

## **INFORME FINAL**

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL PRODUCTO **BRASINOFORTE**, COMO REGULADOR DE CRECIMIENTO, EN EL CULTIVO DE MAÍZ REALIZADO EN EL MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA.

**a) NOMBRE, CURP Y DIRECCION DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:**

Dr. ALBERTO MARGARITO GARCÍA MUNGUÍA. PROFESOR INVESTIGADOR.

almagamu@hotmail.com

CURP: GAMA850405HHGRNL08

Km. 3 Carretera a la Posta, Jesús María, Aguascalientes. México. Universidad Autónoma de Aguascalientes

Centro de Ciencias Agropecuarias

Departamento de Fitotecnia

Jesús María, Aguascalientes

CP. 20131

**EMPRESA INTERESADA: QUÍMICA LUCAVA, S.A. de C.V.** Carretera Panamericana, Km 284, 2da. Fracción de Crespo, C.P. 38110, Celaya, Gto. México.

**b) Institución que va a realizar el estudio de Efectividad Biológica.**

Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro de Ciencias Agropecuarias  
Jesús María, Aguascalientes, México.

**c) Tipo de Insumo**

( )	Regulador de crecimiento	( )	Mejorador de suelo orgánico o biológico
( X )	Regulador de crecimiento	( )	Inoculante
( )	Humectante	( )	Enraizador
( )	Nutriente		

**d) Título del Trabajo:**

Estudio de evaluación de efectividad biológica del producto BRASINOFORTE, como regulador de crecimiento, en el cultivo de maíz realizado en el municipio de Guasave, Sinaloa.

**e) Introducción**

**1. Importancia del cultivo**

El maíz es el segundo cultivo de importancia a nivel del mundo por su producción, después del trigo, mientras que el arroz ocupa el tercer lugar. Es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea y es el segundo, después del trigo, en producción total. El maíz es de gran importancia económica a nivel mundial ya sea como alimento humano, como alimento para el ganado o como fuente de gran número de productos industriales. La diversidad de los ambientes bajo los cuales es cultivado el maíz es mucho mayor que la de cualquier otro cultivo. Habiéndose originado y evolucionado en la zona tropical como una planta de excelentes rendimientos y su periodo de post – cosecha es más largo y al almacenarse se destina para consumo humano y animal (FAO, 2001).

Se considera a México como su centro de origen y diversidad de distintas razas, cada una con diferentes variedades domésticas y silvestres (Muñetón, 2009). A partir de los numerosos productos y aplicaciones que se obtienen del maíz, se le considera de gran valor económico y nutricional, siendo sostén de las familias mexicanas, ya sea para autoconsumo o para la venta, teniendo asimismo un impacto social y cultural (Kato *et al.*, 2009).

### **1.1. Producción en México**

La producción de maíz en México es de aproximadamente 16,164,603.31 toneladas; el principal productor de maíz en México es el estado de Jalisco quien produce 4,663,959.23 toneladas anuales equivalentes al 28.85% de la producción nacional, le sigue el estado de Durango con una producción de 2,409,416.42 toneladas que corresponden al 14.90%; el estado de Zacatecas produce el 14.04% con una producción de 2,269,739.19 toneladas (Siap, 2016).

#### **e) Objetivos:**

1. Evaluar la efectividad biológica del producto BRASINOFORTE, como regulador de crecimiento, en el cultivo de maíz.
2. Determinar los efectos fitotóxicos posibles del producto BRASINOFORTE, como regulador de crecimiento en el cultivo de maíz.

#### **f) Nombre comercial y/o experimental.**

- BRASINOFORTE

#### **g) Garantía de Composición:**

<b>Composición garantizada</b>	<b>Concentración</b>
Triacontanol	0.200 %
Brasinoesteroides	0.005 %

## MATERIALES Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL.

El estudio se instaló en una parcela comercial de maíz en el municipio de Guasave, Sinaloa.

**h) Fecha de inicio del estudio:** 08 de diciembre de 2020

**i) Fecha de finalización del estudio:** 17 de mayo de 2021

**j) Cultivo en el que se realizó el estudio:**

Maíz **Variedad:** PIONNER P3260W

**k) Etapa fenológica de la planta:**

Siembra, desarrollo vegetativo y productivo

### l) Diseño experimental

1. El experimento se realizó bajo un diseño en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones.
2. La unidad experimental quedó constituida por 4 surcos a una distancia entre ellos de 0.8 m, dando 3.2 m de ancho por 5 m de largo, en total 16 m<sup>2</sup>, es decir 64 m<sup>2</sup> por tratamiento, por tanto, se usó una superficie total para el estudio de 320 m<sup>2</sup>.
3. Durante el muestreo se eliminaron 0.5 m entre cada tratamiento y un surco de cada orilla, quedando la parcela útil de 2 surcos de 0.8 m de ancho por 4.0 m de largo, es decir 6.4 m<sup>2</sup>.

### m) Distribución de los tratamientos

La distribución de los tratamientos en campo después de una aleatorización quedó como se indica a continuación.

**Cuadro 1.** Distribución de los tratamientos en campo

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	BLOQUE IV
T4	T1	T2	T5
T3	T2	T4	T1
T1	T5	T3	T4
T2	T4	T5	T3
T5	T3	T1	T2

Números arábigos = Tratamientos

## n) Dosis, momento y número de aplicaciones

Los tratamientos que se evaluaron se indican en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Tratamientos de BRASINOFORTE, como regulador de crecimiento, en el cultivo de maíz.

Tr.	Producto	Dosis mL/ha		Dosis mL/ unidad exp. (16 m <sup>2</sup> )		Dosis mL/ Tratamiento (64 m <sup>2</sup> )	
		1 <sup>a</sup> .semilla	2 <sup>a</sup> .foliar	1 <sup>a</sup> .semilla	2 <sup>a</sup> .foliar	1 <sup>a</sup> .semilla	2 <sup>a</sup> .foliar
1	Testigo absoluto						
2	Brasinoforte	25	100	0.04	0.16	0.16	0.64
3	Brasinoforte	25	150	0.04	0.24	0.16	0.96
4	Brasinoforte	25	200	0.04	0.32	0.16	1.28
5	Vitazyme*	250	1000	0.40	1.60	1.60	6.40
2-5	Agua	500 en tr. 2-4 y 250 en tr. 5	400,000	0.8 en tr. 2-4 y 0.4 en tr.5	640	3.2 en tr. 2-4 y 1.6 en tr.5	2560

\* Testigo comercial o regional.

La primera aplicación se realizó en tratamiento a la semilla. Para los tratamientos 2 a 4 (de Brasinoforte) se aplicaron 25 mL/ 25 kg de semilla, utilizando 500 mL de agua; mientras que para el tratamiento 5 (de Vitazyme) se aplicaron 250 mL/ 25 kg de semilla, utilizando una cantidad de agua de 250 mL.

**Nota:** Tomando en cuenta que el peso de 60,000 semillas es igual a 17.49 Kg. Densidad de siembra 90 mil pl/ha.

La segunda aplicación se realizó de manera foliar a los 30 días después de la primera aplicación.

## o) Momento y número de aplicaciones

Se realizaron 2 aplicaciones con un intervalo de 30 días entre cada una.

**Formas de aplicación:** La primera aplicación se realizó en tratamiento a la semilla y la segunda aplicación en aspersión foliar.

## Equipo de aplicación

1. **Tratamiento a la semilla:** Botes de capacidad de 5 L.
2. **Aplicación foliar:** Se utilizó una aspersora motorizada con boquilla de cono regulable.

## Volumen de agua utilizado

1. Tratamiento a semilla: 500 mL/semilla 1 ha con Brasinoforte (Tr. 2-4); 250 mL/semilla 1 ha con Vitazyme (Tr. 5)
2. Aplicación foliar: 400 L.ha<sup>-1</sup>

## p) Demás insumos utilizados en la evaluación:

No se utilizó otro tipo de insumos que interfiera en el desarrollo de este estudio.

## r) Variables de estimación de la efectividad biológica y método de evaluación.

**1. Fitotoxicidad.** Se evaluó a los 30 días después de la cada aplicación, mediante la escala porcentual propuesta por la European Weed Research Society (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Escala porcentual propuesta por la European Weed Research Society, para evaluar el posible efecto fitotóxico del producto BRASINOFORTE en el cultivo de maíz.

EFECTOS SOBRE EL CULTIVO	FITOTOXICIDAD AL CULTIVO (%)
Sin efecto	0.0-1.0
Síntomas muy ligeros	1.1-3.5
Síntomas ligeros	3.6-7.0
Síntomas que no se reflejan en el Rendimiento	7.1-12.5**
Daño medio	12.6-20.0
Daños elevados	20.1-30.0
Daños muy elevados	30.1-50.0
Daños severos	50.1-99.0
Muerte completa	99.1-100

Transformación de la escala porcentual logarítmica de la EWRS a escala porcentual. \*\* Limite de aceptabilidad.

2. **Emergencia en charolas (en laboratorio):** Se pusieron 100 semillas por repetición a germinar en el laboratorio, es decir 400 por tratamiento.
3. **Emergencia en campo:** a los 14 días después de la siembra se midió el % de emergencia por metro lineal.
4. **Peso fresco y seco de la raíz:** Se tomaron 3 plantas por unidad experimental a los 14 días después de la siembra y se tomó el peso fresco y seco de la raíz.
5. **Longitud de la raíz:** Se tomaron 3 plantas por unidad experimental a los 14 días después de la siembra y se midió la longitud de la raíz.

6. **Diámetro del tallo (mm):** Se midió el tallo con un vernier en tres plantas al azar por unidad experimental (repetición), a los 30 días después de la segunda aplicación. Los resultados se reportaron en mm.
  7. **Altura de la planta (cm):** Se midió con una cinta métrica en tres plantas al azar por unidad experimental (repetición), a los 30 días después de la segunda aplicación. Los resultados se reportaron en cm.
  8. **Contenido de clorofila en hojas.** Se tomaron dos hojas en tres plantas por repetición, la cual se midió con el método SPAD, el cual determina la cantidad relativa de clorofila presente a través de la medición de la absorción de las hojas en dos regiones de longitud de onda; en las regiones roja y cercanas a infrarroja. Utilizando estas dos transmisiones el medidor calcula el valor numérico SPAD que es proporcional a la cantidad de clorofila presente en la hoja y en consecuencia de nitrógeno, a los 30 días después de la segunda aplicación.
  9. **Peso fresco de la planta.** Se tomaron 3 plantas por unidad experimental y se pesó la planta en una báscula a los 30 días después de la segunda aplicación.
  10. **Peso seco de la planta.** Se tomaron 3 plantas por unidad experimental y se pesó la planta en una báscula a los 30 días después de la segunda aplicación.
  11. **Peso fresco de la mazorca sin hojas:** Se tomaron 5 mazorcas por unidad experimental y se pesaron por unidad experimental.
  12. **Número de mazorcas por planta:** Se tomaron 5 plantas por unidad experimental y se contó el número de mazorcas por unidad experimental.
  13. **Rendimiento (gramos por árbol):** Se cosecharon y pesaron las mazorcas por metro lineal por unidad experimental y se obtuvo el rendimiento.
- s) **Método de evaluación, el cual debe permitir un análisis estadístico acorde al diseño experimental.**

**ANÁLISIS DE DATOS.** De los datos obtenidos de las variables: emergencia en charolas y en campo, peso fresco y seco de raíz, longitud de raíz, diámetro del tallo, altura de la planta, contenido de clorofila, peso fresco y seco de la planta, peso de mazorcas, número de mazorcas y rendimiento fueron analizados estadísticamente a través de un análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ( $\alpha=0.05$ ), mediante el paquete estadístico SAS®.

**t) Tamaño de muestra y método de muestreo.** El tamaño de muestra se especificó anteriormente en cada variable.

**u) CALENDARIO DE ACTIVIDADES.** Se muestra en el cuadro 4.

**Cuadro 4.** Calendario de actividades del estudio de evaluación de la efectividad biológica del producto BRASINOFORTE en el cultivo de maíz.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA</b>
1 <sup>ra</sup> aplicación semilla y siembra	08 de diciembre de 2020
Evaluaciones de germinación	15 y 22 de diciembre de 2020
2 <sup>da</sup> aplicación (foliar) y evaluación fito (30 dd1a)	08 de enero de 2021
Evaluación variables de desarrollo y de fito (60 dd1a)	07 de febrero de 2021
Evaluación variables de cosecha (160 dd1a))	17 de mayo de 2021

Dd1a. días después de la primera aplicación,



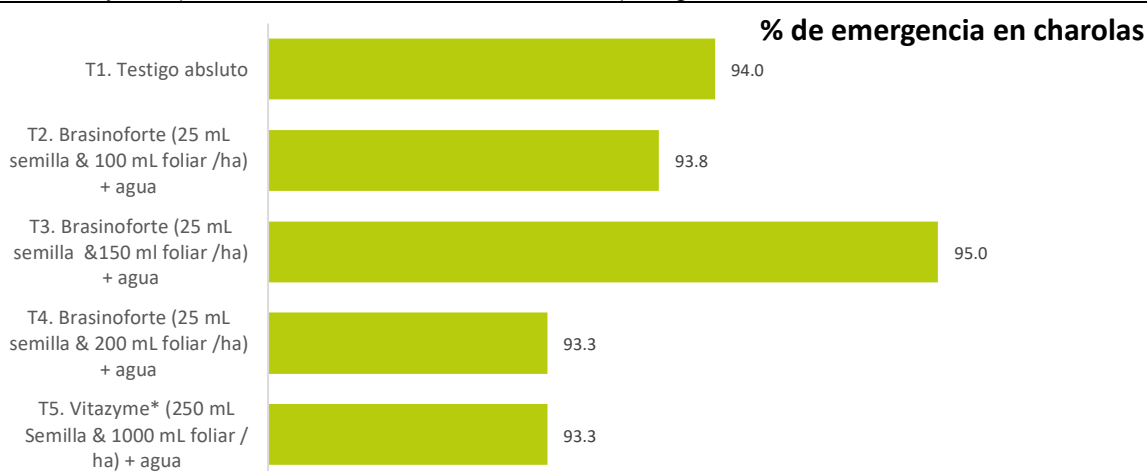
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Emergencia en charolas (%)

El análisis de varianza con los datos del **% de emergencia en charolas** en el cultivo de maíz, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

**Cuadro 5.** Evaluación de la variable **emergencia en charolas** en el cultivo de maíz.

TRATAMIENTOS	% de emergencia
T1. Testigo absoluto	94.0 A
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	93.8 A
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	95.0 A
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	93.3 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	93.3 A



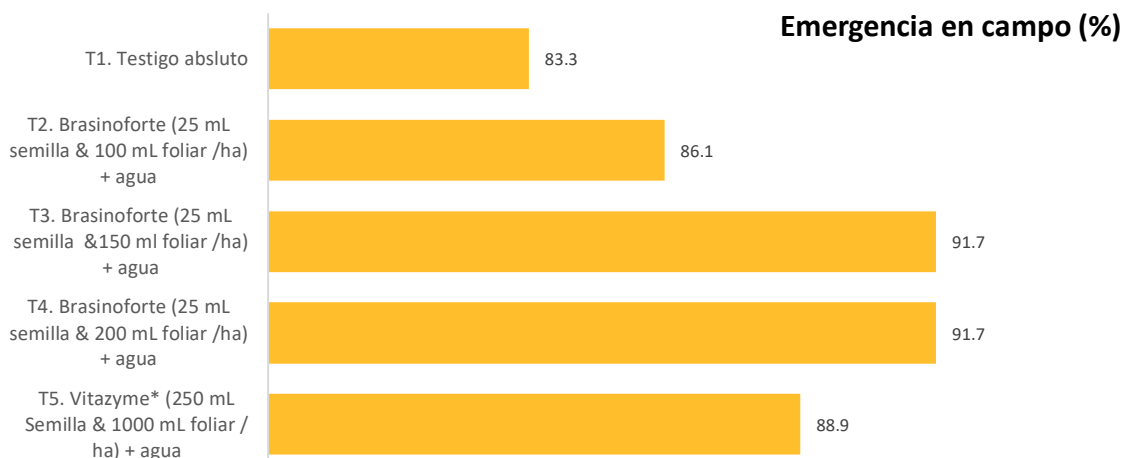
**Figura 1.** Emergencia en charolas

## 2. % de Emergencia en campo

El análisis de varianza realizado con los datos de **emergencia en campo** en el cultivo de maíz no mostró diferencias significativas entre tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ). Cabe mencionar que donde se aplicó el regulador de crecimiento existió una mayor germinación.

**Cuadro 6.** Evaluación de la variable **emergencia en campo (%)**, en el cultivo de maíz.

TRATAMIENTOS	% de emergencia
T1. Testigo absoluto	83.3 A
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	86.1 A
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	91.7 A
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	91.7 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	88.9 A



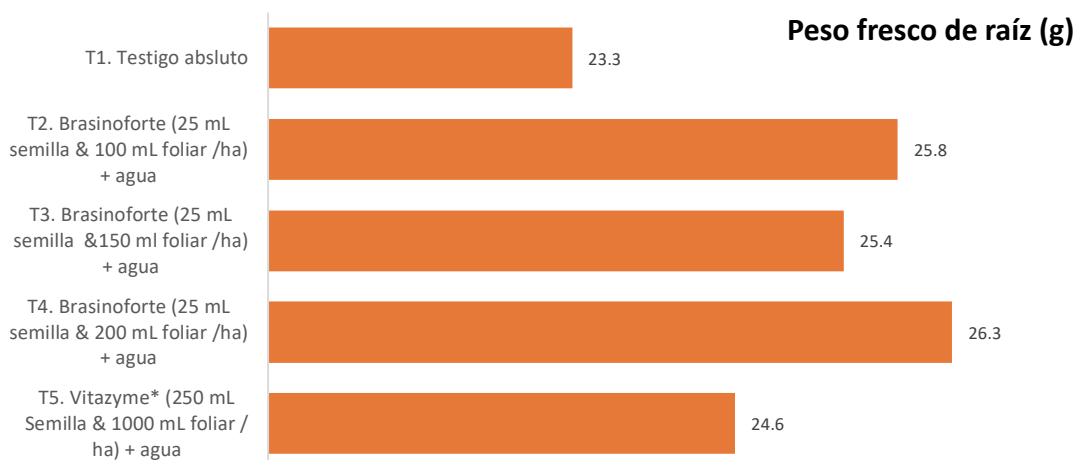
**Figura 2.** Emergencia en campo

### 3. Peso fresco de raíz

El análisis de varianza realizado con los datos del **peso fresco de raíz** en el cultivo de maíz no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ). Sin embargo numérica y agronómicamente se observó un mayor peso de la raíz donde se aplicó el producto Brasinoforte.

**Cuadro 7.** Evaluación de la variable **peso fresco de raíz**, en el cultivo de maíz.

TRATAMIENTOS	PFR (g)
T1. Testigo absoluto	23.3 A
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	25.8 A
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	25.4 A
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	26.3 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	24.6 A



**Figura 3.** Peso fresco de raíz

#### 4. Peso seco de raíz

El análisis de varianza realizado con los datos de **peso seco de raíz** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **peso seco de raíz** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua presentando una media de **16.8 gramos** en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **8.3 gramos** (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** Evaluación de la variable **peso seco de raíz**, en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	PSR (g)
T1. Testigo absoluto	8.3 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	15.3 AB
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	14.8 AB
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	16.8 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	16.0 AB



**Figura 4.** Peso seco de raíz.

## 5. Longitud de raíz

El análisis de varianza realizado con los datos de **longitud de raíz** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que la **longitud de raíz** fue mayor donde se aplicó Vitazyme a (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua y Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua presentando medias de **18.1 cm y 17.2 cm**, respectivamente, en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **14.4 cm** (Cuadro 9).

**Cuadro 9.** Evaluación de la variable **longitud de raíz**, en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	Longitud de raíz (cm)
T1. Testigo absoluto	14.4 C
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	16.1 ABC
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	15.7 BC
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	17.2 AB
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	18.1 A



**Figura 5.** Longitud de raíz.

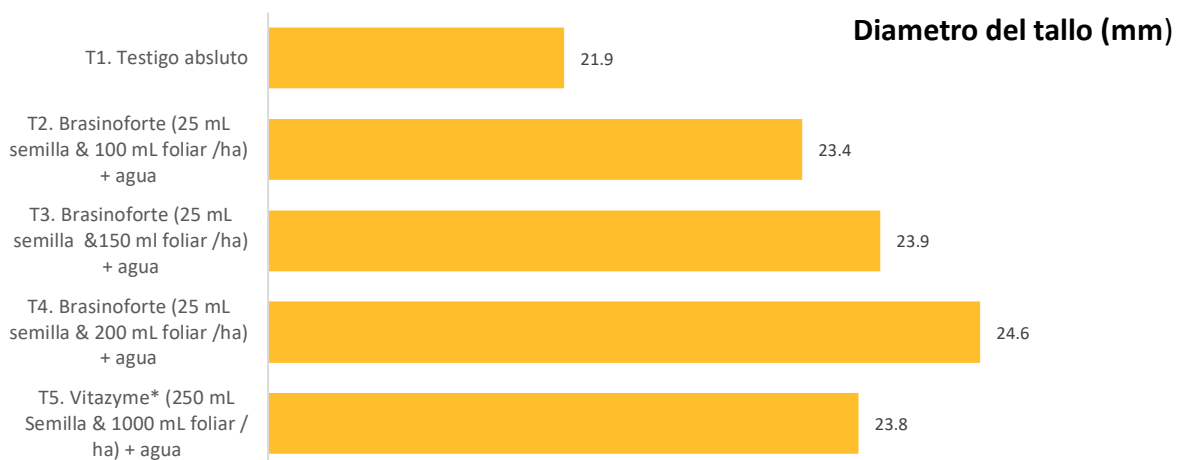
## 6. Diámetro del tallo

El análisis de varianza realizado con los datos del **diámetro del tallo** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **diámetro del tallo** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua presentando una media de **24.6 mm** en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **21.9 mm** (Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Evaluación de la variable **diámetro del tallo**, en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	Significancias
T1. Testigo absoluto	21.9 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	23.4 AB
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	23.9 AB
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	24.6 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	23.8 AB



**Figura 6.** Diámetro del tallo.

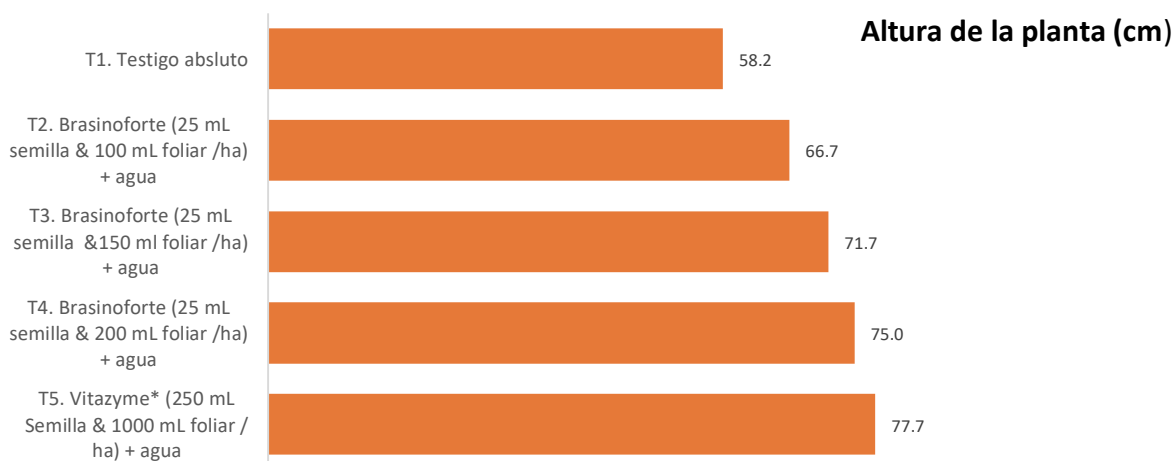
## 7. Altura de la planta

El análisis de varianza realizado con los datos de **altura de la planta** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que la **altura de la planta** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua y Vitazyme a (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua presentando una media de **75.0 y 77.7 cm** respectivamente en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **58.2 cm** (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Evaluación de la variable **altura de la planta**, en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	Altura de la planta (cm)
T1. Testigo absoluto	58.2 C
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	66.7 B
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	71.7 AB
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	75.0 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	77.7 A



**Figura 7.** Altura de la planta.

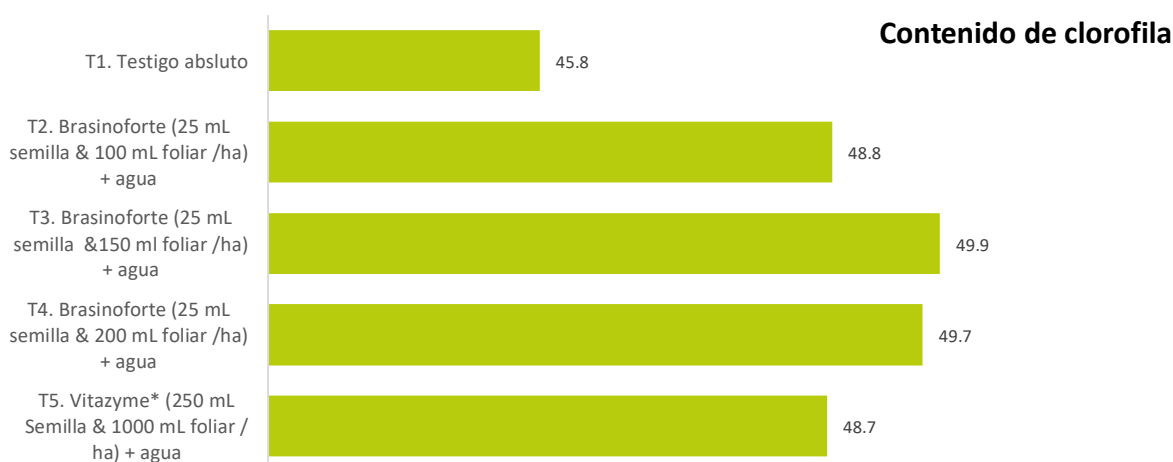
## 8. Contenido de clorofila

El análisis de varianza realizado con los datos de **contenido de clorofila** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **contenido de clorofila** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua y (25 mL semilla & 150 ml foliar /ha) + agua presentando una media de **49.7 y 49.9 unidades SPAD** respectivamente en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **45.8 unidades SPAD** (Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Evaluación de la variable **contenido de clorofila** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	SPAD
T1. Testigo absoluto	45.8 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	48.8 AB
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 ml foliar /ha) + agua	49.9 A
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	49.7 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	48.7 AB



**Figura 8.** Contenido de clorofila



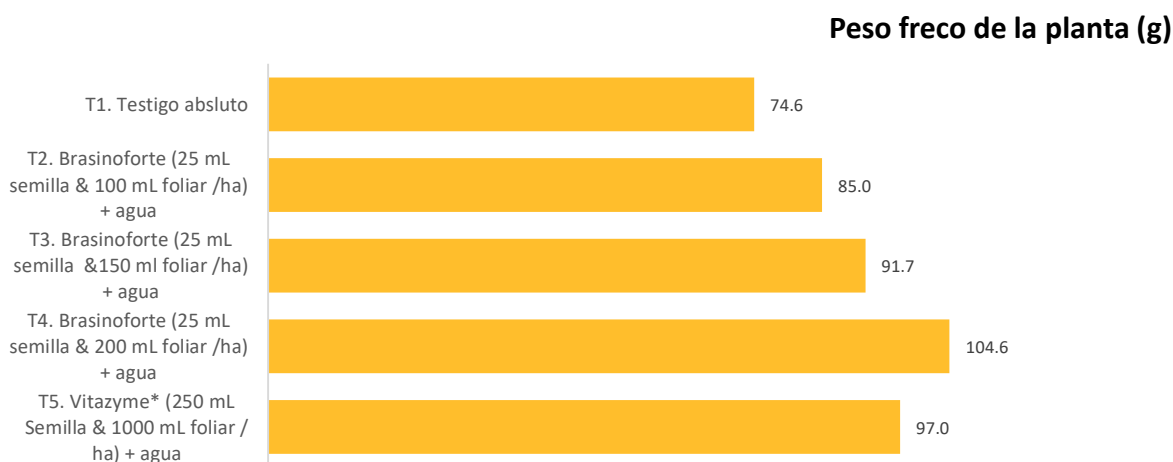
## 9. Peso fresco de la planta

El análisis de varianza realizado con los datos de **peso fresco de la planta** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **peso fresco de la planta** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua y Vitazyme a (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua presentando una media de **104.6 y 97.0 gramos** respectivamente en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **74.6 gramos** (Cuadro 13).

**Cuadro 13.** Evaluación de la variable **peso fresco de la planta** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	PFP (g)
T1. Testigo absoluto	74.6 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	85.0 AB
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	91.7 AB
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	104.6 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	97.0 A



**Figura 9.** Peso fresco de la planta

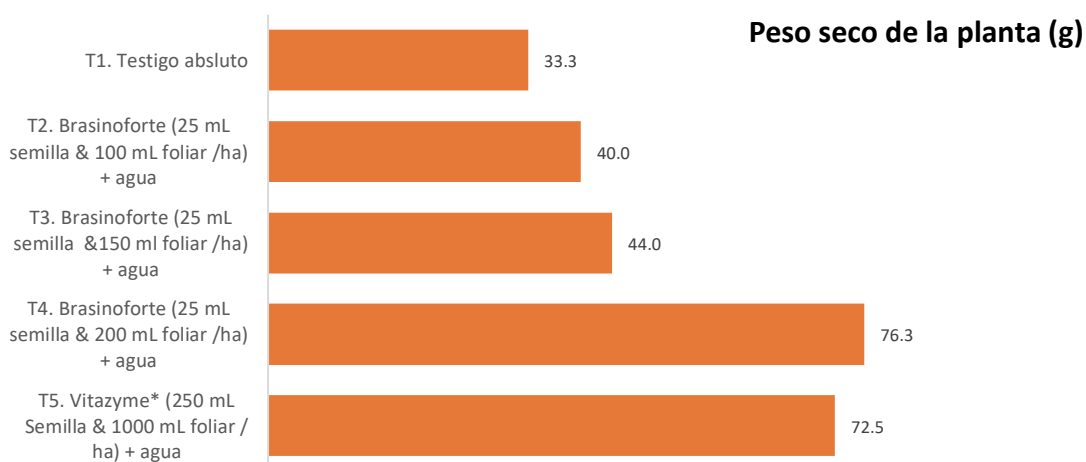
## 10. Peso seco de la planta

El análisis de varianza realizado con los datos de **peso seco de la planta** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **peso seco de la planta** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua y Vitazyme a (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua presentando una media de **76.3 y 72.5 gramos** respectivamente en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **33.3 gramos** (Cuadro 14).

**Cuadro 14.** Evaluación de la variable **peso seco de la planta** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	PSP (g)
T1. Testigo absoluto	33.3 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	40.0 B
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	44.0 B
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	76.3 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	72.5 A



**Figura 10.** Peso seco de la planta

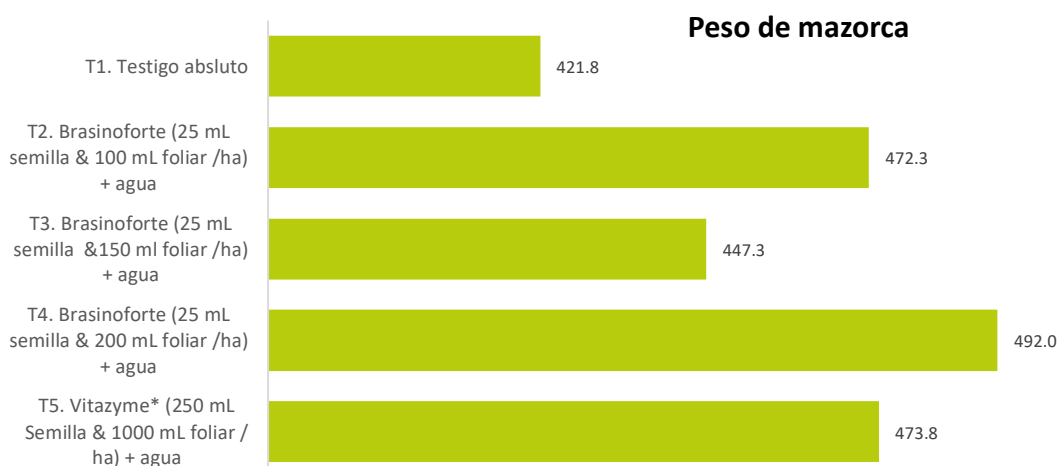
## 11. Peso de la mazorca

El análisis de varianza realizado con los datos de **peso de la mazorca** en el cultivo de maíz mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$ ).

Observándose que el **peso de la mazorca** fue mayor donde se aplicó Brasinoforte a (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua presentando una media de **492.0 gramos**, en comparación del testigo absoluto que presentó una media de **421.8 gramos** (Cuadro 15).

**Cuadro 15.** Evaluación de la variable **peso de la mazorca** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	Peso de la mazorca (g)
T1. Testigo absoluto	421.8 B
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	472.3 AB
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	447.3 AB
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	492.0 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	473.8 AB



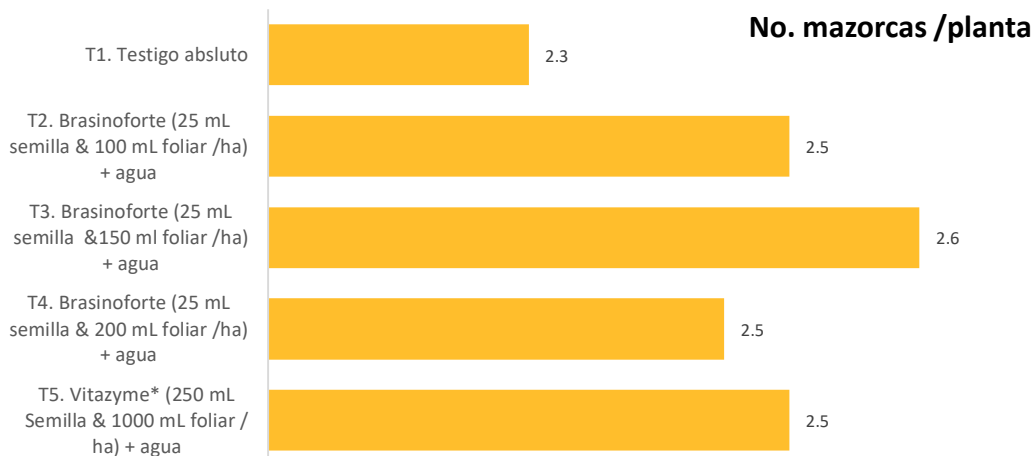
**Figura 11.** Peso de la mazorca sin hojas

## 12. Número de mazorcas por planta

El análisis de varianza realizado con los datos de **número de mazorcas** en el cultivo de maíz no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$  ). Sin embargo, numéricamente se observó un ligeramente mayor número de mazorcas en todos los tratamientos de regulador de crecimiento, comparados con el Testigo.

**Cuadro 16.** Evaluación de la variable **número de mazorcas** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	Número de mazorcas
T1. Testigo absoluto	2.3 A
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	2.5 A
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua	2.6 A
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	2.5 A
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	2.5 A

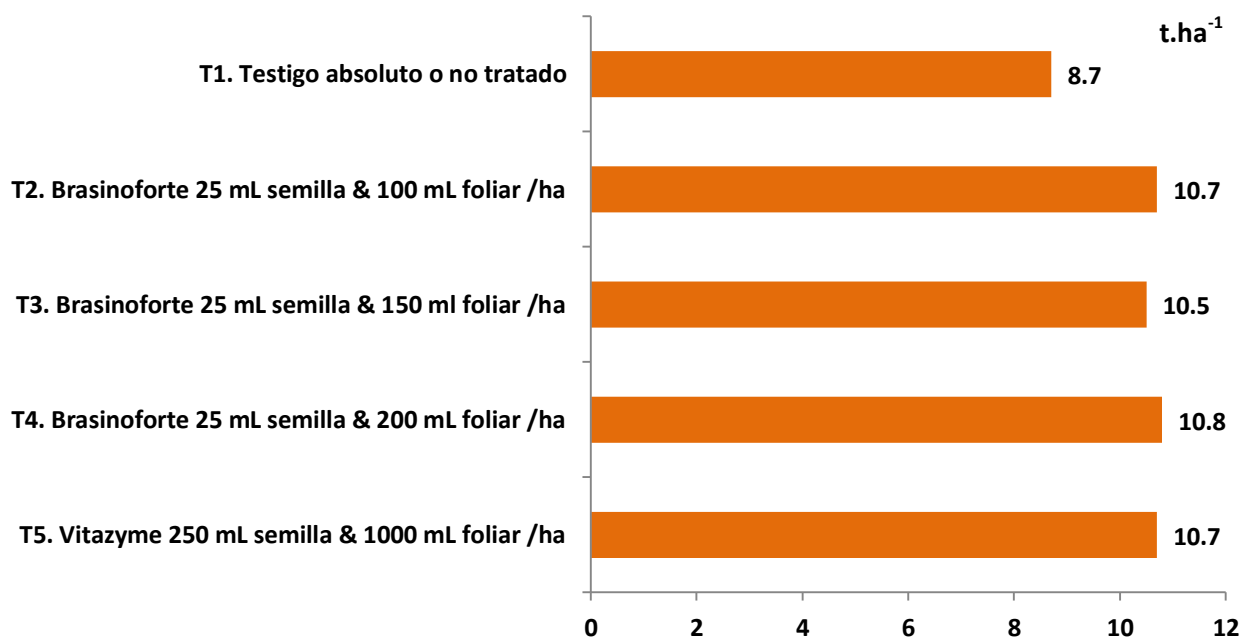


### 13. Rendimiento ( $t.ha^{-1}$ )

El análisis de varianza realizado con los datos de **rendimiento ( $ton.ha^{-1}$ )** en el cultivo de maíz no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Lo anterior se corroboró al llevar a cabo una comparación de medias (con  $\alpha = 0.05$  ). Sin embargo, numérica y agronómicamente se observó un mayor rendimiento donde se aplicó Brasinoforte en sus tres diferentes dosis y en Vitazyme.

**Cuadro 17.** Evaluación de la variable **rendimiento** en el cultivo de maíz

TRATAMIENTOS	$t.ha^{-1}$	Aumento rendimiento	
		$t.ha^{-1}$	%
T1. Testigo absoluto	8.7 A	-	-
T2. Brasinoforte (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua	10.7 A	2.0	23
T3. Brasinoforte (25 mL semilla & 150 ml foliar /ha) + agua	10.5 A	1.8	21
T4. Brasinoforte (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua	10.8 A	2.1	24
T5. Vitazyme* (250 mL Semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua	10.7 A	2.0	23



**Figura 13.** Rendimiento de maíz grano ( $t.ha^{-1}$ ).

## FITOTOXICIDAD

El producto Brasinoforte en sus dosis de (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua, (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua y (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua, así como Vitazyme a (250 mL semilla & 1000 mL foliar / ha) + agua no fueron fitotóxicos en el cultivo de maíz.

## CONCLUSIONES

El producto Brasinoforte en sus dosis de (25 mL semilla & 100 mL foliar /ha) + agua, (25 mL semilla & 150 mL foliar /ha) + agua y (25 mL semilla & 200 mL foliar /ha) + agua, obtuvieron un efecto positivo en las etapas de siembra, desarrollo vegetativo y productivo, al generar un incremento en las variables plantas emergidas, peso fresco y seco de raíz, longitud de raíz, diámetro del tallo, altura de la planta, contenido de clorofila, peso fresco y seco de la planta, peso de la mazorca, número de mazorcas y rendimiento.

## RECOMENDACIÓN

En resumen, la recomendación para el producto Brasinoforte, queda de la siguiente manera:

Cultivo	Dosis	Observaciones
Maíz	25 mL/ 25 kg de semilla	Realizar la primera aplicación en tratamiento a la semilla, utilizando 500 mL de agua. La segunda aplicación realizarla de manera foliar a los 30 días después de la primera aplicación con un volumen de agua de 400 L.ha <sup>-1</sup> .
	100 a 200 mL.ha <sup>-1</sup> <b>(aspersión foliar)</b>	