

EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE
CEBOLLA PUERRO (*Allium porrum* L.)

ING. AGR. LUCIANO VALLE V. Mg.Sc. *

ROBINSON NAPOLEÓN GARCÉS LÓPEZ **

I N F O R M E T É C N I C O

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AMBATO - ECUADOR

2007

* = Director

** = Autor

I. SUMMARY

The investigation work was carried out in the Querochaca Educational Experimental Farm, property of the Agronomic Engineering Faculty, of the Ambato Technical University, located in Cevallos canton, province of Tungurahua, to 2 868 m.s.n.m.; their geographical coordinates are 1° 22' 03" of South latitude and 78° 36' 22" of West length; in order to: to establish which of the organic manure (hen manure A1, worm humus A2, "cuy" manure A3 and manure of bovine A4), acts of better way in the production and quality in the leek onion cultivation *Allium porrum L.* and to determine the recommendable dose of organizational matter for the cultivation (3 D1, 4 D2, 5 D3 and 6 kg/m² D4).

The treatments were 16, of combination the factors in study, more a witness, that it did not receive application from organic manures. It was applied the experimental design of complete blocks at random with factorial arrangement 4 x 4 + 1, with three repetitions. It was accomplished the analysis of agreement variance to the outlined experimental design and meaning tests of Tukey to the 5% for the sources of meaningful variation, in the variables: number of leaves by plant, length of the leaf, diameter of the pseudo stem, length of the pseudo stem, length of the plant, weight of the plant and yield. Furthermore they were effected orthogonal polynomials for the factor organic manures dose, with correlation and regression calculation. The economic analysis was effected applying the methodology of the cost benefit relationship (RBC).

With the application of "cuy" manure (A3), were obtained the better results, especially in the growth and development of the plant, to be observed in the treatments that received it, pseudo stem of greater diameter (3,27 cm), as from better length (18,52 cm), consequently the plants reported greater growth in length (91,59 cm), with better weight (367,48 g), being reached the highest yields (32,29 Tm/ha).

The application of the organic manures in the dose of 5 kg/m² (D3), produced the better results, improving the growth and development of the plants, especially in the diameter of the pseudo stem (3,17 cm), the growth in length of the pseudo stem (18,26 cm), length of the plant (88,11 cm), consequently the weight of the plant was increased (371,89 g).

Of the economic analysis is concluded that, the treatment A3D2 ("cuy" manure, 4 kg/m²), reached the

greater cost benefit relationship of 0,46, in which the obtained net benefits were 0,46 times what is invested, being the greater profitability treatment.

II. RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Docente Querochaca, propiedad de la Facultad de Ingeniería Agronómica, de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en el cantón Cevallos, provincia del Tungurahua, a 2 868 m.s.n.m.; sus coordenadas geográficas son 1° 22' 03" de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste; con el propósito de: establecer cuál de los abonos orgánicos (estiércol de gallina A1, humus de lombriz A2, estiércol de cuy A3 y estiércol de vacuno A4), actúa de mejor manera en la producción y calidad en el cultivo de cebolla puerro **Allium porrum L.** y determinar la dosis recomendable de materia orgánica para el cultivo (3 D1, 4 D2, 5 D3 y 6 kg/m² D4).

Los tratamientos fueron 16, de la combinación de los factores en estudio, más un testigo, que no recibió aplicación de abonos orgánicos. Se aplicó el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 4 + 1, con tres repeticiones. Se realizó el análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental planteado y pruebas de significación de Tukey al 5% para las fuentes de variación significativas, en las variables: número de hojas por planta, longitud de la hoja, diámetro del pseudotallo, longitud del pseudotallo, longitud de la planta, peso de la planta y Rendimiento. Además se efectuaron polinomios ortogonales para el factor dosis de abonos orgánicos, con cálculo de correlación y regresión. El análisis económico se efectuó aplicando la metodología de la relación beneficio costo (RBC).

Con la aplicación de estiércol de cuy (A3), se obtuvieron los mejores resultados, especialmente en el crecimiento y desarrollo de la planta, al observarse en los tratamientos que lo recibieron, pseudotallos de mayor diámetro (3,27 cm), como de mejor longitud (18,52 cm), consecuentemente las plantas reportaron mayor crecimiento en longitud (91,59 cm), con mejor peso (367,48 g), alcanzándose los más altos rendimientos (32,29 Tm/ha).

La aplicación de los abonos orgánicos en la dosis de 5 kg/m² (D3), produjo los mejores resultados, mejorando el crecimiento y desarrollo de las plantas, especialmente en el diámetro del pseudotallo (3,17 cm), el crecimiento en longitud del pseudotallo (18,26 cm), longitud de la planta (88,11 cm), consecuentemente el peso de la planta se incrementó (371,89 g).

Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A3D2 (estiércol de cuy, 4 kg/m²), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,46, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,46 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

III. INTRODUCCIÓN

La cebolla puerro *Allium porrum L.*, es una hortaliza que se recomienda su uso por su alto porcentaje en sales minerales como fósforo, calcio y potasio. El consumo del puerro también es muy aconsejable para el control de reuma, anemias y como depurativo para la sangre. Para el consumo del puerro, se utiliza la parte basal del mismo que comprende el bulbo y las hojas que están dentro de la vaina. Comúnmente se usa como condimento para cocina por su sabor agradable. Su valor nutricional se caracteriza por el contenido de: proteínas 2,2 g, grasas 0,3 g, hidratos de carbono 11,2 g, fibra 1,3 g, cenizas 0,9 g, calcio 52 mg, fósforo 50 mg, hierro 1,1 mg, sodio 5 mg, potasio 347 mg, vitamina A 40 U.I.m tiamina 0,11 mg, riboflavina 0,6 mg, niacina 0,5 mg ácido ascórbico 17 mg, valor energético 52 cal. (Infoagro, 2002).

En el puerro se presentan diferencias en la parte comestible, según los distintos cultivares, tanto por diámetro como por longitud, también por el grosor de la zona inferior, más o menos desarrollada. Actualmente se tiende a preferir las variedades cultivadas, con menor engrosamiento inferior. Referencias sobre el cultivo del puerro se encuentra ya entre los egipcios y romanos y en la edad media fue utilizado en Europa. Morfológicamente se diferencia de la cebolla por un bulbo mucho menos desarrollado en grosor, porque las hojas son planas y acanaladas y también porque el escapo floral es sólido y no hueco como en la cebolla (Sobrino, 1992).

Según Álvarez (2005)¹, la cebolla puerro, en la provincia de Chimborazo, se siembra generalmente en los sectores de Guamote, Guayllabamba de Chambo, en Andaluza y San Luis, cuya producción se comercializa en Guayaquil. También se encuentran cultivos en el sector de Machachi en la provincia de Pichincha, cuya producción está destinada a los mercados de Quito. Los meses de siembra en Chimborazo son entre Mayo y Julio. El ciclo del cultivo es alrededor de los seis meses en altitudes de 2 700 a 3 000 msnm. Por otro lado Coba (2005)², manifiesta que en la provincia de Tungurahua, la cebolla puerro se cultiva en los sectores de Yacupamba, Cunchibamba y Quillan loma, con una área cultivada de 4 000 m² y producción de 8 Tm/mes.

En el cultivo de cebolla puerro, existe un desconocimiento de la dosis adecuada de aplicación de materia orgánica, para el crecimiento y producción del cultivo, lo cual determina la baja calidad del producto.

La evaluación de los abonos orgánicos gallinaza, humus de lombriz, estiércol vacuno y estiércol de cuy, en diferentes dosis, permitirá generar de información sobre el comportamiento del cultivo, en relación con los niveles de producción y productividad, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- A. Evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos aplicados en cuatro dosis sobre la producción y calidad de cebolla puerro.
- B. Determinar el tratamiento de mejor rentabilidad económica.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. MATERIALES

Cultivo de cebolla puerro variedad Pancho, estiércol de gallina, humus de lombriz, estiércol de cuy, estiércol de vacuno. Tractor, arado, rastra, azadón, rastrillo, bomba, regadera, espátula, barra, pala, baldes. Captan 80, Carbofurán 4F, Cipermetrina 200 EC, Previcur, Cuprofix 30, Benlate, Curzate, Adheriq. Libros, calculadora, computadora, libreta de campo, lápiz, borrador, folletos, hojas, carpetas, disquetes, regla. Balanza, calibrador Vernier, regla graduada, flexómetro, serán 60%, piola, estacas, cuchillo.

B. MÉTODOS

1. Ubicación del ensayo

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Docente Querochaca, propiedad de la Facultad de Ingeniería Agronómica, de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en el cantón Cevallos, provincia del Tungurahua, a 2 868 m.s.n.m.; sus coordenadas geográficas según las cartas del Instituto Geográfico Militar (1979) son 1° 22' 03" de latitud Sur y 78° 36' 22" de longitud Oeste.

2. Factores en estudio

a. Abonos orgánicos

| | |
|----------------------|----|
| Estiércol de gallina | A1 |
| Humus de lombriz | A2 |
| Estiércol de cuy | A3 |
| Estiércol de vacuno | A4 |

b. Dosis (kg/m²)

| | |
|---|----|
| 3 | D1 |
| 4 | D2 |
| 5 | D3 |
| 6 | D4 |

3. Tratamientos

Los tratamientos fueron 16, de la combinación de los factores en estudio, más un testigo, que no recibió aplicación de abonos orgánicos, como se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. TRATAMIENTOS

| Tratamientos | | Abonos orgánicos | Dosis (kg/m ²) |
|--------------|---------|----------------------|----------------------------|
| No. | Símbolo | | |
| 1 | A1D1 | Estiércol de gallina | 3 |
| 2 | A1D2 | Estiércol de gallina | 4 |
| 3 | A1D3 | Estiércol de gallina | 5 |
| 4 | A1D4 | Estiércol de gallina | 6 |
| 5 | A2D1 | Humus de lombriz | 3 |
| 6 | A2D2 | Humus de lombriz | 4 |
| 7 | A2D3 | Humus de lombriz | 5 |
| 8 | A2D4 | Humus de lombriz | 6 |
| 9 | A3D1 | Estiércol de cuy | 3 |
| 10 | A3D2 | Estiércol de cuy | 4 |
| 11 | A3D3 | Estiércol de cuy | 5 |
| 12 | A3D4 | Estiércol de cuy | 6 |
| 13 | A4D1 | Estiércol bovino | 3 |
| 14 | A4D2 | Estiércol bovino | 4 |
| 15 | A4D3 | Estiércol bovino | 5 |
| 16 | A4D4 | Estiércol bovino | 6 |
| 17 | T | | |

4. Diseño experimental

Se aplicó el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 4 + 1, con tres repeticiones.

5. Análisis**a. Estadístico**

Se realizó el análisis de varianza de acuerdo al diseño experimental planteado y pruebas de

significación de Tukey al 5% para las fuentes de variación que resultaron significativas. Además se efectuaron polinomios ortogonales para el factor dosis de abonos orgánicos, con cálculo de correlación y regresión.

b. Económicos

Se establecieron los costos de producción y los ingresos por concepto de venta de la cebolla, aplicando la metodología de la relación beneficio costo (RBC).

6. Características del ensayo

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Área total del ensayo: | 207,60 m ² |
| Área por parcela: | 1,20 m ² |
| Área de parcelas: | 61,20 m ² |
| Área de calles: | 146,40 m ² |
| Largo de la parcela: | 1,20 m |
| Ancho de la parcela: | 1,00 m |
| Distancia entre plantas: | 0,17 m |
| Distancia entre hileras: | 0,20 m |
| Número de plantas por hilera: | 7 |
| Número de hileras: | 5 |
| Número total de plantas/parcela: | 35 |
| Número de plantas/parcela neta: | 15 |
| Número total de plantas: | 1 785 |
| Número de parcelas: | 51 |
| Área de parcela neta: | 0,51 m ² |
| Distancia entre parcelas: | 0,50 m |
| Distancia entre tratamientos: | 1,00 m |

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 30, 60, 90, 120 Y 150 DÍAS

El análisis de variancia para las cinco lecturas (cuadro 2), no registró diferencias estadísticas significativas para tratamientos, como para abonos orgánicos, dosis e interacción abonos por dosis. El testigo se diferenció del resto de tratamientos únicamente a los 120 y 150 días. Los coeficientes de variación fueron de 12,09% a los 30 días, 8,95% a los 60 días, 8,15% a los 90 días, 6,54% a los 120 días y 4,87% a los 150 días.

B. LONGITUD DE LA HOJA A LOS 30, 60, 90, 120 Y 150 DÍAS

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud de la hoja a los

120 y 150 días del trasplante, se establecieron tres rangos de significación a los 120 días y dos rangos a los 150 días (cuadro 3). Las hojas experimentaron mayor crecimiento en longitud en el tratamiento A2D1 (humus de lombriz, 3 kg/m²), con promedio de 72,29 cm a los 120 días y 79,81 cm a los 150 días, al ubicarse en el primer rango y lugar, seguido de varios tratamientos que compartieron el primer rango con valores inferiores, observándose las hojas de menor longitud en el testigo, con promedios de 53,18 cm a los 120 días y 57,82 cm a los 150 días, ubicados en el último rango y lugar en la prueba.

CUADRO 3. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LONGITUD DE LA HOJA A LOS 120 Y 150 DÍAS

| Tratamientos | | Promedios (cm) y rangos | | | |
|--------------|---------|-------------------------|-----|----------------|----|
| No. | Símbolo | A los 120 día | | A los 150 días | |
| 1 | A1D1 | 59,75 | abc | 63,18 | ab |
| 2 | A1D2 | 59,99 | abc | 67,12 | ab |
| 3 | A1D3 | 57,58 | abc | 65,99 | ab |
| 4 | A1D4 | 59,90 | abc | 66,39 | ab |
| 5 | A2D1 | 72,29 | a | 79,81 | a |
| 6 | A2D2 | 69,56 | ab | 78,42 | ab |
| 7 | A2D3 | 59,49 | abc | 62,64 | ab |
| 8 | A2D4 | 54,04 | bc | 63,89 | ab |
| 9 | A3D1 | 56,89 | abc | 63,88 | ab |
| 10 | A3D2 | 58,78 | abc | 64,39 | ab |
| 11 | A3D3 | 59,49 | abc | 67,57 | ab |
| 12 | A3D4 | 58,44 | abc | 72,55 | ab |
| 13 | A4D1 | 58,33 | abc | 68,00 | ab |
| 14 | A4D2 | 59,20 | abc | 65,71 | ab |
| 15 | A4D3 | 62,48 | abc | 71,17 | ab |
| 16 | A4D4 | 56,84 | abc | 64,41 | ab |
| 17 | T | 53,18 | c | 57,82 | b |

C. DIÁMETRO DEL PSEUDOTALLO

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el diámetro del pseudotallo, se detectaron dos rangos de significación (cuadro 4). El pseudotallo reportó mayor diámetro en el tratamiento A3D3 (estiércol de cuy, 5 kg/m²), con promedio de 3,87 cm, ubicado en el primer rango y lugar, seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 3,99 hasta 2,31 cm, estableciéndose los pseudotallos de menor diámetro en el testigo, con promedio de 1,82 cm, ubicado en el último rango y lugar en la prueba.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN DIÁMETRO DEL PSEUDOTALLO

| Tratamientos | | Promedio | Rango |
|--------------|---------|----------|-------|
| No. | Símbolo | (cm) | |
| 11 | A3D3 | 3,87 | a |
| 15 | A4D3 | 3,39 | ab |
| 12 | A3D4 | 3,33 | ab |
| 9 | A3D1 | 3,00 | ab |
| 13 | A4D1 | 2,97 | ab |
| 4 | A1D4 | 2,96 | ab |
| 10 | A3D2 | 2,87 | ab |
| 7 | A2D3 | 2,75 | ab |
| 3 | A1D3 | 2,68 | ab |
| 5 | A2D1 | 2,63 | ab |
| 14 | A4D2 | 2,51 | ab |
| 8 | A2D4 | 2,48 | ab |
| 16 | A4D4 | 2,43 | ab |
| 1 | A1D1 | 2,31 | ab |
| 6 | A2D2 | 2,26 | b |
| 2 | A1D2 | 2,17 | b |
| 17 | T | 1,82 | b |

D. LONGITUD DEL PSEUDOTALLO

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del pseudotallo, estableció dos rangos de significación (cuadro 5). Mayor longitud se obtuvo en el tratamiento A2D2 (humus de lombriz, 4 kg/m²), con promedio de 19,90 cm, ubicado en el primer rango, así como en los tratamientos A3D4 (estiércol de cuy, 6 kg/m²) con promedio de 19,24 cm y A3D3 (estiércol de cuy, 5 kg/m²) con 19,18 cm de promedio, que compartieron el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 18,39 hasta 14,63 cm. Los pseudotallos de menor longitud fueron del testigo, con promedio de 12,89 cm, ubicado en el último rango y lugar en la prueba.

E. LONGITUD DE LA PLANTA

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación de la longitud de la planta, se obtuvieron dos rangos de significación (cuadro 6). Las plantas reportaron mayor longitud en el tratamiento A3D3 (estiércol de cuy, 5 kg/m²), con promedio de 94,48 cm, ubicado en el primer rango, así como en los tratamientos A3D1 (estiércol de cuy, 3 kg/m²) con promedio

CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LONGITUD DEL PSEUDOTALLO

| Tratamientos | | Promedio | Rango |
|--------------|---------|----------|-------|
| No. | Símbolo | (cm) | |
| 6 | A2D2 | 19,90 | a |
| 12 | A3D4 | 19,24 | a |
| 11 | A3D3 | 19,18 | a |
| 10 | A3D2 | 18,39 | ab |
| 15 | A4D3 | 18,26 | ab |
| 7 | A2D3 | 17,83 | ab |
| 3 | A1D3 | 17,79 | ab |
| 9 | A3D1 | 17,27 | ab |
| 16 | A4D4 | 16,66 | ab |
| 2 | A1D2 | 16,09 | ab |
| 1 | A1D1 | 15,68 | ab |
| 13 | A4D1 | 15,52 | ab |
| 14 | A4D2 | 15,17 | ab |
| 8 | A2D4 | 14,96 | ab |
| 4 | A1D4 | 14,77 | ab |
| 5 | A2D1 | 14,63 | ab |
| 17 | T | 12,89 | b |

de 94,31 cm y A3D4 (estiércol de cuy, 6 kg/m²) con 92,48 cm de promedio, que compartieron el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 86,72 hasta 65,93 cm. Las plantas fueron de menor longitud en el testigo, con promedio de 63,67 cm, al ubicarse en el último rango y lugar en la prueba.

F. PESO DE LA PLANTA

Sometiendo los promedios de tratamientos a la prueba de significación de Tukey al 5% en la evaluación del peso de la planta, existieron dos rangos de significación (cuadro 7). Mayor peso de la planta registró el tratamiento A3D3 (estiércol de cuy, 5 kg/m²), con promedio de 443,01 g, ubicado en el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 420,71 hasta 234,98 g. Las plantas de menor peso fueron las del testigo, cuyo promedio de 208,33 g, que se ubicó en el último rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 6. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LONGITUD DE LA PLANTA

| Tratamientos | | Promedio | Rango |
|--------------|---------|----------|-------|
| No. | Símbolo | (cm) | |
| 11 | A3D3 | 94,48 | a |
| 9 | A3D1 | 94,31 | a |
| 12 | A3D4 | 92,48 | a |
| 15 | A4D3 | 86,72 | ab |
| 7 | A2D3 | 86,17 | ab |
| 10 | A3D2 | 85,12 | ab |
| 3 | A1D3 | 85,07 | ab |
| 16 | A4D4 | 83,23 | ab |
| 1 | A1D1 | 80,35 | ab |
| 13 | A4D1 | 80,21 | ab |
| 4 | A1D4 | 78,09 | ab |
| 5 | A2D1 | 75,79 | ab |
| 14 | A4D2 | 75,53 | ab |
| 2 | A1D2 | 73,79 | ab |
| 6 | A2D2 | 72,19 | ab |
| 8 | A2D4 | 65,93 | ab |
| 17 | T | 63,67 | b |

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN PESO DE LA PLANTA

| Tratamientos | | Promedio | Rango |
|--------------|---------|----------|-------|
| No. | Símbolo | (g) | |
| 11 | A3D3 | 443,01 | a |
| 15 | A4D3 | 420,71 | ab |
| 12 | A3D4 | 402,97 | ab |
| 3 | A1D3 | 330,14 | ab |
| 9 | A3D1 | 324,77 | ab |
| 8 | A2D4 | 317,87 | ab |
| 5 | A2D1 | 302,71 | ab |
| 14 | A4D2 | 300,28 | ab |
| 10 | A3D2 | 299,18 | ab |
| 7 | A2D3 | 293,72 | ab |
| 1 | A1D1 | 287,43 | ab |
| 13 | A4D1 | 281,43 | ab |
| 16 | A4D4 | 255,23 | ab |
| 2 | A1D2 | 249,93 | ab |
| 6 | A2D2 | 245,46 | ab |
| 4 | A1D4 | 234,98 | ab |
| 17 | T | 208,33 | b |

G. RENDIMIENTO

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la evaluación del rendimiento, se detectaron dos rangos de significación (cuadro 8). El rendimiento fue mayor en el tratamiento A1D3 (estiércol de gallina, 5 kg/m²), con promedio de 35,31 Tm/ha, al ubicarse en el primer rango y lugar en la prueba; seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 34,72 hasta 15,59 Tm/ha. El menor rendimiento, por su parte, se obtuvo en el testigo, ubicado en el último rango y último lugar en la prueba el promedio de 12,94 Tm/ha.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN EL RENDIMIENTO

| Tratamientos | | Promedio | Rango |
|--------------|---------|----------|-------|
| No. | Símbolo | (Tm/ha) | |
| 3 | A1D3 | 35,31 | a |
| 11 | A3D3 | 34,72 | a |
| 10 | A3D2 | 34,43 | a |
| 12 | A3D4 | 32,36 | ab |
| 4 | A1D4 | 31,19 | ab |
| 1 | A1D1 | 29,72 | ab |
| 9 | A3D1 | 27,66 | ab |
| 2 | A1D2 | 25,89 | ab |
| 13 | A4D1 | 21,18 | ab |
| 14 | A4D2 | 20,59 | ab |
| 15 | A4D3 | 20,30 | ab |
| 8 | A2D4 | 19,71 | ab |
| 16 | A4D4 | 19,42 | ab |
| 5 | A2D1 | 18,53 | ab |
| 7 | A2D3 | 17,94 | ab |
| 6 | A2D2 | 15,59 | ab |
| 17 | T | 12,94 | b |

H. ANÁLISIS ECONÓMICO

La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento A3D2 (estiércol de cuy, 4 kg/m²), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,46, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,46 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad (cuadro 9).

CUADRO 9. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 18%

| Tratam. | Ingreso total \$ | Costo total \$ | Factor de actual. | Costo total actual. | Beneficio neto actual. | RBC |
|---------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------|
| A1D1 | 14,98 | 10,75 | 0,8746 | 12,29 | 2,69 | 0,22 |
| A1D2 | 13,05 | 11,11 | 0,8746 | 12,70 | 0,35 | 0,03 |
| A1D3 | 17,79 | 11,47 | 0,8746 | 13,11 | 4,68 | 0,36 |
| A1D4 | 15,72 | 11,83 | 0,8746 | 13,52 | 2,20 | 0,16 |
| A2D1 | 9,34 | 10,53 | 0,8746 | 12,04 | -2,70 | -0,22 |
| A2D2 | 7,86 | 10,82 | 0,8746 | 12,37 | -4,51 | -0,36 |
| A2D3 | 9,04 | 11,11 | 0,8746 | 12,70 | -3,65 | -0,29 |
| A2D4 | 9,93 | 11,39 | 0,8746 | 13,03 | -3,09 | -0,24 |
| A3D1 | 13,94 | 10,21 | 0,8746 | 11,67 | 2,27 | 0,19 |
| A3D2 | 17,35 | 10,39 | 0,8746 | 11,88 | 5,48 | 0,46 |
| A3D3 | 17,50 | 10,57 | 0,8746 | 12,08 | 5,42 | 0,45 |
| A3D4 | 16,31 | 10,75 | 0,8746 | 12,29 | 4,02 | 0,33 |
| A4D1 | 10,68 | 10,75 | 0,8746 | 12,29 | -1,61 | -0,13 |
| A4D2 | 10,38 | 11,11 | 0,8746 | 12,70 | -2,32 | -0,18 |
| A4D3 | 10,23 | 11,47 | 0,8746 | 13,11 | -2,88 | -0,22 |
| A4D4 | 9,79 | 11,83 | 0,8746 | 13,52 | -3,73 | -0,28 |
| T | 6,52 | 9,29 | 0,8746 | 10,62 | -4,10 | -0,39 |

VI. CONCLUSIONES

A. Con la aplicación de estiércol de cuy (A3), se obtuvieron los mejores resultados, al observarse pseudotallos de mayor diámetro (3,27 cm) y longitud (18,52 cm), consecuentemente las plantas reportaron mayor longitud (91,59 cm) y mejor peso (367,48 g), alcanzándose los más altos rendimientos (32,29 Tm/ha), por lo que es el abono orgánico adecuado, con el cual las plantas responden favorablemente, mejorando la producción y productividad del cultivo.

B. La aplicación de los abonos orgánicos en la dosis de 5 kg/m² (D3), produjo los mejores resultados, especialmente en el diámetro y longitud del pseudotallo con valores de 3,17 y 18,26 cm, respectivamente; y, en la longitud de la planta (88,11 cm), consecuentemente el peso de la planta se incrementó (371,89 g), siendo la dosis apropiada con la cual las plantas experimentaron en general mayor vigorosidad y calidad de los pseudotallos, lo que se reflejó en mejores cosechas.

C. La incorporación del abono orgánico humus de lombriz en dosis de 3 kg/m², produjo buenos resultados, especialmente en el crecimiento en longitud de la hoja a los 120 días (72,29 cm) y 150 días del trasplante (79,81 cm), siendo la única variable en donde se destacó este tratamiento. Así mismo, al no observarse

significación estadística en la interacción abonos orgánicos por dosis de aplicación se deduce que cada factor en estudio influyó en el cultivo independientemente.

D. Con respecto al testigo, al no recibir aplicación de abonos orgánicos, el crecimiento y desarrollo de las plantas en general fue menor, cuyos tratamientos presentaron pseudotallos de menor diámetro y longitud, con los rendimientos más bajos reportados.

E. Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A3D2 (estiércol de cuy, 4 kg/m²), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,46, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,46 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ARTIUSHIM, A.M.; DIERZHAUIN, L.M. 1971. Pequeño manual sobre fertilización. Trad. por Eliezer Blanes Ruiz. Cuba, Científico-Técnica. p. 209-229.
- COOKE, G. 1983. Fertilización para rendimientos máximos. Trad. por Antonio Marino Ambrosio. México, Continental. 383 p.
- DESDE EL SURCO. 1996. Manual de fertilización orgánica y química. Quito, Ec. 88 p.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1986. El cultivo de la cebolla. Cali. 19 p.
- FERNÁNDEZ, S. 1973. Ensayos en excretas de aves en corderos. Zaragoza, Centro del Ebro. p. 14. (Avances en Alimentación y Mejoramiento Animal).
- GROSS, A. 1971. Abonos, guía práctica de fertilización. Trad. por Alonso Domínguez Vivancos. 5 ed. Madrid, Mundi Prensa. p. 113-120.
- GUZMAN, J. 1990. Cultivo del ajo y la cebolla. Caracas, Espasande. 160 p.
- HUMUS. 2000. El humus. Disponible en www.elhumus.com. 7 p.
- INFOAGRO. 2002. [www. El cultivo del puerro.com](http://www.ElcultivoDelPuerro.com). Argentina, Acribia. 150 p.
- RIGAU, A. 1984. Cultivo de cebollas puerro y ajo. Barcelona, Gráfica. 247 p.

EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE
CEBOLLA PUERRO (*Allium porrum* L.)

REVISADO POR:

ING. AGR. LUCIANO VALLE V. Mg.Sc.
DIRECTOR