



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACION

Trabajo Experimental presentado al H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) a la aplicación del fertilizante edáfico en la zona de Montalvo, Los Ríos”

AUTOR:

Ronald Armando Amaiquema Mejia

TUTOR:

Ing. Agr. Xavier Gutiérrez Mora, MAE

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACION

Trabajo Experimental presentado al H. Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*) a la aplicación del fertilizante edáfico en la zona de Montalvo, Los Ríos”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc

Presidente

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, MBA

Primer Vocal

Ing. Agr. Yari Ruiz Parrales, MSc

Segundo Vocal

Los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos en la presente investigación pertenecen de manera exclusiva al autor.

Ronald Armando Amaiquema Mejia

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por haberme dado fuerzas, salud y valor para poder culminar una etapa de estudio más que es la universitaria, sin su protección no hubiese superado tantos obstáculos que se me presentaron.

Agradezco a mi madre por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida y carrera, por el todo el cariño que me brinda, ya que en toda esta trayectoria universitaria que para muchos de nosotros es muy difícil, siempre me dio ánimos para no rendirme.

A mi familia en general por ser mi guía en todo momento, por brindarme su apoyo incondicional, por ser mi pilar fundamental en este ciclo tan importante para mí.

Agradezco a la Universidad Técnica de Babahoyo, institución que me brindo la oportunidad de realizar mis estudios, a mis maestros por compartirme sus conocimientos que me servirán a futuro y a mi tutor de tesis el Ing. Xavier Gutiérrez Mora, MAE por la paciencia y apoyo brindado.

También quiero agradecer al Ing. Agr. Eduardo Colina, MSc por la por el apoyo y conocimiento brindado como el buen profesional que es.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos, Stefania Fernández Barragán, Lady Rodríguez Morante, Carlos Alarcón Ramírez, por cada uno de sus valiosos consejos y por apoyo incondicional brindado en todo este proceso, por la gran calidad humana que me han demostrado con su amistad y mis demás compañeros con los cuales conviví grandes experiencias y anécdotas.

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el me dio fortaleza para poder continuar con sabiduría cada dificultad que tuve; por ello con toda la humildad que de mi corazón pueda salir, le dedicó mi presente trabajo a Dios. El me permitió llegar hasta este momento tan especial e importante para mi vida.

A mi madre Blanca Amaiquema Mejía, quien ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi hermana Mayra Burgos Amaiquema por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. General	3
1.1.2. Específicos	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Origen del Pimiento	4
2.2. Fertilización.....	5
2.3. Producto.....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1. Características del sitio experimental	14
3.2. Material de siembra	14
3.3. Variables Estudiadas.....	14
3.4. Métodos	15
3.5. Tratamientos.....	15
3.6. Diseño experimental y análisis funcional.....	15
3.6.1. Análisis de varianza	16
3.6.2. Características del área experimental	16
3.7. Manejo del Ensayo.....	16
3.7.1 Realización del semillero.....	16
3.7.2 Análisis del suelo	17
3.7.3 Preparación del suelo	17
3.7.4 Trasplante	17
3.7.5 Riego	17
3.7.6 Fertilización.....	17
3.7.8 Control fitosanitario.....	18
3.7.9 Cosecha	18
3.8. Datos Evaluados.....	18
3.8.1 Altura de planta	18

3.8.2 Días a la floración	18
3.8.3 Días a la Maduración Fisiológica.....	19
3.8.4 Numero de frutos por planta.....	19
3.8.5 Longitud del fruto	19
3.8.6. Diámetro del fruto	19
3.8.7 Peso del fruto cosechado	19
3.8.8 Rendimiento por hectárea	19
3.8.9 Análisis Económico	20
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Altura de planta	21
4.2. Días a floración	22
4.3. Días maduración fisiológica.....	23
4.4. Número de frutos por planta.....	24
4.5. Longitud de frutos	25
4.6. Diámetro de frutos	26
4.7. Peso de fruto cosechado	27
4.8. Rendimiento por hectárea	28
4.9. Evaluación económica	29
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES.....	31
VII. RESUMEN.....	32
VIII. SUMMARY	33
IX. LITERATURA CITADA	34
Apéndice.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Altura de planta con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	21
Tabla 2. Días a floracion con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	22
Tabla 3. Días a maduración fisiológica con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	23
Tabla 4. Número de frutos por planta con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	24
Tabla 5. Longitud de fruos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	25
Tabla 6. Diámetro de frutos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	26
Tabla 7. Peso de fruto con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	27
Tabla 8. Rendimiento por hertarea con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	28
Tabla 9. Análisis económico de los tratamientos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Preparación de semillero.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Plantas listas para trasplante.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3. Siembra del cultivo.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Fertilización del cultivo a los 25 días	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5. Aplicación de insecticida	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Control de maleza	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Visita de tutor	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Medición altura de planta	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9. Medición longitud de frutos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10. Planta del mejor tratamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11. Conteo de frutos.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12. Planta en estado inicial	¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

El pimiento (*Capsicum annum*), es una hortaliza perteneciente a la familia Solanáceae, siendo su origen la zona andina. Es una hortaliza de importancia económica debido a su éxito ya que es un cultivo con tres destinos de consumo: fresco, para pimentón y para conserva.

La producción mundial de pimiento ha sido en 2016, según los datos de la FAO, de 34 497 millones de kilos. China es el mayor productor mundial con 17 435 millones de kilos, el 50,34 por ciento del total mundial. Le siguen México con 2 737 millones de kilos, Turquía con 2 457, Indonesia con 1 961 y España con 1 082 millones de kilos. La producción de Egipto ha sido de 637 millones de kilos, la de Holanda de 365, la de Italia de 271, la de Israel de 189, mientras que Marruecos produjo en 2016, según la FAO, 173 millones de kilos de pimiento (Balbina 2016).

Este cultivar se adapta a diferentes condiciones climáticas, pudiéndose darse tanto en climas templados como en tropicales. En el Ecuador, el cultivo de pimiento se ha visto favorecido por las condiciones climáticas y de suelos, sembrándose en la costa y parte de la Sierra. De acuerdo con el III Censo Nacional Agropecuario, en el Ecuador existen más de 950 hectáreas destinadas a este cultivo, siendo la provincia de Santa Elena la que mayor espacio le ha dedicado, con 150 hectáreas para esta actividad. También encontramos este cultivar en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja, donde el clima, altitud y suelo son propicios. No obstante, la Asociación de Productores Hortofrutícolas de la Costa señala la existencia de solo 500 ha (Armijos 2014).

Existen distintas especies que difieren fundamentalmente en el número y color de las flores por inflorescencia, forma y tipo de frutos, duración del ciclo vegetativo, etc.; aunque hay otras y numerosos tipos de pimiento, tanto dulces como picantes. En nuestro país se siembran los híbridos California Wonder 4 puntas corto, Ketzal y Salvador 3 puntas largo y además las variedades Agronómica 10G y Tropical Irazu mejorada.

Este cultivo por lo general se adapta muy bien a todos los climas que van desde los templados a los tropicales. La temperatura óptima para el desarrollo del cultivo es de 18°C, pudiendo adaptarse bien en un rango de 7 a 29°C (Armijos 2014).

Orgevit® es un abono peletizado libre de malas hierbas y enfermedades nocivas. Contiene micronutrientes y mejora las cualidades de frutos y flores. Estimula el crecimiento de la raíz, acelera el desarrollo radicular y aumenta la resistencia de las plantas a las heladas y al ataque de plagas. Es 100 % gallinaza sin aditivos químicos (MEMON s.f.).

Una suposición muy común entre los productores con respecto a la aplicación de fertilizantes es que cuanto más fertilizantes se agrega, mejor. El exceso de fertilizantes afecta negativamente la cosecha, el suelo y el medio ambiente. Las principales razones por las cuales se usan esas recomendaciones vez tras vez, son miedo de hacer cambios y la falta de conocimientos o herramientas que pueden ayudar a tomar decisiones adecuadas y precisas.

Por este motivo, se justifica la presente investigación para determinar la eficiencia agronómica en campo del fertilizante Orgevit®.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento a la aplicación del fertilizante Orgevit ® en la zona de Montalvo.

1.1.2. Específicos

- Determinar la eficiencia agronómico del cultivo de pimiento a la aplicación de Orgevit ®.
- Establecer la dosis de mayor incremento en el rendimiento del fruto del cultivo.
- Realizar el análisis económico en relación con el beneficio/costo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen del Pimiento

Originario de Sudamérica, exactamente de los países de Bolivia y Perú, esta planta fue traída por Cristóbal Colón en su primer viaje en 1493 y poco tiempo después ya se cultivaba por casi toda España (Zambrano 2014).

Hoy en día es muy común y es la principal especie del género *Capsicum* se cultiva en muchos países, entre ellos China, Corea, India, Italia, México y Hungría (Bissanti 2018).

En Ecuador, el pimiento se desarrolla y adapta a diferentes zonas climáticas, de esta manera puede cultivarse tanto en zonas templadas como en climas tropicales (Andrade y Garcés 2019).

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza que ha venido aumentando su consumo en el país los últimos años, esto se debe a que es una hortaliza con mayor contenido de vitamina C (tres veces más que la naranja), y posee altos contenidos de vitaminas A, B y algunos minerales (Villacis 2014).

Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC 2016) en el año 2016 se cosecharon 1 760 hectáreas en la costa, de las cuales 1 298 correspondieron a Guayas, 448 a Manabí y 14 a Esmeraldas; en esta zona los rendimientos aproximados fueron 17, 14 t/ha⁻¹, 10,85 t/ha⁻¹ y 8 t/ha⁻¹ según corresponde.

Ecuador siembra alrededor de 1 420 hectáreas de pimiento, el rendimiento promedio es de 4,58 ton/ha⁻¹, considerado un promedio bajo, las incorrectas prácticas de fertilización y semillas no certificadas, se encuentran entre las causas (INEC 2017).

2.2. Fertilización

Para comenzar la nutrición, debemos tener un buen sistema de inyección de fertilizantes, que nos ayudará a inyectar una cantidad apropiada de solución nutritiva por metro cúbico de agua (Marino 2014).

La planta necesita niveles elevados de nitrógeno al comienzo de la temporada de crecimiento, con aplicaciones complementarias después de la aparición de los frutos. Este cultivo necesita grandes cantidades de potasio y calcio. El potasio se consume a un ritmo aproximadamente un 50 % superior al nitrógeno. Las deficiencias de calcio producen inevitablemente “necrosis apical” en el fruto (Fertilizers 2015).

Traxco (2016:34) indica que <en el cultivo de pimiento, el primer mes es un periodo crítico, ya que es cuando se forma la planta y se desarrolla la floración que después se va a traducir en la cosecha. Se recomienda una abonado de fondo con el fin de aportar el grueso de unidades fertilizantes a un coste menor>.

El pimiento es muy exigente en cuanto a potasio y magnesio. El potasio y el magnesio garantizan un buen desarrollo incluso de los pimientos más precoces, mejoran la firmeza y mejoran el color del fruto. El potasio se debe aportar con el desarrollo del cultivo, incrementándose desde la floración y manteniéndolo luego en un nivel constante durante el periodo de maduración, igualmente el magnesio es también esencial en esta fase

de maduración. La fertilización es una labor agrícola destinada a mejorar el contenido en nitrógeno del suelo para que sea aprovechable por las plantas. Las necesidades de los fertilizantes que se deben aportar van a depender de diversos factores, tales como: las características químicas del suelo, la disponibilidad en que se encuentren los elementos nutrientes en el suelo, el tipo de riego y la cosecha esperada (Chávez 2012).

Es importante tener en cuenta que un exceso de nitrógeno provocara un alto desarrollo vegetativo con aborto de flores y de los frutos recién cuajados (Del Castillo, Uribarri, Sádaba, Aguado y De Galdeano 2004).

Según López (2008:12) 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>.

La máxima demanda de fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de las semillas. El potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de los frutos, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrándose posteriormente (Infoagro 2005).

Pérez (2006) indica que <el fósforo y el potasio mejoran la consistencia de las flores y el color de los frutos en el cultivo de pimiento, además aumenta el contenido de proteínas, minerales y vitaminas>.

La maduración de los frutos, la máxima demanda de fosforo coincide con la aparición de las primeras flores y con el periodo de maduración de la semilla la absorción del potasio es determinante sobre la precocidad, coloración y calidad de las frutas, aumentando progresivamente hasta la floración y equilibrados posteriormente (Mestanza *et al.* 2002).

Según INIAP (2004:23) la <fertilización del cultivo se debe hacer en base al análisis químico del suelo, pero de forma general se recomienda por hectárea aplicar al suelo 1 saco de urea + 1 saco de DAP 18-46-0 y complemento a los 30 o 35 días de sembrado con otro saco de urea>.

Los fertilizantes deben aplicarse en dosis adecuada para de esta manera no alterar la reacción del suelo ni el desarrollo de las plantas, la cantidad y la clase de fertilizante que deben aplicarse depende de la disponibilidad de nutrientes en el suelo y las necesidades de los cultivos; el suministro del abono para el cultivo del pimiento debe realizarse en forma equilibrada (Comisión de Aplicación de Fertilizantes-USDA 2004).

Los fertilizantes son elementos nutritivos que se subministran a las plantas para completar las necesidades nutricionales de su

crecimiento y desarrollo. En los fertilizantes utilizados deben distinguirse dos puntos: la unidad fertilizante y la concentración. La unidad fertilizante es la forma que se utiliza para el designar al elemento nutritivo (Rodríguez 2009).

Según Olvera (2004), los diferentes cultivos hortícolas poseen lógicamente una distinta demanda de los elementos nutritivos, cuya absorción es paralela al ritmo del desarrollo, estacionándose en los períodos de maduración aunque muchos cultivos se cosechan antes de llegar a este momento.

El N, P, S son constituyente de la materia orgánica en alrededor del 99 % del N^o total del 33 al 67 % del fosforo y cerca del 75 % de Azufre total. Esto se encuentra en la materia orgánica del suelo y son aprovechados cuando se mineralizan. En cuanto de nutrición del pimiento es una planta muy exigente un nitrógeno decreciendo la demanda de este elemento tras la recolección de las primeras frutas verdes, debiendo controlar muy bien su dosificación a partir de este momento, ya que un exceso Mestanza *et al.* (2002).

El uso de fertilizantes y su dosificación han sido uno de los mayores problemas en la producción de cultivos en Ecuador, es por eso que existe la necesidad de realizar trabajos de investigaciones que ayuden a obtener un balance nutricional entre los macro y micronutrientes necesarios para incrementar los niveles de productividad por unidad de superficie (Colina, 2016).

Los macronutrientes se necesitan en grandes cantidades, y grandes cantidades tienen que ser aplicadas si el suelo es deficiente en uno o más de ellos. Los suelos pueden ser

naturalmente pobres en nutrientes, o pueden llegar a ser deficientes debido a la extracción de los nutrientes por los cultivos a lo largo de los años, o cuando se utilizan variedades de rendimientos altos, las cuales son más demandantes en nutrientes que las variedades locales. En contraste a los macronutrientes, los micronutrientes o micro elementos son requeridos sólo en cantidades infinitas para el crecimiento correcto de las plantas y tienen que ser agregados en cantidades muy pequeñas cuando no pueden ser provistos por el suelo (FAO 2002).

En Ecuador 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 natural perfecto sin que haya el peligro de desequilibrios minerales que puedan alcanzar niveles realmente peligrosos, sobre todo tratándose de monocultivos continuos (AGRIPAC, 2010).

En un escenario tecnológico y climático cambiante los productores de arroz, pueden reaccionar de acuerdo a factores culturales, económicos o sociales. En cualquier caso, los efectos de escenarios climáticos negativos pueden ser reducidos promoviendo nuevas técnicas/tecnologías de producción,

medidas sociales y la construcción de capital social en la empresa, como componentes esenciales de respuestas adaptativas exitosas. Hoy existen medidas adaptativas y tecnologías efectivas para enfrentar escenarios de cambio. Sin embargo, el apoyo del conocimiento científico y técnico ha sido relevante para los cambios experimentados en nuestras regiones productivas. En escenarios complejos la ciencia y la educación pueden proveer recursos estratégicos para solucionar los nuevos problemas y reducir el riesgo (Satorre, 2012).

Barriga (2010:68) certifica <que con la aplicación de tres fertilizantes minerales en el cultivo de cereales se mejoran las características fenotípicas tales como: altura de planta, grosor de tallo, área foliar. El objetivo del suministro de fertilizantes es, abastecer una cantidad razonable de nutrientes cuando la planta lo requiere, dependiendo de sus diferentes etapas de desarrollo y que la mayor o menor cantidad de granos, peso, es el resultado de la fotosíntesis y respiración; actividades influenciadas directa o indirectamente por el contenido de nutrientes>.

Los fertilizantes son una de las más importantes herramientas para el desarrollo de la agricultura tendiente a fomentar la seguridad alimentaria y mantener la productividad del suelo. Es un desafío mejorar las condiciones de vida en su región, y ayudar a mantener una agricultura sostenible (Neira, 2010).

Según Torres (2008;18) el <uso de fertilizantes es uno de los factores más importantes, que contribuye a aumentar la productividad y la agricultura sostenible. Pero no resolverá todos los problemas de la producción de los cultivos. Algunos otros

factores o prácticas pueden limitar y afectar los rendimientos de los cultivos y reducir el uso eficiente de los fertilizantes>.

Estudios realizados por Muller y Elienberg (2004:23) indican que <muchos de los procesos agrícolas han hecho a la agricultura insostenible. Mucho de esto se debe a sistemas de producción extensivos caducos y de sobre explotación de la selva caducifolia. Los principales problemas encontrados en el sector tropical son: a) Degradación física de suelos ocasionada por la erosión hídrica; b) Degradación biológica, incluida la deforestación y sobrepastoreo, Las causas son: la falta de conocimiento, poco acceso a insumos, falta de conciencia y la falta de tecnología apropiadas para cada zona>.

Los nutrientes que necesitan las plantas se toman del aire y del suelo. Esta publicación trata solamente los nutrientes absorbidos del suelo. Si el suministro de nutrientes en el suelo es amplio, los cultivos probablemente crecerán mejor y producirán mayores rendimientos. Sin embargo, si aún uno solo de los nutrientes necesarios es escaso, el crecimiento de las plantas es limitado y los rendimientos de los cultivos son reducidos. En consecuencia, a fin de obtener altos rendimientos, los fertilizantes son necesarios para proveer a los cultivos con los nutrientes del suelo que están faltando. Con los fertilizantes, los rendimientos de los cultivos pueden a menudo duplicarse o más aún triplicarse (Fertilizer, 2013).

La eficiencia de los fertilizantes y la respuesta de los rendimientos en un suelo particular pueden ser fácilmente analizadas agregando diferentes cantidades de fertilizantes en parcelas adyacentes, midiendo y

comparando los rendimientos de los cultivos consecuentemente. Tales ensayos mostrarán también otro efecto muy importante del empleo de fertilizantes, a saber que ellos aseguran el uso más eficaz de la tierra, y especialmente del agua. Estas son consideraciones muy importantes cuando las lluvias son escasas o los cultivos tienen que ser irrigados, en cuyo caso el rendimiento por unidad de agua usada puede ser más que duplicado. La profundidad de las raíces del cultivo puede ser aumentada (Smil, 2009).

Una parte importante de los productores del cultivo de pimiento manejan la fertilización principalmente con N, P, K, S, B y Zn, en donde las fuentes y épocas dependen de los tipos de suelo así como las condiciones del clima. Para definir el manejo nutricional de una variedad determinada se debe tener un claro entendimiento de las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo, y las necesidades nutricionales para cada una de estas etapas (CIA 2010).

El fósforo, así como el nitrógeno, es un importante elemento nutriente de las plantas, ya que compone una parte estructural de compuestos fundamentales para su fisiología. Ya sea en desarrollo de las raíces, equilibra la absorción del nitrógeno por la planta, estimula la actividad de las bacterias nitrificantes y ayuda a la floración y fructificación. Y a su vez desempeña una función única y exclusiva en el metabolismo energético de la planta. Sin su intervención fotosíntesis no sería posible, porque la fijación de energía luminosa en energía química se lleva a cabo por medio de compuestos que llevan fósforo (Múnera, 2014).

2.3. Producto

Orgevit®, es un fertilizante orgánico a granel a precios agradables (4-5 mm) que es particularmente adecuado para fertilizar cultivos hortícolas y agrícolas. Es producido a partir de estiércol de pollo. Además de orgánico la materia contiene todos los nutrientes esenciales de origen natural solamente. Tiene un alto contenido de materia orgánica que es esencial para el mantenimiento de fertilidad del suelo (Euroagro, 2020).

Así mismo, la materia orgánica también mejora la capacidad de retención de humedad del suelo. Estimula la actividad del suelo y mejora la estructura del suelo. Gradualmente libera sus nutrientes durante la temporada de crecimiento de la planta. Esto evita el nitrógeno de lixiviación. Abono orgánico con NPK (4-3-2,5 %), además posee oligoelementos como Fe, Mn, B, Mo, Zn, Cu.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la finca “Don Luis “propiedad del Sr. Luis Duche, en el cantón Montalvo, provincia de los Ríos. Las coordenadas UTM son 691099.113 E y 9792887.184 N, con una altura de 17 msnm¹.

La zona tiene un clima tropical, con una temperatura media anual de 24,9 °C, precipitación anual 1863,4 mm, humedad relativa de 82 %². El suelo es profundo de textura arcillosa, drenaje y fertilidad regular³.

3.2. Material de siembra

Se empleó como material de siembra semillas de pimiento, variedad cubanelle, cuyas características agronómicas son⁴:

- Tiempo de cosecha: aproximadamente 65 – 70 días
- Forma de siembra: semillero
- Distanciamiento: 50 cm entre planta y 80 cm entre hilera
- Tipo de suelo: bien trabajado y drenado
- Densidad de siembra: se requiere de 15 a 20 kg de semilla/ha

3.3. Variables Estudiadas

Variable dependiente: Comportamiento agronómico y rendimiento del cultivo de pimiento.

Variable independiente: Dosis de Orgevit ®.

¹ Fuente: Datos tomados de anuario Instituto Geográfico Militar, 2018.

² Fuente: Datos obtenidos de la estación Meteorológica INAHMI-UTB, 2019.

³ Fuente: Mapa de suelos SECS, 2017

⁴ Fuente: Agrosad, 2018

3.4. Métodos

Se utilizaron los métodos inductivo, deductivo y experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos se describen a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos a estudiarse. Montalvo, 2020.

	Dosis Orgevit® kg/ha	Época de aplicación d.d.t**
T1	200	0-15-35
T2	300	0-15-35
T3	400	0-15-35
T4	200	5-20-40
T5	300	5-20-40
T6	400	5-20-40
T7	Testigo Químico	0-20-35-45
T8	Control	Ns

DDT: Días después del trasplante

3.6. Diseño experimental y análisis funcional

De acuerdo con los tratamientos planteados en el presente trabajo experimental se utilizó el diseño experimental "Bloques al azar" con 8 tratamientos y 3 repeticiones.

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se aplicó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

Cuadro 2. Analisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Repetición	2
Tratamiento	7
Error experimental	14
Total	23

3.6.2. Características del área experimental

Descripción	Dimensión
Ancho de parcela	: 4,0 m
Longitud de parcela	: 5,0 m
Área de la parcela	: 20,0 m ²
Área total del experimento	: 620 m ²

3.7. Manejo del Ensayo.

Se realizó todas las labores establecidas para el manejo del cultivo y así tenga un normal desarrollo.

3.7.1 Realización del semillero

Para la realización del semillero se procedió a llenar fundas plásticas con sustrato especial (turba), esto se realizó de forma manual.

3.7.2 Análisis del suelo

Previo a la preparación del terreno para la siembra, se tomó una muestra de suelo para el análisis del mismo en laboratorio, con esto se determinó el contenido de nutrientes, materia orgánica y textura.

3.7.3 Preparación del suelo

La preparación del suelo se realizó con un pase de Rome Plow y dos pases de rastra en sentido cruzado, Con esta labor se logró dar un acondicionamiento adecuado para la el crecimiento de las raíces y por ende de la planta.

3.7.4 Trasplante

El traslado de la planta a su lugar definitivo se lo realizó a los 28 días después de la siembra en el semillero, cuando las mismas alcanzaron una altura promedio de entre 15 a 20 cm. El distanciamiento utilizado fue de 0,5 cm entre planta y 0,8 entre hilera.

3.7.5 Riego

Se realizaron los riegos con una frecuencia de 20 días, para lo cual se utilizó el sistema de inundación dirigida, con una bomba de 3 pulgadas. En lo posible se trató de mantener el suelos humedo.

3.7.6 Fertilización

El programa de fertilización estuvo basado según el cuadro de aplicación de tratamientos. Para el efecto la aplicación se realizó a los 0-20-35-45 días después de la siembra.

En el testigo químico NPK fue tratado con Muriato de potasio 100 kg ha^{-1} (50 % en la siembra y 50 % a los 20 días) y el fósforo en forma de DAP 50 kg ha^{-1} (100 % a la siembra). Para el nitrógeno se aplicó Urea 150 kg ha^{-1} (0-20-45 días después del trasplante), siendo la fuente de azufre sulfato de amonio 50 kg ha^{-1} colocado en

el suelo a los 35-45 días después del trasplante. La colocación del fertilizante se hizo de manera manual colocándolo en la corona alrededor de las plantas. Las aplicaciones de los tratamientos con Orgevit ® (4N % - 3P- 2.5K – 65%Mo) se realizaron según las épocas y dosis planteadas.

3.7.8 Control fitosanitario

Se realizaron tres aplicaciones de insecticidas Radiant en dosis de 0,1 l/ha para el control de insectos trozadores 10-25-45 días después del trasplante, así mismo se aplicó Imidacloprid en dosis de 0,3 l/ha para insectos chupadores (55 días después del trasplante). Además, se realizaron dos aplicaciones con fungicida Réflex en dosis de 0,35 l/ha (25 días después del trasplante y Amistar TOP en dosis de 0,3 l/ha como control preventivo de enfermedades fungosas 65 días después del trasplante). Las malezas se controlaron de manera manual.

3.7.9 Cosecha

La cosecha se realizó en el área útil de cada parcela de manera manual, observando las características comerciales del fruto.

3.8. Datos Evaluados.

3.8.1 Altura de planta

Se evaluó con un flexómetro a la cosecha, en 10 plantas al azar por tratamiento. Esta se tomó desde base de cada planta hasta el ápice terminal de mayor altura. Se expresó en centímetros.

3.8.2 Días a la floración

Se evaluó desde la siembra hasta que más del 50 % del total de las plantas de cada parcela floreció, se emplearon 10 plantas al azar por tratamiento.

3.8.3 Días a la Maduración Fisiológica

Para su evaluación se contó desde el inicio de la siembra hasta cuando el 50% de los frutos de cada parcela se pudo recolectar, en 10 plantas al azar por cada tratamiento.

3.8.4 Numero de frutos por planta

Se efectuó mediante observaciones y se contaron los frutos de cada planta, esto se realizó en 10 plantas al azar por tratamiento.

3.8.5 Longitud del fruto

La longitud del fruto se tomó desde la base hasta su ápice, se expresó en centímetros usando una cinta flexible en 10 frutos al azar.

3.8.6. Diámetro del fruto

En los mismos frutos en que se evaluó la longitud, se procedió a medir en la parte media su diámetro, el valor se lo expresó en centímetros.

3.8.7 Peso del fruto cosechado

Se tomó 10 frutos por cada tratamiento y se procedió a pesar en una balanza de precisión, colocando dicho registro en gramos.

3.8.8 Rendimiento por hectárea

Se determinó el rendimiento de cada unidad experimental y se expresó en kg/parcela neta. Luego se realizó la transformación a t/ha aplicado la siguiente formula:

$$R = PFP(Kg) \times NP / Ha$$

Dónde:

R = rendimiento kg/ha

PFP = Peso de los frutos por planta

NP= Número de planta por hectárea.

3.8.9 Análisis Económico

El análisis económico se lo determinó en función al rendimiento de los frutos y el costo de los tratamientos; luego se obtuvo la relación Costo/Beneficio (C/B) y se identificó el mejor tratamiento.⁵:

⁵ Azcon-Bieto, J., Talon M. (2003). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed. McGraw-Hill. España. 625p.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

En la tabla 1, se registran los valores promedios de altura de planta, el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación 11,63 %.

El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (56,4 cm) fue estadísticamente superior y diferente a los demás tratamientos.

Tabla 1. Altura de planta con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Altura (cm)
T 1	200	0-15-35	45,85 c
T 2	300	0-15-35	50,80 b
T 3	400	0-15-35	56,40 a
T 4	200	5-20-40	45,60 c
T 5	300	5-20-40	43,85 c
T 6	400	5-20-40	48,35 bc
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	51,20 b
T 8	Control	NA	44,70 d
Promedio General			48,34
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			11,63

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.2. Días a floración

En la Tabla 2, se registran los promedios de días a floración, el análisis de varianza alcanzó altas diferencias significativas, con un coeficiente de variación 3,21 %.

Se encontró que el mayor número de días a floración lo obtuvo el tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (58,00 días), el cual fue estadísticamente igual a los demás tratamientos, pero superiores al testigo no tratado.

Tabla 2. Días a floración con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Días
T 1	200	0-15-35	57,50 a
T 2	300	0-15-35	57,25 a
T 3	400	0-15-35	58,00 a
T 4	200	5-20-40	57,00 a
T 5	300	5-20-40	57,25 a
T 6	400	5-20-40	56,75 a
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	56,25 a
T 8	Control	NA	54,40 b
Promedio General			56,80
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			3,21

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.3. Días maduración fisiológica

La Tabla 3, muestra los valores promedios de días a maduración fisiológica, el análisis de varianza alcanzó diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 1,01 %.

Se encontró que el mayor número de días a maduración lo obtuvo el testigo con 98,75 días, este fue estadísticamente superior a todos tratamientos. El menor número de días fue reportado en el tratamiento Orgevit 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (95,5 días).

Tabla 3. Días a maduración fisiológica con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Días
T 1	200	0-15-35	95,75 b
T 2	300	0-15-35	96,25 b
T 3	400	0-15-35	95,50 b
T 4	200	5-20-40	96,00 b
T 5	300	5-20-40	96,75 b
T 6	400	5-20-40	96,75 b
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	96,75 b
T 8	Control	NA	98,75 a
Promedio General			96,56
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			1,01

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.4. Número de frutos por planta

En la tabla 4, se registran los valores de número de frutos por planta, el análisis de varianza alcanzó altas diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 24,25 %.

El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (35,75 frutos fue estadísticamente superior y diferente a los demás tratamientos. El testigo sin aplicación de productos tuvo el menor promedio con 25,00 frutos.

Tabla 4. Número de frutos por planta con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Frutos
T 1	200	0-15-35	26,25 b
T 2	300	0-15-35	26,50 b
T 3	400	0-15-35	35,75 a
T 4	200	5-20-40	26,00 b
T 5	300	5-20-40	26,25 b
T 6	400	5-20-40	27,25 b
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	27,50 b
T 8	Control	NA	25,00 c
Promedio General			27,56
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			24,25

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.5. Longitud de frutos

En la Tabla 5, se observan los promedios de la longitud de frutos el análisis de varianza detectó alta significancia estadística en la evaluación. El coeficiente de variación fue 6,05 %.

Los tratamientos Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (11,95 cm) y Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 5-20-40 días después del trasplante (11,96 cm) fueron estadísticamente iguales entre si y también con el resto de tratamientos, pero superiores al testigo que alcanzó la menor longitud (10,86 cm).

Tabla 5. Longitud de fruos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Longitud cm
T 1	200	0-15-35	11,66 ab
T 2	300	0-15-35	11,56 ab
T 3	400	0-15-35	11,95 a
T 4	200	5-20-40	11,81 ab
T 5	300	5-20-40	11,72 ab
T 6	400	5-20-40	11,96 a
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	11,48 ab
T 8	Control	NA	10,86 b
Promedio General			11,62
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			6,05

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.6. Diámetro de frutos

En la Tabla 6, se registran los promedios de diámetro de frutos, el análisis de varianza alcanzó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación 6,99 %.

El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 5-20-40 días después del trasplante (4,52 cm) fue estadísticamente igual al resto de tratamiento, pero superior al testigo que logró el menor diámetro (4,09 cm).

Tabla 6. Diámetro de frutos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Diámetro de frutos cm
T 1	200	0-15-35	4,24 ab
T 2	300	0-15-35	4,26 ab
T 3	400	0-15-35	4,35 ab
T 4	200	5-20-40	4,45 ab
T 5	300	5-20-40	4,24 ab
T 6	400	5-20-40	4,52 a
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	4,44 ab
T 8	Control	NA	4,09 b
Promedio General			4,33
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			6,99

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.7. Peso de fruto cosechado

En la tabla 7, se detallan los valores del peso de fruto cosechado por unidad, el análisis de varianza logró altas diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 26,89 %.

Los tratamientos Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (125,59 g) y Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 5-20-40 días después del trasplante (119,87 g) fueron estadísticamente iguales entre si y superiores al resto de tratamientos. El testigo tuvo el peso (72,14 g).

Tabla 7. Peso de fruto con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	Peso de frutos cosechados G
T 1	200	0-15-35	82,34 c
T 2	300	0-15-35	102,13 b
T 3	400	0-15-35	125,59 a
T 4	200	5-20-40	88,57 c
T 5	300	5-20-40	112,52 b
T 6	400	5-20-40	119,87 ab
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	99,29 c
T 8	Control	NA	72,14 d
Promedio General			100,30
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			26,89

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.8. Rendimiento por hectárea

En la tabla 8, se registran los valores del rendimiento por hectárea logrado en el ensayo. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas, entre los tratamientos. El coeficiente de variación fue 26,89%.

El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (59880 kg/ha) fue estadísticamente superior al resto de tratamiento, y muy pero superior al testigo que logró el menor diámetro (23850 kg/ha).

Tabla 8. Rendimiento por hectárea con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

N°	Dosis Orgevit kg/ha	Época aplicación d.d.t.	kg/ha
T 1	200	0-15-35	37800 d
T 2	300	0-15-35	40140 c
T 3	400	0-15-35	59880 a
T 4	200	5-20-40	31540 d
T 5	300	5-20-40	35190 d
T 6	400	5-20-40	48990 b
T 7	Testigo Químico	0-20-35-45	41600 c
T 8	Control	NA	23850 e
Promedio General			39873,75
Significancia Estadística			**
Coeficiente de variación			26,89

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey 5 %.

**= altamente significativo

d.d.t.: Días después del trasplante

4.9. Evaluación económica

El Cuadro 9 muestra los productos de la evaluación económica hecha a los ingresos de los tratamientos.

El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante (59880 kg/ha) alcanzó el mayor beneficio con \$10775,50, con una relación beneficio/costo de 4,26. El menor ingreso se dio en el Testigo sin aplicación.

Tabla 9. Análisis económico de los tratamientos con la aplicación del fertilizante edáfico Orgevit® en la zona de Montalvo. Montalvo, 2020.

Tratamiento	Época aplicación d.d.t.	kg/ha	Ingresos	Egresos	Utilidad	B/C
200	0-15-35	37800	8444,74	2593,27	5851,47	3,26
300	0-15-35	40140	9983,02	3197,63	6785,39	3,12
400	0-15-35	59880	14081,76	3306,26	10775,50	4,26
200	5-20-40	31540	7248,02	3179,41	4068,61	2,28
300	5-20-40	35190	7568,86	2879,51	4689,34	2,63
400	5-20-40	48990	12553,13	3998,67	8554,46	3,14
Testigo Químico	0-20-35-45	41600	11756,45	2982,84	8773,61	3,94
Control	NA	23850	5723,42	1930,19	3793,23	2,97

V. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados generan las siguientes conclusiones:

1. En altura de planta se registró mayores promedios en esta variable con la aplicación de Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante.
2. Los días a la floración fueron más cortos en el testigo.
3. El tiempo a cosecha fue más largo en el testigo.
4. El número de frutos por planta fue mayor aplicando Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante.
5. La longitud de fruto mostro paridad aplicando Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante y Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 5-20-40 días después del trasplante.
6. El diámetro de frutos fue mayor en las plantas tratadas con Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 5-20-40 días después del trasplante.
7. El peso de fruto fue mayor aplicando Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante.
8. El mayor rendimiento se encontró en el tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante.
9. Mayor utilidad económica fue encontrada con la aplicación de Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante.

VI. RECOMENDACIONES

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Aplicar Orgevit® 400 kg/ha a los 0-15-35 días después del trasplante, para incrementar y optimizar la producción de pimiento verde.
2. Manejar para la siembra del cultivo el híbrido Cubanelle por su excelente comportamiento agronómico en la zona de estudio.
3. Realizar investigaciones similares con otros materiales de siembra, fertilizantes y bajo diferentes condiciones de manejo agronómico.

VII. RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en los terrenos de la finca “Don Luis” propiedad del Sr. Luis Duche, en el cantón Montalvo. Se buscó determinar el efecto del fertilizante Orgevit® en diferentes dosis y épocas de aplicación, contra un programa de fertilización química normal en el cultivo, en el cultivo. Como material vegetal se empleó el híbrido Cubanell. Con esto se evaluó los efectos de las dosis de los productos sobre el comportamiento agronómico y un análisis económico del rendimiento de fruto en función al costo de los tratamientos. Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar, con 8 tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron las variables: altura de planta, días a floración y maduración fisiológicas, número de frutos por planta, longitud de frutos, diámetro de frutos, peso de frutos, rendimiento por hectárea y análisis económico. Las variables evaluadas fueron expuestas al análisis de varianza, y se aplicó la prueba de Tukey al 5% de significancia para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos. Indicados los resultados experimentales se logró significancia estadística en todas las variables. El tratamiento Orgevit® 400 kg/ha aplicado a los 0-15-35 días después del trasplante, presentó los mejores números en especial aquellos relacionados con el rendimiento de fruto y análisis económico.

Palabras Claves: Pimiento, Fertilización, Producción, Orgevit®.

VIII. SUMMARY

The experimental work was carried out on the land of the “Don Luis” farm owned by Mr. Luis Duche, in the Montalvo canton. It was sought to determine the effect of the Orgevit® fertilizer in different doses and times of application, against a normal chemical fertilization program in the crop, in the crop. The Cubanell hybrid was used as plant material. With this, the effects of the doses of the products on the agronomic behavior and an economic analysis of the fruit yield were evaluated according to the cost of the treatments. The complete randomized blocks experimental design was used, with 8 treatments and three repetitions. The variables were evaluated: plant height, days to flowering and physiological maturation, number of fruits per plant, length of fruits, diameter of fruits, weight of fruits, yield per hectare and economic analysis. The evaluated variables were exposed to the analysis of variance, and the Tukey test was applied at 5% significance to determine the statistical difference between the means of the treatments. Once the experimental results were indicated, statistical significance was achieved in all the variables. The Orgevit® 400 kg / ha treatment applied at 0-15-35 days after transplantation, presented the best numbers, especially those related to fruit yield and economic analysis.

Key Words: Pepper, Fertilization, Production, Orgevit®.

IX. LITERATURA CITADA

- AGRIPAC S.A. 2010. Mixpac, nueva solución para el agro. Revista AGRIPAC DIRECTO, Disponible en www.agripac.com. Consultado 11-08-2020.
- Andrade, O., Garcés, A. 2019. Respuesta productiva del *Capsicum annum* L. a la aplicación de un bioestimulante como complemento de una fertilización edáfica química. *Desarrollo local sostenible*, 12(34):23-34
- Armijos, S. 2014. Respuesta del pimiento (*Capsicum annum* L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia El Progreso, cantón Pasaje. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Machala. Ecuador. 120p.
- Balbina, P. 2016. Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum* L.), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota-Cota La Paz. Tesis de grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 135p.
- Bissanti, G. 2018. Un mundo ecosostenible. Obtenido de <https://antropocene.it/es/2018/09/14/capsicum-annuum/>. Consultado 22-08-2020.
- Chávez, M. 2012. Hortalizas. Obtenido de <https://www.hortalizas.com/cultivos/chiles-pimientos/manejo-agronomico-de-pimientos/>
- CIA 2010. www.cia.ucr.ac.cr Fertilización de los suelos y manejo de la nutrición de cultivos en Costa Rica. Disponible en <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilidad%20de%20Suelos.pdf>
- Del Castillo, J., Uribarri, A., Sádaba, S., Aguado, G., De Galdeano, J. 2004. Guía de cultivo del pimiento en invernadero. Navarra Agraria.
- Departamento de agricultura-USDA. 2004. Manual técnico de fertilización. Comisión de aplicación de fertilizantes. Informe 245. 42 p.
- Euroagro. 2020. Manual y catálogo de productos. Disponible en: www.euroagro.com. Consultado: 20-08-2020.
- FAO. 2002. Los fertilizantes y su uso. Recuperado el 31 de enero del 2016, de <http://www.agoracactus.com.ar/index.php?topic=1823.5;wap2>

Fertilizer Manual. 2013. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and International Fertilizer Development Center. Paris (IFDC). 615 p.

Fertilizers. 2015. AICL Specialty fertilizers . Obtenido de <https://icl-sf.com/es-es/product-guide/pimiento/>. Consultado 22-08-2020.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIAP. 2004. Informe técnico anual. Programa de Ciclo Corto. Estación Experimental Litoral “Boliche”. Quito-Ecuador. pp. 1-41.

INEC. 2017. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas-agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf. Consultado 22-08-2020.

López, R. 2008. Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de fertilización edáfica en condiciones de invernadero. Universidad de La Habana. Cuba. 120p.

Marino, V. 2014. Hortalizas. Obtenido de <https://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/fertilizacion-adeuada-de-pimientos-bell/>. Consultado 22-08-2020.

MEMON. (s.f.). Líderes en fertilizantes. Recuperado el 20 de Junio de 2020, de <https://www.memon.nl/es-es/Productos/Agricultura-y-horticultura/Fertilizantes-org%C3%A1nicos-b%C3%A1sicos/Orgevit>. Consultado 22-08-2020.

Mestanza, S, Alcívar, S, Jiménez, J, Mite, F. 2002. Estudio de suelos del litoral ecuatoriano y su uso. Boletín n° 48. Departamento de Suelos. Instituto nacional de Investigaciones Agropecuarias. Quito-Ecuador. 28p.

Múnera Vélez, G. A. 2014. El fósforo elemento indispensable para la vida vegetal. CIMMYT, 18p.

Muller-Dambois, D.; Elleberg, H. 2004. Aimis and Methods of vegetation ecology. Wiley and Sans, New York. 547 p.

Olvera, O. 2004. Estudio de la adaptabilidad y manejo agronómico de tres distanciamientos de siembra en pimiento, en la zona de Babahoyo. Tesis de Ing. Agrónomo. Los Ríos Babahoyo. UTB. Escuela de Ingeniería Agronómica. p.4 y 6.

Pérez, J. 2006. Hortalizas, efecto de la fertilización sobre los componentes de rendimiento en condiciones de riego. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. República Argentina. pp 34-67.

Rodríguez, R. 2009. Aspectos de la aplicación foliar con macro y micronutrientes.

Smil, V. 2009. Long-range Perspectives in Inorganic Fertilizers in Global Agriculture. 1999 Travis P. Hignett Lecture, IFDC, Alabama, USA.

Traxco. 2016. Cultivo de Pimiento. Obtenido de <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-de-pimiento>. Consultado 22-08-2020.

Villacis, J. 2014. Evaluación de cinco dosis de concentrado natural de acción desestresante con máximo funcionamiento (ADMF) en pimiento (*Capsicum annum* L.). Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 98p.

Zambrano, D. J. 2014. Efecto del cloruro de sodio y dos líquidos de cobertura en la conservación química del pimiento (*Capsicum annum* L.). Calceta. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/436/1/TESIS%20PIMIENTO%20EN%20CONSERVA.pdf>