

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



## FACULTAD DE AGRONOMÍA PROGRAMA DE HORTALIZAS



### PRODUCTIVIDAD DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.) EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICO EN LA MOLINA

► Presentado por:

Bach. Leydy Elizabeth Tinoco León

► Patrocinado por:

Ing. Saray Siura Céspedes

# JUSTIFICACIÓN

## ► Agricultura orgánica

La agricultura orgánica utiliza principios ecológicos que favorecen procesos naturales e interacciones biológicas que optimizan sinergias de modo tal que la agrobiodiversidad sea capaz de subsidiar por si misma procesos claves tales como la acumulación de materia orgánica, fertilidad del suelo, mecanismos de regulación biótica de plagas y la productividad de los cultivos (Gliessman, 2002).





# JUSTIFICACIÓN

## ➤ Agricultura protegida





# Cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.)

- El zapallito italiano posee un elevado contenido de agua (95 %) y es apreciado por su bajo valor calórico (10-20 kcal/100 g) (Castagnino, 2008).
- El zapallito italiano es más nutritivo cuando es cosechado más tierno (Ugás et al, 2000).





# Abonos foliares

- Los abonos foliares buscan corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, (Trinidad y Aguilar, 1999).





# OBJETIVOS

- Determinar el rendimiento del cultivo orgánico de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) en dos sistemas de producción: a campo abierto e invernadero.
- Determinar el rendimiento y calidad de dos cultivares de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).
- Determinar el efecto de tres abonos foliares sobre el rendimiento y calidad del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).





# MATERIALES Y MÉTODOS

## ► Instalación de dos ensayos en simultáneo

### Área experimental:

Programa de Investigación en Hortalizas de la Facultad de Agronomía de la UNA La Molina, Valle de Ate, provincia de Lima.

### Campo abierto



### Invernadero





# Cultivares

## Grey zucchini

- Es un cultivar de polinización abierta que se caracteriza por su productividad.



## Linda F1

- Cultivar híbrido con resistencia intermedia a una amplia gama de virus.





# Abonos foliares

## BIOAT Algas marinas

- Formulado a base de extractos de algas que induce la formación de hormonas naturales de la misma planta.



## Aminovigor + Ecovida

- Aminovigor, es obtenido por hidrólisis enzimática de pescado y procesos fermentativos.
- Ecovida, consorcio de bacterias ácidos lácticas (*Lactobacillus*)



## Biol

- Fuente orgánica de fitorreguladores que tiene la propiedad de estimular el desarrollo de las plantas, activa procesos como enraizamiento, tiene acción sobre el follaje, mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas





# TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN CADA UNO DE LOS 2 ENSAYOS

| Tratamiento | Cultivar              | Abono foliar            |
|-------------|-----------------------|-------------------------|
| T1          | Linda F1              | Testigo: sin aplicación |
| T2          |                       | Aminovigor + Ecovida    |
| T3          |                       | BIOAT Algas marinas     |
| T4          |                       | Biol 40%                |
| T5          | Grey zucchini<br>(OP) | Testigo: sin aplicación |
| T6          |                       | Aminovigor + Ecovida    |
| T7          |                       | BIOAT Algas marinas     |
| T8          |                       | Biol 40%                |



# METODOLOGÍA

- El diseño estadístico utilizado en cada uno de los 2 experimentos fue el de Bloques completamente al azar (DBCA) con 2 factores (cultivar y abono foliar) y 4 repeticiones.
- Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de Tukey ( $\text{Alpha} = 0.05$ ).
- Los sistemas de producción se compraron con un diseño de análisis combinado.



# LABORES DEL CULTIVO EN LOS 2 ENSAYOS EN SIMULTÁNEO

## 1. Preparación del terreno

**Campo abierto**



**Invernadero**





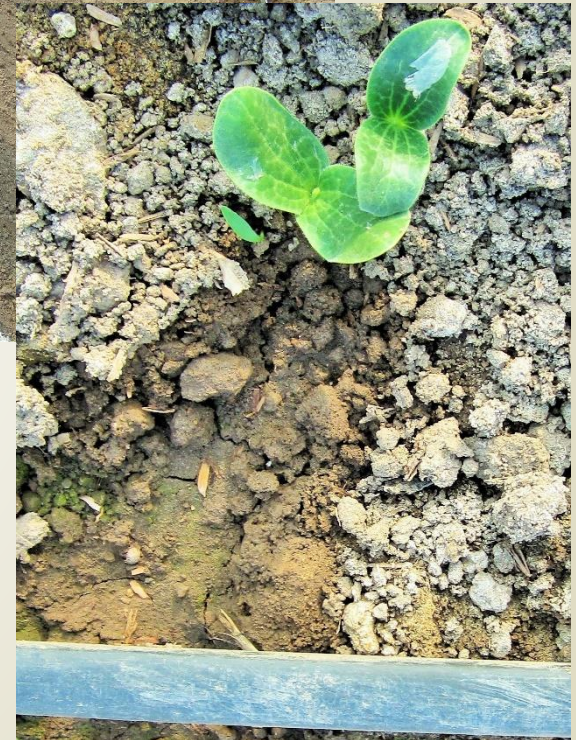
## 2. Siembra



**Campo  
abierto**



**Invernadero**





## 2. Cambio de surco



**Campo  
abierto**



## 3. Abonamiento



**Invernadero**

**Campo  
abierto**





## 4. Riego

### Campo abierto



### Invernadero





## 5. Manejo fitosanitario





| Nombre comercial | Ingrediente activo     | Casa comercial  | Dosis recomendada | Dosis utilizada | Unidad |
|------------------|------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|--------|
| Rotebiol         | Rotenona               | FARMAGRO S.A.   | 0.2 – 0.3         | 0.25            | l/ha   |
| Tracer* 120 SC   | Espinosad              | ARIS INDUSTRIAL | 0.1 - 0.2         | 0.15            | l/ha   |
| Super Crop Oil   | Aceite de maíz         | CONAGRA         | 1.0 – 2.0         | 1.5             | l/ha   |
| Pantera          | Azufre 93%             | ARIS INDUSTRIAL | 1.0 - 3.0         | 1.0             | kg/ha  |
| Agree 50 WP      | Bacillus Thuringiensis | CONAGRA         | 0.2 – 0.3         | 0.2             | kg/ha  |
| Desfan 100       | Extracto cítrico       | INVETISA        | 0.3               | 0.3             | l/ha   |



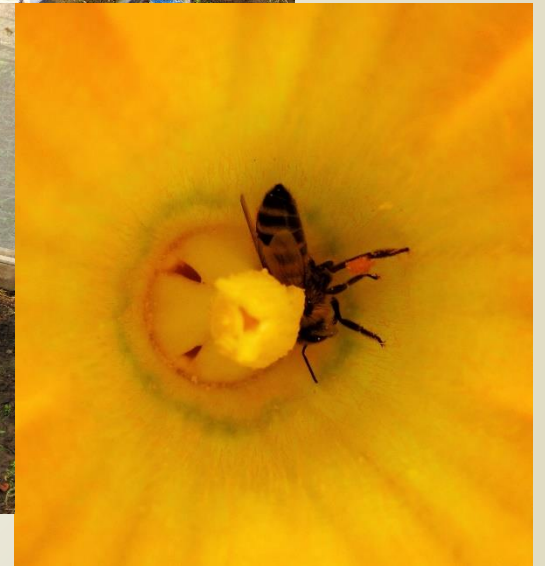


## 6. Polinización

**Campo abierto**



**Invernadero**





# 7. Aplicación de abonos foliares



## Abono foliar

BIOAT Algas  
marinas

Aminovigor

Ecovida

Biol

## Dosis de aplicación

0.6 l/200l

0.36 l/200l

1.5 l/200l

80 l/200l



## 8. Cosecha







# RESULTADOS PARA CADA ENSAYO

## 1. Altura de planta (cm)

### ➡ Campo abierto

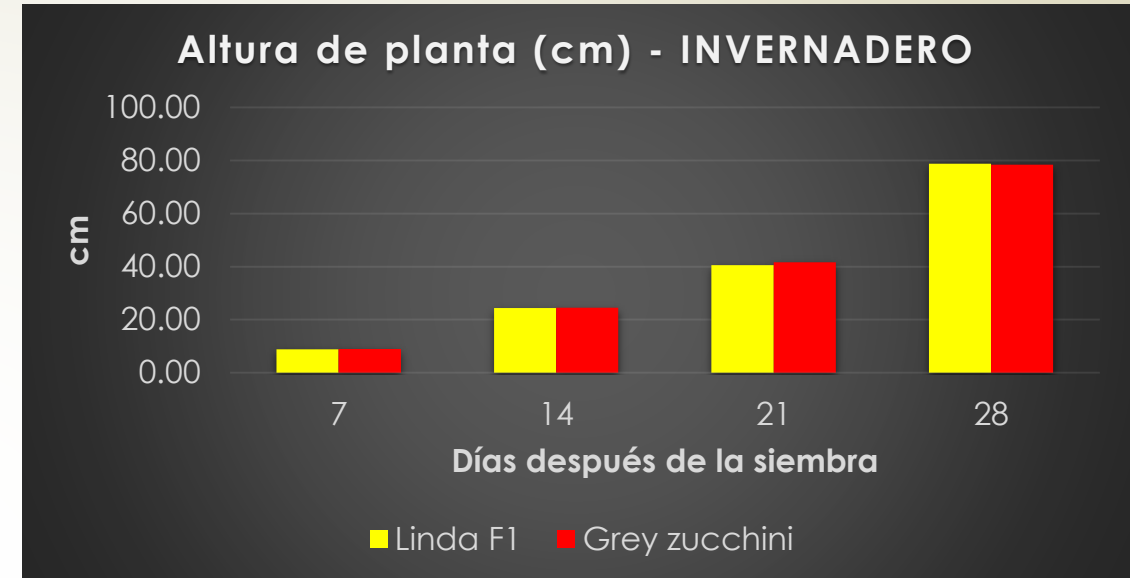
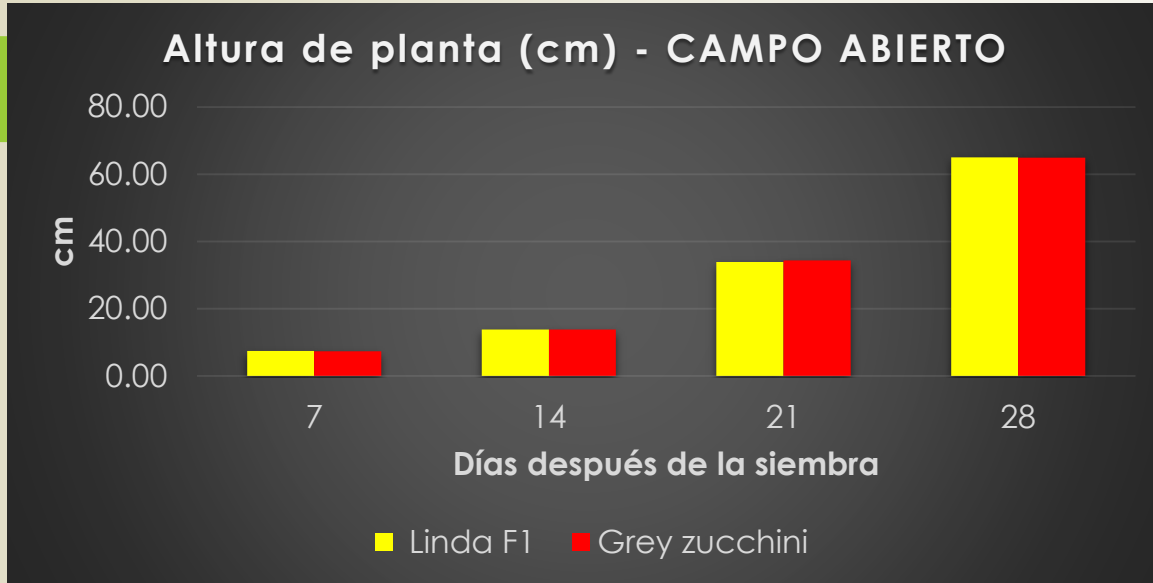
| Factores                      | 28 DDS |
|-------------------------------|--------|
| <b>Factor A: Cultivar</b>     |        |
| 1. Linda F1                   | 65.00a |
| 2. Grey zucchini              | 64.96a |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor B: Abono foliar</b> |        |
| 1. Sin aplicación             | 65.22a |
| 2. Aminovigor y Ecovida       | 64.91a |
| 3. BIOAT Algas marinas        | 64.78a |
| 4. Biol 40 %                  | 65.00a |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor A x B</b>           | n.s.   |
| C.V. (%)                      | 1.54   |

### ➡ Invernadero

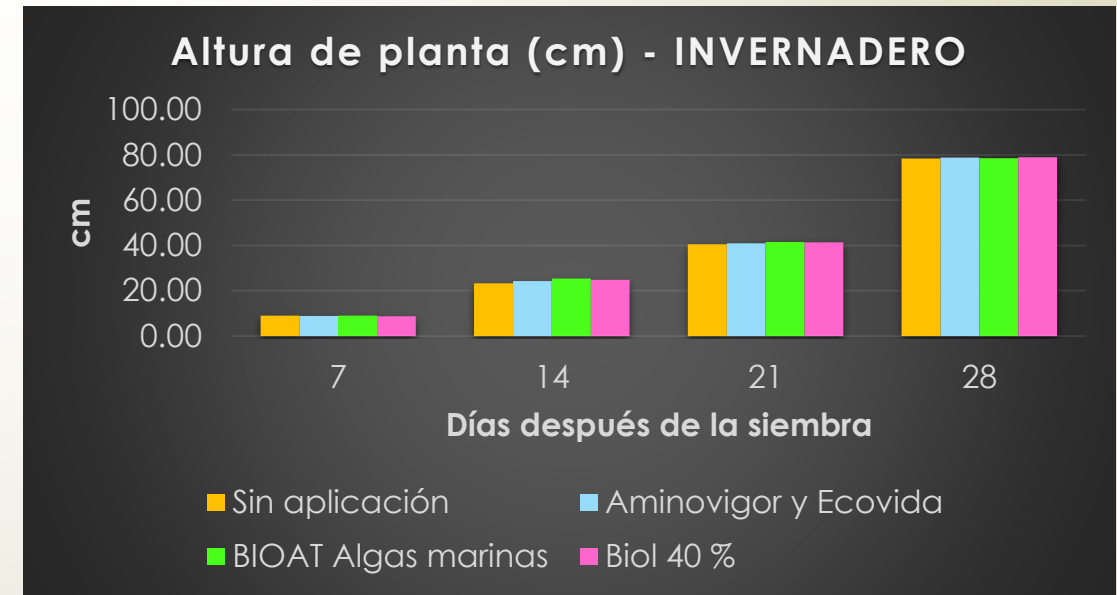
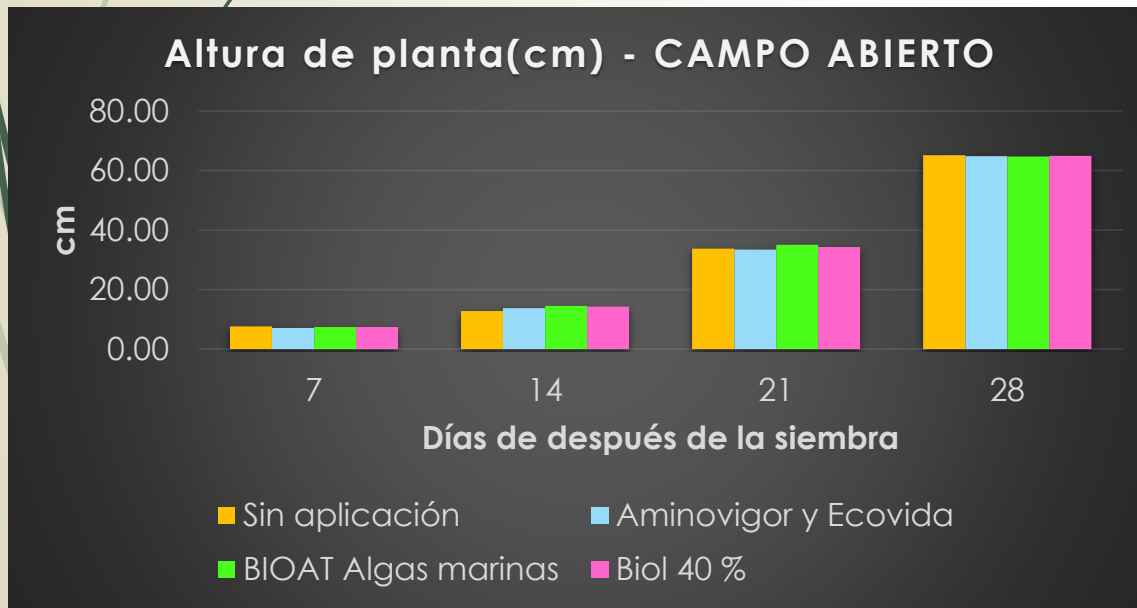
| Factores                      | 28 DDS |
|-------------------------------|--------|
| <b>Factor A: Cultivar</b>     |        |
| 1. Linda F1                   | 78.81a |
| 2. Grey zucchini              | 78.48a |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor B: Abono foliar</b> |        |
| 1. Sin aplicación             | 78.34a |
| 2. Aminovigor y Ecovida       | 78.75a |
| 3. BIOAT Algas marinas        | 78.50a |
| 4. Biol 40 %                  | 79.00a |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor A x B</b>           | n.s.   |
| C.V. (%)                      | 1.14   |



# Factor A: Cultivar



# Factor B: Abono foliar







## 2. Diámetro por golpe (cm)

➤ Campo abierto

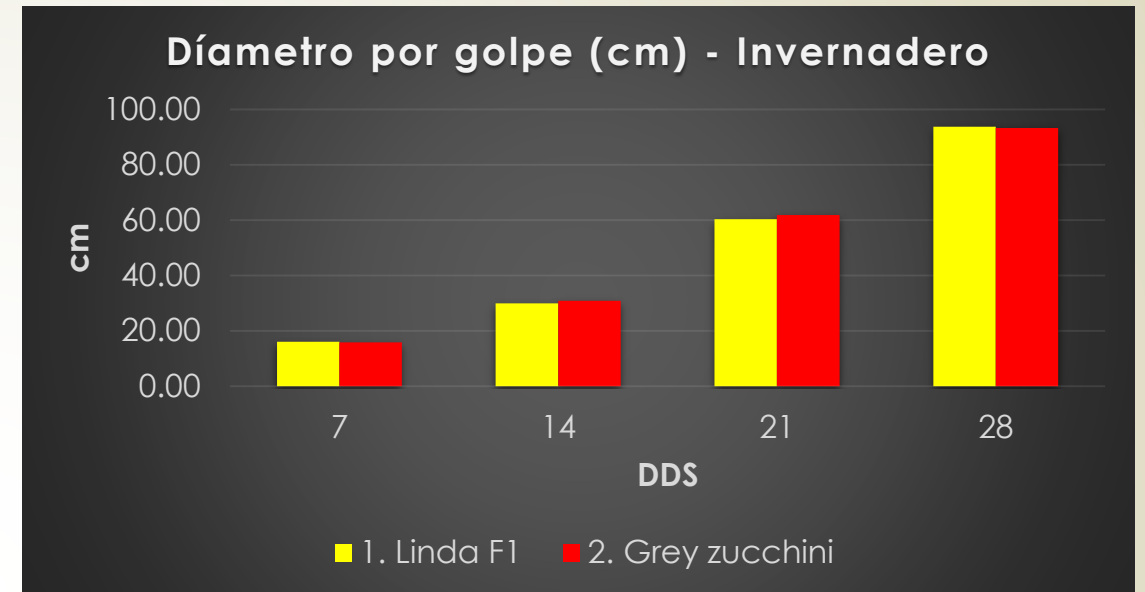
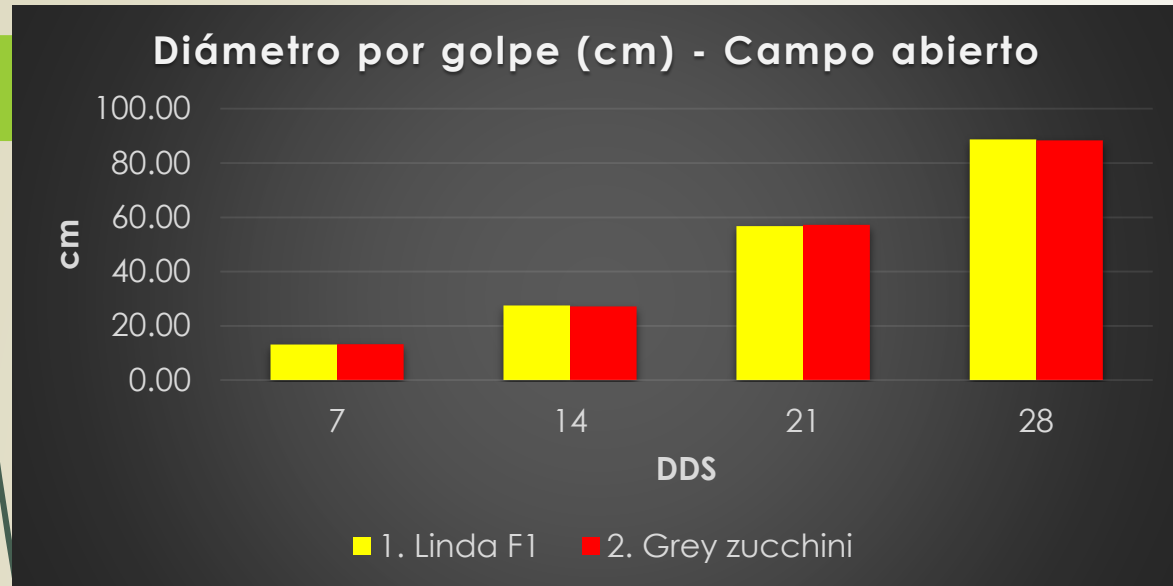
| Factores                      | 28 DDS |
|-------------------------------|--------|
| <b>Factor A: Cultivar</b>     |        |
| 1. Linda F1                   | 88.72a |
| 2. Grey zucchini              | 88.42a |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor B: Abono foliar</b> |        |
| 1. Sin aplicación             | 87.66a |
| 2. Aminovigor + Ecovida       | 88.50a |
| 3. BIOAT Algas marinas        | 89.53a |
| 4. Biol 40 %                  | 88.59  |
| Nivel de significación        | n.s.   |
| <b>Factor A x B</b>           | n.s.   |
| <b>C.V. (%)</b>               | 2.12   |

➤ Invernadero

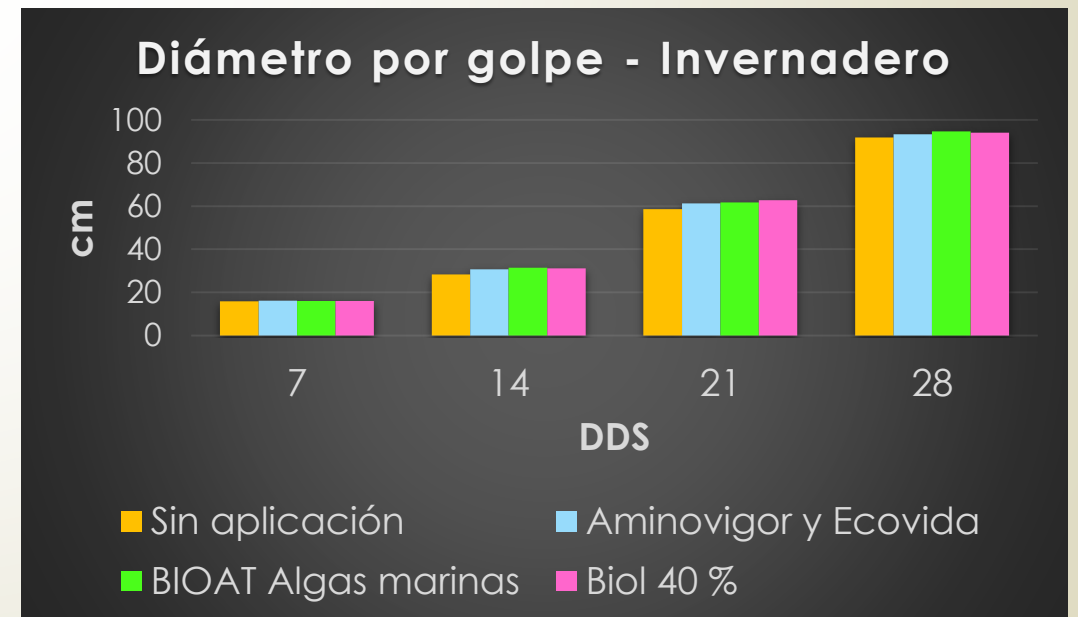
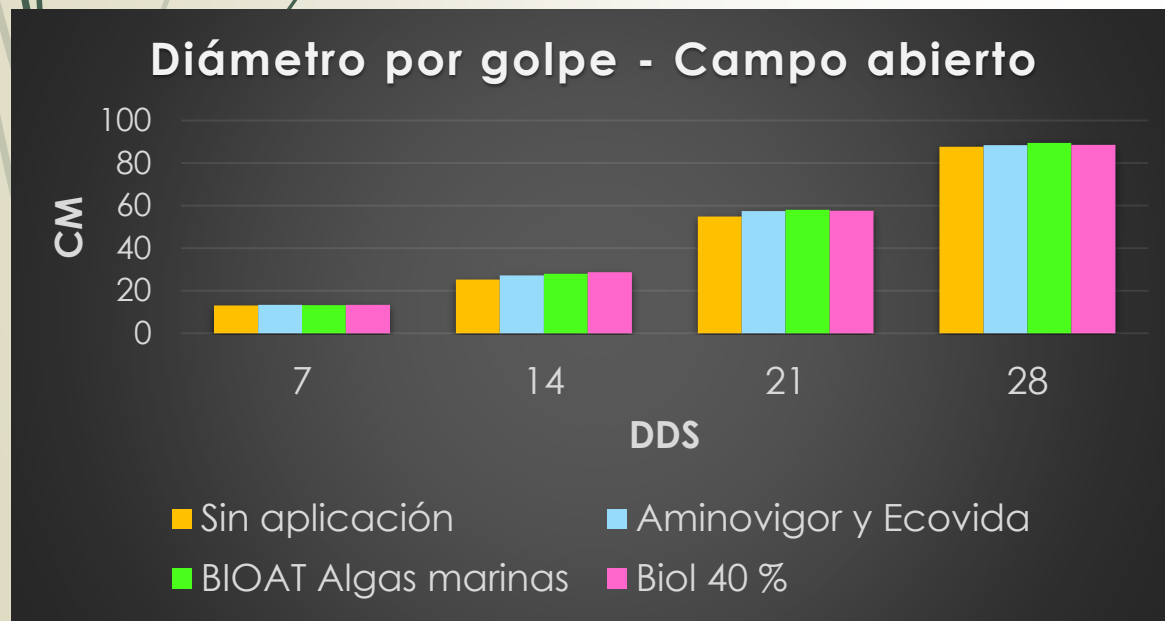
| Factores                      | 28 DDS  |
|-------------------------------|---------|
| <b>Factor A: Cultivar</b>     |         |
| 1. Linda F1                   | 93.76a  |
| 2. Grey zucchini              | 93.29a  |
| Nivel de significación        | n.s     |
| <b>Factor B: Abono foliar</b> |         |
| 1. Sin aplicación             | 91.84b  |
| 2. Aminovigor + Ecovida       | 93.44ba |
| 3. BIOAT Algas marinas        | 94.74a  |
| 4. Biol 40 %                  | 94.09a  |
| Nivel de significación        | *       |
| <b>Factor A x B</b>           | n.s.    |
| <b>C.V. (%)</b>               | 1.50    |



# Factor A: Cultivar



# Factor B: Abono foliar





### 3. Porcentaje de materia seca (%)

|                        | Campo abierto |       |       |       |
|------------------------|---------------|-------|-------|-------|
| Factor A: Cultivar     | Hoja          | Tallo | Raíz  | Flor  |
| 1. Linda F1            | 6.78a         | 3.64b | 3.43b | 3.67b |
| 2. Grey zucchini       | 6.63b         | 4.07a | 5.45a | 3.87a |
| Nivel de significación | *             | **    | **    | *     |

|                        | Invernadero |       |       |       |
|------------------------|-------------|-------|-------|-------|
| Factor A: Cultivar     | Hoja        | Tallo | Raíz  | Flor  |
| 1. Linda F1            | 9.81a       | 6.67a | 6.09a | 4.67a |
| 2. Grey zucchini       | 9.36b       | 5.47b | 5.52b | 3.50b |
| Nivel de significación | **          | **    | *     | **    |

|                         | Campo Abierto |       |       |       |
|-------------------------|---------------|-------|-------|-------|
| Factor B: Abono foliar  | Hoja          | Tallo | Raíz  | Flor  |
| 1. Sin aplicación       | 6.81b         | 3.98a | 4.39b | 4.40a |
| 2. Aminovigor + Ecovida | 6.00c         | 3.97a | 3.44c | 3.76b |
| 3. BIOAT Algas marinas  | 7.11a         | 3.49b | 4.89a | 3.62b |
| 4. Biol 40 %            | 6.89ba        | 3.99a | 5.03a | 3.30c |
| Nivel de significación  | **            | *     | **    | **    |

|                         | Invernadero |       |        |       |
|-------------------------|-------------|-------|--------|-------|
| Factor B: Abono foliar  | Hoja        | Tallo | Raíz   | Flor  |
| 1. Sin aplicación       | 9.25c       | 5.76c | 4.83c  | 4.64a |
| 2. Aminovigor + Ecovida | 10.06a      | 6.36b | 5.85b  | 4.21b |
| 3. BIOAT Algas marinas  | 9.34cb      | 5.13d | 7.14a  | 3.73c |
| 4. Biol 40 %            | 9.67b       | 6.98a | 5.41cb | 3.77c |
| Nivel de significación  | **          | **    | **     | **    |





# Interacción Cultivar x Abono foliar



| Factor AB              | Campo Abierto |       |      |      |
|------------------------|---------------|-------|------|------|
|                        | Hoja          | Tallo | Raiz | Flor |
| 1. L - Sin             | 6.7           | 4.1   | 4.2  | 4.1  |
| 2. L - A + E           | 7.0           | 3.5   | 2.4  | 3.7  |
| 3. L - AM              | 7.3           | 3.4   | 3.4  | 3.9  |
| 4. L - B               | 6.1           | 3.5   | 3.8  | 3.0  |
| 5. G - Sin             | 6.9           | 3.9   | 4.6  | 4.7  |
| 6. G - A + E           | 5.0           | 4.4   | 4.5  | 3.8  |
| 7. G - AM              | 6.9           | 3.5   | 6.4  | 3.4  |
| 8. G - B               | 7.7           | 4.5   | 6.3  | 3.6  |
| Nivel de significación | **            | *     | **   | **   |

| Factor AB              | Invernadero |       |      |      |
|------------------------|-------------|-------|------|------|
|                        | Hoja        | Tallo | Raíz | Flor |
| 1. L - Sin             | 9.37        | 6.52  | 4.6  | 5.4  |
| 2. L - A + E           | 10.44       | 7.14  | 7.2  | 4.4  |
| 3. L - AM              | 9.64        | 5.63  | 6.5  | 5.3  |
| 4. L - B               | 9.79        | 7.39  | 6.1  | 3.6  |
| 5. G - Sin             | 9.13        | 4.99  | 5.1  | 3.8  |
| 6. G - A + E           | 9.70        | 5.59  | 4.5  | 4.1  |
| 7. G - AM              | 9.06        | 4.63  | 7.8  | 2.1  |
| 8. G - B               | 9.55        | 6.57  | 4.7  | 4.0  |
| Nivel de significación | n.s.        | n.s.  | **   | **   |





# 4. Rendimiento para cada ensayo

## Campo abierto

|                                           | Rendimiento total |                  |
|-------------------------------------------|-------------------|------------------|
|                                           | t/ha              | doc/ha           |
| <b>Factor A: Cultivar</b>                 |                   |                  |
| 1. Linda F1                               | <b>65.98a</b>     | <b>9947.91a</b>  |
| 2. Grey zucchini                          | 41.87b            | 6484.38b         |
| <b>Nivel de significación</b>             | <b>**</b>         | <b>**</b>        |
| <b>Factor B: Abono foliar</b>             |                   |                  |
| 1. Sin aplicación                         | 36.78c            | 5885.45c         |
| 2. Aminovigor y Ecovida                   | 55.54b            | 8038.24b         |
| 3. BIOAT Algas marinas                    | <b>68.17a</b>     | <b>10694.44a</b> |
| 4. Biol 40 %                              | 55.22b            | 8246.49b         |
| <b>Nivel de significación</b>             | <b>**</b>         | <b>**</b>        |
| <b>Factor AB: Cultivar x Abono foliar</b> | <b>n.s.</b>       | <b>n.s.</b>      |
| <b>C.V. (%)</b>                           | <b>14.84</b>      | <b>13.60</b>     |

## Invernadero

|                                           | Rendimiento total |               |
|-------------------------------------------|-------------------|---------------|
|                                           | kg/m²             | unid/m²       |
| <b>Factor A: Cultivar</b>                 |                   |               |
| 1. Linda F1                               | <b>6.13a</b>      | <b>11.45a</b> |
| 2. Grey zucchini                          | 4.10b             | 7.81b         |
| <b>Nivel de significación</b>             | <b>**</b>         | <b>**</b>     |
| <b>Factor B: Abono foliar</b>             |                   |               |
| 1. Sin aplicación                         | 3.14d             | 5.85d         |
| 2. Aminovigor y Ecovida                   | 4.48c             | 8.57c         |
| 3. BIOAT Algas marinas                    | <b>7.54a</b>      | <b>14.16a</b> |
| 4. Biol 40 %                              | 5.30b             | 9.95b         |
| <b>Nivel de significación</b>             | <b>**</b>         | <b>**</b>     |
| <b>Factor AB: Cultivar x Abono foliar</b> | <b>n.s.</b>       | <b>n.s.</b>   |
| <b>C.V. (%)</b>                           | <b>7.17</b>       | <b>6.67</b>   |

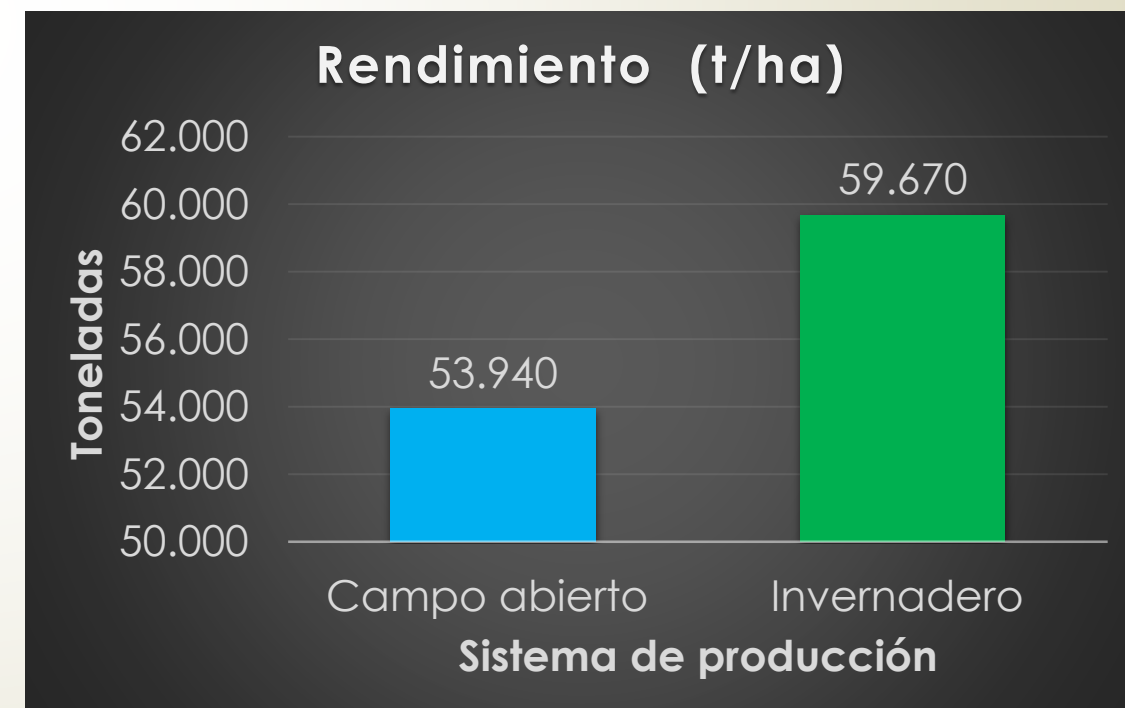
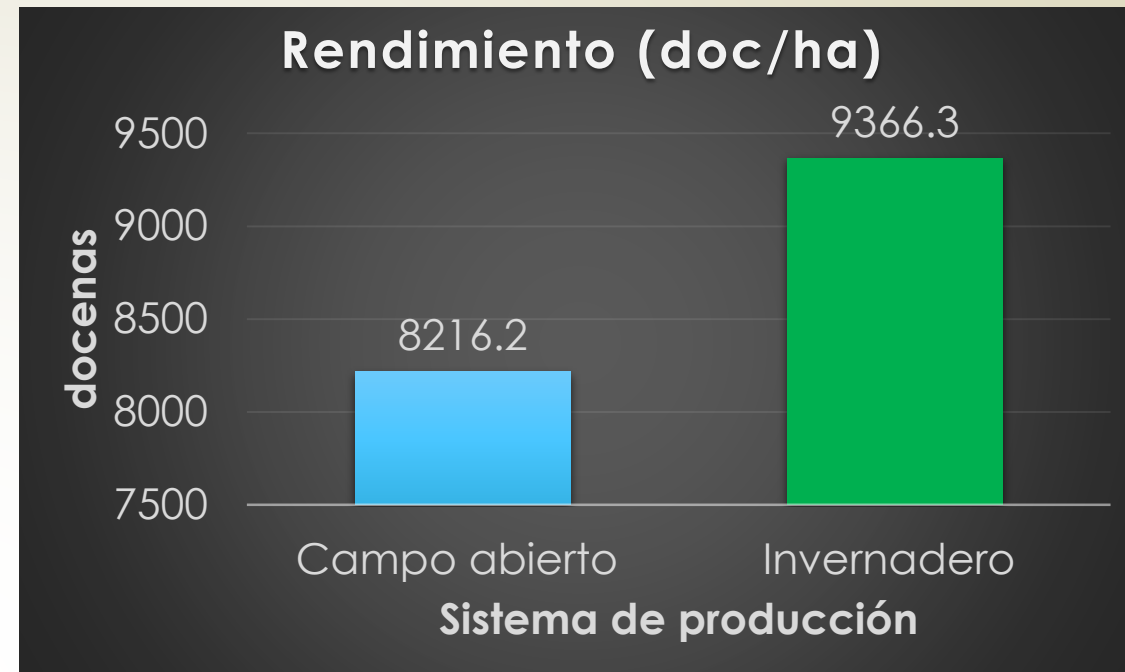


# Análisis combinado

## Rendimiento

### FACTOR SISTEMA DE PRODUCCIÓN

| Factor: Sistema de producción | Rdto total |        |
|-------------------------------|------------|--------|
|                               | doc/ha     | t/ha   |
| 1. Campo abierto              | 8216.2b    | 53.94b |
| 2. Invernadero                | 9366.3a    | 59.67a |
| Nivel de significación        | *          | *      |



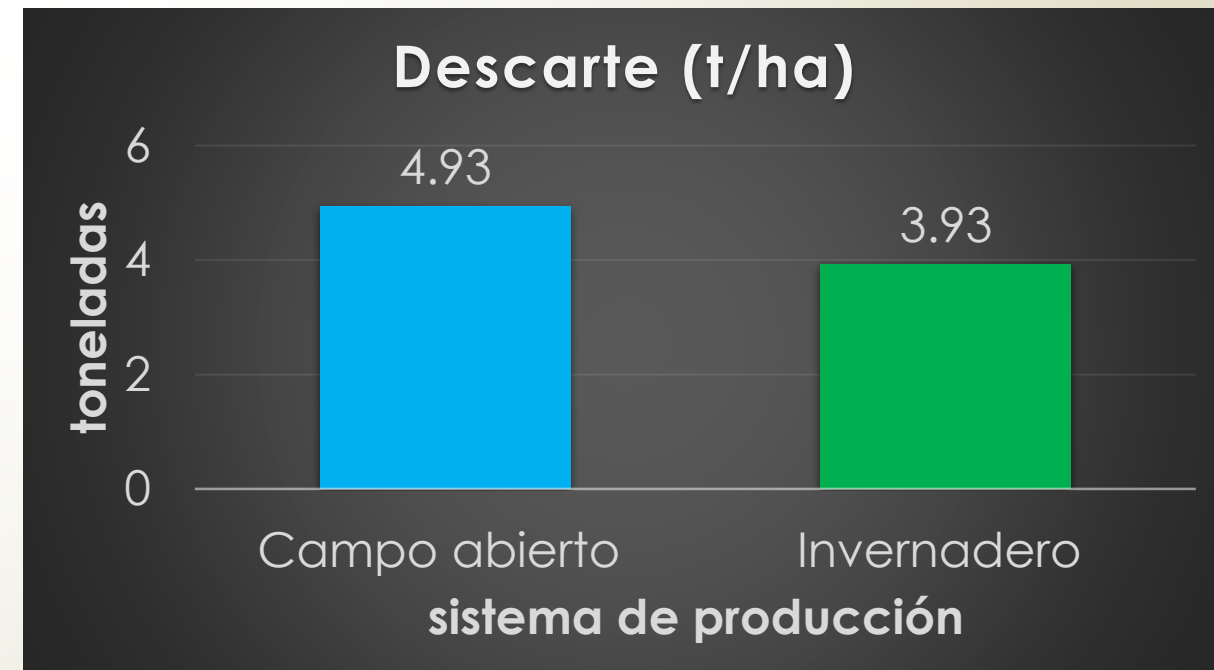
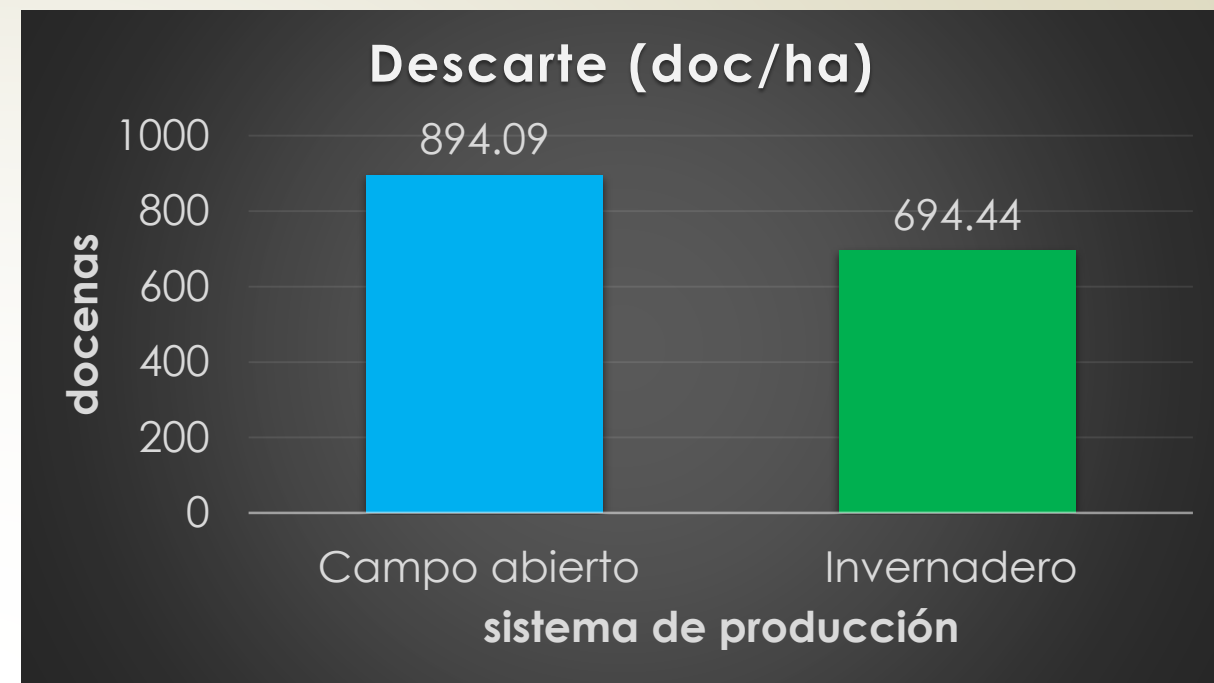


# Análisis combinado

## Descarte

### FACTOR SISTEMA DE PRODUCCIÓN

| Factor: Sistema de producción | Descarte            |                   |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|
|                               | doc/ha              | t/ha              |
| 1. Campo abierto              | 894.09 <sup>a</sup> | 4.93 <sup>a</sup> |
| 2. Invernadero                | 694.44 <sup>b</sup> | 3.93 <sup>b</sup> |
| Nivel de significación        | **                  | *                 |



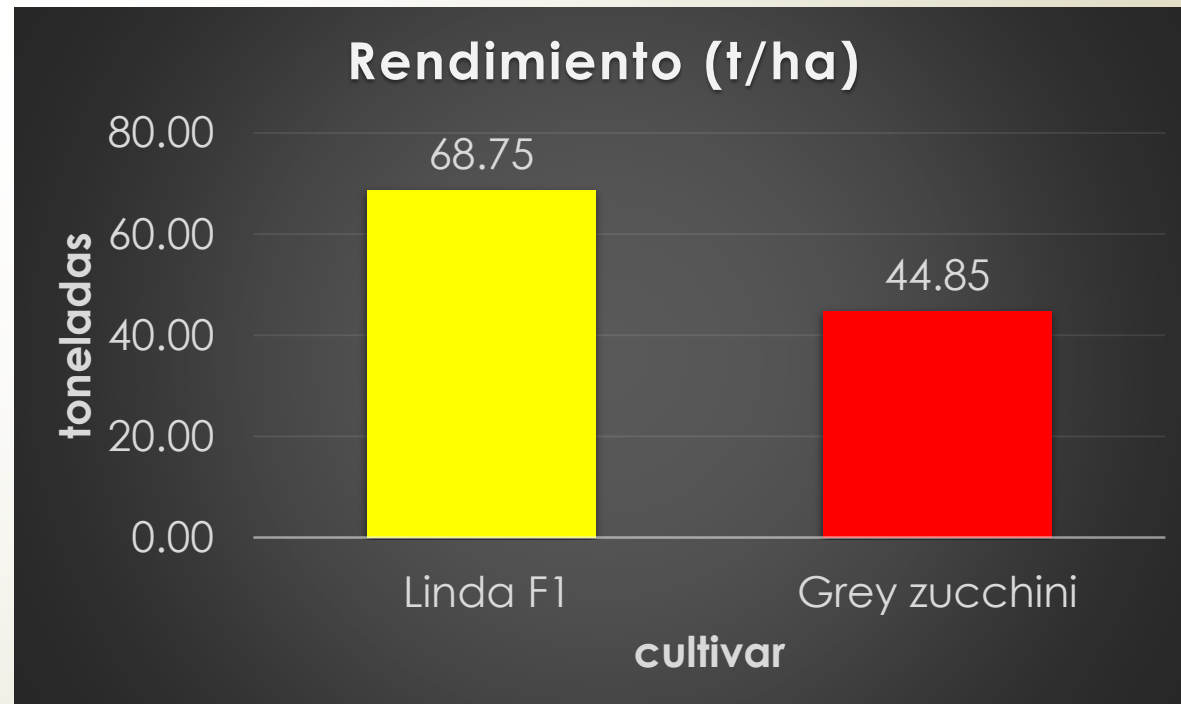
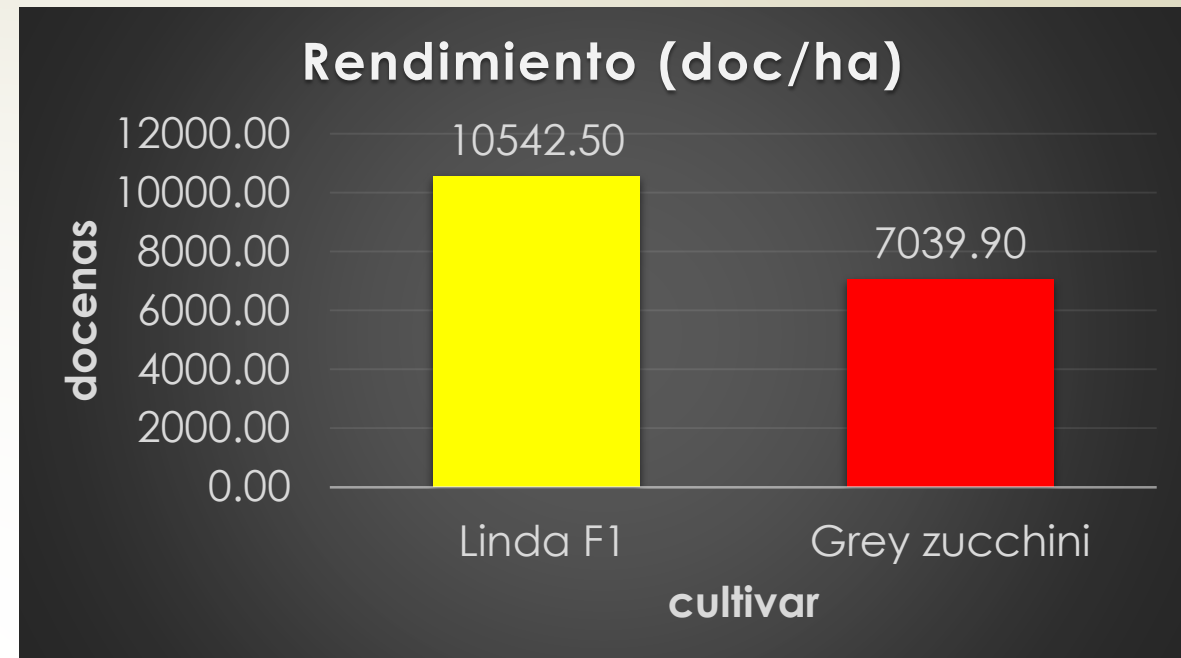


# Análisis combinado

## Rendimiento

### FACTOR CULTIVAR

| Factor: Cultivar       | Rdto total |        |
|------------------------|------------|--------|
|                        | doc/ha     | t/ha   |
| 1. Linda F1            | 10542.5a   | 68.75a |
| 2. Grey zucchini       | 7039.9b    | 44.85b |
| Nivel de significación | **         | **     |



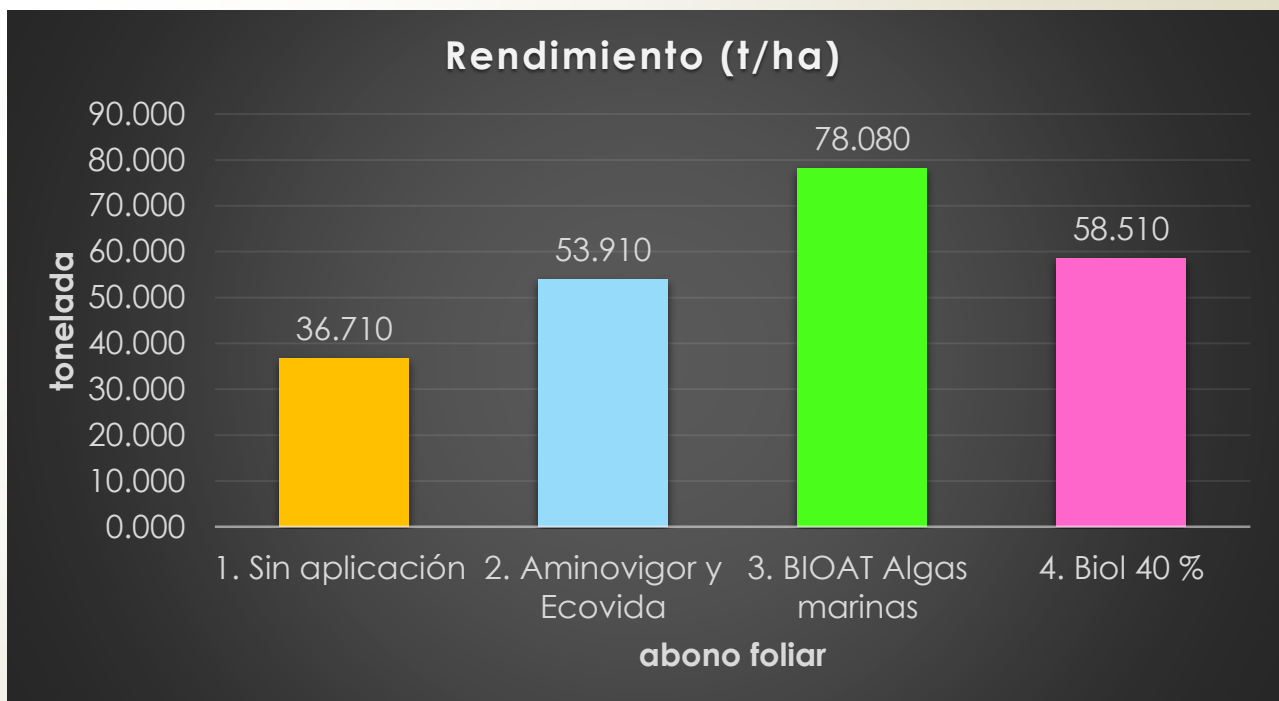
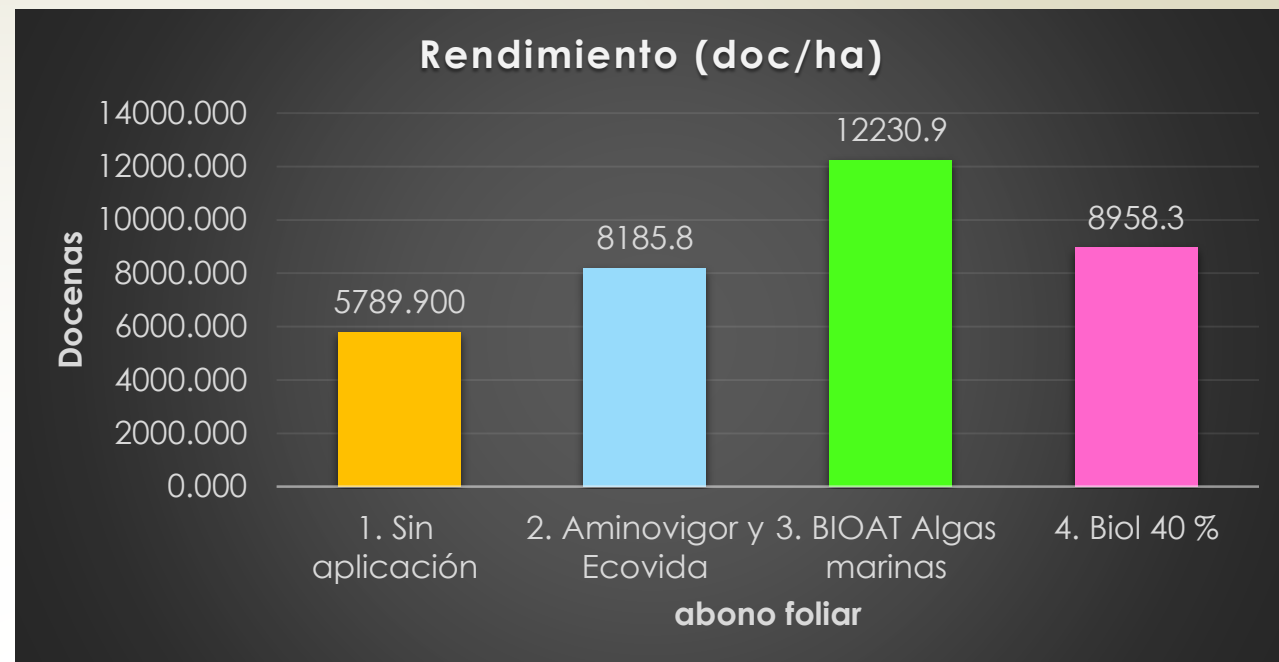


# Análisis combinado

## Rendimiento

### FACTOR ABONO FOLIAR

| Factor B: Abono foliar  | Rdto total           |                    |
|-------------------------|----------------------|--------------------|
|                         | doc/ha               | t/ha               |
| 1. Sin aplicación       | 5789.9 <sup>c</sup>  | 36.71 <sup>c</sup> |
| 2. Aminovigor y Ecovida | 8185.8 <sup>b</sup>  | 53.91 <sup>b</sup> |
| 3. BIOAT Algas marinas  | 12230.9 <sup>a</sup> | 78.08 <sup>a</sup> |
| 4. Biol 40 %            | 8958.3 <sup>b</sup>  | 58.51 <sup>b</sup> |
| Nivel de significación  | **                   | **                 |





# ANÁLISIS ECONÓMICO

| Costo de producción (S/.) |                      |                 |                 |
|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Cultivar                  | Abono foliar         | Campo abierto   | Invernadero     |
| Linda F1                  | Testigo              | 17 610.6        | 28 018.2        |
|                           | Aminovigor + Ecovida | <b>18 601.7</b> | <b>29 009.2</b> |
|                           | BIOAT Algas marinas  | 18 425.7        | 28 833.2        |
|                           | Biol 40 %            | 18 232.1        | 28 639.6        |
| Promedio                  |                      | <b>18 217.5</b> | <b>28 625.1</b> |
| Grey zucchini             | Testigo              | 11 831.9        | 22 239.4        |
|                           | Aminovigor + Ecovida | <b>12 822.9</b> | <b>23 230.5</b> |
|                           | BIOAT Algas marinas  | 12 646.9        | 23 054.5        |
|                           | Biol 40 %            | 12 453.3        | 22 860.9        |
| Promedio                  |                      | <b>12 438.8</b> | <b>22 846.3</b> |
| Promedio general          |                      | <b>15 328.1</b> | <b>25 735.7</b> |



| Índice de rentabilidad (%) |                      |               |              |
|----------------------------|----------------------|---------------|--------------|
| Cultivar                   | Abono foliar         | Campo abierto | Invernadero  |
| Linda F1                   | Testigo              | 267.3         | 103.0        |
|                            | Aminovigor + Ecovida | 393.9         | 183.3        |
|                            | BIOAT Algas marinas  | <b>488.5</b>  | <b>369.3</b> |
|                            | Biol 40 %            | 412.5         | 242.6        |
| Promedio                   |                      | <b>390.6</b>  | <b>224.6</b> |
| Grey zucchini              | Testigo              | 203.7         | 51.8         |
|                            | Aminovigor + Ecovida | 363.0         | 136.8        |
|                            | BIOAT Algas marinas  | <b>574.6</b>  | <b>331.0</b> |
|                            | Biol 40 %            | 341.6         | 178.9        |
| Promedio                   |                      | <b>370.7</b>  | <b>174.6</b> |
| Promedio general           |                      | 380.7         | 199.6        |

# CONCLUSIONES

- Los sistemas de producción influyeron significativamente en el rendimiento de zapallito italiano, el sistema de producción en invernadero (59.67 t/ha y 9366.3 doc/ha) obtuvo un mayor rendimiento con diferencias estadísticas significativas frente al sistema de producción en campo abierto (53.94 t/ha y 8216.2 doc/ha).
- En los dos sistemas producción evaluados, se hallaron diferencias estadísticas altamente significativas entre los cultivares utilizados, siendo el cultivar Linda F1 el que alcanzó los mejores rendimientos (68.75 t/ha y 10542.5 doc/ha) frente al cultivar Grey zucchini (44.85 t/ha y 7039.9 doc/ha).
- La aplicación de abonos foliares incrementaron el rendimiento del cultivo, con diferencias estadísticas significativas siendo muy superiores al tratamiento testigo (36.71 t/ha y 5789.9 doc/ha). El abono foliar con mayor rendimiento fue el BIOAT Algas marinas (78.08 t/ha y 12230.9 doc/ha), seguido del Biol 40% (58.51 t/ha y 8958.3 doc/ha) y Aminovigor + Ecovida (53.91 t/ha y 8185.8 doc/ha).







**GRACIAS**