

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo de la facultad, como previo requisito para la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”.

Autor:

Milton Jacinto Olvera Salazar

Director de Tesis:

Ing. Agr. MSc. Oscar Caicedo Camposano.

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PRESENTADO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO REQUISITO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro MBA

PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros. MBA

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete.

VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Milton Jacinto Olvera Salazar.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Jesucristo mi salvador por darme vida, salud, a mi familia y amigos.

A mi padre Julio Enrique Olvera Ruiz.

A mi querida madre Emilia del Carmen Salazar Muñoz.

A mi hija Gabriela Stephania Olvera Gaibor.

A mis hermanos José Luis, Miguel Enrique, Wilmer Elías, Glenda Magali, Génesis Mayerli.

A mis abuelos José Salazar y Maximina Muñoz por su apoyo incondicional.

A la Lic. Gloria Gaibor por su motivación para lograr este objetivo.

Milton Jacinto Olvera Salazar.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

Al Msc . Ing. Agr. Maribel Vera, por su orientación, ayuda y gran colaboración prestada para el desarrollo de la tesis.

Al Msc. Ing. Agr. Oscar Caicedo Camposano, Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

A los Ings. Dalton Cadena, y al Ing. Eduardo Colina por su colaboración en el proyecto.

A los trabajadores de dicha institución por su gratificante ayuda.

Al Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Facultad de Ciencias Agropecuaria de la Universidad Técnica de Babahoyo a su Director Ing. Agr. Joffre León Paredes MBA. Y su secretaria Lcda Emilia Meneses.

A mis pocos amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.

Milton Jacinto Olvera Salazar.

INDICE

CARATULA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCIÓN	
1. Objetivos.	
2. General.	
3. Específicos.	
REVISIÓN DE LITERATURA	2
MATERIALES Y MÉTODOS	10
IV. RESULTADOS	16
Análisis económico.	
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
VII. RESUMEN	28
VIII. SUMMARY	29
IX. LITERATURA CITADA	30
APÉNDICE	32
FOTOGRAFÍAS.	
Análisis de varianza	

I.INTRODUCCIÓN

El cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) es originario de México, Bolivia y Perú. En Ecuador se cultivan aproximadamente 1.145 hectáreas y en la provincia de Los Ríos 150 hectáreas. Es la cuarta hortaliza más comercializada en el mundo.¹

Es considerada una planta de huerta y generalmente se comercializa en los colores verde, rojo y amarillo. Dentro de esta especie se pueden encontrar numerosas variedades, generadas por diferencias en el clima y factores del suelo, etc. En cultivo bajo invernadero la densidad de plantas es de 20.000 a 25.000 plantas/ha. En condiciones de campo llega hasta 60.000 plantas/ ha.²

Mediante el empleo de abonos orgánicos es posible mantener y al mediano plazo incrementar el rendimiento de frutos y mejorar su calidad. También es necesario determinar la época más adecuada para realizar el trasplante, es decir, conocer la edad apropiada en que las plantas deben ser llevadas del semillero al campo definitivo para que continúe su ciclo vegetativo, y dichas enmiendas surtan su efecto .

La búsqueda de nuevas alternativas de fertilización y fuentes de las mismas constituye una de las prioridades actuales en el manejo integrados de cultivos. En ese sentido, el uso de productos específicos es una de las medidas en las que se está haciendo énfasis porque permite un crecimiento adecuado de la planta y un mejor retorno de la inversión con daños mínimos al ambiente.

La utilización de fertilizantes es una tecnología muy antigua y de gran uso actual, la cual no ha sido debidamente estudiada; el conocimiento adecuado de dosis y productos mejorará la eficiencia, reduciendo costos.

¹ Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Proyecto SICA-MAGAP. 2010

² Recomendación Técnica Ing. Carlos Manjarrez. AGRIPAC. 2011

Los productos químicos utilizados para la fertilización edáfica han logrado aumentar de cierta manera los costos y niveles de contaminación al no poseer productor que garanticen una producción sustentable y que sea amigable con el medio ambiente. Por este motivo el presente trabajo plantea una alternativa económica y eficiente, para la reducción de estos factores.

1.1. Objetivos.

1.1.1. General.

Determinar los efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo.

1.1.2. Específicos.

- a. Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento a la aplicación de fuentes de nitrógeno y potasio.
- b. Identificar la dosis y mezcla adecuada en el rendimiento del cultivo de pimiento.
- c. Analizar económicamente los tratamientos

I. REVISIÓN DE LITERATURA

Balcaza (s.f.) señala que el pimiento es originario de América del sur (Bolivia y Perú). Pertenece a la familia Solanácea, tiene gran diversidad genética y casi todas las variedades cultivadas se engloban bajo el nombre de *Capsicum annum*. Los mayores productores de pimiento a escala mundial son los países de la cuenca del Mediterráneo (Turquía, España, Italia) además de China, México, Nigeria e Indonesia. Existe una gran heterogeneidad de tipos de pimiento cultivados en el mundo, pero se pueden encuadrar las variedades en dulces y picantes. Las primeras son rectangulares (Lamuyo), cuadrangulares (Blocky) o cordiformes (Calahorra). En nuestro país el llamado cuatro puntas (alargado con cuatro puntas) cuenta con la mayor superficie implantada, en menor medida se cultivan el cuadrado y cordiforme. Entre las picantes se utilizan las de tipo vinagre para encurtidos.

FAO (2014), acota que el fruto del pimiento es una baya hueca que, dependiendo de la posición del pedúnculo, erecto o abatido y del peso del fruto, va a desarrollarse total o parcialmente erguido o péndulo. Los frutos inclinados o péndulos están más abrigados por las hojas y protegidos contra el asoleamiento, además de que su recolección es mucho más fácil. El pedúnculo se prolonga en el interior del fruto a través de la placenta que sigue la forma del propio fruto. Los pedúnculos de los tipos de pimiento pimentonero son más finos que los de las variedades de frutos gruesos. Las glándulas de las variedades picantes contienen capsicina; sin embargo podemos obtener frutos dulces de variedades picantes, sobre todo en invierno y cultivados en invernadero. Lo normal es que el fruto se desarrolle con rapidez y que no transcurran más que 18 días entre el cuajado y el estadio de madurez verde y no sean necesarios más que otros 17 días para llegar a la madurez total (fruto rojo o amarillo). No obstante el lapso entre el cuajado y ese estado de madurez verde dependerá de la variedad y de las condiciones de temperatura, variando entre 3 y 10 semanas y del mismo modo el tiempo necesario para la obtención de frutos totalmente maduros y coloreados de rojo o amarillo es también muy variable. El pimiento se considera una planta exigente en temperatura influyendo en su crecimiento, en su fertilidad,

e incluso en las dimensiones del fruto, de tal modo que éste no se desarrollará correctamente a menos que se provean temperaturas determinadas. Si las temperaturas son demasiado bajas el fruto es delgado y puntiagudo y si son demasiado altas el fruto es rechoncho. Este cultivo exige niveles térmicos específicos. El mínimo para la fructificación es aproximadamente 15 °C, estando la temperatura biológica mínima cercana a los 11 °C.; es muy sensible a los niveles de humedad relativa altos, siendo el nivel de humedad ideal del 70-75 %. Las exigencias en intensidad luminosa son bastante limitadas ya que sus hojas alcanzan el máximo de actividad fotosintética con una intensidad luminosa aproximadamente de 0,4 cal. cm⁻².min⁻¹.

La misma fuente indica que el abonado debe ser objeto de un cuidado especial ya que la planta:

- Dispone de un sistema radicular muy sensible al exceso de sales,
- Es muy exigente en N, P y K,
- Exige además un alto nivel de nitrógeno ininterrumpidamente,
- No crece de modo uniforme sino que lo hace lentamente en las primeras fases y después con rapidez cuando comienza el desarrollo de los frutos.

Franco (1993), expresa que el diámetro de fruto influye en el rendimiento final, pues frutos de mayor diámetro dan mayor peso, por lo tanto origina mayor producción por unidad de superficie y que el diámetro y peso del fruto están asociados positivamente con el rendimiento del fruto, también asevera que el peso unitario por fruto es determinante en la obtención de alto rendimiento.

Para Balcaza (s.f.) cualquier esquema de fertilización se encuentra insertado en un complejo de relaciones que son comunes a todos los cultivos y el pimiento no es la excepción. Esas relaciones se establecen entre las características genéticas de la planta, el clima del invernadero y el suelo. En las plantaciones realizadas bajo cobertura plástica, tiene también gran importancia la calidad del agua de riego. Todos estos factores interactúan e influyen en el crecimiento y desarrollo del cultivo. El pimiento para su alimentación necesita diferentes tipos de nutrientes, según su estado fenológico. De los macroelementos, el pimiento es muy demandante de nitrógeno, sobre todo en la etapa de crecimiento. En los

suelos cultivados bajo invernadero en la zona, la sucesión de cultivos y el aporte de enmiendas y fertilizantes permiten iniciar el ciclo con altos niveles de nitrógeno, por eso es muy probable que un programa de fertirrigación se inicie sin este nutriente. Es importante disminuir los aportes de nitrógeno en los períodos de floración y cuaje, ya que un exceso en el período reproductivo, provocaría un retraso en la maduración. El fósforo es importante en las primeras etapas para estimular la formación de raíces, también es necesario en períodos de floración y formación del fruto y su máxima demanda ocurre cuando se acerca la floración y la maduración de las semillas; en los suelos dedicados muchos años a la horticultura, el nivel de fósforo alcanzaría para abastecer al cultivo. Aun así es preciso acompañar la fertilización con aportes de este elemento. También el potasio es importante en la nutrición del pimiento, se debe aportar con el desarrollo del cultivo, incrementándose hacia la floración y manteniéndolo luego en nivel constante ya que es determinante de la precocidad, firmeza y el color de la fruta.

Igarza (2004), expresa que en en la actualidad, se llevan a cabo programas de nutrición con criterios muy variados en la producción y sin una base analítica de laboratorios por lo que la corrección en detalles de macro y micronutrientes se debe realizar en la mayoría de los casos de forma visual. Cada especie tiene sus exigencias peculiares, tanto por la calidad como por la cantidad de fertilizantes a aplicar, solamente con conocimientos de estas necesidades permite establecer una fertilización ideal que garantice una producción máxima y que al mismo tiempo, conserve el suelo en un estado cultural perfecto sin que haya el peligro de desequilibrios minerales que puedan alcanzar niveles realmente peligrosos, sobre todo tratándose de monocultivos continuos.

Infoagro (2014), difunde que en cuanto a la nutrición, el pimiento es una planta muy exigente en nitrógeno durante las primeras fases del cultivo, decreciendo la demanda de este elemento tras la recolección de los primeros frutos verdes, debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso retrasaría la maduración de los frutos. La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el período de maduración de las semillas. La absorción de potasio es determinante sobre la precocidad,

coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente. El pimiento también es muy exigente en cuanto a la nutrición de magnesio, aumentando su absorción durante la maduración. Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

Para FAO (1999), los fertilizantes son sustancias minerales u orgánicas, naturales o elaboradas que se aplican al suelo, al agua de irrigación o a un medio hidropónico para proporcionarle a la planta los nutrientes. Los fertilizantes contienen como mínimo el 5 % de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P₂O₅, K₂O). Este término es frecuentemente usado como una abreviación del término fertilizantes minerales (mencionado posteriormente). A los productos con menos del 5 % de nutrientes combinados, se les denomina fuente de nutrientes. Los agricultores aplican nutrientes sólo si los efectos benéficos sobre los rendimientos se traducen en ganancias económicas. La decisión de aplicar nutrientes en un determinado cultivo obedece por lo general a criterios económicos (precio y factibilidad económica) pero está frecuentemente condicionada a la disponibilidad de los recursos y a los riesgos implicados. La búsqueda de producciones altas, debe conservar un equilibrio entre la necesidad de mantener la fertilidad del suelo y la de evitar la degradación del mismo.

Acuña (2010), informa que las deficiencias de Nitrógeno en la planta presentan los siguientes síntomas: pérdida del color verde en el follaje, hojas nuevas alcanzan un tamaño pequeño y colores amarillentos, caída de las hojas, crecimiento lento y raquítico, disminución de la floración, tallos de coloración rojiza. Sin embargo, al ser excesivo, las plantas crecerán demasiado rápido, tallos crecen frágiles y se caerán con facilidad, estructuras propensas a enfermedades, desproporción para el crecimiento de las raíces.

Fertiberia (2014), menciona que para el desarrollo adecuado de las plantas se requiere de la disponibilidad de distintos nutrientes, de los cuales el nitrógeno es el que se necesita en mayor cantidad. Con los fertilizantes nitrogenados, los agricultores aportan el nitrógeno necesario para que las plantas consigan un óptimo desarrollo y una producción agrícola económicamente rentable y sostenible. En el suelo, el nitrógeno de la urea pasa de la forma carbamida a forma amoniacal mediante una serie de procesos enzimáticos. En condiciones normales del suelo, los iones amonio son absorbidos por el suelo, unidos a las partículas negativas del mismo, quedando el nitrógeno disponible para la planta, bien en forma amoniacal o en forma nítrica, resultante ésta de la oxidación microbiana. El nitrógeno de la urea transformado en forma amoniacal se comporta exactamente de la misma forma que el nitrógeno contenido en los fertilizantes nitrogenados amoniacales. La transformación del nitrógeno de la urea en forma amoniacal se produce normalmente a lo largo de una semana en condiciones climatológicas adecuadas. Las condiciones más favorables para la absorción de los iones amonio son las siguientes:

- La urea es incorporada o introducida en el perfil del suelo.
- El suelo tiene una alta capacidad de absorción.
- El suelo debe estar suficientemente húmedo.
- El suelo debe tener un pH bajo.
- Las temperaturas deben ser bajas.

Quiminet (2008), difunde que la fertilidad de los suelos es un factor clave para el crecimiento de las plantas y tiene una gran influencia sobre la productividad y la calidad del alimento. El nitrógeno forma parte de cada célula viva por lo que es esencial en la planta. Generalmente, las plantas requieren de grandes cantidades de nitrógeno para crecer normalmente. El nitrógeno es necesario para la síntesis de la clorofila y al formar parte de la molécula de la clorofila, está involucrado en el proceso de la fotosíntesis. Además forma parte de las vitaminas y de los sistemas de energía de la planta. Es también un componente esencial de los aminoácidos, los cuales forman las proteínas; por lo tanto, es directamente responsable del incremento de proteínas en las plantas, y está directamente relacionado con la cantidad de hojas, tallos, etc. La urea como fertilizante

presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno, el cual es esencial en el metabolismo de la planta.

Sierra (2010), expresa que la urea es uno de los fertilizantes más concentrados en nitrógeno (46 %) y normalmente, el más económico en el mercado. Se comercializa en modalidades perlada y granulada, la primera para uso en fertirrigación y la segunda, para aplicación directa al suelo. Es muy soluble y a menudo usada en formulaciones líquidas. Su alta solubilidad la hace popular para inyectarla en sistemas de riego localizado. Es clasificada como fuente amoniacal y por lo tanto, tiende a acidificar el suelo.

Delcorp (2013), manifiesta que el Muriato de Potasio es un fertilizante granulado a base de Potasio (K_2O) (0-0-60), 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 procesos fisiológicos como la transpiración, además el cultivo se torna menos vulnerable al ataque de enfermedades. El Muriato de Potasio (MOP) por su alta concentración de Potasio (60 %) es la fuente de aporte de Potasio (K_2O) más económica para la mayoría de los cultivos

Kali (2010), acota que el sulfato de potasio mejora la producción de pigmentos y por tanto la intensidad del color. El contenido de azúcar, acidez y jugo también se incrementan y el aroma se intensifica por lo que las frutas comercializadas son mucho más atractivas y con mejor sabor. Además el sulfato de potasio estimula la producción de vitaminas, almidón y azúcar de la planta. Incrementa también la consistencia de los tejidos de la planta lo que da una mejor calidad en poscosecha. Las plantas debido a todo ello, mejoran la resistencia a las enfermedades, reduciendo la incidencia de manchas en la cáscara o piel, permitiendo una mejor apariencia, frutos con calibres mayores y más uniformes. Las frutas y hortalizas cosechadas tendrán una mayor resistencia de manipuleo,

durante el transporte y procesos agroindustriales, e incrementaran su vida útil en el comercio y para su consumo en fresco.

Haifa (s.f.), divulga que el fosfato monopotásico y el fosfato monoamónico son una eficiente fuente de fósforo a lo largo de todo el ciclo de cultivo, siendo especialmente importante durante las primeras etapas de desarrollo de la planta, cuando la disponibilidad de este elemento resulta de vital importancia para el establecimiento del sistema radicular. Están especialmente indicados para su empleo en fertirrigación, aplicación foliar y cultivo hidropónico.

Para Quiminet (2013), los beneficios del sulfato de amonio son los siguientes:

- Contiene nitrógeno (N) y azufre (S), nutrientes esenciales, que tienen una relación muy estrecha en el papel nutricional de la planta y/o cultivos, esto se debe a que ambos nutrientes son constituyentes de las proteínas y están asociados con la formación de la clorofila.
- Nitrógeno 100 % en forma de amonio (NH_4), la forma más susceptible a pérdidas por lavado, desnitrificación y volatilización.
- Azufre 100 % en forma de sulfato, la única forma de azufre inmediatamente disponible para las plantas.
- Favorece un crecimiento rápido, aumenta la calidad, el rendimiento y la rentabilidad de los cultivos.
- Absorbe menos humedad ambiental que la urea o el nitrato de amonio, resultando un menor apelmazamiento.
- Recomendable su aplicación en suelos de PH alcalino o suelos de origen calcáreo.

De acuerdo a Ramírez (2011), según estudios realizados se demuestra que la caída prematura de sus hojas, pigmentación rojiza en las hojas, madurez retardada, deficiencia de la fecundación de flores y cuajadas de frutos y escaso vigor de las plantas de ají y pimiento se debe a la deficiencia de fósforo esto de acuerdo con el análisis efectuado al suelo del cultivo. El exceso de nitrógeno (NH_4^+) forman plantas con sus tejidos débiles y se presenta una floración escasa por la predominio de hojas, también se deprime la absorción de Fósforo, Potasio y Cobre. Un Ph elevado <7 puede ser problemático si hay demasiado

amonio, con estos dos niveles de Ph y el amonio (NH_4^+), se transforma en amoniaco, el cual resulta muy tóxico para la planta (NH_3). La materia orgánica en exceso puede ser perjudicial ya que provocaría la muerte de la misma.

FAO (2014), informa que según trabajos realizados recientemente se ha comprobado que 40 toneladas de pimiento verde producido en invernadero, extraen del suelo aproximadamente 350 kg de N, 43 kg de P, 498 kg de K y 30 kg de Mg. La producción de frutos maduros aumenta aún más estas extracciones nutrientes. Se sabe que la absorción de elementos fertilizantes alcanza su máximo desde el momento del cuajado de las flores, no obstante debemos proporcionar un aporte adecuado de N, P y K desde el momento del trasplante.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Kilómetro 7 ½ de la Vía Babahoyo-Montalvo.

La zona presenta un clima tropical húmedo según clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 25,7 °C, una precipitación de 2791,4 mm/ año, humedad relativa de 76 % y 804,7 horas de heliofanía de promedio anual. Coordenadas geográficas de longitud Oeste 79° 32', latitud sur 01°49', Altitud 8 msnm.³

3.2. Material de siembra.

Se utilizó la semilla del pimiento híbrido Quetzal, cuyas características agronómicas son las siguientes:

Ciclo	:	85 días inicio cosecha
Altura de planta	:	1,6 m
Forma del fruto	:	Largo
Peso	:	230 – 250 g
Hábito de crecimiento	:	Semi-indeterminado

3.3. Métodos.

Se utilizaron los métodos: Inductivo-Deductivo, Deductivo-Inductivo y Experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del cultivo de pimiento.

Variable Independiente: Programa y Dosis de fertilizantes.

³ Datos obtenidos del Anuario de la Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. UTB-INAHMI. 2013.

3.5. Tratamientos

Se evaluaron diez tratamientos constituidos a base de fertilizantes nitrogenados como Urea 46 %, Sulfato de Amonio y Amida NP-35 y fuentes de potasio como Muriato de Potasio, Sulfato de Potasio y Fosfato Monopotásico, tal como se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Época de aplicación d.d.t.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	5 – 20 - 40
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	5 – 20 - 40
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	5 – 20 - 40
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	5 – 20 - 40
T10	Testigo (Convencional)	100 - 20 - 50	5 – 20 - 40

d.d.t: Días después del trasplante.

3.6. Diseño Experimental

El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar, con diez tratamientos y tres repeticiones.

3.6.1. Características del área experimental

Longitud de la unidad experimental: 4 m

Ancho de la unidad experimental: 3 m

Área útil de la parcela: 9 m²

Área de la unidad experimental: 12 m²

Longitud del experimento: 40 m

Ancho del experimento: 13 m

Área total del ensayo: 520 m²

3.7. Análisis de la varianza (ANDEVA).

Los datos evaluados se sometieron a un análisis estadístico, siguiendo el siguiente esquema:

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	9
Repeticiones	2
Error Experimental	18
Total	29

3.8. Análisis Funcional.

Para la comparación de medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

3.9. Manejo del ensayo

Para el desarrollo de la investigación se efectuaron las siguientes labores:

3.9.1. Almacigo o semillero.

Se realizó el semillero en bandejas de germinación, las cuales fueron llenadas con turba rubia como sustrato. Posteriormente se aplicó una solución de fertilizante foliar (Bioezcudo triple hormonal) para favorecer el crecimiento acelerado de las plántulas en el semillero en dosis de 10 cc/ L de agua.

3.9.2 Preparación del suelo.

Se hizo la limpieza del terreno con un pase de rom plow y dos de rastra en sentido cruzado.

3.9.3. Análisis de suelo

Posteriormente de la preparación del suelo se realizó el respectivo análisis de suelo, para conocer su estado nutricional.

3.9.4. Trasplante.

Se realizó a los 21 días después de la siembra del semillero, utilizando las plantas más sanas posibles. El distanciamiento que se utilizó fue de 0,50 m entre planta y 1 m entre hileras. El sistema de siembra empleado fue de hilera sencilla. Además se aplicó abono foliar (Bioezcudo) en dosis de 10 cc/L para estimulación de las plántulas y clorpirifos en dosis de 5 cc/L para controlar insectos tierreros.

3.9.5. Fertilización.

Para plantear la dosificación de los tratamientos se realizó el respectivo análisis químico de suelo.

El fertilizante se aplicó en la corona alrededor de la planta, tapándolo con suelo. Esta labor se efectuó a los 5 – 20 y 40 días después el trasplante, aprovechando las horas de la mañana para evitar estrés de la planta y previo a un riego.

La aplicación de los tratamientos se realizó en función del cuadro de estudio planteada al ensayo utilizando como fuentes: Urea 46 % de N, Muriato de potasio 60 % de K, Sulfato de Potasio 50 % de K, Fosfato Monopotásico 52 % de K y 34 % de P, Sulfato de amonio 21 % N y Amida 40 % de N. Las dosis fueron aplicadas en las primeras horas del día.

El testigo se manejó con Urea y Fosfato Monopotásico en dosis de 100- 20 – 50 kg/ha a los 5 – 20 y 40 días después del trasplante.

3.9.6. Riego.

El riego se lo realizó por gravedad en el momento del trasplante y posteriormente cada 7 días para favorecer el crecimiento del cultivo, evitando encharcamientos.

3.9.7. Manejo de malezas.

Para el manejo de malezas gramíneas y hoja ancha solo se utilizó control cultural manual, efectuándose 6 desyerbas durante el desarrollo del cultivo.

3.9.8. Manejo de plagas y enfermedades.

Se efectuaron monitoreos semanal identificando las poblaciones de insectos, para según el caso aplicar los productos necesarios para el respectivo control según las recomendaciones técnicas.

Se aplicó Lamda Cyalothrin (Bruzli) en dosis de 0,3 L/ha para el control de insectos chupadores a los 15 y 40 días después del trasplante. Además para el control de mosca blanca (*Bemisia tabacci*) se aplicó Acetamiprid (Bacan) en dosis de 200 g/ha a los 70 días después del trasplante.

Las enfermedades se controlaron de manera preventiva con Azoxystrobin (Custodia) en dosis de 0,5 L/ha a los 85 días después del trasplante.

3.9.9. Cosecha.

Se realizó cuando los frutos obtuvieron la maduración necesaria, en general presentaron una coloración verde intensa brillante.

3.10. Datos evaluados.

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomaron los siguientes datos:

3.10.1. Altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante.

Se evaluó en 10 plantas tomadas al azar por parcela, tomando el valor desde el nivel del suelo hasta el último brote apical desarrollado. Sus promedios se expresaron en cm.

3.10.2. Días a la floración.

Mediante observaciones visuales en cada parcela experimental se contabilizaron los días a la floración desde el momento del trasplante hasta cuando el cultivo presentó el 50 % de plantas con flores abiertas.

3.10.3. Días a la cosecha.

Se registró esta variable en cada parcela experimental, desde el momento de la siembra en el semillero hasta cuando los frutos estén aptos para cosecha.

3.10.4. Número de frutos por plantas.

Se evaluó en diez plantas al azar por parcela dentro del área útil, contando el número de frutos por planta.

3.10.5. Longitud de fruto.

Se midieron en diez frutos al azar por parcela desde el pedúnculo hasta el ápice final del fruto y sus resultados se expresaron en cm.

3.10.6. Diámetro de fruto.

En los frutos en que se determinó la longitud, se midió el diámetro de la parte media de los mismos, para lo cual se utilizó un calibrador. Los promedios se expresaron en mm.

3.10.7. Peso de fruto.

Se tomó en diez frutos al azar por tratamiento, pesando los frutos en una balanza digital y se expresaron sus promedios en gramos.

3.10.8. Rendimiento.

Se recolectaron los frutos en cada una de las parcelas experimentales durante la primera, segunda y tercera cosecha, se utilizando una balanza de precisión para su peso y transformándolos a kg/ha.

3.10.9. Análisis económico.

Se realizó analizando los costos de producción, los ingresos y los egresos, para calcular la relación beneficio/ costo.

V. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se detallan a continuación:

4.1 Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante se registran en el Cuadro 1. El análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas para evaluaciones a los 30, 60 y 90 días, con un promedio general de 27,2; 47,2 y 74,4 cm y coeficientes de variación de 2,98, 2,33 y 0,82 %, respectivamente.

A los 30 días, la aplicación de Amida + Fosfato Monopotásico en dosis de 120 kg/ ha + 120 kg/ ha obtuvo el mayor valor con 29,5 cm, estadísticamente igual a las aplicaciones de Urea + Muriato de potasio; Sulfato de amonio + Sulfato de potasio; Amida + Muriato de potasio; Testigo y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, consiguiendo Urea + Fosfato Monopotásico en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha la menor altura de planta con 25,1 cm.

La mayor altura de planta a los 60 días correspondió a la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha con 66,5 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, detectándose la menor altura de planta en el tratamiento Testigo con 36,3 cm.

A los 90 días, Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha logró la mayor altura de planta con 95,9 cm, estadísticamente superior al resto de tratamientos, siendo el Testigo el de menor altura de planta con 64,4 cm.

Cuadro 1. Altura de plantas de pimiento a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Altura de planta (cm)		
			30 ddt	60 ddt	90 ddt
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	29,4 a	66,5 a	95,9 a
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	26,0 bcd	49,8 b	75,8 b
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	25,1 d	46,4 cd	71,5 d
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	25,6 cd	47,6 bc	73,2 cd
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	29,4 a	43,1 e	72,5 cd
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	25,3 d	47,0 bc	72,3 cd
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	27,7 abc	45,8 cde	73,5 c
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	25,6 cd	45,9 cde	71,5 d
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	29,5 a	43,7 de	73,2 cd
T10	Testigo	100 - 20 - 50	28,1 ab	36,3 f	64,4 e
Promedio general			27,2	47,2	74,4
Significancia estadística			**	**	**
C.V. (%)			2,98	2,33	0,82

ddt = días después del trasplante.

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

** = altamente significativo

4.2 Días a floración.

La variable días a floración mostró diferencias significativas, con un promedio general de 54 días y coeficiente de variación de 1,47 % (Cuadro 2).

En tratamientos con aplicación de Sulfato de amonio + Muriato de potasio tardó en florecer con 56 días, igual estadísticamente a las aplicaciones de Urea + Muriato de potasio; Urea + Fosfato Monopotásico; Sulfato de amonio + Sulfato de potasio; Amida + Muriato de potasio; Amida + Sulfato de potasio; Amida + Fosfato Monopotásico y todas ellas superiores estadísticamente a los demás tratamientos, obteniendo el empleo de Urea + Sulfato de potasio el menor valor, por tanto floreció precozmente con 51 días.

4.3 Días a cosecha

En lo que respecta a la variable días a cosecha, el tratamiento Testigo tardó en cosecharse con 58 días, superior estadísticamente a los demás tratamientos, observándose que en las aplicaciones de Urea + Muriato de potasio; Urea + Sulfato de potasio; Urea + Fosfato Monopotásico; Sulfato de amonio + Sulfato de potasio se cosechó precozmente con 74 días.

El análisis de varianza alcanzó diferencias significativas, con un promedio general de 75 días y coeficiente de variación de 0,61 % (Cuadro 2).

4.4 Número de frutos por planta.

Los promedios de número de frutos por planta, según el análisis de varianza determinaron diferencias significativas, donde la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha alcanzó el mayor valor con 15 frutos, estadísticamente igual a los tratamientos que se empleó Urea + Sulfato de potasio; Sulfato de amonio + Muriato de potasio; Sulfato de amonio + Sulfato de potasio; Amida + Muriato de potasio y todos ellos superiores estadísticamente al resto de tratamientos, detectándose en el uso de Amida + Fosfato Monopotásico el menor valor con 10 frutos. (Cuadro 3). El promedio general fue 12 frutos y el coeficiente de variación 8,86 %.

Cuadro 2. Días a floración y cosecha del cultivo de pimiento, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Días a floración	Días a la primera cosecha
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	55 a	74 b
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	51 b	74 b
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	55 a	74 b
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	56 a	75 b
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	55 a	74 b
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	52 b	75 b
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	55 a	75 b
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	55 a	75 b
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	55 a	75 b
T10	Testigo	100 - 20 - 50	52 b	78 a
Promedio general			54	75
Significancia estadística			*	*
C.V. (%)			1,47	0,61

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

* = significativo

Cuadro 3. Número de frutos por planta de pimiento, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Número de frutos por planta
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	15 a
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	13 ab
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	12 b
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	12 ab
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	13 ab
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	12 b
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	12 ab
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	11 b
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	10 b
T10	Testigo	100 - 20 - 50	12 b
Promedio general			12
Significancia estadística			*
C.V. (%)			8,86

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

* = significativo

4.5 Longitud de frutos.

Los valores de longitud de fruto se observan en el Cuadro 4. El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas, el promedio general fue 14,3 cm y el coeficiente de variación 3,80 %.

La mayor longitud de frutos con 16,6 cm fue para la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ha + 120 kg/ha, superior estadísticamente a los demás tratamientos, encontrándose la menor longitud de frutos en el tratamiento Testigo con 11,7 cm.

4.6 Diámetro de frutos.

El mayor diámetro de frutos se logró con la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha (66,1 mm), estadísticamente igual al empleo de Urea + Sulfato de potasio; Urea + Fosfato Monopotásico; Sulfato de amonio + Muriato de potasio; Amida + Muriato de potasio; Amida + Sulfato de potasio y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el tratamiento Testigo el de menor diámetro del fruto (59,2 mm).

El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas, con promedio general de 62,7 mm y coeficiente de variación de 2,35 % (Cuadro 4).

4.7 Peso de frutos.

Los valores del peso del fruto se reportan en el Cuadro 5, donde el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, con promedio general de 95,5 g y coeficiente de variación de 2,54 %

El mayor peso del fruto lo consiguió la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ha (118,3 g), estadísticamente superior a los demás tratamientos. El tratamiento Testigo obtuvo el menor peso de frutos (78,0 g).

4.8 Rendimiento.

Los promedios de rendimiento se observan en el Cuadro 5. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, siendo la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ha + 120 kg/ha la que alcanzó mayor rendimiento con 7958,9 kg/ha, estadísticamente superior a los demás tratamientos. Sin embargo el menor rendimiento lo mostró el tratamiento Testigo con 5675,6 kg/ha.

El promedio general fue 6556,5 kg/ha y el coeficiente de variación 2,62 %.

Cuadro 4. Longitud y diámetro de frutos de pimiento, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Longitud de frutos (cm)	Diámetro de frutos (mm)
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	16,6 a	66,1 a
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	14,2 b	63,3 abcd
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	14,4 b	62,6 abcd
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	14,6 b	63,6 abc
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	14,2 b	61,7 bcd
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	14,4 b	61,2 bcd
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	14,3 b	65,2 ab
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	14,3 b	62,9 abcd
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	14,5 b	60,8 cd
T10	Testigo	100 - 20 - 50	11,7 c	59,2 d
Promedio general			14,3	62,7
Significancia estadística			**	**
C.V. (%)			3,80	2,35

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

** = altamente significativo

Cuadro 5. Peso de fruto y rendimiento del cultivo de pimiento, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	Peso de fruto (g)	Rendimiento (kg/ha)
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	118,3 a	7958,9 a
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	91,7 c	6353,4 c
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	96,3 c	6282,7 c
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	94,0 c	7222,7 b
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	91,7 c	6260,5 c
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	105,7 b	6426,4 c
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	91,7 c	7180,5 b
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	95,7 c	6263,9 c
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	92,3 c	5940,9 cd
T10	Testigo	100 - 20 - 50	78,0 d	5675,6 d
Promedio general			95,5	6556,5
Significancia estadística			**	**
C.V. (%)			2,54	2,62

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

** = altamente significativo

4.9 Análisis económico.

En el Cuadro 6, se observan los valores de costos fijos/ha y en el Cuadro 7 los valores registrados para el análisis económico.

En cuanto a los costos fijos, la siembra comercial de pepino tiene un costo total de \$ 1878,98, lo cual realizado el análisis económico se obtuvo que la aplicación de Urea + Muriato de potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha fue de mayor beneficio neto con \$ 952,57.

Cuadro 6. Costos fijos/ ha, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”.

FACIAG, UTB. 2014

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unit.	Valor Total
Alquiler de terreno	ha	1	120,00	120,00
Análisis de suelo	ha	1	20,00	20,00
Semillero				
Bandejas	u	15	1,80	27,00
Turba Rubia (50 kg)	sacos	1	74,00	74,00
Jornales	jornales	1	12,00	12,00
Siembra				
Semilla	ha	20	52,00	1040,00
Jornales	ha	4	12,00	48,00
Preparación de suelo				
Rastra	u	2	20,00	40,00
Rom plow	u	1	20,00	20,00
Control fitosanitario				
Bioezcudo	litro	4	8,00	32,00
Clorpirifos	litro	1	12,00	12,00
Cipermetrina	litro	1	7,50	7,50
Lamda Cyalothrin (Bruzli)	litro	1	12,00	12,00
Acetamiprid (Bacan) (100 g)	fundas	2	8,00	16,00
Azoxystrobin (Custodia)	litro	1	75,00	75,00
Aplicación	jornales	16	12,00	192,00
Riego				
Por gravedad	ha	7	6,00	42,00
Sub Total				1789,50
Administración (5%)				89,48
Total Costo Fijo				1878,98

Cuadro 7. Análisis económico/ ha de pimiento, manejado con diferentes tratamientos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis (kg/ ha)	Rend. kg/ ha	Sacas de 20 kg	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)			Beneficio neto (USD)	
		N - P - K				Fijos	Variables			Total
							Costo de los fertiliz.	Jornales para cosecha		
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	7958,87	397,9	3183,5	1878,98	280,00	72,00	2230,98	952,57
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	6353,35	317,7	2541,3	1878,98	335,00	72,00	2285,98	255,36
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	6282,65	314,1	2513,1	1878,98	350,00	72,00	2300,98	212,08
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	7222,72	361,1	2889,1	1878,98	484,00	72,00	2434,98	454,11
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	6260,53	313,0	2504,2	1878,98	539,00	72,00	2489,98	14,23
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	6426,42	321,3	2570,6	1878,98	554,00	72,00	2504,98	65,59
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	7180,52	359,0	2872,2	1878,98	348,00	72,00	2298,98	573,23
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	6263,87	313,2	2505,5	1878,98	403,00	72,00	2353,98	151,57
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	5940,9	297,0	2376,4	1878,98	418,00	72,00	2368,98	7,38
T10	Testigo	100 - 20 - 50	5675,55	283,8	2270,2	1878,98	236	72,00	2186,98	83,24

Urea (50 kg) = \$ 32,0

Muriato de potasio (50 kg) = \$ 30,0

Sulfato de potasio (50 kg) = \$ 35,0

Fosfato Monopotásico (50 kg) = \$ 38,0

Sulfato de amonio (50 kg) = \$ 26,0

Amida (50 kg) = \$ 38,0

Jornal = \$ 12,00

Venta (20 kg) = \$ 8,0

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación, determinaron que la utilización y aplicación de fertilizantes edáficos Nitrógeno y Potasio en diversas dosis en el cultivo de pimiento, índice notablemente sobre el incremento de crecimiento y rendimiento de fruto.

El cultivo de pimiento respondió favorablemente a la aplicación de fertilizantes edáficos, tales como Nitrógeno y Potasio, ya que Balcaza (s.f.) indica que el nitrógeno es importante en la etapa de crecimiento y el potasio es importante en la nutrición del pimiento ya que aportar con el desarrollo del cultivo, incrementándose hacia la floración y manteniéndolo luego en nivel constante ya que es determinante de la precocidad, firmeza y el color de la fruta.

Las características agronómicas tales como altura de planta, días a floración y maduración, diámetro y longitud de fruto, peso y rendimiento se vieron influenciadas positivamente a la aplicación de Urea + Muriato de Potasio, ya que Quiminet (2008) y Delcorp (2013), informan que las plantas requieren de grandes cantidades de nitrógeno para crecer normalmente, relacionándolos con la cantidad de hojas, tallos, etc. y fundamental para obtener un buen peso y llenado en frutos u órganos cosechables de los vegetales.

En cuanto al análisis económico se obtuvieron beneficios rentables ya que la FAO (1999), informa que los fertilizantes son sustancias minerales u orgánicas, naturales o elaboradas que se aplican al suelo, al agua de irrigación o a un medio hidropónico para proporcionarle a la planta los nutrientes necesarios, siendo indispensables para que los agricultores los apliquen, ya que los rendimientos se traducen en ganancias económicas. La decisión de aplicar nutrientes en un determinado cultivo obedece por lo general a criterios económicos (precio y factibilidad económica) pero está frecuentemente condicionada a la disponibilidad de los recursos y a los riesgos implicados.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásicos en un programa balanceado, inciden sustancialmente sobre el rendimiento del cultivo de pimiento.
2. La utilización de fertilizantes nitrogenados y potásicos coadyuva en la tolerancia del cultivo de pimiento a estrés por condiciones climáticas.
3. En las variables evaluadas como: altura de planta a los 60 y 90 días, número de frutos/ planta, longitud y diámetro de frutos tuvo efectos favorables la aplicación de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha.
4. Los tratamientos con fertilización química fueron superiores al Testigo convencional debido que aceleraron los periodos de días a floración y cosecha de frutos.
5. El mayor peso de frutos de pimiento y rendimiento se obtuvo con el empleo de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ha + 120 kg/ha con 118,3 g y 7.958,9 kg/ha en comparación con el Testigo convencional.
6. El análisis económico obtuvo beneficio netos rentables en sus tratamientos, sobresaliendo la aplicación de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ha + 120 kg/ha con \$ 952,57.

Por lo expuesto se recomienda:

1. Utilizar el pimiento híbrido Quetzal por su buen comportamiento agronómico.
2. Realizar las aplicaciones de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ha + 120 kg/ha en el cultivo de pimiento, en las fechas utilizadas en el ensayo.
3. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra, fuentes de fertilizantes y bajo otras condiciones ambientales.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos de la granja experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Kilómetro 7 ½ de la Vía Babahoyo-Montalvo. La zona presenta un clima tropical húmedo según clasificación de Holdridge, con temperatura anual de 25,7 °C, precipitación de 2.791,4 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804,7 horas de heliofanía de promedio anual. Coordenadas geográficas de longitud Oeste 79° 32', latitud sur de 01°49', altitud 8 msnm. Se utilizó la semilla del pimiento híbrido Quetzal, evaluándose diez tratamientos a base de fertilizantes nitrogenados como Urea 46 %, Sulfato de Amonio y Amida NP-35 y fuentes de potasio como Muriato de Potasio, Sulfato de Potasio y Fosfato Monopotásico, con tres repeticiones. El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar, empleando la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Para estimar los efectos de los tratamientos se evaluó altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, días a la floración, días a la cosecha, número de frutos por planta, longitud, diámetro, peso y rendimiento del fruto.

Según los resultados obtenidos, la aplicación de fertilizantes nitrogenados y potásicos en un programa balanceado, inciden sustancialmente sobre el rendimiento del cultivo de pimiento, la utilización de fertilizantes nitrogenados y potásicos coadyuva en la tolerancia del cultivo de pimiento a estrés por condiciones climáticas. En altura de planta a los 60 y 90 días, número de frutos/planta, longitud y diámetro de frutos predominó la aplicación de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha, los tratamientos que se aplicó la fertilización química superiores al Testigo convencional debido que aceleraron los periodos en días a floración y cosecha de frutos y el mayor peso de frutos y rendimiento se obtuvo con el empleo de Urea + Muriato de Potasio en dosis de 100 kg/ ha + 120 kg/ ha con 118,3 g y 7.958,9 kg/ ha en comparación con el Testigo convencional, logrando además una buena utilidad económica con \$ 952,57.

VIII. SUMMARY

The present investigation work was carried out in the lands of the experimental farm "San Pablo" of the Ability of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located in the Kilometer 7 ½ of the Road Babahoyo-Montalvo. The area presents a humid tropical climate according to classification of Holdridge, with annual temperature of 25,7 °C, precipitation of 2.791,4 mm/año, relative humidity of 76 % and 804,7 hours of average heliophany yearly. Coordinated geographical of longitude West 79° 32', south latitude of 01°49', altitude 8 msnm. The seed of the pepper hybrid Quetzal was used, being evaluated ten treatments with the help of fertilizers nitrogenous like Urea 46%, Sulfate of Ammonium and Amida NP-35 and sources of potassium like Muriate of Potassium, Sulfate of Potassium and Phosphate Monopotassium, with three repetitions. The used experimental design was Complete Blocks at random, using the test from Tukey to 5 significance %. To estimate the effects of the treatments plant height it was evaluated to the 30, 60 and 90 days after the transplant, days to the flowering, days to the crop, number of fruits for plant, longitude, diameter, weight and yield of the fruit.

According to the results, the application of nitrogen and potassium fertilizers in a balanced program, substantially impact on the yield of pepper cultivation, utilization of nitrogen and potassium fertilizers contributes to the pepper crop tolerance to stress climatic conditions. In plant height at 60 and 90 days, number of fruits / plant, fruit length and diameter prevailed applying Urea + Muriate of Potash in doses of 100 kg / ha + 120 kg / ha, the treatments applied the superior to conventional Witness chemical fertilization due to accelerated periods in days to flowering and fruit harvest and increased fruit weight and yield was obtained with the use of Urea + Muriate of Potash in doses of 100 kg / ha + 120 kg / ha with 118.3 g and 7958.9 kg / ha compared with conventional Witness and achieve a good economic income to \$ 952.57.

IX. LITERATURA CITADA

Acuña, A. 2010. Manual Agropecuario. Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá - Colombia. pg. 714 – 715

Balcaza, L. (s.f.). Fertilización del Pimiento. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/FertilizaciondelPimiento.pdf>

Delcorp. 2013. El Muriato de potasio. Disponible en <http://www.delcorp.com.ec/divisiones/fertilizantes/fertilizantes-simples/muriato-de-potasio-granulado>

FAO. 1999. Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas. Pág. 4-5; 9. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/gepnms.pdf>

-----, 2014. Producción vegetal. Pimiento (*Capsicum* spp.) Disponible en <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s08.htm>

Fertiberia. 2014. Urea. Disponible en <http://www.fertiberia.es/templates/template2det.aspx?M=280&F=132&L=133&C=805>

Franco, S. 1993. Comportamiento y adaptación de dos variedades de pimiento bajo tres distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Los Ríos. Ecuador. p 50

Haifa. (s.f.) Fosfato monoamónico y fosfato monopotásico soluble. Disponible en <http://www.interempresas.net/Agricola/FeriaVirtual/Producto-Fosfato-monoamonico-y-fosfato-monopotasico-soluble-Haifa-MAP-y-MKP-76754.html>

Igarza, A. 2014. Recomendaciones técnicas para producciones protegidas de hortalizas. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos82/tecnicas->

producciones-protegidas-hortalizas/tecnicas-producciones-protegidas-hortalizas.shtml

Infoagro. 2014. El cultivo de pimiento. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

Kali. 2010. El sulfato de potasio mejora la calidad de frutas y hortalizas. Disponible en http://www.kali-gmbh.com/eses/fertiliser/news/news_20100602_calidad_frutas_hortalizas.html

Quiminet. 2008. El uso de la urea como fertilizantes. Disponible en <http://www.quiminet.com/articulos/el-uso-de-la-urea-como-fertilizante-31411.htm>

-----, 2013. Beneficios del sulfato de amonio. Disponible en <http://www.quiminet.com/articulos/10-beneficios-por-los-que-debe-usar-sulfato-de-amonio-compactado-3510609.htm>

Ramírez, G. 2011. Abono orgánico a base del alga *Ulva lactuca* de la playa de Ballenita para cultivos de ají *Capsicum* sp. y pimiento *Capsicum annum* sp. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Naturales. Escuela e Biología. Disponible en http://www.fccnugye.com/frm_FileAplicacion.aspx?id=752&file=fl_file1

Sierra, C. 2010. La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. Disponible en <http://www2.inia.cl/medios/intihuasi/documentos/informativos/Informativo-35.pdf>

APÉNDICE

Fotografías.



Fig. 1. Altura de planta 30 días después de la siembra



después de la siembra

Fig. 2. Altura de planta 60 días



Fig. 3. Altura de planta 90 días después de la siembra



Fig. 4. Diámetro del fruto



Fig. 5. Longitud del fruto



Fig. 6. Observación de las parcelas experimentales



Fig. 7. Número de frutos por planta



Fig. 8. Peso de frutos por cada tratamiento



Fig. 9. Visita del Director de Tesis en el campo

Análisis de varianza

Cuadro 8. Altura de planta a los 30 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	31,1	29,8	27,4	29,4
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	26,9	25,8	25,2	26,0
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	25,1	25,0	25,1	25,1
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	25,7	25,7	25,3	25,6
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	29,4	30,6	28,2	29,4
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	25,3	26,7	23,9	25,3
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	28,7	26,8	27,7	27,7
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	26,8	24,8	25,1	25,6
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	30,0	29,6	28,8	29,5
T10	Testigo	100 - 20 - 50	28,6	28,6	27,1	28,1

Cuadro 9. Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	93,19	9	10,35	15,77	2,46 – 3,60
Rep.	10,01	2	5,00	7,62	
E.E.	11,82	18	0,66		
Total	<u>115,01</u>	<u>29</u>			

Cuadro 10. Altura de planta a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento

(*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	65,1	66,4	68,0	66,5
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	49,0	49,1	51,3	49,8
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	46,9	45,8	46,5	46,4
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	48,1	46,4	48,3	47,6
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	43,5	41,3	44,4	43,1
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	47,1	45,4	48,6	47,0
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	45,4	47,3	44,6	45,8
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	44,4	47,0	46,3	45,9
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	43,2	43,5	44,4	43,7
T10	Testigo	100 - 20 - 50	36,1	36,2	36,7	36,3

Cuadro 11. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	1593,72	9	177,08	146,83	2,46 – 3,60
Rep.	7,36	2	3,68	3,05	
E.E.	21,71	18	1,21		
Total	<u>1622,79</u>	<u>29</u>			

Cuadro 12. Altura de planta a los 90 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	96,2	96,2	95,4	95,9
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	75,9	74,9	76,5	75,8
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	72,0	70,8	71,6	71,5
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	73,8	72,1	73,6	73,2
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	72,9	71,9	72,6	72,5
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	72,4	72,1	72,5	72,3
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	74,1	74,1	72,3	73,5
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	71,2	71,8	71,4	71,5
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	73,2	73,1	73,2	73,2
T10	Testigo	100 - 20 - 50	64,7	64,8	63,8	64,4

Cuadro 13. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días después del trasplante, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	1781,84	9	197,98	537,83	2,46 – 3,60
Rep.	1,15	2	0,58	1,57	
E.E.	6,63	18	0,37		
Total	<u>1789,62</u>	<u>29</u>			

Cuadro 14. Días a floración, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 -120	55	56	54	55
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 -120	52	51	50	51
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	56	55	55	55
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	57	56	55	56
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	54	55	55	55
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	53	53	51	52
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	55	55	54	55
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	56	56	54	55
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	56	54	54	55
T10	Testigo	100 - 20 - 50	53	51	53	52

Cuadro 15. Análisis de varianza de días a floración, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	72,80	9	8,09	12,77	2,46 – 3,60
Rep.	7,27	2	3,63	5,74	
E.E.	11,40	18	0,63		
Total	<u>91,47</u>	<u>29</u>			

Cuadro 16. Días a cosecha, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 -120	74	74	73	74
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 -120	75	74	74	74
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	75	74	74	74
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	76	74	74	75
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	75	74	74	74
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	76	74	74	75
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	76	75	74	75
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	76	74	74	75
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	76	74	74	75
T10	Testigo	100 - 20 - 50	78	77	78	78

Cuadro 17. Análisis de varianza de días a cosecha, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	113,81	9	12,65	5,84	2,46 – 3,60
Rep.	2,53	2	1,27	0,58	
E.E.	38,96	18	2,16		
Total	<u>155,29</u>	<u>29</u>			

Cuadro 18. Número de frutos por planta, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	16	14	15	15
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	14	15	11	13
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	12	12	11	12
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	14	12	11	12
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	14	15	11	13
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	12	13	10	12
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	13	13	11	12
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	10	12	11	11
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	11	10	10	10
T10	Testigo	100 - 20 - 50	11	12	12	12

Cuadro 19. Análisis de varianza de número de frutos por planta, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	48,53	9	5,39	4,56	2,46 – 3,60
Rep.	14,07	2	7,03	5,95	
E.E.	21,27	18	1,18		
Total	<u>83,87</u>	<u>29</u>			

Cuadro 20. Longitud de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	18,2	15,4	16,2	16,6
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	14,5	14,0	14,1	14,2
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	14,7	14,9	13,6	14,4
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	14,7	14,6	14,4	14,6
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	14,6	13,8	14,2	14,2
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	14,7	14,8	13,7	14,4
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	14,3	14,0	14,5	14,3
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	14,2	14,6	14,1	14,3
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	14,7	14,1	14,8	14,5
T10	Testigo	100 - 20 - 50	11,9	11,7	11,4	11,7

Cuadro 21. Análisis de varianza de longitud de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	37,17	9	4,13	13,96	2,46 – 3,60
Rep.	1,74	2	0,87	2,94	
E.E.	5,33	18	0,30		
Total	<u>44,23</u>	<u>29</u>			

Cuadro 22. Diámetro de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 -120	66,2	65,8	66,2	66,1
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 -120	63,4	63,4	63,1	63,3
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	62,5	63,4	61,8	62,6
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	63,5	64,5	62,8	63,6
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	60,4	59,8	64,8	61,7
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	61,5	63,5	58,7	61,2
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	65,4	64,9	65,4	65,2
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	63,8	64,2	60,7	62,9
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	60,1	60,8	61,4	60,8
T10	Testigo	100 - 20 - 50	60,5	59,4	57,8	59,2

Cuadro 23. Análisis de varianza de diámetro de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	113,81	9	12,65	5,84	2,46 – 3,60
Rep.	2,53	2	1,27	0,58	
E.E.	38,96	18	2,16		
Total	<u>155,29</u>	<u>29</u>			

Cuadro 24. Peso de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 - 120	118,4	123,4	113,2	118,3
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 - 120	93,2	90,4	91,4	91,7
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	96,9	96,7	95,4	96,3
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	95,3	93,6	93,1	94,0
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	90,2	93,4	91,4	91,7
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	110,5	101,3	105,2	105,7
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	91,5	92,3	91,2	91,7
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	96,1	95,3	95,6	95,7
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	92,3	92,3	92,4	92,3
T10	Testigo	100 - 20 - 50	76,1	78,8	79,1	78,0

Cuadro 25. Análisis de varianza de peso de frutos, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	2964,13	9	329,35	56,01	2,46 – 3,60
Rep.	8,52	2	4,26	0,72	
E.E.	105,84	18	5,88		
Total	<u>3078,49</u>	<u>29</u>			

Cuadro 26. Rendimiento, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

Tratamientos (Fertilizantes)		Dosis kg/ha N - P - K	I	II	III	Prom.
T1	Urea + Muriato de potasio	100 - 0 -120	7922,8	8209,1	7744,8	7958,9
T2	Urea + Sulfato de potasio	100 - 0 -120	6274,3	6292,1	6493,7	6353,4
T3	Urea + Fosfato Monopotásico	100 - 20 - 120	6174,8	6447,2	6226,1	6282,7
T4	Sulfato de amonio + Muriato de potasio	140 - 0 - 120	7427,1	7261,7	6979,4	7222,7
T5	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	140 - 0 - 120	6292,7	6054,1	6434,9	6260,5
T6	Sulfato de amonio + Fosfato Monopotásico	140 - 20 - 120	6424,9	6505,2	6349,2	6426,4
T7	Amida + Muriato de potasio	120 - 0 - 120	7286,3	6993,6	7261,7	7180,5
T8	Amida + Sulfato de potasio	120 - 0 - 120	6292,7	6054,1	6444,9	6263,9
T9	Amida + Fosfato Monopotásico	120 - 20 - 120	5990,2	5937,8	5894,7	5940,9
T10	Testigo	100 - 20 - 50	5752,4	5763,8	5510,5	5675,6

Cuadro 27. Análisis de varianza de rendimiento, en el ensayo: “Efectos de fertilizantes nitrogenados y potásicos, en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum*), en condiciones de campo, en la zona de Babahoyo”. FACIG, UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Trat.	12784065,91	9	1420451,77	47,96	2,46 – 3,60
Rep.	12745,09	2	6372,54	0,22	
E.E.	533156,89	18	29619,83		
Total	<u>13329967,89</u>	<u>29</u>			