



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y  
Red Académica Iberoamericana Local-Global  
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la  
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la  
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 12. N° 34

Junio 2019

[www.eumed.net/rev/delos/34/index.html](http://www.eumed.net/rev/delos/34/index.html)

## **RESPUESTA PRODUCTIVA DEL CAPSICUM ANNUUM L. A LA APLICACIÓN DE UN BIOESTIMULANTE COMO COMPLEMENTO DE UNA FERTILIZACIÓN EDÁFICA QUÍMICA**

**Andrade, Oscar<sup>1</sup>**  
andrade\_oscar@hotmail.com

**Garcés, Alberto<sup>2</sup>**  
alberto\_garces@hotmail.com

**Ecuador**

### **CONTENIDO**

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1. Introducción.....	3
2. Materiales y métodos .....	4
3. Resultados .....	5
4. Discusión.....	8
5. Conclusiones.....	9
6. Referencias bibliográficas .....	10

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agrarias de Milagro. Universidad Agraria del Ecuador

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias de Milagro. Universidad Agraria del Ecuador

## RESUMEN

Contribuir al desarrollo de la producción hortícola en Ecuador, es la propuesta de la presente investigación para aportar con nuevas alternativas que garanticen la sustentabilidad ecológica y el incremento de la productividad. Se utilizó el bioestimulante de (extracto de algas) y el híbrido de pimiento Nathalie; se recurrió a un Diseño de Bloques Completos al Azar, y la prueba de Tukey al 5% de probabilidad para la comparación de las medias. Para evaluar el efecto del bioestimulante se calculó altura de planta, longitud de la raíz principal, número de frutos por planta, longitud y diámetro del fruto, peso del fruto, rendimiento, también se efectuó un análisis económico. Los resultados no muestran significancia estadística para tratamientos y bloques. Sin embargo, aplicaciones de extracto de algas en dosis de 2 L ha<sup>-1</sup> (T2) obtuvieron promedios más destacados en cuanto a número de frutos por planta (7,3), longitud de los frutos (11,0 cm) y rendimiento (5411,1 kg ha<sup>-1</sup>). El análisis económico para cada uno de los tratamientos, estableció que el T2 obtuvo mayor rentabilidad (201,6%) y mejor relación beneficio/costo (2,0). Todos los tratamientos que recibieron el extracto de algas incluido el testigo son rentables.

**Palabras clave:** Extracto de algas, variables agronómicas, productividad.

## ABSTRACT

Contributing to the development of horticultural production in Ecuador, is the proposal of current research to provide new alternatives that ensure ecological sustainability and increased productivity. The biostimulant (algae extract) and the Nathalie pepper hybrid were used a Design of Random Complete Blocks was used, and the Tukey test at 5% probability for the comparison of the means. To evaluate the effect of the biostimulant, plant height, length of the main root, number of fruits per plant, length and diameter of the fruit, weight of the fruit, yield, an economic analysis was also evaluated. The results do not show statistical significance for treatments and blocks. However, applications of Algavell in doses of 2 L ha<sup>-1</sup> (T2) reached more outstanding averages in terms of number of fruits per plant (7,3), length of fruits (11,0 cm) and yield (5411, 1 kg ha<sup>-1</sup>). The economic analysis for each of the treatments, determined that T2 obtained higher profitability (201.6%) and better benefit / cost ratio (2.0). All the treatments that received Algavell including the control are profitable.

**Keywords:** Algae extract, agronomic variables, productivity.

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante debido a los créditos económicos que genera y a la oferta nutricional que estas plantas proveen a la humanidad. Una hortaliza muy conocida es el pimiento (*Capsicum annum* L.). Cuyo consumo y exportación se ha incrementado durante la última década en algunos países debido a su gran contenido de vitaminas y minerales esenciales (Pinto, 2013).

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.

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<sup>-1</sup>, 10,85 t ha<sup>-1</sup> y 8 t ha<sup>-1</sup> según corresponde.

La demanda de pimiento, en los últimos años se ha incrementado, los agricultores han visto la necesidad de acrecentar su productividad, esto ha obligado a un mayor uso de fertilizantes sintéticos con el fin de cubrir las necesidades del mundo, lo que ha generado efectos negativos sobre los suelos (Armijos, 2014). Por ejemplo, los datos de producción evidencian que China (con 49,95% de la producción total mundial) es el mayor productor de pimiento en el mundo, pero sus suelos de cultivo cada vez son menos productivos debido al recurrente uso de fertilizantes sintéticos (Poveda, 2017)

Según INEC (2017), Ecuador siembra alrededor de 1.420 hectáreas de pimiento, el rendimiento promedio es de 4.58 ton ha<sup>-1</sup>, considerado un promedio bajo, las incorrectas prácticas de fertilización, semillas no certificadas y el uso indiscriminado de agroquímicos, se encuentran entre las causas (Grazia T. y., 2011).

En Ecuador, como en gran parte del planeta, la contaminación causada por el empleo no controlado de agroquímicos es creciente, así como las consecuencias negativas que ésta genera para los agricultores. La aplicación en exceso o continua de estos agroquímicos favorece la erosión, altera las propiedades fisicoquímicas del suelo y lo acidifica, lo que provoca cambios en su estructura natural y con el tiempo decadencia de nutrientes, minerales y microorganismos benéficos (Izquierdo, 2017).

A fin de contribuir a generar un equilibrio en la nutrición del suelo y disminuir el uso excesivo de fertilizantes sintéticos en la producción de pimientos, es necesario buscar alternativas de manejo que promuevan la sustentabilidad ecológica y garanticen el incremento de la producción.

En la agricultura vigente el uso de bioestimulante ha ganado amplio espacio, se conoce que promueven una mayor producción en las plantas y mayor resistencia a plagas y enfermedades. El objetivo de su uso es por lo general activar, retrasar o estimular procesos fisiológicos específicos en el crecimiento y rendimiento de la planta (Armijos, 2014).

La actual proposición busca favorecer al desarrollo de la agricultura en el ámbito de la producción hortícola, y se desea aportar nuevas ideas y alternativas para la producción de pimiento mediante el uso de bioestimulantes.

Se aplicó diferentes dosis de extractos de algas marinas en el cultivo de pimiento. Según los resultados, no se encontró diferencia estadística en los tratamientos ni las repeticiones, el T4 (bioestimulante Alga/tec, 2 L ha<sup>-1</sup>), proporcionó los mejores promedios en las variables número de frutos por planta (8), diámetro (4,62cm), longitud (13,63 cm), peso de los frutos (8,02 kg), y mayor rendimiento (17 525,00 kg ha<sup>-1</sup>) (Anchundia, 2017).

En otra investigación, estudió tres bioestimulantes orgánicos enraizadores en el cultivo de pimiento. Esto se tradujo en una alta significancia para el peso de los frutos, y para la longitud y peso de la raíz principal con coeficientes de variación de 2,15; 9,67 y 6,24% respectivamente. La mayor longitud de la raíz se encontró cuando se aplicó Fitoactivo en dosis de 3 L ha<sup>-1</sup> (17,83 cm) y la menor longitud se dio en el testigo con 6,83 cm. Se presentó mayor peso de raíz con Fitoactivo 3 L ha<sup>-1</sup> (7,58 g), el menor peso (4,69 g) se registró sin la aplicación de los bioestimulantes (Vicuña, 2015).

La vigente investigación tiene como objetivo, apoyar y mejorar la producción hortícola y contribuir con nuevas alternativas que garanticen la sustentabilidad ecológica y el incremento de la productividad, como una herramienta para ayudar a la economía de las familias campesinas de nuestro país.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

En esta investigación se realizaron formulaciones sobre la dosis de un bioestimulante a base de algas como complemento a una fertilización edáfica, en el cultivo de pimiento, porque describimos, explicamos y experimentamos la reacción del cultivo ante tres dosis de extracto de algas.

La variable independiente, fue las dosis de extracto de algas, con la variedad Nathalie, y la variable dependiente fue la productividad del cultivo. Dichos estudios se realizaron en la zona de Yaguachi, Provincia del Guayas.

El cultivo recibió las labores culturales necesarias para su normal desarrollo, las parcelas tuvieron 6 m de anchura y 8 m de longitud (48m<sup>2</sup>), la distancia entre hileras de 0,80m y entre plantas de 0,50m, los plantines se los adquirió a una pilonera de Cajabamba, con una edad de alrededor de 31 días de germinado, se hizo un riego de pre trasplante, para asegurar su pegue. Para el control de malezas se empleó glifosato en dosis de 1.5 L ha<sup>-1</sup> y también se hicieron controles manuales. El tutorado se trabajó con alambre # 14 a un metro de altura, y el amarre se hizo de forma vertical. La fertilización se la hizo con 434 kg ha<sup>-1</sup> de Urea; 217 kg ha<sup>-1</sup> de DAP; 366 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; a los 15-35 y 60 días después del trasplante. El manejo de plagas y enfermedades, se manejó la metodología MIP, las aplicaciones fueron de manera preventiva. La

cosecha fue de forma manual (con tijeras), para evitar heridas en la planta, y cuando los frutos presentaron características fenotípicas.

La duración de la investigación, fue entre los meses de noviembre 2017- abril 2018, el esquema experimental utilizado fue de bloques completos al azar (DBCA), conformado de cuatro tratamientos y cinco repeticiones, la valorización estadística, se efectuó mediante el análisis de varianza (ANDEVA), y para la comparación de las medias fue a través de la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

El material vegetativo que se utilizó fue el híbrido de pimiento Nathalie, con características para comercializar en fresco, de porte indeterminado, con frutos entre 170 a 220 gramos, alargados sin hombro y terminan en punta, paredes gruesas brindando menos deshidratación y larga vida post cosecha, su color verde y rojo cuando madura. Tolerante al hongo *Phytophthora capsici*, TMV, PVY y TEV, tiene un alto cuajado de flores, su ciclo puede durar hasta 90 días después del trasplante dependiendo de la radiación y temperatura. Se siembra a una distancia de 1.00m x 0.50m (Rios, 2012).

El extracto de algas, presenta la siguiente composición: Extracto de Algas 15,0%, Nitrógeno total (N) 0,4%, Nitrógeno orgánico (N) 0,4%, Fosforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0,2% ,Potasio (K<sub>2</sub>O) 0,5%,Magnesio (MgO) 0,1%, Calcio (CaO) 0,2%, Azufre (SO<sub>3</sub>) 0,4%, Boro (B) 0,003%, Materia orgánica 15%, es un abono líquido vegetal soluble, está constituida por algas marinas *Ascophyllum nodosum*, su función es activar los procesos fisiológicos de los vegetales tratados a lo largo de todo el ciclo del cultivo, favorece el enraizamiento, el desarrollo vegetativo y a la fructificación. Puede aplicarse de manera foliar y radicular, es compatible con la mayoría de fertilizantes y agroquímicos, es necesario hacer pruebas de compatibilidad antes de hacer la aplicación, debe realizarse en las horas de menos sol, ya sea en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde (Agrofarm, 2017).

Para la toma de los datos de altura y número de frutos por planta, se tomó de 10 plantas dentro del aérea útil, previamente señaladas y promediando de tres cosechas.

En longitud y diámetro del fruto, se adquirió de las plantas señaladas, escogiendo 10 frutos al azar tomando y promediando los datos de tres cosechas.

Al finalizar el ciclo vegetativo del pimiento, se seleccionó 10 matas de cada tratamiento para medir la raíz, limpiando las raíces y midiendo con un flexómetro desde el cuello hasta el extremo (cofia).

En el peso del fruto y rendimiento, para el primer caso fueron los mismos frutos escogidos para obtener el diámetro y longitud; en el rendimiento, fue el peso total de los frutos de las tres cosechas, que fueron expresados en kilogramos por hectárea.

### **3. RESULTADOS**

En lo relacionado a la influencia del extracto de algas, en el crecimiento de las plantas de pimiento, se pudo advertir que en lo relacionado con altura de planta, longitud de la raíz principal,

estadísticamente no hubo significancia estadísticas contrastando los tratamientos de las tres dosis, con el tratamiento testigo.

En lo referente al efecto de porcentaje de las dosis del extracto de algas en la productividad del pimiento, se puede observar que estadísticamente no se afectó significativamente, en las variables que tiene que ver con el número de frutos por plantas, longitud, diámetro y rendimiento, comparado con el tratamiento testigo.

**Tabla 1. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Altura de planta (cm)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	59,0 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	57,4 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	56,1 a
4	testigo Absoluto	57,1 a

Andrade, 2018

**Tabla 2. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Longitud de la raíz principal (cm)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	34,0 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	34,9 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	39,9 a
4	Testigo Absoluto	35,9 a

Andrade, 2018

**Tabla 3. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Número de frutos por planta**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	6,9 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	7,3 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	6,8 a
4	Testigo Absoluto	6,4 a

Andrade, 2018

**Tabla 4. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Longitud del fruto (cm)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	10,9 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	11,0 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	10,9 a
4	Testigo Absoluto	10,8 a

Andrade, 2018

**Tabla 5. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Diámetro del fruto (cm)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	6,2 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	6,2 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	6,3 a
4	Testigo Absoluto	6,4 a

Andrade, 2018

**Tabla 6. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Peso del fruto (gr)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	86,6 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	90,7 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	93,1 a
4	Testigo Absoluto	84,5 a

Andrade, 2018

**Tabla 7. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Prueba de Tukey al 5% para la variable Rendimiento (kg)**

Tratamientos		Promedio y rango
No.	Dosis	
1	1 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	4982,2 a
2	2 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	5411,1 a
3	3 L Ha <sup>-1</sup> Algavell	5189,3 a

4 Testigo Absoluto 4515,9 a

---

Andrade, 2018

**Tabla 8. Respuesta del pimiento ante un bioestimulante como complemento a una fertilización química. Análisis económico**

Descripción	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	4982,2	5411,1	5189,3	4515,9
Rendimiento ajustado (kg ha <sup>-1</sup> )	4484,0	4870,0	4670,4	4064,3
Precio de campo (USD/kg)	0,5	0,5	0,5	0,5
Ingresos	2242,0	2435,0	2335,2	2032,2
Costo fijo	65,0	65,0	65,0	65,0
Costo variable	728,5	742,5	756,5	714,5
Costo total	793,5	807,5	821,5	779,5
Beneficio	1448,5	1627,5	1513,7	1252,7
Relación Beneficio/Costo	1,8	2,0	1,8	1,6
Rentabilidad	182,6	201,6	184,3	160,7

Simbología. - T1: tratamiento uno; T2: tratamiento dos; T3: tratamiento 3; T4: tratamiento 4; Kg ha<sup>-1</sup>: kilogramos por hectárea; USD: United States Dollar (dólar estadounidense).

Andrade, 2018

#### 4. DISCUSIÓN

El bioestimulante a base de algas marinas, aplicados en dosis de 1 L ha<sup>-1</sup> genero un crecimiento en altura, y este dato coincide con (Martinez, 2013) donde al utilizar un bioestimulante desarrollado con algas marinas, influyo en el crecimiento del cultivo de pimiento, pues promueve un mayor vigor y eficiencia productiva, este mismo resultado armoniza con lo que dice (Cervantes, 2016), que al examinar el pimiento variedad Irazú, con aplicaciones de un bioestimulante de algas marinas, a dosis de 1 L ha<sup>-1</sup> mejoro el promedio del crecimiento en altura.

En los resultados de nuestro ensayo de longitud de raíz principal y peso del fruto, a la aplicación del extracto de algas marinas, si genero un efecto positivo, pero en la investigación hecha por (Alvarado, 2016) difiere donde revela que no hubo significancia estadística en las variables experimentadas, con 1 L ha<sup>-1</sup>, pero con las aplicaciones de 3 L ha<sup>-1</sup> de extractos marinos acrecentó los valores en altura de planta, peso de frutos, longitud de raíces y rendimiento, que concuerda con (Vicuña, 2015) a la aplicación de un bioestimulante corrector de fósforo y potasio, en dosis de 3 L ha<sup>-1</sup>, obtuvo una mayor longitud de raíces y estadísticamente destacado con respecto a los otros tratamientos.

En lo relativo a las características agronómicas del pimiento utilizado en nuestra investigación, la aplicación de 2 L ha<sup>-1</sup> de extracto de algas marinas, ayudo a optimizar el número de frutos por planta, longitud del fruto y rendimiento, esto coincide lo que dice (Cabrera, 2015) que

cuando se aplicó un bioestimulante a base de algas marinas acrecentó de 2 a 3 t ha<sup>-1</sup>, estas reseñas coinciden con los alcanzados por (Anchundia, 2017) alega que el suelo y la energía de las plantas fueron enmendados por las algas y sus derivados, aumentando los rendimientos y calidad de las cosechas, en sus deducciones de su investigación consiguió mejores promedios en lo referente a número de fruto por planta, diámetro, longitud, peso de los frutos y en rendimiento.

En cuanto al diámetro del fruto, los datos emanados en esta investigación dicen que la aplicación de algas marinas, ayudó a una ligera diferencia numérica entre el testigo y los demás tratamientos, información que coincide con (Armijos, 2014) donde expresa que los bioestimulantes usados en su investigación, en dosis de 2-3 y 4 L ha<sup>-1</sup>, no causaron un mayor peso de frutos, ni su longitud y diámetro.

En el análisis económico demuestra que el bioestimulante usado con 2 L ha<sup>-1</sup>, proyectó la mejor relación beneficio/costo (2,0) y la mayor rentabilidad (201,6%), siendo superior a los demás tratamientos incluido el testigo, concordando con (Vega, 2016) que declara que con la aplicación edáfica de extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), ácidos húmicos y fúlvicos, logró un beneficio neto de \$ 4 548,97 y una relación beneficio/costo de 1,79 % por hectárea, datos que se asemejan a los expresados por (Anchundia, 2017) quien indica en su exploración con un bioestimulante a base de algas marinas, que el tratamiento más rentable (158,21%) lo alcanzó el T4= NPK + Alga/tec (2,00 L ha<sup>-1</sup>), con un beneficio neto de \$ 6 979,61 y una relación beneficio/costo de 1,58%.

## **5. CONCLUSIONES**

La estudio experimental de diferentes dosis de extractos de algas marinas en el cultivo de pimiento, como complemento a la fertilización edáfica química, no tuvo un aplicación experimental de un bioestimulante complementario a la fertilización edáfica química no tuvo un resultado indicador en términos estadísticos.

En las variables de longitud de raíz y de altura de planta, La altura de planta y la longitud de raíz se ven limitadamente estimulados con la aplicación del extracto de algas marinas, pero es preciso hacer distinguir, que estas variables respondieron a porciones diferentes.

Con la concentración de 2 L ha<sup>-1</sup> del extracto de algas, es capaz de mejorar efectivamente el rendimiento total, y genera una eficacia productiva de 19,3% sobre el testigo.

La aplicación del extracto de algas en dosis de 2 L ha<sup>-1</sup> muestra un beneficio neto de 2,0 lo que representa que por cada dólar que se invirtió en la elección se consiguió dos dólares de retorno.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrofarm. (2017). Agroquímicos. Obtenido de fertilizantes foliares: <http://www.agrofarm.com.ec/index.php/fertilizantes-y-foliares/algavell>
- Alvarado, M. (2016). Determinar la respuesta en el crecimiento y desarrollo de ortalizas a la aplicación de diferentes dosis de extractos de algas. Escuintla: Recursos bibliograficos de la Universidad Rafael Landívar. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/17/Alvarado-Heber.pdf>
- Anchundia, A. (2017). Comportamiento agronomico del cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) por la aplicacion de dosis de algas marinas en la zona de Vinces. Los Rios: Repositorio de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23480/1/PROYECTO%20FINAL%20ABIGAIL.pdf>
- Armijos, I. (2014). Respuesta del pimiento (*Capsicum annum* L.) a la aplicación de bioestimulantes en la Parroquia El Progreso. Pasaje: Repositorio de la Universidad Técnica de Machala. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1065/7/CD319_TESIS.pdf)
- Cabrera, M. (2015). Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.) variedad Atlas en condiciones de cultivo protegido. Cuba: Centro de información y gestión tecnológica de Santiago de Cuba. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181324323003>
- Cervantes, L. y. (2016).
- ESPAAC. (2016). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Ecuador: Instituto Nacional de Estadística y Censo. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAAC%202016.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAAC%202016.pdf)
- Grazia, j., Tittonell, P., & Chiesa, Á. (2011). Fertilización nitrogenada en plantines de pimiento (*Capsicum annum* L.) cultivados en sustratos con diferentes proporciones de materiales compostados: efecto sobre los parámetros de calidad del plantín. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382837648012>
- INEC. (2017). Instituto nacional de estadistica y censo. Obtenido de Ecuador en cifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Izquierdo, J. (2017). Contaminación de los suelos agrícolas, provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia San Joaquín. Cuenca: Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14712/1/UPS-CT007228.pdf>
- Martínez, A. (2015). Requerimientos nutricionales del capsicum annum y su relación con rendimiento. Palmira: Blog digital de la Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de bdigital UNAL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48562/1/1116233280.pdf>

- Pinto, B. (2013). Anuario Meteorológico. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censo: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202010.pdf>
- Poveda, I. y. (2017).
- Rios, G. (2012). Evaluación de la productividad del cultivo de pimiento Nathalie F1 (*Capsicum annum* L) utilizando dos densidades de plantación y tres tipos de fertilización orgánica. Guaranda: Repositorio de la Universidad Estatal de Bolívar. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1019/1/054.pdf>
- Vega, W. (2016). Evaluación del rendimiento de pimiento (*Capsicum annum*) mediante la aplicación edáfica de extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), ácidos húmicos y fúlvicos. Quevedo: Repositorio de la Universidad Técnica de Quevedo. Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1915/1/T-UTEQ-0034.pdf>
- Vicuña, N. (2015). Efecto de la aplicación de tres bioestimulantes orgánicos enraizadores en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L.). Babahoyo : Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1075/1/T-UTB-FACIAG-AGROP-000048.pdf>