
Media	84,52	a	35,45	a	120,90	a
Alta	81,35	a	33,80	a	116,55	a
Significancia estadística	**		**		**	
Interacciones						
Jaguar F1-Sin fertilizante	51,25	d	18,13	d	34,06	d
Jaguar F1-Baja	58,98	cd	25,90	c	78,00	c
Jaguar F1-Media	83,80	a	32,10	b	115,90	ab
Jaguar F1-Alta	76,90	ab	36,40	ab	113,30	ab
Diamante F1-Sin fertilizante	52,82	d	18,87	d	49,90	d
Diamante F1-Baja	69,00	bc	30,50	bc	99,50	b
Diamante F1-Media	85,23	a	38,80	a	125,90	a
Diamante F1-Alta	85,80	a	31,20	b	119,80	a
Significancia estadística	*		*		*	
Promedios	70,47		28,99		92,05	
Coefficiente de variación (%)	10,88		11,61		11,65	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ), según Duncan al 5 % de significancia.

\*\* = significativo al 1 %.

\* = significativo al 5 %.

ns = no significativo.

Cuadro 9. Valores eficiencia de los fertilizantes en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos		Eficiencia de los fertilizantes.
Híbridos de pepinillo	Niveles de fertilización	
Jaguar F1	Sin fertilizante	0
Jaguar F1	Baja	129,01
Jaguar F1	Media	240,28
Jaguar F1	Alta	232,65
Diamante F1	Sin fertilizante	0
Diamante F1	Baja	99,40
Diamante F1	Media	152,30
Diamante F1	Alta	140,08

Cuadro 10. Valores análisis económico en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Tratamientos		Rendimiento (kg/ha)	*Ingresos de la producción	Costo total	Utilidad	R=B/C
Híbridos de pepinillo	Niveles de fertilización					
Jaguar F1	Sin fertilizante	22.706,67	8475,83	3170,25	5305, 58	2, 67
Jaguar F1	Baja	52.000,00	10257,83	3337,25	6920, 58	3,07
Jaguar F1	Media	77.266,67	14104,00	3504,25	10599,75	4,02
Jaguar F1	Alta	75.533,33	13637,00	3671,25	9966, 58	3, 67
Diamante F1	Sin fertilizante	33.266,67	8752,83	3091,08	5661,75	2,83
Diamante F1	Baja	66.333,33	12020,00	3258,08	8761,92	3, 69
Diamante F1	Media	83.933,33	14960,33	3425,08	11535,25	4,37
Diamante F1	Alta	79.866,67	14274,00	3592,08	10744,92	3,97

\*COSTO DE UN KILO DE PEPINILLO

CATEGORÍA	KILO	COSTO \$
PRIMERA	1 (3 Frutos)	0.28
SEGUNDA	1 (4 frutos)	0.20

## V. DISCUSIÓN

En presente trabajo de investigación tuvo como propósito evaluar rendimiento de dos híbridos de pepinillo jaguar F1 y diamante F1 (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química baja, media y alta comparando con un tratamiento sin fertilización. Según los resultados obtenidos en las variables evaluadas se deduce que;

El híbrido jaguar F1 presentó promedios significativos en la evaluación de; días a la floración y días a la cosecha, mientras que el híbrido diamante F1 presentó mayor promedios en diámetro de tallo, número de frutos en la primera categoría y peso total de frutos, atribuyendo estos resultados a las características propias de estos híbridos, jaguar F1 muy precoz, con buena producción, diamante F1 alta productividad y excelente calidad como lo menciona (Alaska S.A, 2016).

Para niveles de fertilización la aplicación media mostro promedio superiores en; longitud de planta, diámetro de tallo, número de frutos cosechados en primera categoría y total, diámetro de frutos de primera categoría, longitud de frutos de primera y segunda categoría y en peso de frutos de primera, segunda y peso total, argumentando que la fertilización nutricional requerida del cultivo de pepinillo según el laboratorio de suelos CENTA es 130 kg/ha N, 120 Kg/ha P y de 130 kg/ha K similar a la compensación realizada en la dosis media del presente trabajo de investigación, permitiendo el mejor comportamiento agronómico del cultivo, alcanzado el óptimo desarrollo y rendimiento de calidad, mientras que el nivel alto presentó valores iguales estadísticamente al evaluar; número de frutos cosechados (segunda categoría), longitud, diámetro y peso de fruto.

El tratamiento conformado por diamante F1 con fertilización media registró promedios altos en; número de frutos cosechados primera categoría y en el total, diámetro de fruto, peso de frutos primera, segunda y total, mientras que los tratamientos diamante F1 con fertilización alta y registro promedios iguales estadísticamente en diámetro de tallo, peso de frutos (primera categoría y en el total) y el tratamiento jaguar F1 con fertilización media, obtuvo valores significativos en longitud de planta, diámetro de tallo, peso de frutos (primera categoría y total) y mayor eficiencia de los fertilizantes afirmando que la combinación del híbrido diamante F1 con fertilización media alcanzó mayor rendimiento en frutos de calidad y rentabilidad económica de \$ 16.522,03 usd /ha.

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- La formulación media de fertilización mostro promedio superiores en la mayoría de las variables; longitud de planta, diámetro de tallo, número de frutos cosechados en primera categoría y total, diámetro de frutos de primera categoría, longitud de frutos de primera, peso de frutos de primera y rendimiento total, para los dos híbridos.
- El híbrido diamante F1 presentó promedios más altos en el, número de frutos en la primera categoría y peso total de frutos, mostrando alta productividad y excelente calidad.
- El híbrido diamante F1 con una fertilización media nos dio el mejor rendimiento económico con relación beneficio-costo de 4,37.

De acuerdo a los resultados de este trabajo se recomienda:

- Para la zona de se debe cultivar el híbrido Diamante F1 con una fertilización media, por los resultados obtenidos en la investigación.
- Realizar investigaciones con otros híbridos de pepinillo a diferentes dosis y tipos de fertilizantes.

## VII RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la zona de El Aguacate, parroquia Monte Olivo, cantón Bolívar, provincia del Carchi con las siguientes coordenadas geográficas: latitud norte: 0°20'00" longitud oeste: 77°48'00" y a una altitud de 2 500 m.s.n.m. Los factores evaluados fueron A híbridos de pepinillo jaguar F1 y diamante F1 factor B niveles de fertilización química baja, media, alta y sin fertilizante. Se emplearon los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental, se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA), con arreglo factorial (A X B). Al detectarse diferencias significativas se aplicó el test de duncan al 5% probabilidad.

Para la ejecución de la investigación se realizó las siguientes labores; análisis físico- químico de suelo, preparación de suelo, delimitación de parcelas, siembra (semillero), trasplante, riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, podas, tutorado, control de malezas, cosecha, post cosecha, los datos a evaluar fueron; prendimiento, longitud de la planta, diámetro del tallo, días a la floración, días a la cosecha, número de frutos cosechados, peso de frutos, largo del fruto, diámetro del fruto, rendimiento por categoría, numero de frutos por categoría, evaluar la eficiencia de fertilización y se analizó económicamente los tratamientos.

Se determinó que; el híbrido diamante F1 presentó mayor promedios en diámetro de tallo, número de frutos en la primera categoría y peso total de frutos, ya que este híbrido presenta alta productividad y excelente calidad. En niveles de fertilización la aplicación media mostro promedio superiores en la mayoría de las variables; longitud de planta, diámetro de tallo, número de frutos cosechados en primera categoría y total, diámetro de frutos de primera categoría, longitud de frutos de primera y segunda categoría y en peso de frutos de primera, segunda y peso total. El tratamiento diamante F1 con fertilización media registró promedios altos en; número de frutos cosechados (primera categoría y en el total), diámetro de fruto, peso de frutos (primera, segunda y total) afirmando que esta combinación alcanzó mayor rendimiento en frutos de calidad.

Obteniendo el rendimiento más alto en el tratamiento diamante F1 con fertilización media, con 83933,33 kg/ha.

## VIII SUMMARY

This research was conducted at the El Aguacate, parish Monte Olivo, Canton Bolivar, Carchi province with the following geographic coordinates: latitude North: 0°20'00" longitude West: 77°48'00", at an altitude 2500 meters Factors evaluated it were A (Hybrid gherkin Jaguar F1 and Diamond F1 Factor B levels of chemical fertilization Low, Medium, High and No fertilizer theoretical methods were used. Inductive-deductive, analysis synthesis and empirical called experimental, used the experimental design randomized complete block (RCBD) factorial arrangement (A x B). when significant differences detected Duncan test at 5% probability was applied.

For the execution of the research the following work was performed; physico-chemical analysis of soil, soil preparation, demarcation of plots, planting (seed), transplanting, irrigation, fertilization, pest and disease control, pruning, staking, weed control, harvesting, post harvest evaluation data were ; engraftment, plant length, stem diameter, days to flowering, days to harvest, number of harvested fruits, fruit weight, length of fruit, fruit diameter, performance by category, number of fruits per category, evaluate the efficiency of fertilization and treatments were economically analyzed.

It was determined that; the Diamond F1 hybrid had higher averages stem diameter, number of fruits in the first category and the total weight of fruit, as this hybrid has high productivity and excellent quality. In the Middle fertilization levels showed higher average application in most variables; plant length, stem diameter, number of fruits harvested in the first category and total diameter of first class fruits, fruits length of first and second category and weight of fruit first, second and total weight. Diamond F1 treatment with Media fertilization recorded high averages; number of harvested fruits (first category and the total), fruit diameter, fruit weight (first, second and total) stating that this combination achieved greater quality fruit yield.

Getting the highest value F1 Diamond treatment with Media fertilization with 83933,33 kg / ha.



## IX BIBLIOGRAFÍA

- AGRONUEVOLEON. (06 de 10 de 2009). *FERTILIZACIÓN EN HORTALIZAS*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de FERTILIZACIÓN EN HORTALIZAS: <http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/4fertilizacion.pdf>
- AGROPAL. (2004). *Fertilizantes - Nitrogenados Sólidos*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de Fertilizantes - Nitrogenados Sólidos: [http://www.agropalsc.com/productos\\_agricultura\\_des.shtml?idboletin=1085&idseccion=5271&idarticulo=25211](http://www.agropalsc.com/productos_agricultura_des.shtml?idboletin=1085&idseccion=5271&idarticulo=25211)
- Alaska S.A. (2017). *Pepino híbrido*. Recuperado el 27 de 07 de 2016, de <http://www.imporalaska.com/16-pepinos.html>
- Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. (2002). *LOS FERTILIZANTES Y SU USO*. Recuperado el 04 de 04 de 2015, de LOS FERTILIZANTES Y SU USO: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- CLEMENTEVIVEN. (11 de 2014). *El Pepino*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de El Pepino: [http://blog.clementeviven.com/?page\\_id=81](http://blog.clementeviven.com/?page_id=81)
- FERTIANDINO. (01 de 2013). *Muriato de Potasio 60% DE (K<sub>2</sub>O)*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de Muriato de Potasio 60% DE (K<sub>2</sub>O):: [http://200.124.243.196:2222/uploads/PDF\\_Fichas/f\\_t\\_smop.pdf](http://200.124.243.196:2222/uploads/PDF_Fichas/f_t_smop.pdf)
- Gbrizuela. (19 de 03 de 2003). Recuperado el 30 de 03 de 2015, de GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DE “PEPINO”: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/pepino%20guia%20tecnica.pdf>
- HORTICULTURA EFECTIVA. (06 de 04 de 2014). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de Descripción del pepino: <http://www.horticulturaefectiva.net/2012/01/descripcion-del-pepino.html>
- INFOAGRO. (15 de 02 de 2013). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de EL CULTIVO DEL PEPINO (2ª parte): <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino2.htm>

- Innovacion. (02 de 04 de 2005). *Innovacion.gob*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de EL CULTIVO DE PEPINO:  
<http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2286/pepino.pdf>
- IPORALASKA. (2015). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de EL PEPINO:  
<http://www.imporalaska.com/16-pepinos.html>
- Israel Morales, W. E. (17 de 09 de 2012). *FUNDESYRAM*. Recuperado el 02 de 04 de 2015, de Tecnología:Manejo agronómico del cultivo de Pepino.:  
<http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=1201>
- Muños, A. (23 de 06 de 2013). *Agrarfertilizantes.es*. Recuperado el 04 de 04 de 2015, de Fertilizantes Sólidos NPK:  
[http://www.agrarfertilizantes.es/attachments/article/30/FOSFATO\\_BIAMONICO\\_18-46-0.pdf](http://www.agrarfertilizantes.es/attachments/article/30/FOSFATO_BIAMONICO_18-46-0.pdf)
- SCRIBD. (2015). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de Taxonomia Del Pepino:  
<http://es.scribd.com/doc/160547641/Taxonomia-Del-Pepino#scribd>
- SEEDNEW. (12 de 2011). La complejidad de los materiales híbrido. *seednew*, 1.
- SLIDESHARE. (2015). *El pepino*. Recuperado el 06 de 04 de 2015, de El pepino:  
<http://es.slideshare.net/AndresLoaiza4/el-pepino?related=1>
- TRIPOD. (21 de 08 de 2012). Recuperado el 06 de 04 de 2015, de EL CULTIVO DEL PEPINO: <http://fflugs.tripod.com/pepino.htm>

## **X ANEXOS**

Anexo 1. Análisis de suelo.



# LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

## REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

### DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: EDISON QUINCHIGUANGO  
 Ciudad:  
 Teléfono: 0986575828  
 Fax:

### DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Carchi  
 Cantón: Bolívar  
 Parroquia: Monte Olivo  
 Sitio: Comunidad El Aguacate

### DATOS DEL LOTE

Sitio: Comun. El Aguacate  
 Superficie:  
 Número de Campo: M 1  
 Cultivo Actual:  
 A Cultivar: Pepinillo

### DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 6113  
 Tipo de Análisis: Completo + T  
 Muestra: Suelo M 1  
 Fecha de Ingreso: 2015-05-06  
 Fecha de Reporte: 2015-05-13

### Nutriente Valor Unidad

**N** 36.35 ppm  
**P** 181.3 ppm  
**S** 15.01 ppm  
**K** 0.90 meq/100 ml  
**Ca** 18.17 meq/100 ml  
**Mg** 2.31 meq/100 ml

### INTERPRETACION



**Zn** 11.09 ppm  
**Cu** 11.32 ppm  
**Fe** 144.7 ppm  
**Mn** 46.23 ppm



**B** 0.60 ppm



**pH** 7.47



**Acidez Int. (Al+H)** meq/100 ml

**Al** meq/100 ml  
**Na** meq/100 ml



**Ce** 0.228 mS/cm



**MO** 4.03 %



Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural			
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
7.87	2.57	22.76	21.38			49.60	37.60	12.80	FRANCO

Dr. Quim. Edison M. Miño M.  
 Responsable Laboratorio



## RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

<b>NOMBRE:</b> Edison Quinchiguang	<b>CULTIVO:</b> Pepinillo	<b>FECHA:</b> 15 05 13
------------------------------------	---------------------------	------------------------

MUESTRA	Kg/Ha/año			FERTILIZANTE (Fuente)	CANTIDAD Sacos de 50Kg/Ha
	N	P2O5	K2O		
6113 M1	100	23	60	18 - 46 - 0 Sulfato de amonio Sulfato de potasio granular Urea Sulpomag Nitrato de amonio	1 2 2 2 2 2

### Manejo agronómico del fertilizante.

#### 1. Establecimiento

Aplicar al trasplante, todo el fósforo (18-46-0), el sulfato de amonio, más el 50% de sulpomag. El nitrógeno adicional. urea y nitrato de amonio fraccionar para dos o tres aplicaciones en la fase de desarrollo.

El sulfato de potasio y sulponag se aplicará al inicio de la floración y durante la producción.

Para corregir la deficiencia de boro se recomienda aplicar 2 kilos de bórax por hectárea, disuelto en agua y con bomba mochila AL SUELO en la siembra; igualmente abonos foliares completos o en forma de quelatos (especialmente boro) dos o tres aplicaciones antes y al inicio de la floración con intervalos de 15 días

El contenido de materia orgánica (4,03%) es medio (normal).

El contenido de fósforo es bastante alto por lo que, para éste cultivo se recomienda el requerimiento mínimo.

\*Las recomendaciones son en sacos por hectárea, deberá calcularse el área del cultivo y regular la cantidad de fertilizante recomendado.

La recomendación se realiza en base al análisis químico del suelo, sin considerar el aspecto climático de la zona por lo tanto ésta constituye una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico responsable, considerando condiciones de clima y agua.

**LABONORT**

14 MAY 2015

**Dr. Edison M. Miño**  
RESPONSABLE

Anexo 2. Análisis nutricional según el requerimiento en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

REQUERIMIENTO DEL CULTIVO (Kg/ha)			
Nutrientes	Bajo	Medio	Alto
Nitrógeno	54,5	109	163,5
Fosforo	11,5	23	34,5
Potasio	36	72	108

Anexo 3. Compensación del requerimiento mediante fórmulas químicas en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Compensación				
Nombre	Fertilizantes	Dosis (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O) Kg/ha		
		Bajo (54,5-11,5-36)	Medio (109-23-72)	Alto (163,5-34,5-108)
Fosfato Diamónico	18-46-00	25	50	75
Sulfato de Amonio	21-00-00-00-23,7	50	100	150
Sulfato de Potasio	0-0-50 18s	50	100	150
Urea	46-00-00	50	100	150
Sulpomag	00-00-22-18-22	50	100	150
Nitrato de Amonio	33,3-00-00	50	100	150

Anexo 4. Manejo de fertilización en el área experimental en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Manejo de fertilización en el área experimental						
Nivel de fertilización	Nombre	Formula	gr/pl	gr/UE	gr/6 UE	Manejo
Alto	Fosfato Diamónico	18-46-00	2,7	108	648	El 18-46-00 se aplicó a los 3 días después del trasplante. Y los demás se aplicaron al inicio de floración.
	Sulfato de Amonio	21-00-00-00-23,7	5,4	216	1296	
	Sulfato de Potasio	0-0-50 18s	5,4	216	1296	
	Urea	46-00-00	5,4	216	1296	
	Sulpomag	00-00-22-18-22	5,4	216	1296	
	Nitrato de Amonio	33,3-00-00	5,4	216	1296	
	<b>Total</b>			<b>29,7</b>	<b>1188</b>	
Nivel de fertilización	Nombre	Formula	gr/pl	gr/UE	gr/6 UE	Manejo
Medio	Fosfato Diamónico	18-46-00	1,8	72	432	El 18-46-00 se aplicó a los 3 días después del trasplante. Y los demás se aplicaron al inicio de floración.
	Sulfato de Amonio	21-00-00-00-23,7	3,6	144	864	
	Sulfato de Potasio	0-0-50 18s	3,6	144	864	
	Urea	46-00-00	3,6	144	864	
	Sulpomag	00-00-22-18-22	3,6	144	864	
	Nitrato de Amonio	33,3-00-00	3,6	144	864	
	<b>Total</b>			<b>19,8</b>	<b>792</b>	
Nivel de fertilización	Nombre	Formula	gr/pl	gr/UE	gr/6 UE	Manejo
Bajo	Fosfato Diamónico	18-46-00	0,9	36	216	El 18-46-00 se aplicó a los 3 días después del trasplante. Y los demás se aplicaron al inicio de floración.
	Sulfato de Amonio	21-00-00-00-23,7	1,8	72	432	
	Sulfato de Potasio	0-0-50 18s	1,8	72	432	
	Urea	46-00-00	1,8	72	432	
	Sulpomag	00-00-22-18-22	1,8	72	432	
	Nitrato de Amonio	33,3-00-00	1,8	72	432	
	<b>Total</b>			<b>9,9</b>	<b>396</b>	



Anexo 5. Controles preventivos para plagas y enfermedades en el cultivo de pepinillo en la evaluación del rendimiento de dos híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) sometidos a tres niveles de fertilización química UTB. FACIAG. 2017.

Nombre común	Nombre científico	Control	Dosis	Observaciones
Mosca Blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	Imidacloprid	0,5 cc/L de c/u cada 12 días, hasta 30 días	Se presentó con gran incidencia.
Trips	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Imidacloprid	antes de la cosecha	Esta plaga se presentó con gran incidencia.
Pulgones	<i>Aphis gossypii</i>	Diazinon	0,5 cc/L cada 15 días	Su incidencia no significativa en el cultivo.
Gusano Trozador	<i>Agrotis.spp</i>	Deltametrina	0,5 cc/L cada 15 días	Su incidencia no significativa en el cultivo
Minador de la hoja	<i>Liriomiza sp.</i>	Abamectina	1,25 cc/L cada 15 días	Esta plaga se presentó con gran incidencia.
Mildiú Velloso	<i>Pseudoperonospera cubensis</i>	Propamocarb	0,5 cc/L cada 15 días	Su incidencia no significativa en el cultivo
Ceniza	<i>Sphaerotheca sp</i>	Miclobutanil	1,25 cc/L cada 15 días	Su incidencia no significativa
Oídio	<i>Leveillula taurica</i>	Bupirimato	1 cc/L cada 8 días	Su incidencia fue significativa debido a las condiciones de sequía.
Podredumbre gris	<i>Botrytis cinérea</i>	Ciprodinil + fludioxonil	0,5 cc/L cada 8 días	Se presentó al inicio de floración y formación de frutos.
Podredumbre blanca	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Captan + tiabendazol	2,5 gr/L cada 15 días	Su incidencia no significativa en el cultivo
Nematodos	<i>Meloidogyne spp</i>	Benfuracarb	1.25 cc/L Antes del trasplante	Su incidencia no significativa en el cultivo





Grafico 1. Toma de muestras.



Grafico 2. Toma de muestras.



Grafico 3. Siembra.



Grafico 4. Siembra.



Grafico 5. Revisión de plántulas.



Grafico 3. Revisión de plántulas.





Grafico 7. Preparación del terreno.



Grafico 8. Preparación del terreno.



Grafico 9. Delimitación de parcelas.



Grafico 10. Surcada.



Grafico 11. Surcada.



Grafico 12. Trasplante.





Grafico 134. Trasplante (desinfección).



Grafico 14. Trasplante.



Grafico 15. Colocación de letreros y banderillas.



Grafico 16. Colocación de letreros y banderillas.



Grafico 17. Fertilización (primera y segunda).



Grafico 18. Fertilización primera.





Grafico 19. Fertilización segunda.



Grafico 20. Fertilización segunda.



Grafico 21. Toma longitud de planta.





Grafico 22. Toma longitud de planta.



Grafico 23. Toma diámetro del tallo.



Grafico 24. Toma diámetro del tallo.





Grafico 25. Tutorado.



Grafico 26. Tutorado.



Grafico 275. Control de malezas.





Grafico 286. Control de malezas.



Grafico 297. Días a la floración.



Grafico 308. Visitas del tutor.



Grafico 319. Visitas del tutor.



Grafico 32. Visitas del tutor.



Grafico 33. Controles fitosanitarios.





Grafico 34. Controles fitosanitarios.



Grafico 3510. Cosecha.



Grafico 36. Cosecha.





Grafico 37. Cosecha.



Grafico 38. Cosecha.



Grafico 39. Peso de frutos.



Grafico 4011. Peso de frutos.



Grafico 4112. Clasificación de frutos según el largo y diámetro.



Grafico 4213. Clasificación de frutos según el largo y diámetro.





Grafico 4314. Clasificación de frutos según el largo y diámetro.



Grafico 44. Clasificación de frutos según el largo y diámetro.



Grafico 415. Venta.