

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CUTIVO DE COL (*BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA*) CON LA APLICACIÓN DE DOS ABONOS ORGÁNICOS CON TRES DIFERENTES DOSIS EN EL RECINTO SAN NICOLÁS

Llomitoa- Gavilanez, A.A.<sup>1</sup>; Chanaguano- Punina, B.A.<sup>2</sup>; Llomitoa- Gavilanez, N.W.<sup>3</sup>; Luna-Murillo, R.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Consultor Independiente, Agricultura Familiar Campesina (AFC) Finca Angamarca la Vieja, Pangua, Ecuador.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus finca experimental” La María “, km 7 vía Quevedo-El Empalme. C.P.73. Mocache, Los Ríos, Ecuador.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Matriz Salache, Ecuador.

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ext la Maná, Ecuador.

angel.llomitoa3@utc.edu.ec

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Parroquia el Corazón, Cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi, Recinto san Nicolás, en las coordenadas geográficas 1° 7'60" S latitud; y 79° 4'0" Oeste longitud, con una altitud de 1200 m.s.n.m. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con la aplicación de dos abonos orgánicos con tres diferentes dosis en el Recinto San Nicolás. Se planteó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con un arreglo factorial A\*B más un testigo absoluto (sin abono) con seis tratamientos y tres repeticiones dando un total de 21 unidades experimentales, la medida de las parcelas fue: 3 m de largo por 2 m de ancho. Los abonos orgánicos utilizados fueron (gallinaza, compost). Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), diámetro del tallo (cm), diámetro del repollo (cm), peso del repollo (kg) y rendimiento (t ha<sup>-1</sup>). Los datos se recopilaron a los 30, 60 y 90 días con una duración de noventa días para el establecimiento del ensayo y trabajo experimental. Los resultados demostraron que al aplicar abono orgánico compost reportó mayores valores para las variables: altura, diámetro, peso y rendimiento, de la dosis aplicada de 6 kg m<sup>2</sup>, mientras que el abono gallinaza obtuvieron valores inferiores para altura de planta, diámetro, peso y rendimiento.

Palabras clave: abonos orgánicos, dosis, comportamiento agronómico, col, rendimiento.

## INTRODUCCIÓN

El repollo, es una hortaliza muy beneficiosa que proporciona muchos beneficios al ser humano especialmente en cuanto a su nutrición y su salud, pudiendo ser consumido cuando está fresca tanto crudo, asimismo como cocinado. Es un alimento rico en vitaminas, minerales, fibras y ácidos grasos esenciales. En la actualidad se cultiva en las regiones templadas de Asia y en los trópicos. Las diferentes variedades de coles se agrupan en: hoja crespada, la col verde, morada y la col china de hojas algo cerradas que no alcanzan a formar el repollo (Reyez *et al.*, 2016).

En Ecuador en los últimos años se ha dado un desarrollo apresurado de una agricultura, entre estos la inclusión de nuevos cultivos hortícolas como la col y para esto se han implementado estudios bioagronómicos que comprueben la eficacia y adaptabilidad del cultivo. Por otra parte, el desarrollo relevante de los cultivos demanda una elevada aplicación de fertilizantes minerales y pesticidas, por lo tanto, estos constituyen

elementos básicos imprescindibles para incrementar los rendimientos agrícolas (Reyez *et al.*, 2016). De las 2, 600,000 hectáreas de superficie cultivada que tiene el país, 241,320 has. pertenece a superficie hortofrutícola, de las cuales 123,070 has. a hortalizas y 118,250 a frutales. La horticultura está principalmente en la serranía, con una intervención del 86%, y el resto en la costa ecuatoriana 13% y en el oriente (1%) (Palacios, 2014).

Los abonos orgánicos se han apreciado por diferentes autores un componente beneficioso para calmar el efecto deterioro generado por el uso productivo del suelo. También es un producto natural resultante de la desintegración de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tienen la posibilidad de mejorar la fertilidad y distribución del suelo, la capacidad de conservación de humedad, accionar su capacidad biológica y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos, (Arango, 2017).

Uno de los abonos orgánicos tenemos en este caso la gallinaza que son las excretas de gallinas ponedoras que

se acumulan durante la época de producción de huevo o bien durante periodos de crecimiento de este tipo de aves, combinado con desperdicios de alimento y plumas (Casas & Domingo, 2020). Otro de los abonos orgánicos como el compost ya que es un abono derivado a partir de la degradación de la materia orgánica. La materia orgánica de origen vegetal o animal (restos de cosechas, estiércoles, rastrojos, etc.) se transforma en un material firme, bien degradado y que sirve de alimento para las plantas. Esto, es resultado de los procesos de mineralización y humificación que tienen lugar cuando los macro y microorganismos descomponen el cuerpo orgánico. (Albuquerque, 2009).

Por este motivo se implementa la utilización de abonos orgánicos como la gallinaza y el compost ya que constituyen uno de las alternativas dentro del grupo de productos empleados en la agricultura sustentable. El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con la aplicación de dos abonos orgánicos con tres diferentes dosis en el Recinto San Nicolás.

## METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el Recinto San Nicolás, perteneciente a la Parroquia el Corazón, cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi, en la finca San Luis del Señor Segundo Rafael Masabanda Caiza. El área experimental está localizada a 1200 m.s.n.m, con coordenadas geográficas 1° 7'60" S latitud; y 79° 4'0" Oeste longitud. La investigación tuvo una duración de 90 días para el establecimiento del ensayo y trabajo experimental, las condiciones meteorológicas del lugar fueron: temperatura media anual 15,20 °C, humedad relativa 81,00%, precipitación media anual 3500 mm, heliofanía 183,70 horas luz al mes, presenta un clima tropical mega térmico húmedo (INAMHI, 2014).

### Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con seis tratamientos y tres replicas más un testigo (sin abono). Se sembraron 21 parcelas de 6 m<sup>2</sup> (3 x 2) y veinte plantas como unidad experimental. Las dosis empleadas fueron: 2 kg m<sup>2</sup>, 4 kg m<sup>2</sup> y 6 kg m<sup>2</sup>. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de repollo, peso de repollo, peso y rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) (Figura 1 y 2)

### Análisis de los datos

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA), para la diferencia entre las medias de

los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% con el paquete estadístico Infostat.



Figura 1. Identificación de tratamientos en (*Brassica oleracea var capitata*)



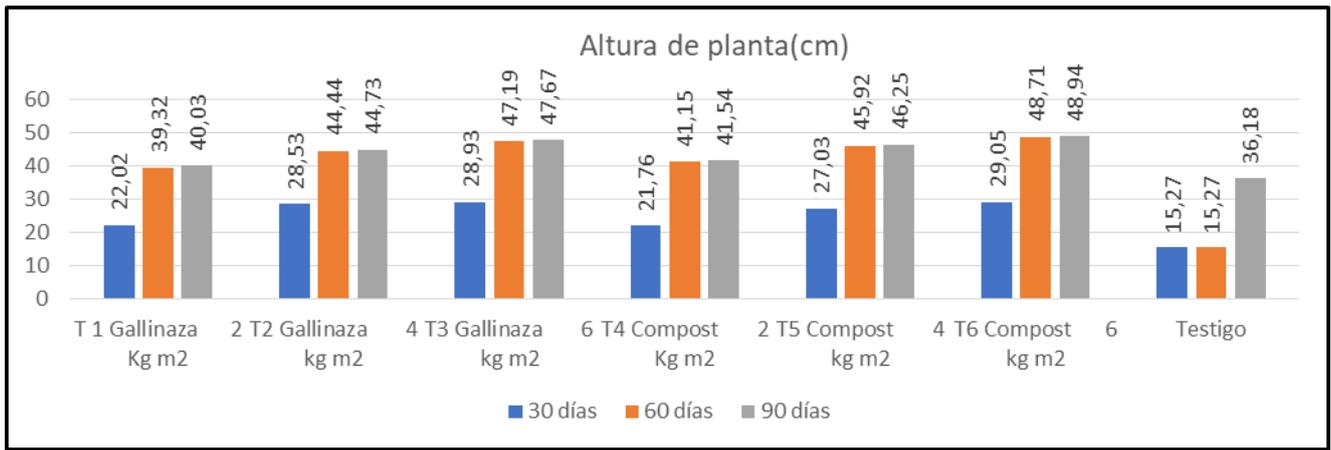
Figura 2. Toma de datos de la variable altura de planta en (*Brassica oleracea var capitata*)

## RESULTADOS

En la figura 3, se establece para la variable altura de planta a los 30 días, el mayor valor se presentó en el tratamiento compost con la dosis de 6 kg m<sup>2</sup> con 29,05 cm en el tratamiento T6, seguido del tratamiento gallinaza con 28,93 cm, mientras que el T0 con un valor de 15,27 cm.

A los 60 días la mayor altura se registró con el abono orgánico compost con 48,71 cm, mientras que la gallinaza evidenció una altura de 47,19 cm.

A los 90 días la mayor altura de planta presentó el tratamiento compost con 48,94 cm mientras que la gallinaza arrojó un valor de 47,67 cm.

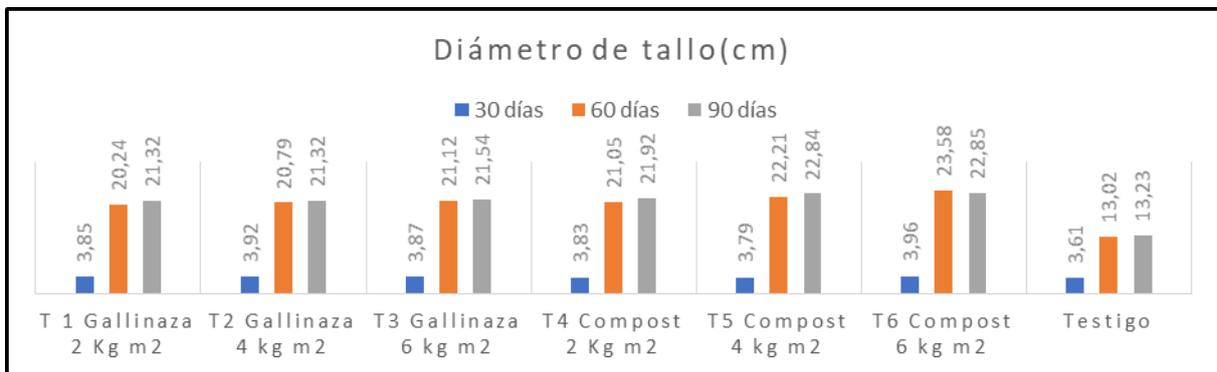


**Figura 3.** Altura de planta en (cm) en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con tres diferentes dosis de abonos orgánicos en el recinto San Nicolás.

En la **figura 4**, De acuerdo con el análisis de varianza, se encontraron diferencias estadísticas entre el testigo versus los tratamientos para la variable diámetro de tallo el mayor valor lo registró el tratamiento T6 con el abono compost con 3,96 cm de la dosis aplicada de 6 kg m<sup>2</sup> seguido del tratamiento gallinaza con 3,92 cm de la dosis de 4 kg m<sup>2</sup> mientras que los demás tratamientos presentaron valores inferiores.

A los 60 días para la variable diámetro del tallo se registró el mayor valor en el tratamiento compost de la dosis de 6 kg m<sup>2</sup> con 23,58 cm, mientras que la gallinaza presentó un valor de 21,12 cm.

Para la variable diámetro a los 90 días como mayor valor se observó con el abono orgánico compost con, 22,85 cm y el abono gallinaza con 21,54. Mientras que el testigo se observó diferencias estadísticas versus el resto con 13,23 cm.



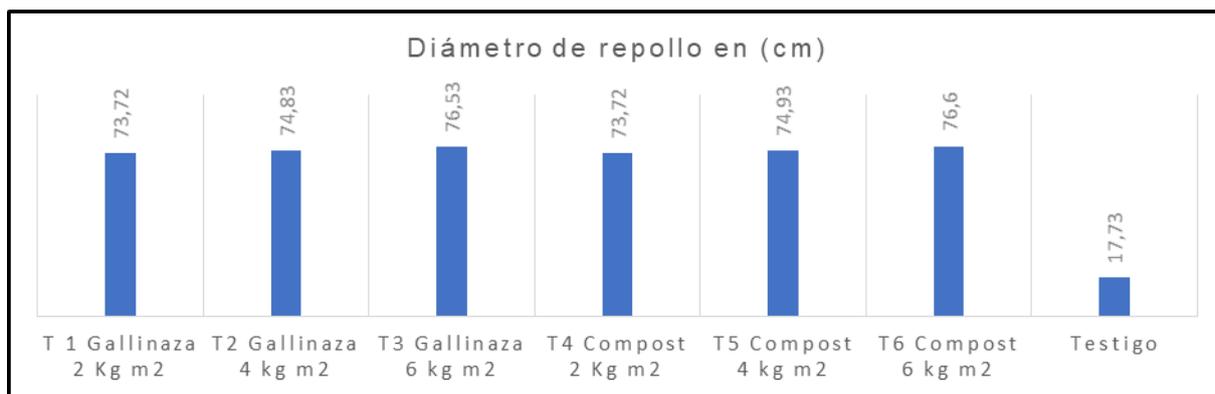
**Figura 4.** Diámetro de tallo (cm) en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con tres diferentes dosis de abonos orgánicos en el recinto San Nicolás.

En la **figura 5** para la variable diámetro de repollo el mayor valor se evidenció con el tratamiento gallinaza con 76, 53 cm seguido del tratamiento compost con 76,6 cm mientras que el tratamiento testigo presentó un valor de 17,73 cm de diámetro, después de realizar la prueba de Tukey al ( $p > 0.05$ ), se pudo evidenciar que existe diferencias estadísticas entre los tratamientos.

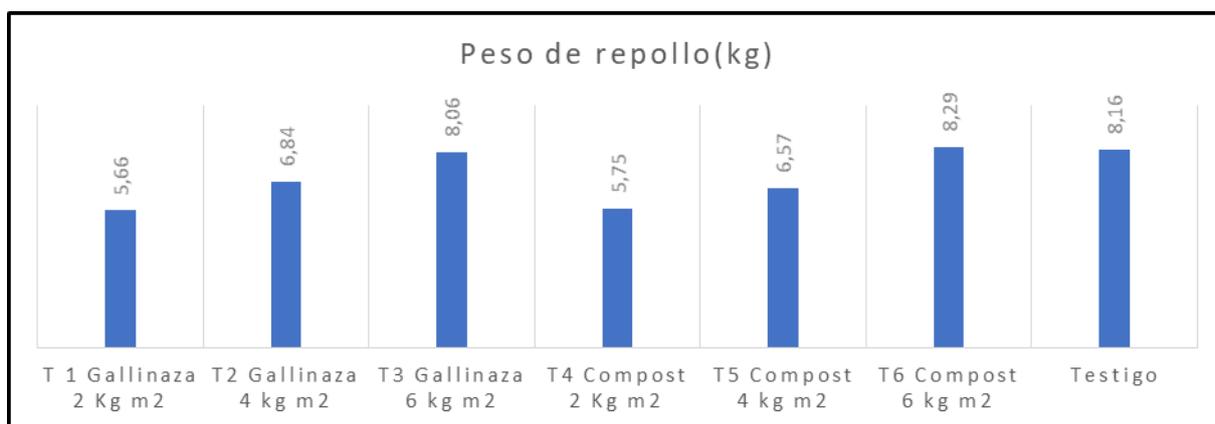
En la **figura 6**, en la variable peso de repollo, luego de haber realizado el análisis de varianza se pudo apreciar que existió diferencias significativas entre los tratamientos para el testigo versus el resto, así presentándose un mayor valor en el tratamiento compost de la dosis (6 kg m<sup>2</sup>) con 8,29 kg seguido del

tratamiento testigo con 8,16 kg, mientras que el T3 gallinaza a (6 kg m<sup>2</sup>) arrojó un valor de 8,06 kg.

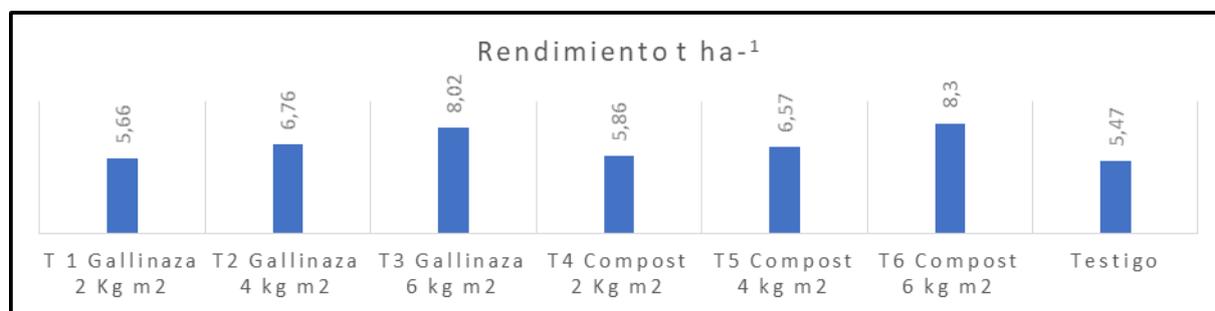
En la **figura 7**, Luego de haber realizado la prueba de Tukey al ( $p > 0.05$ ), para el rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos, el mayor valor lo registró en el tratamiento compost con 8,3 (t ha<sup>-1</sup>) seguido del T3 de la dosis de 6 kg m<sup>2</sup> del abono gallinaza con 8,02 toneladas por hectárea, mientras que el tratamiento T0 con 5,47, los demás tratamientos presentaron valores inferiores.



**Figura 5.** Diámetro de repollo en (cm) en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con tres diferentes dosis de abonos orgánicos en el recinto San Nicolás.



**Figura 6.** Peso de repollo en (kg) en la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con tres diferentes dosis de abonos orgánicos en el recinto San Nicolás.



**Figura 7.** Rendimiento en (t ha<sup>-1</sup>). En la evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de col (*Brassica oleracea var. capitata*) con tres diferentes dosis de abonos orgánicos en el recinto San Nicolás.

## DISCUSIÓN

Al evaluar el comportamiento agronómico de la col se pudo observar en la variable altura de planta a los 30 días el experimento presentó valores superiores a los reportados por Reyes *et al.*, (2016). En su investigación registraron con un valor de 16,89 cm, en su experimento utilizaron abono orgánico compost al 50% (5 kg m<sup>2</sup>) por tratamiento.

En lo que se refiere a la variable altura de planta, el experimento presentó valores superiores a los 60 días, a los reportados por Reyes *et al.*, (2016) quien obtuvo 20,83 cm utilizando el mismo abono compost (5 kg m<sup>2</sup>). Para el efecto de los abonos orgánicos en la investigación realizada a los 90 días el trabajo reportó promedios superiores a los reportados por Reyes *et al.*, (2016) en su investigación obtuvieron 46,99 cm respectivamente aplicando abono orgánico compost (5 kg m<sup>2</sup>). En la prueba de Tukey se encontró diferencias

significativas entre los tratamientos. De acuerdo con Atiyeh *et al.*, (2018), los abonos orgánicos contienen una carga enzimática y bacteriana que incrementa la solubilidad de los elementos nutritivos que favorecen el crecimiento de las plantas.

En lo que se refiere a la variable diámetro del tallo a los 30 días el experimento presentó valores superiores a los reportados por Díaz (2017) con 3,77 cm. En su ensayo utilizó abono orgánico gallinaza a dosis 2 kg m<sup>2</sup>.

Con respecto a la variable diámetro de tallo a los 60 días, el experimento presentó valores superiores a los reportados por Díaz (2017) en su trabajo obtuvo un valor de 20,83 cm utilizando abono compost (5 kg m<sup>2</sup>).

Para esta variable el experimento presentó valores superiores según a lo reportado por Díaz (2017) con 20,77 cm. En su ensayo utilizó abono orgánico gallinaza a dosis 2 kg m<sup>2</sup>. Como se pudo observar a los 90 días existen diferencias estadísticas entre los tratamientos al alcanzar la madurez fisiológica.

Para la variable diámetro de repollo el experimento presentó valores superiores a los reportados por Engelbrecht *et al.*, (2012) con 20,7 cm, en su trabajo experimental utilizaron 4 kg m<sup>2</sup> de abono gallinaza.

Para esta variable peso, el ensayo experimental reportó un valor superior a los que obtuvieron Muñoz & Montes (2015) con 1,89 kg en su trabajo experimental utilizaron abono orgánico compost con una dosis de 5 kg m<sup>2</sup>.

Con respecto a la variable rendimiento, el trabajo experimental presentó valores superiores a los reportados por Díaz *et al.*, (2017) con 7,9 toneladas por hectárea. En su investigación utilizaron abono gallinaza al 50% (5 kg m<sup>2</sup>).

## CONCLUSIONES

Quedó evidenciado en el presente estudio que la *Brassica oleracea var capitata* mantuvo una adecuada respuesta en la evaluación del comportamiento agronómico, con los mejores resultados para el abono orgánico compost, el mejor tratamiento fue el T6, de la dosis suministrada de 6kg m<sup>2</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la Matriz Salache.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Carrera Agropecuaria Finca Experimental La María.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque, J. (2009). Co-composting an animal fatty-proteinaceous waste with a solid lignocellulosic by-product from the olive oil industry ('alperujo'). *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, Vol 84 (6),918-926.
- Arango, M. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos, Tesis de Especialista de Gerencia Agropecuaria, Corporación Universitaria la Sallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Caldas, Antioquia.*
- Casas, S., & Domingo, L. (2020). Chicken manure, effect on the environment and possibilities for reuse. *Revista de Reproducción Animal*, Vol 32(3) 87-102.
- Díaz, F., Alvarado, A., Carrillo, M., Allende, A., Ortiz, F., & Chairez, F. (2017). Uso de abono orgánico y micorriza arbuscular en la producción de repollo. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, pp. 15-21 (Vol) 1.
- Díaz, H. (2017). *Evaluación de la adaptabilidad de tres variedades de cultivo de col (Brassica sp.), en el distrito de Lamas, Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Tarapoto, Perú.*
- Engelbrecht, G., Ceronio, G., & Mbatha, A. (2012). Influencia del fertilizante orgánico en el rendimiento y calidad de col (*Brassica oleracea var capitata* L). *Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas*, 243-250 ( Vol) 29.
- INAMHI. (2014). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, El Corazón.*
- Muñoz, J. M., & Montes, C. (2015). Evaluación de Abonos Orgánicos Utilizando Como Indicadores de Plantas de Repollo en Popayan Cauca. *Revista Bio.Agro*, 73- 82 Vol 13 (1).
- Palacios, J. (2014). *Comportamiento agronómico de las hortalizas col verde (Brassica oleracea var. viridis), col morada (Brassica oleracea var. capitata), con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el Centro Experimental La playita, Tesis de Ingeniero Agrónomo.* Retrieved from Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, la Manà, Ecuador.
- Reyez, J., Murillo, R. A., Bermeo, M. d., Fernández, G. S., Méndez, C. I., Herrada, M. R., . . . Christoph, J. (2016). Organic Fertilizers and Their Effect on Grain Growth and Development of Cabrage (*Brassica oleracea* L). *Biocencia*, Vol(18) 28-32.