



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

### ARTÍCULO CIENTÍFICO

#### “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HARINA DE SANGRE COMO FERTILIZANTE COMPLEMENTARIO EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* var. Avenger), EN LA PARROQUIA FERNÁNDEZ SALVADOR, CANTÓN MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI”

**AUTORA:** Cerón Chamorro Vanessa Susana

**DIRECTORA:** Ing. Doris Chalampunte, M Sc.

**ASESORES:** Ing. Miguel Gómez, M Sc.

Ing. Miguel Aragón, M Sc.

Ing. Doreen Brown, M Sc.

**Lugar de la investigación:** Comunidad San Francisco, parroquia Fernández Salvador, cantón Montúfar, provincia del Carchi.

**IBARRA – ECUADOR**

**2018**

## HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADORA



**APELLIDOS:** Cerón Chamorro

**NOMBRES:** Vanessa Susana

**C. CIUDADANÍA:** 0401540059

**EDAD:** 25

**NACIONALIDAD:** Ecuatoriana

**TELÉFONO CELULAR:** 0999390975

**DIRECCIÓN:** Comunidad San Francisco-Fernández Salvador

**CORREO ELECTRÓNICO:** vancer48@gmail.com

**AÑO:** 2018

**Guía:** FICAYA – UTN

**Fecha:** 06 de Marzo del 2018

**Cerón Chamorro Vanessa Susana: “EVALUACIÓN DEL EFECTO DE HARINA DE SANGRE COMO FERTILIZANTE COMPLEMENTARIO EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleráceo* var. Avenger), EN LA PARROQUIA FERNÁNDEZ SALVADOR, CANTÓN MONTÚFAR, PROVINCIA DEL CARCHI”. /Trabajo de titulación.**

Universidad Técnica Del Norte, Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, 06 de Marzo del 2018.  
101 páginas.

DIRECTORA: Ing. Doris Chalampunte MSc.

- El objetivo principal de la investigación fue: Evaluar el efecto de harina de sangre como fertilizante complementario del cultivo de brócoli (*Brassica oleráceo* var. Avenger).
- Entre los objetivos específicos se encuentran: Analizar el efecto de harina de sangre sobre las características agronómicas del cultivo de brócoli. Determinar la dosis más efectiva en cuanto a la producción de brócoli. Evaluar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo antes y después de la fertilización. Realizar un análisis de costos de los tratamientos.



Cerón Chamorro Vanessa Susana

AUTORA



Ing. Doris Chalampunte MSc.

DIRECTORA DE TESIS

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad San Francisco, ubicada en la provincia del Carchi; a una altitud de 2913 m.s.n.m, con el propósito de evaluar el efecto de harina de sangre como fuente orgánica de Nitrógeno (13.07%), en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea*. var. Avenger). La aplicación se realizó en tres fases del cultivo (a la siembra, 21 y 45 días después del trasplante) para incrementar rendimientos agronómicos y conservar la fertilidad del suelo. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los resultados obtenidos indican no haberse encontrado diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para las variables: altura de planta a la cosecha, perímetro de pella, peso de pella y cantidad de materia verde; mientras que se presentaron diferencias significativas para las variables altura de planta a los 15 días después del trasplante y días a la cosecha, que se relacionan directamente entre sí, siendo así que a mayor altura a los 15 días, mayor precocidad a la cosecha, obteniendo así un promedio de 98 días a la cosecha (perímetro promedio 62.47 cm y peso promedio de 887.78 g) en T3 (50 % fertilización química + 50 % harina de sangre) y T5 (100 % harina de sangre) , a diferencia de los tratamientos restantes que obtuvieron 102 días promedio a la cosecha. Las características físico-químicas y microbiológicas del suelo al final del ensayo muestran que la variación de los contenidos es similar en todos los tratamientos. Al analizar económicamente el tratamiento orgánico (100 % harina de sangre) alcanza una relación beneficio-costo de 1.91 que comparado con el valor logrado en el tratamiento de 100 % fertilización química (2.08), difiere en un valor de 0.28 \$, con lo cual se demuestra en la presente investigación, que es posible mejorar los sistemas de producción convencionales, con la adición y complementación de abonos orgánicos (harina de sangre) en el cultivo de brócoli, de ésta manera aprovechando recursos naturales que son desperdiciados y que provocan grave contaminación al ambiente, además de aportar con la sostenibilidad del medio ambiente.

**Palabras clave:** *Agricultura orgánica, sistemas de producción, rendimiento.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura convencional ha contribuido a la degradación del suelo de diversas formas, lo que ha causado que la capacidad productiva del suelo disminuya, reduciéndose por consecuencia el rendimiento agrícola. Bajo estas condiciones, el productor requiere emplear cada vez más fertilizante para mantener los mismos rendimientos, sobre todo altas cantidades de nitrógeno (N), debido a que interviene en la división celular y en el desarrollo de tejidos jóvenes, siendo así un elemento decisivo en el rendimiento [3].

Una de las alternativas para disminuir la degradación del suelo, es la adición de materia orgánica, considerando

que el cultivo responde bien a la fertilización nitrogenada, se señala como una alternativa de producción ecológica, sustentable y económicamente rentable la utilización de harina de sangre como fertilizante complementario, al ser una fuente no sintética alta en nitrógeno (N) con un 13% entre otros elementos, que fomenta principalmente el crecimiento, favorece la cosecha y calidad del producto final [3;1].

## 2. METODOLOGÍA O DESARROLLO

El área experimental estuvo conformada por 253 m<sup>2</sup>, con 15 unidades experimentales de 4 m x 3 m, cada una constituida por 50 plantas, de las cuales 24 fueron utilizadas para la toma de datos, a razón del efecto borde.

La dosificación se aplicó en tres etapas, la primera aplicación se realizó a fondo, mientras que la segunda y tercera se incorporaron al suelo a los 21 y 45 días después del trasplante.

Los fertilizantes utilizados fueron: nitrato de amonio, superfosfato triple, muriato de potasio y harina de sangre, con la dosificación presentada en la Tabla 1.

Tabla 1

Tratamientos y dosificación

Tratamientos	Formulación	Dosificación/12m <sup>2</sup>
T1	100% Fertilizante químico	0.2909 kg de nitrato de amonio
T2	25% Fertilizante químico + 75% Harina de sangre	0.07272 kg de nitrato de amonio + 0.5508 kg de harina de sangre
T3	50% Fertilizante químico + 50% Harina de sangre	0.1454 kg de nitrato de amonio + 0.3672 kg de harina de sangre
T4	75% Fertilizante químico + 25% Harina de sangre	0.2181 kg de nitrato de amonio + 0.1824 kg de harina de sangre
T5	100% Harina de Sangre	0.7345 kg de harina de Sangre

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En lo referente a características agronómicas del cultivo de brócoli, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados para las variables altura de planta a la cosecha, perímetro de pella, peso de pella y cantidad de materia verde; mientras que si se encontraron diferencias significativas para las variable altura de planta a los 15 días después del trasplante y días a la cosecha, encontrándose relacionadas las dos variables (Figura 1).

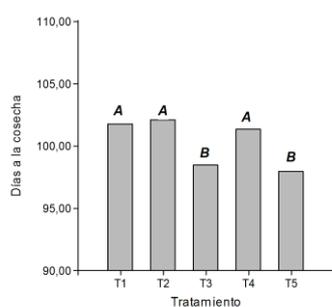


Figura 1. Días a la cosecha

Los días a la cosecha obtenidos en la investigación se encuentran dentro de la literatura mencionada por la casa comercial SAKATA, donde indica que el inicio de la cosecha es a partir de los 90 días después del trasplante, además el ciclo del cultivo puede durar hasta los 110 días, dependiendo de las condiciones climáticas, generalmente temperaturas demasiado bajas retardan la madurez [2].

Las características físico-químicas y microbiológicas del suelo al final del ensayo muestran que la variación en el contenido de nutrientes en el suelo es similar en todos los tratamientos. Económicamente todos los tratamientos son rentables, pudiendo de esta manera considerar la sustitución de fertilizantes químicos por el uso de de harina de sangre .

### 5. CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el uso de desechos de rastro (sangre), procesados y combinados adecuadamente es de gran utilidad como fertilizante complementario en el cultivo de brócoli, permitiendo rendimientos altos y siendo sustentables con el ambiente. Con la presente investigación se demostró que es posible mejorar los sistemas de producción convencionales, con la adición y complementación de abonos orgánicos (harina de sangre) en el cultivo de brócoli, orientando así a la sociedad a una producción orgánica que permita obtener productos saludables, sin contaminación de los recursos naturales.

### REFERENCIAS

- [1] García, F. (2004). Agricultura sustentable y materia orgánica del suelo: Siembra directa, rotaciones y fertilidad. Recuperado de: [http://www.produccionanimal.com.ar/sustentabilidad/13agricultura\\_sustentable\\_y\\_materia\\_orgánica.htm](http://www.produccionanimal.com.ar/sustentabilidad/13agricultura_sustentable_y_materia_orgánica.htm).
- [2] Kher, A., y Díaz, P., (2016). Uso eficiente del Nitrogeno de los fertilizantes convencionales. Informaciones agronómicas
- [3] Pérez, A., y Landeros, C. (2009). Agricultura y deterioro ambiental.
- [4] Restrepo, J. (2007). Manual práctico: El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas, 1era. Edición, Editorial SIMAS, Managua, Nicaragua.