

A group of students is working in a field. They are gathered around a large, bushy plant that is supported by a blue net structure. One student in the foreground is pointing towards the plant. Other students are looking on, some holding wooden stakes with white labels. The background shows a grassy field and trees under a clear sky.

**UNIVERSIDAD TECNICA DEL  
NORTE  
FICAYA**

**Escuela de Ingeniería Agropecuaria**

**Ibarra - 2009**

**Respuesta del cultivo de Uvilla (*Physalis peruviana* L.) a la Fertilización Química en la Parroquia Santa Martha de Cuba, Provincia del Carchi.**

**Tesis presentada como requisito para optar por el título de Ingeniero Agropecuario**

**AUTOR: DIEGO BENJAMIN PATIÑO  
HERNÁNDEZ**



## PROBLEMA

- Alta productividad de los suelos (consumo)
- Actualmente agricultura comercial
- La fertilidad del suelo en la agricultura moderna es parte de un sistema dinámico
- El estudio de fertilización en cultivos no tradicionales con fines comerciales es nuevo en nuestro país
- La uvilla en el Ecuador, fruta silvestre de producción artesanal.
- Actualmente fruta de exportación a mercados del hemisferio norte

# JUSTIFICACIÓN

- **No existen reportes de superficie ni de producción a nivel nacional.**
  - **No existe información suficiente sobre fertilización.**
  - **Optimizar el fertilizante, bajar costos, obtener buenos resultados.**
  - **Este cultivo es poco difundido en la provincia del Carchi, falta de tecnología.**
  - **Determinar requerimientos de fertilizantes en suelos de origen volcánico.**
  - **Análisis químico de suelos.**
- 

# OBJETIVOS

## General:

- Generar una guía de recomendación de fertilización para el primer año de cultivo de la Uvilla (*Physalis peruviana L.*).

## Específicos:

- Evaluar el efecto de la aplicación de niveles de N, P, K y S, sobre el comportamiento agronómico del cultivo de la Uvilla.
- Evaluar el efecto de la fertilización química sobre el rendimiento de la Uvilla.
- Realizar el análisis económico.

# HIPÓTESIS

**Ha: La fertilización química influye de manera directa en el crecimiento, desarrollo y producción de la uvilla.**

# MATERIALES Y METODOS

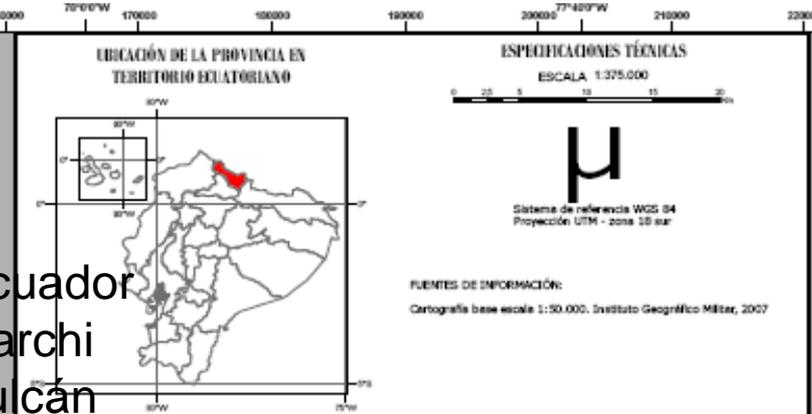
A landscape photograph showing a grassy field in the foreground and a forested hill in the background. The text "MATERIALES Y METODOS" is overlaid in red.

# Caracterización del área de estudio

## Ubicación política:

- País : Ecuador
- Provincia : Carchi
- Cantón : Tulcán
- Parroquia : Santa Martha de Cuba
- Lugar : Santo Tomás

- Ecuador
- Carchi
- Tulcán
- Santa Martha de Cuba
- Santo Tomás



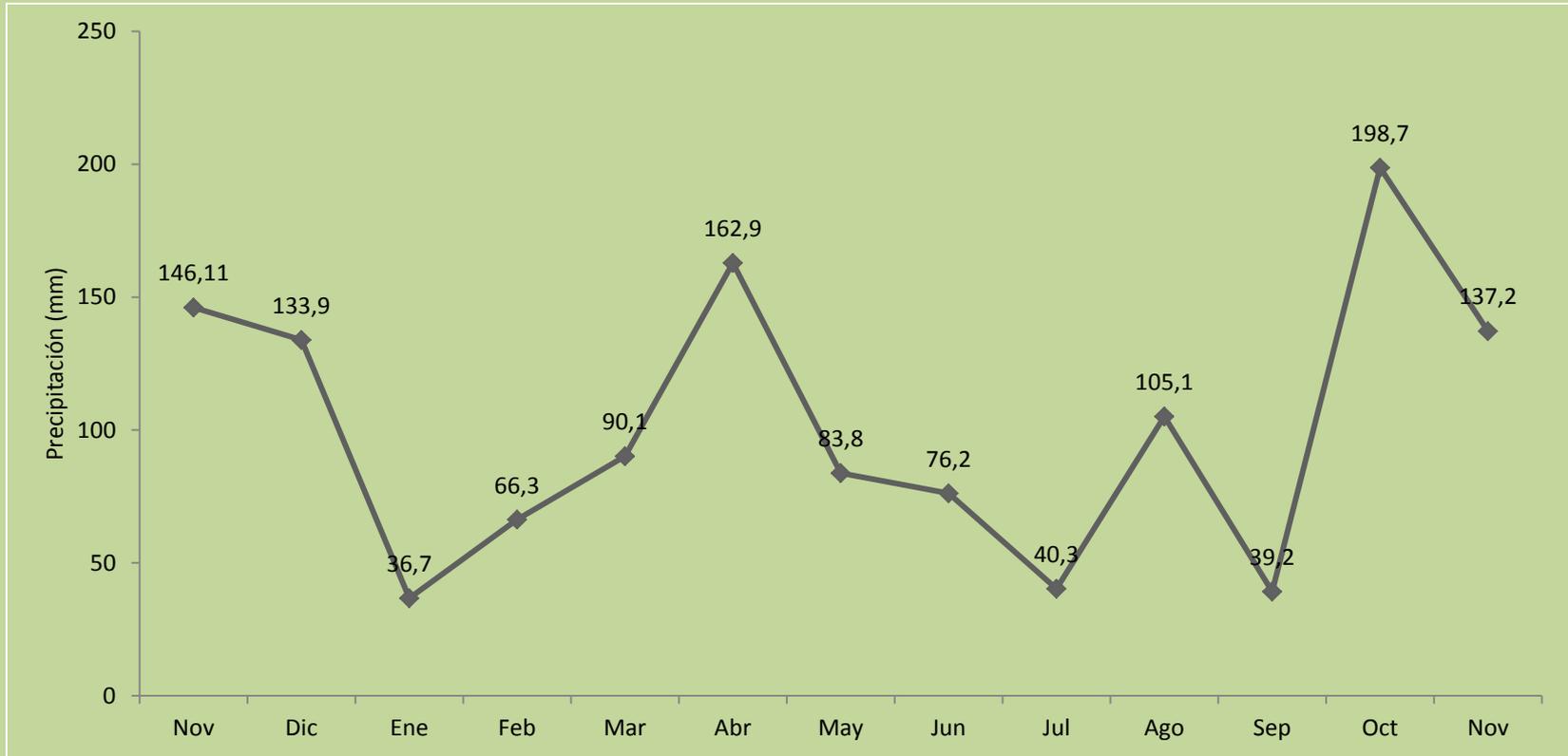
## Situación Geográfica:

- Latitud : 0° 45' N
- Longitud : 77° 43' O
- Altitud : 2900 m.s.n.m.

## Características agro ecológicas:

- Precipitación media anual: 1300 mm.
- Temperatura Media : 9 °C
- Humedad Relativa : 70 – 80%





**Curva de precipitación en milímetros desde noviembre del 2006 hasta noviembre del 2007 durante el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.). Carchi, Santa Martha de Cuba, 2006. (Estación Meteorológica San Gabriel, Carchi.)**

# Características Físico-químicas del suelo.

| Elemento | Unidad     | Valor  | Interpretación |
|----------|------------|--------|----------------|
| N        | ppm        | 81.00  | A              |
| P        | ppm        | 37.00  | A              |
| S        | ppm        | 1.50   | B              |
| K        | meq/100 ml | 0.80   | A              |
| Ca       | meq/100 ml | 6.50   | A              |
| Mg       | meq/100 ml | 1.00   | M              |
| Zn       | ppm        | 1.00   | B              |
| Cu       | ppm        | 6.50   | A              |
| Fe       | ppm        | 475.00 | A              |
| Mn       | ppm        | 3.30   | B              |
| B        | ppm        | 0.60   | B              |

Textura = Franco Arenoso.

MO = 6.60 %

pH= 5.70 Acido.

## Clasificación taxonómica del suelo:

- Orden : Inceptisoles
- Suborden : Andepts
- Gran Grupo : Hidrandepts (Mapa de suelos del Ecuador, 1986.)

Los Inceptisoles son suelos que presentan las siguientes características:

- Material original muy resistente.
- Abundancia de cenizas volcánicas.
- Posiciones extremas en el paisaje, o sea, tierras pendientes y depresiones.
- Superficies geomórficas tan jóvenes que limitan el desarrollo del suelo.
- Alta capacidad de fijación del Fósforo.
- Suelos negros.

# METODOLOGÍA

Factor en estudio.

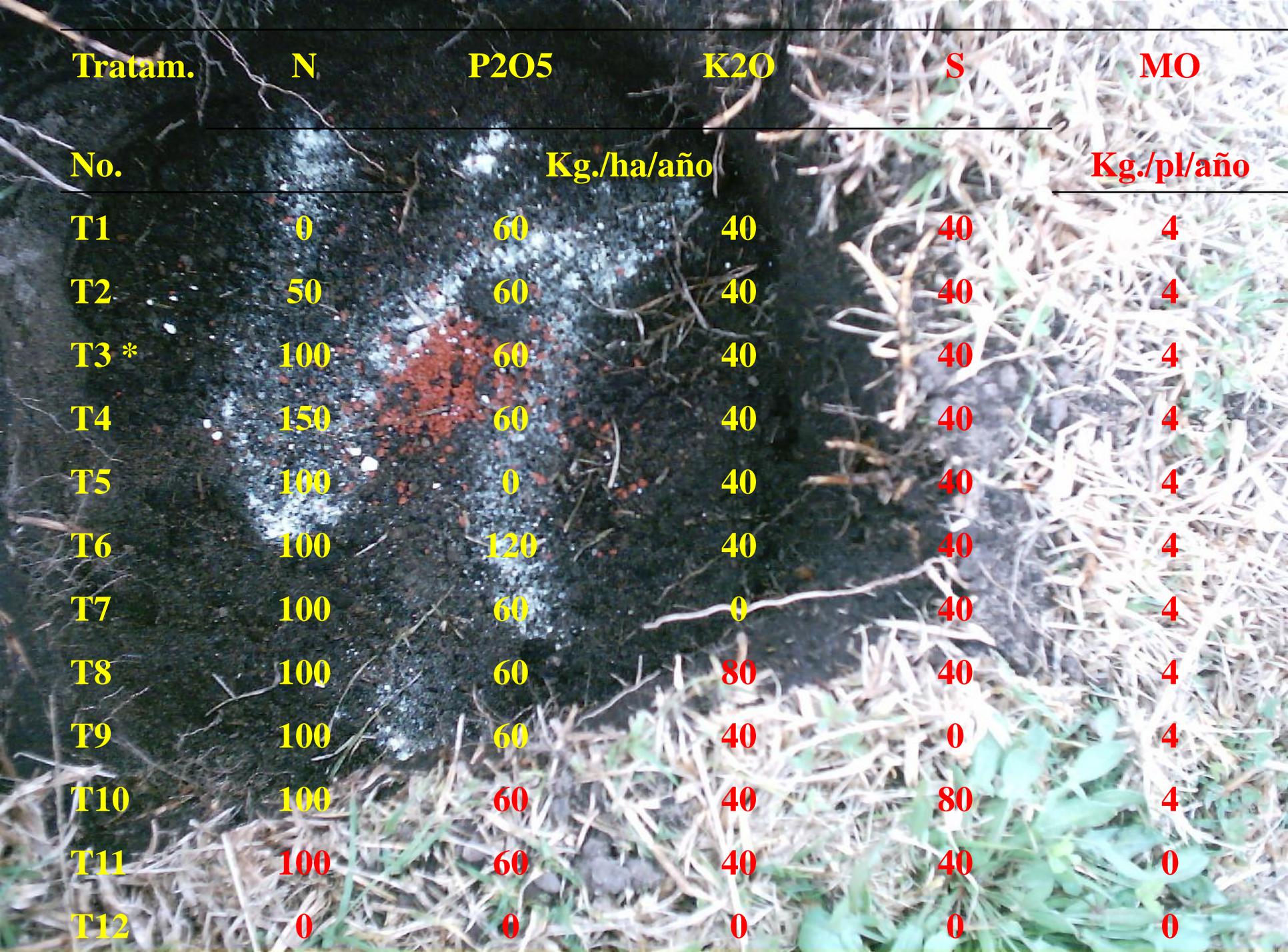
| <b>N</b>         | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> | <b>K<sub>2</sub>O</b> | <b>S</b>  | <b>MO</b>        |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------|------------------|
| <b>Kg/ha/año</b> |                                   |                       |           | <b>Kg/pl/año</b> |
| <b>0</b>         | <b>0</b>                          | <b>0</b>              | <b>0</b>  | <b>4</b>         |
| <b>50</b>        | <b>60</b>                         | <b>40</b>             | <b>40</b> |                  |
| <b>100</b>       | <b>120</b>                        | <b>80</b>             | <b>80</b> |                  |
| <b>150</b>       |                                   |                       |           |                  |

# TRATAMIENTOS

Los tratamientos en estudio fueron 12, provenientes de los niveles de N, P, K, S y Materia Orgánica.

El diseño de tratamientos es un factorial incompleto, con tres repeticiones





| <b>Tratam.</b> | <b>N</b>          | <b>P2O5</b> | <b>K2O</b> | <b>S</b>  | <b>MO</b>         |
|----------------|-------------------|-------------|------------|-----------|-------------------|
| <b>No.</b>     | <b>Kg./ha/año</b> |             |            |           | <b>Kg./pl/año</b> |
| <b>T1</b>      | <b>0</b>          | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T2</b>      | <b>50</b>         | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T3 *</b>    | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T4</b>      | <b>150</b>        | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T5</b>      | <b>100</b>        | <b>0</b>    | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T6</b>      | <b>100</b>        | <b>120</b>  | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T7</b>      | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>0</b>   | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T8</b>      | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>80</b>  | <b>40</b> | <b>4</b>          |
| <b>T9</b>      | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>0</b>  | <b>4</b>          |
| <b>T10</b>     | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>80</b> | <b>4</b>          |
| <b>T11</b>     | <b>100</b>        | <b>60</b>   | <b>40</b>  | <b>40</b> | <b>0</b>          |
| <b>T12</b>     | <b>0</b>          | <b>0</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>          |

## Características del ensayo

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Tratamientos            | 12                  |
| Repeticiones            | 3                   |
| Unidades experimentales | 36                  |
| Área Total              | 1120 m <sup>2</sup> |

TIRI



## Características de la unidad experimental

|   |  |
|---|--|
| Área total de la parcela                | 36m <sup>2</sup> (6m x 6m)                 |
| Distancia entre hileras                 | 2m   |
| Distancia entre plantas                 | 2m   |
| Distancia entre unidades experimentales | 2.50m                                      |
| Número de hileras                       | 3  |
| Número de plantas por hilera            | 3  |
| Área de la parcela neta                 | 36m <sup>2</sup> (No se eliminaron bordes) |
| Número de Plantas por parcela neta      | 9  |

# MÉTODOS DE EVALUACIÓN



# ALTURA DE PLANTAS

La altura de plantas se midió desde el trasplante, y luego cada mes hasta completar el año de investigación, para esto se procedió a señalar el tallo principal el cual iba a ser medido mes a mes. Esto se hizo con todas las 9 plantas de la parcela neta tomando la medida desde la base del tallo hasta la parte apical.

## **Días a la floración**

**Para esta variable se contaron los días transcurridos desde el trasplante hasta el día en que 5 de las 9 plantas de la parcela entraron en estado de floración.**

## **Días a la cosecha**

**Los días a la cosecha se contabilizaron desde el trasplante hasta el día en que 5 de las 9 plantas de la parcela tenían frutos maduros.**

# Peso de la fruta

Para la evaluación de esta variable se cosechó de todas las 9 plantas de cada parcela todos los frutos que habían alcanzado la madurez fisiológica. Durante el año que duró el experimento se realizaron 16 cosechas que fueron de acuerdo a como los frutos iban alcanzando su madurez.



A photograph of a lush green field with many small white flowers scattered throughout. The text "Manejo específico del experimento" is overlaid in the center in a bold red font.

# **Manejo específico del experimento**

# Identificación del lugar

-70% pendiente

-Descanso 4años (Kikuyo, holco y trébol blanco)

## Toma de Muestras de Suelo

## Preparación del Terreno

## Hoyado del suelo

## Desinfección del Suelo

## Fertilización

## Fraccionamiento y épocas de aplicación del fertilizante en función del nutriente para cada tratamiento

| Fertilizante<br>Época aplicación | Nitrógeno | Fósforo | Potasio         | Azufre         | M.O. |
|----------------------------------|-----------|---------|-----------------|----------------|------|
|                                  | Urea      | SFT     | Muriato de<br>K | S<br>elemental |      |
| Al momento del trasplante        | 25%       | 50%     | 50%             | 50%            | 50%  |
| 3 meses después del trasplante   | 25%       |         |                 |                |      |
| 6 meses después del trasplante   | 25%       | 50%     | 50%             | 50%            | 50%  |
| 9 meses después del trasplante   | 25%       |         |                 |                |      |

# Dosis total para un año de cultivo

| <b>Tratam.</b> | <b>Urea</b> | <b>SFT</b> | <b>Muriato de K</b> | <b>S Elemental</b> | <b>M.O.</b> |
|----------------|-------------|------------|---------------------|--------------------|-------------|
| No             | g/pl/año    |            |                     | Kg/pl/año          |             |
| <b>T1</b>      | 0           | 52,5       | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T2</b>      | 43.5        | 52.5       | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T3</b>      | 87          | 52.5       | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T4</b>      | 130         | 52.5       | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T5</b>      | 87          | 0          | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T6</b>      | 87          | 104        | 26.7                | 19                 | 4           |
| <b>T7</b>      | 87          | 52.5       | 0                   | 19                 | 4           |
| <b>T8</b>      | 87          | 52.5       | 53                  | 19                 | 4           |
| <b>T9</b>      | 87          | 52.5       | 26.7                | 0                  | 4           |
| <b>T10</b>     | 87          | 52.5       | 26.7                | 38                 | 4           |
| <b>T11</b>     | 87          | 52.5       | 26.7                | 19                 | 0           |
| <b>T12</b>     | 0           | 0          | 0                   | 0                  | 0           |

## **Trasplante**

- Tamaño, entre 15 y 30 cm
- Distribución equitativa
- Incorporación de fertilizantes

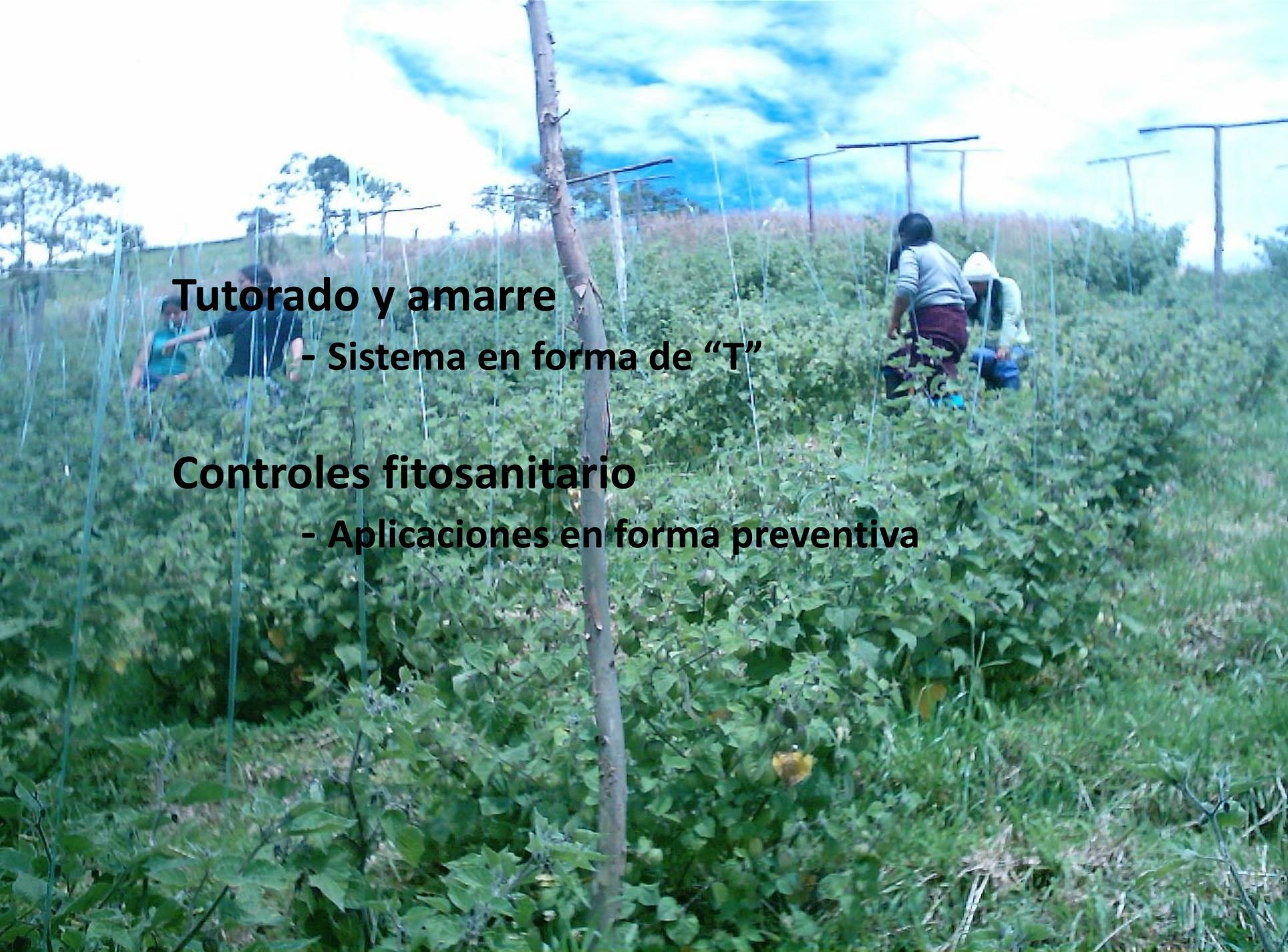
## **Podas**

- Eliminación de brotes base del tallo

## **Labores culturales**

- Corte de malezas cada 2 meses





## **Tutorado y amarre**

**- Sistema en forma de “T”**

## **Controles fitosanitario**

**- Aplicaciones en forma preventiva**

# Cosecha

- Forma manual
- 16 cosechas
- TM/ha



## Análisis Económico

- Presupuesto parcial del CIMMYT (1988)
- Costos que varían para cada tratamiento
- Tiempo empleado en las labores
- Precio de los fertilizantes
- Transporte y aplicación de insumos agrícolas
- Todos los costos que varían por la aplicación de los tratamientos en estudio.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

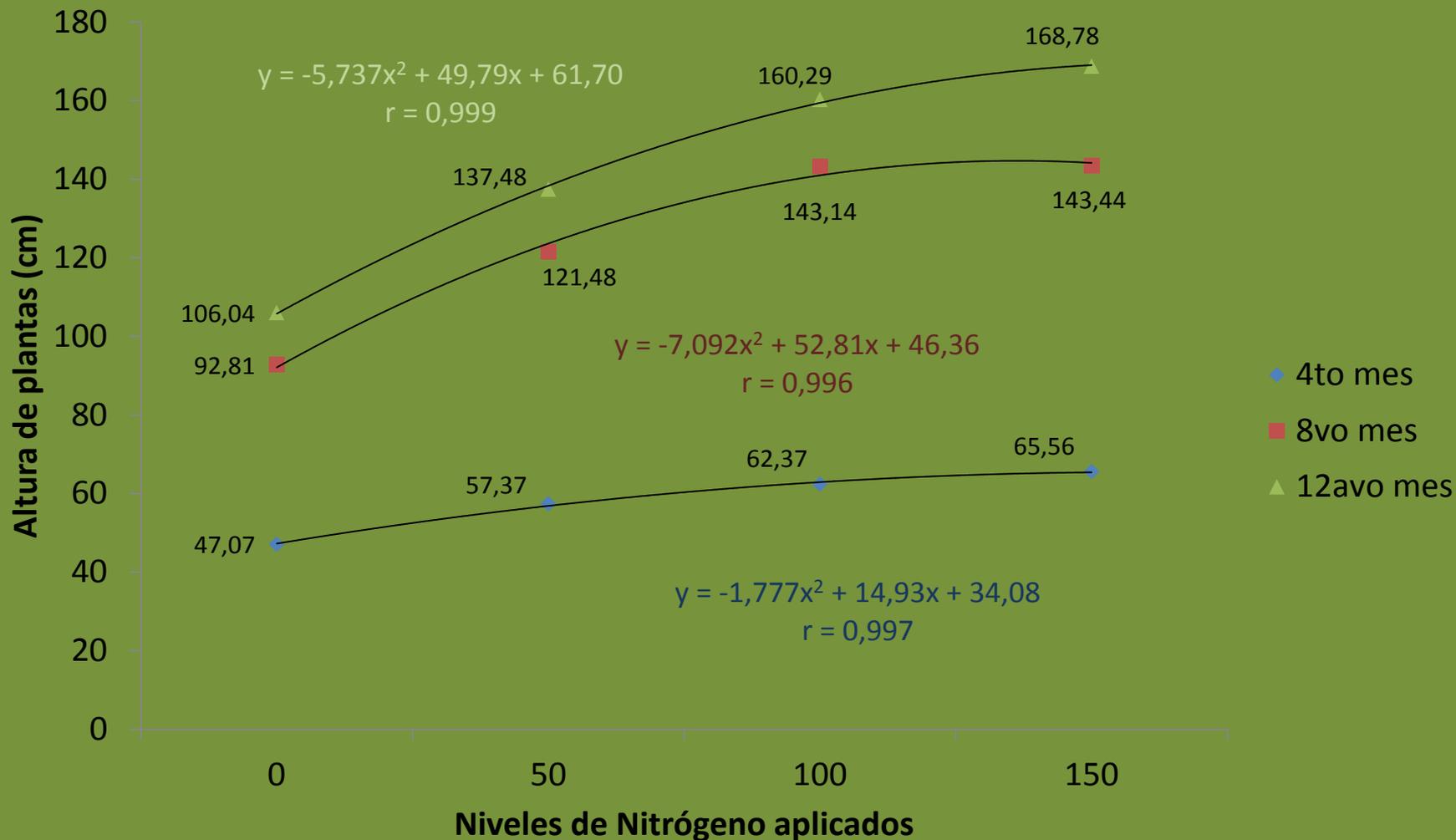
# ADEVA para Altura de plantas

| F.V.                   | G.L.      | C.M                 |                      |                       |                       |                       |                       |
|------------------------|-----------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                        |           | 2                   | 4                    | 6                     | 8                     | 10                    | 12                    |
| <b>Total</b>           | <b>35</b> |                     |                      |                       |                       |                       |                       |
| <b>Bloques</b>         | <b>2</b>  | 4.871 <sup>ns</sup> | 51.907 <sup>ns</sup> | 47.681 <sup>ns</sup>  | 120.942 <sup>ns</sup> | 317.00 <sup>ns</sup>  | 371.114 <sup>ns</sup> |
| <b>Trat.</b>           | <b>11</b> | 39.64 <sup>ns</sup> | 337.14 <sup>**</sup> | 1278.91 <sup>**</sup> | 1657.94 <sup>**</sup> | 1922.15 <sup>**</sup> | 1954.60 <sup>**</sup> |
| <b>E.Exp.</b>          | <b>22</b> | 25.583              | 89.684               | 181.978               | 224.858               | 220.751               | 246.509               |
| <b>Prom.<br/>(cm.)</b> |           | 22.684              | 54.129               | 98.293                | 119.967               | 132.985               | 138.218               |
| <b>C.V.<br/>(%)</b>    |           | 22.30               | 17.50                | 13.72                 | 12.50                 | 11.17                 | 11.36                 |

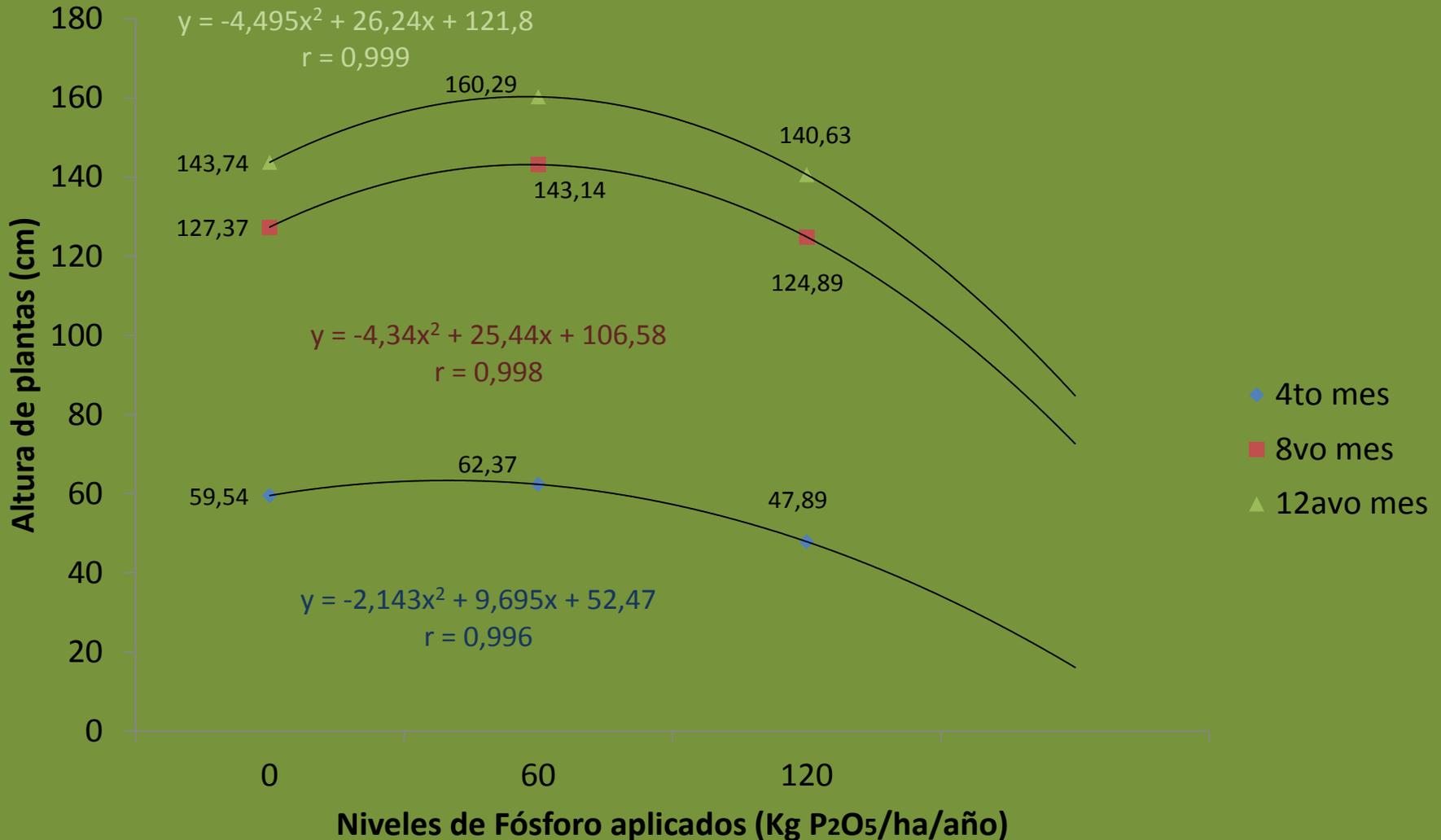
# Tukey al 5% para Altura de plantas

| Trat. | Altura de planta (cm) |        |         |         |         |         |    |    |    |    |
|-------|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|----|----|----|----|
|       | 2                     | 4      | 6       | 8       | 10      | 12      | 14 | 16 | 18 | 20 |
| T1    | 17.78                 | 47.070 | 79.403  | 92.810  | 102.147 | 106.037 |    |    |    |    |
| T2    | 21.96                 | 57.370 | 103.813 | 121.477 | 132.443 | 137.483 |    |    |    |    |
| T3    | 25.48                 | 62.367 | 115.220 | 143.143 | 155.627 | 160.293 |    |    |    |    |
| T4    | 26.93                 | 65.557 | 113.743 | 143.443 | 159.740 | 168.777 |    |    |    |    |
| T5    | 22.67                 | 59.740 | 111.333 | 127.367 | 136.997 | 143.737 |    |    |    |    |
| T6    | 20.22                 | 47.890 | 100.483 | 124.890 | 136.187 | 140.630 |    |    |    |    |
| T7    | 22.48                 | 54.443 | 100.627 | 126.363 | 138.847 | 142.997 |    |    |    |    |
| T8    | 28.30                 | 61.743 | 111.263 | 134.297 | 151.610 | 155.703 |    |    |    |    |
| T9    | 26.30                 | 63.813 | 113.777 | 132.190 | 144.630 | 149.590 |    |    |    |    |
| T10   | 23.96                 | 56.927 | 103.407 | 124.557 | 142.593 | 148.447 |    |    |    |    |
| T11   | 18.26                 | 43.813 | 81.960  | 109.480 | 126.777 | 130.330 |    |    |    |    |
| T12   | 17.89                 | 28.813 | 44.480  | 59.590  | 68.223  | 74.590  |    |    |    |    |

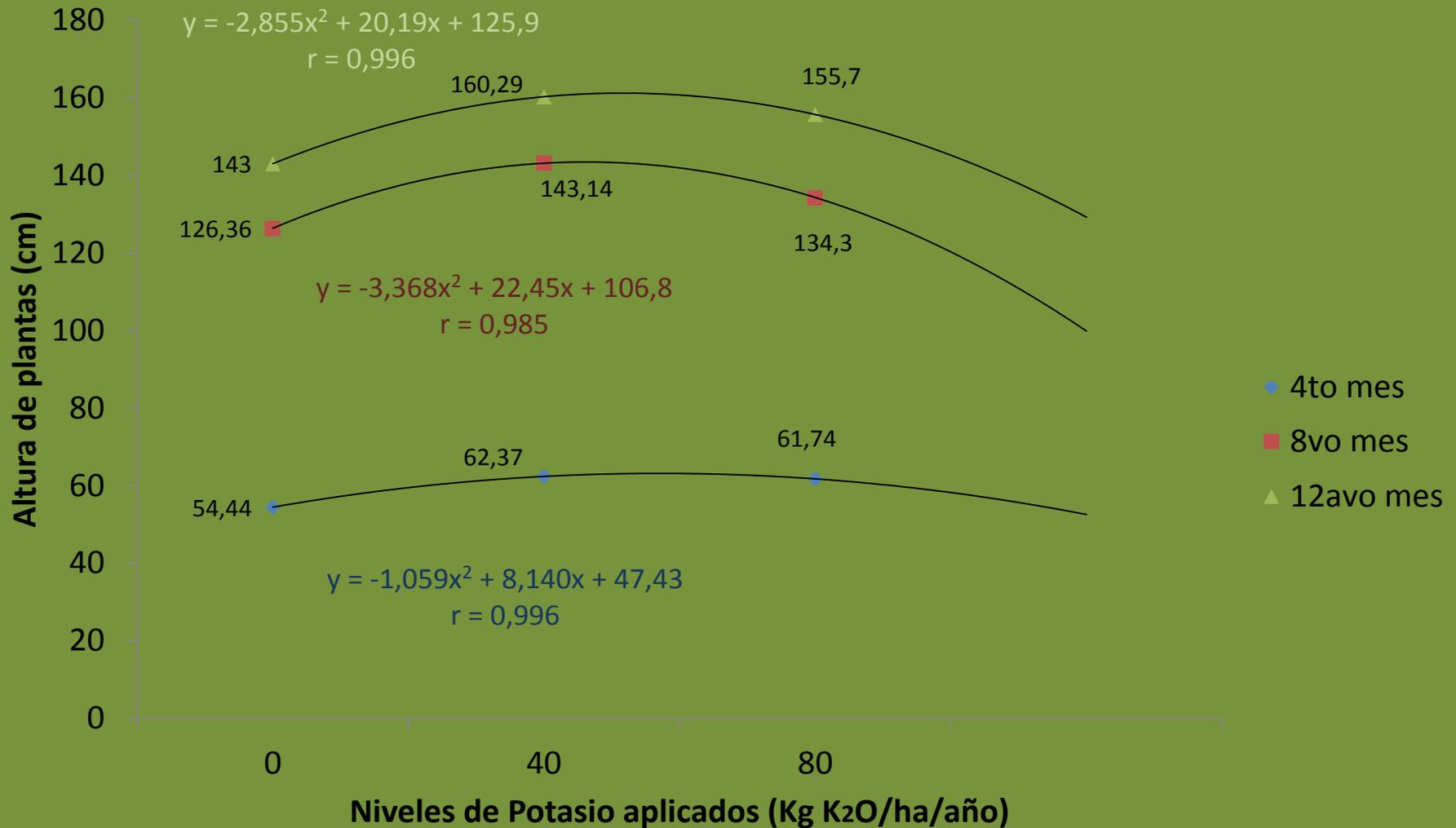
# Efecto del Nitrógeno en el crecimiento de las plantas al cuarto, octavo y décimo segundo mes



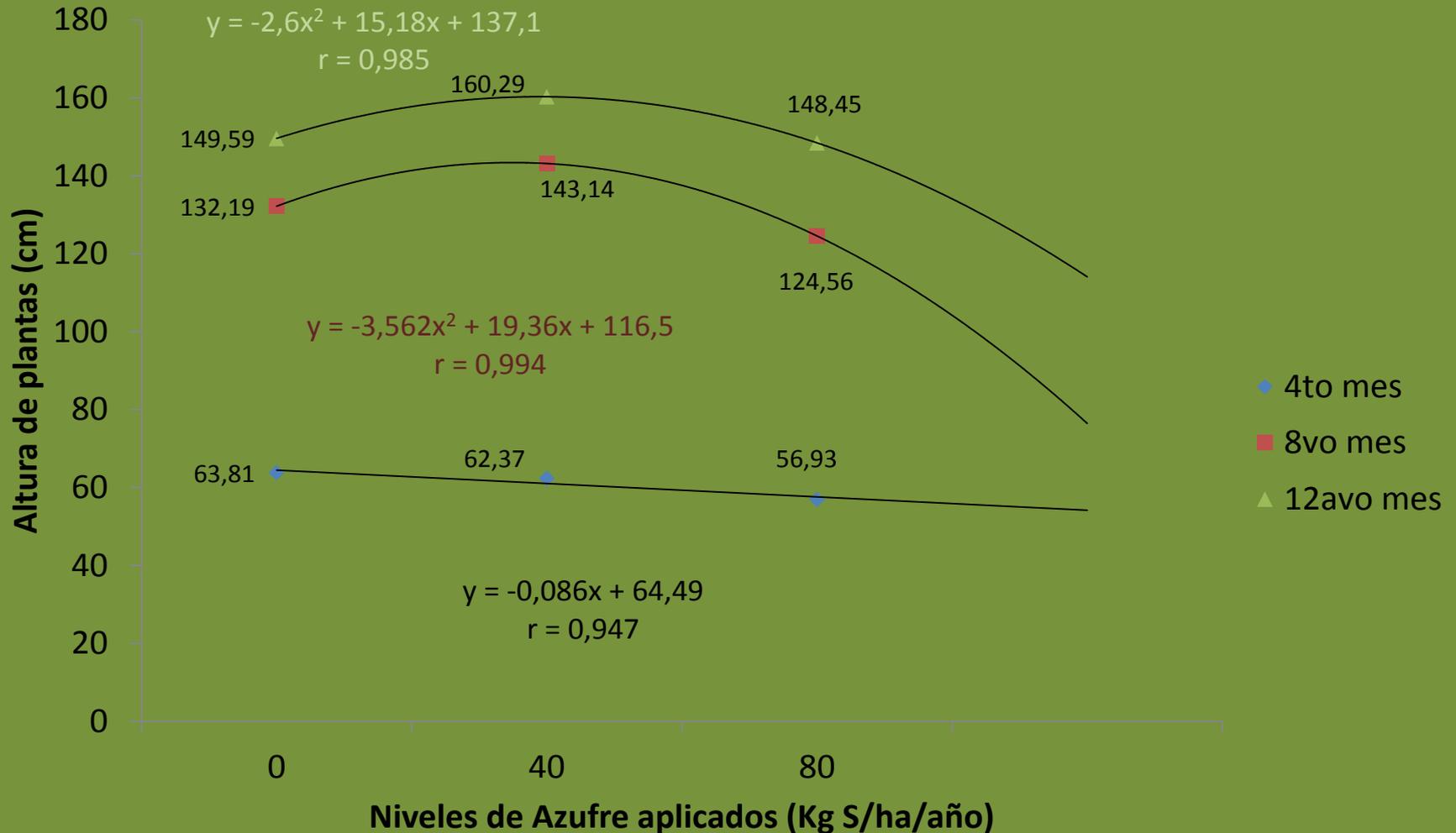
# Efecto del Fósforo ( $P_2O_5$ ) en el crecimiento de las plantas al cuarto, octavo y décimo segundo mes

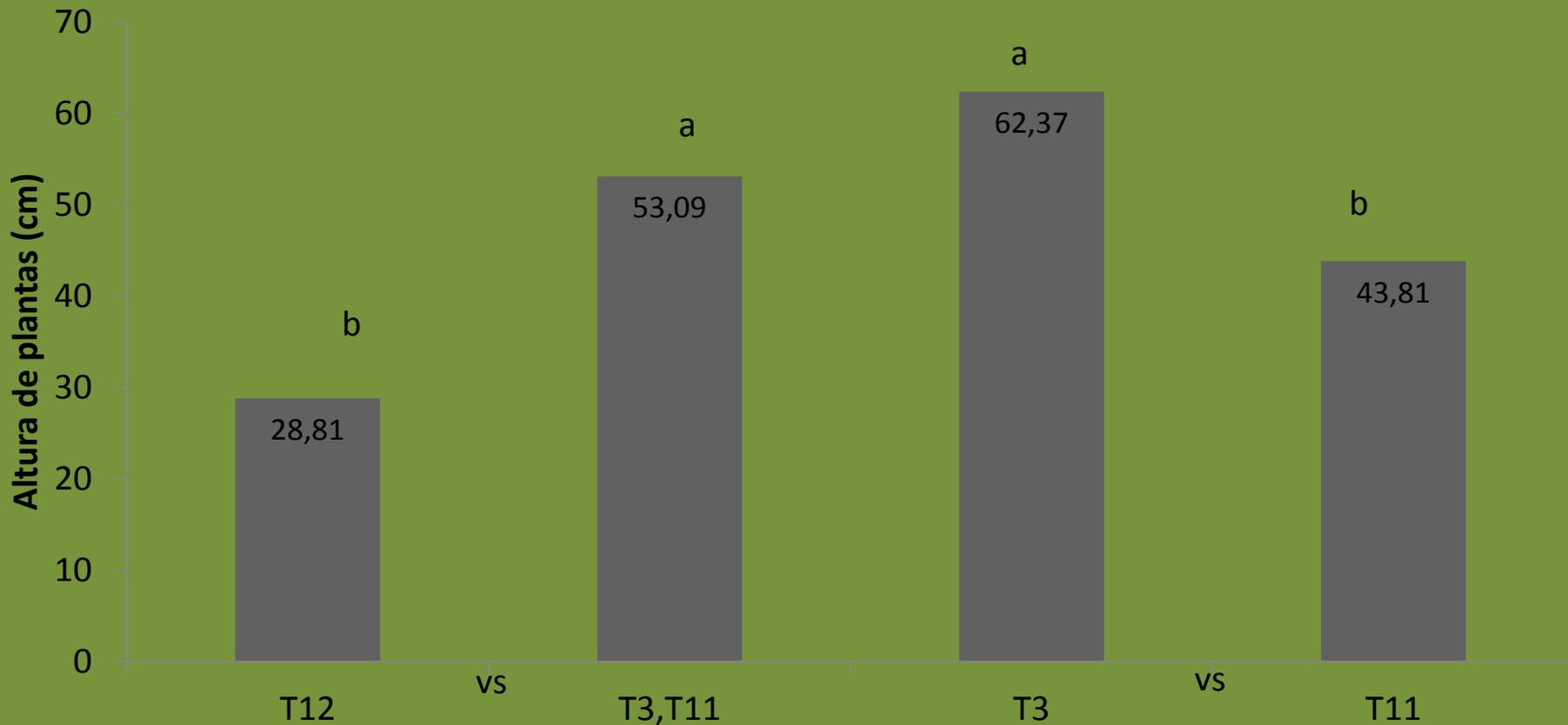


# Efecto del Potasio (K<sub>2</sub>O) en el crecimiento de las plantas al cuarto, octavo y décimo segundo mes

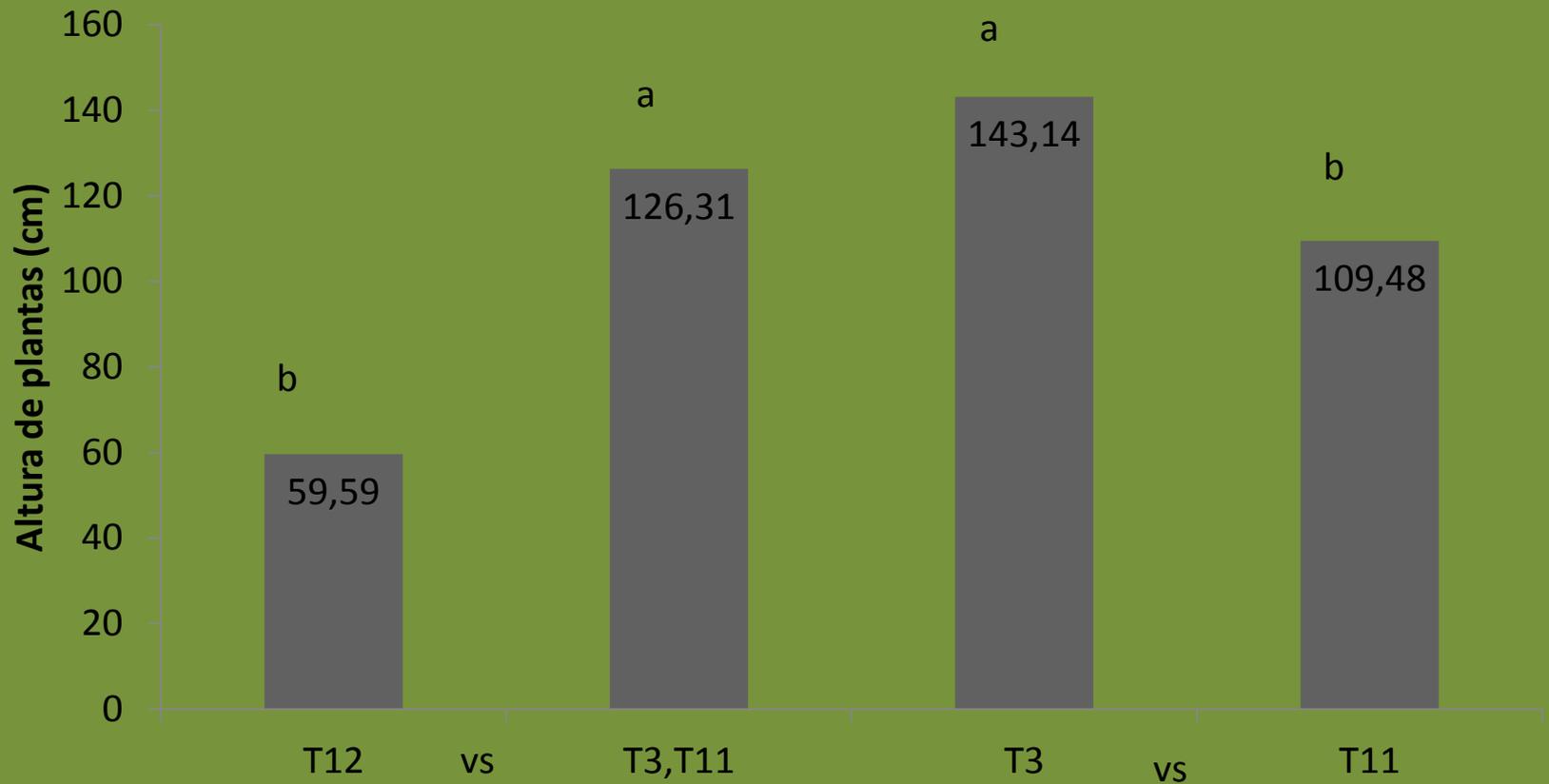


# Efecto del Azufre (S) en el crecimiento de las plantas al cuarto, octavo y décimo segundo mes

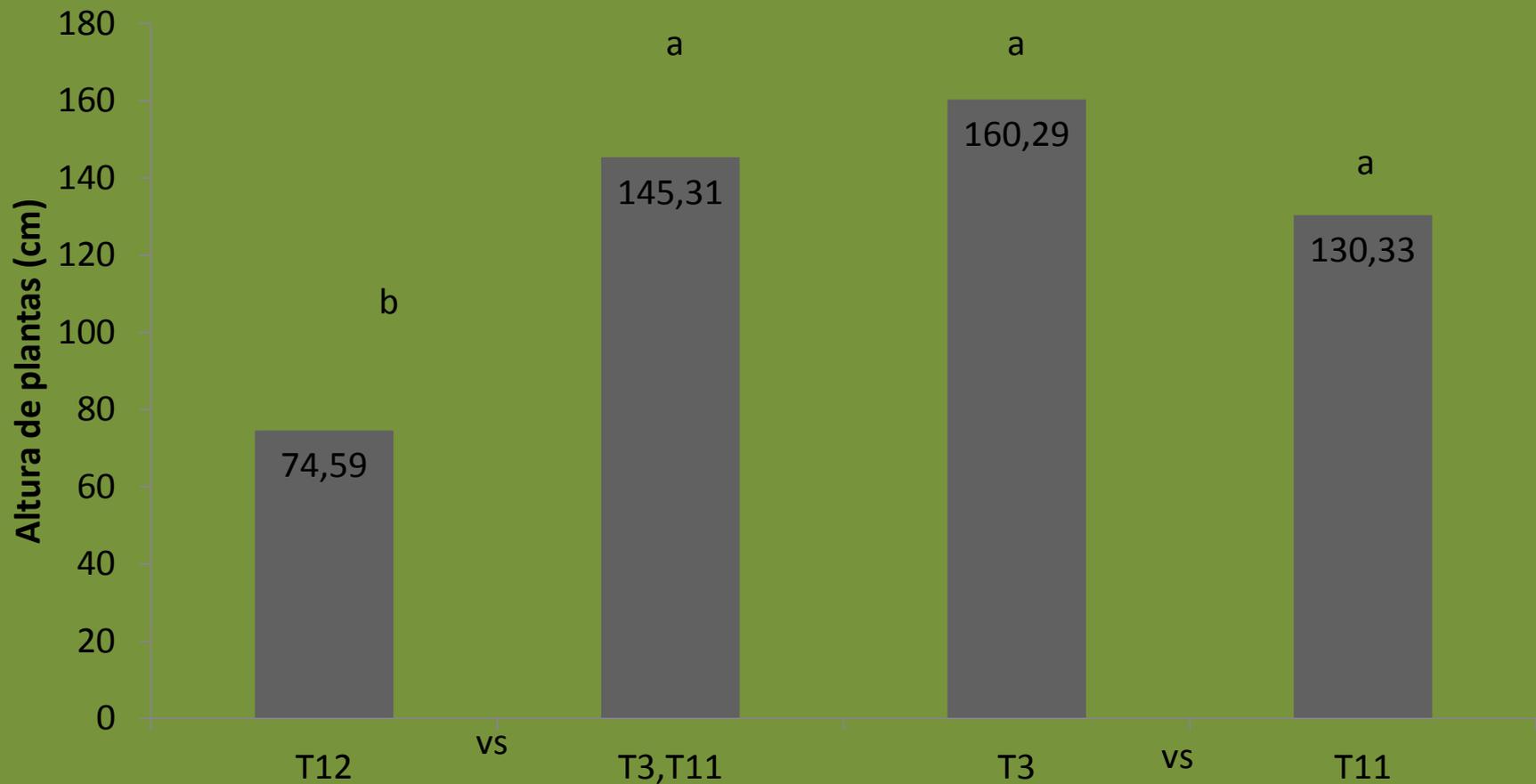




Comparaciones entre T3 (Fertilización química 100-60-40-40 + abono orgánico), T11 (Fertilización química 100-60-40-40), T12 (Testigo absoluto), para altura de plantas al cuarto mes después del trasplante en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.). Carchi, Santa Martha de Cuba, 2006.



Comparaciones entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de plantas al octavo mes después del trasplante en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.). Carchi, Santa Martha de Cuba, 2006.



Comparaciones entre T3 (Fertilización química + abono orgánico), T11 (Fertilización química), T12 (Testigo absoluto), para altura de planta al décimo segundo mes después del trasplante en el cultivo de uvilla (*Physalis peruviana* L.). Carchi, Santa Martha de Cuba, 2006.



# ADEVA para días a la floración

|                 | F.V.           | S.C.      | G.L.          | C.M.                     | F.Cal       | F. Tabular  |      |
|-----------------|----------------|-----------|---------------|--------------------------|-------------|-------------|------|
|                 |                |           |               |                          |             | 0.05        | 0.01 |
| <b>Total</b>    | <b>1060.31</b> | <b>35</b> |               |                          |             |             |      |
| <b>Bloques</b>  | <b>51.72</b>   | <b>2</b>  | <b>25.861</b> | <b>0.94<sup>ns</sup></b> | <b>2.30</b> | <b>3.29</b> |      |
| <b>Trat.</b>    | <b>404.31</b>  | <b>11</b> | <b>36.75</b>  | <b>1.34<sup>ns</sup></b> | <b>3.49</b> | <b>5.85</b> |      |
| <b>E. Exp.</b>  | <b>604.28</b>  | <b>22</b> | <b>27.467</b> |                          |             |             |      |
| <b>Promedio</b> |                |           | <b>69.639</b> |                          |             |             |      |
| <b>(días)</b>   |                |           |               |                          |             |             |      |
| <b>CV (%)</b>   |                |           | <b>7.53</b>   |                          |             |             |      |

# ADEVA para días a la Cosecha

| F.V.            | S.C.           | G.L.           | C.M.           | F.Cal                    | F. Tabular  |             |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------|-------------|
|                 |                |                |                |                          | 0.05        | 0.01        |
| <b>Total</b>    | <b>2776.00</b> | <b>35</b>      |                |                          |             |             |
| <b>Bloques</b>  | <b>234.50</b>  | <b>2</b>       | <b>117.250</b> | <b>1.41<sup>ns</sup></b> | <b>2.30</b> | <b>3.29</b> |
| <b>Trat.</b>    | <b>717.33</b>  | <b>11</b>      | <b>65.212</b>  | <b>0.79<sup>ns</sup></b> | <b>3.49</b> | <b>5.85</b> |
| <b>E. Exp.</b>  | <b>1824.17</b> | <b>22</b>      | <b>82.917</b>  |                          |             |             |
| <b>Promedio</b> |                |                |                |                          |             |             |
| <b>(días)</b>   |                | <b>174.333</b> |                |                          |             |             |
| <b>CV (%)</b>   |                | <b>5.22</b>    |                |                          |             |             |

# ADEVA para Peso de la Fruta

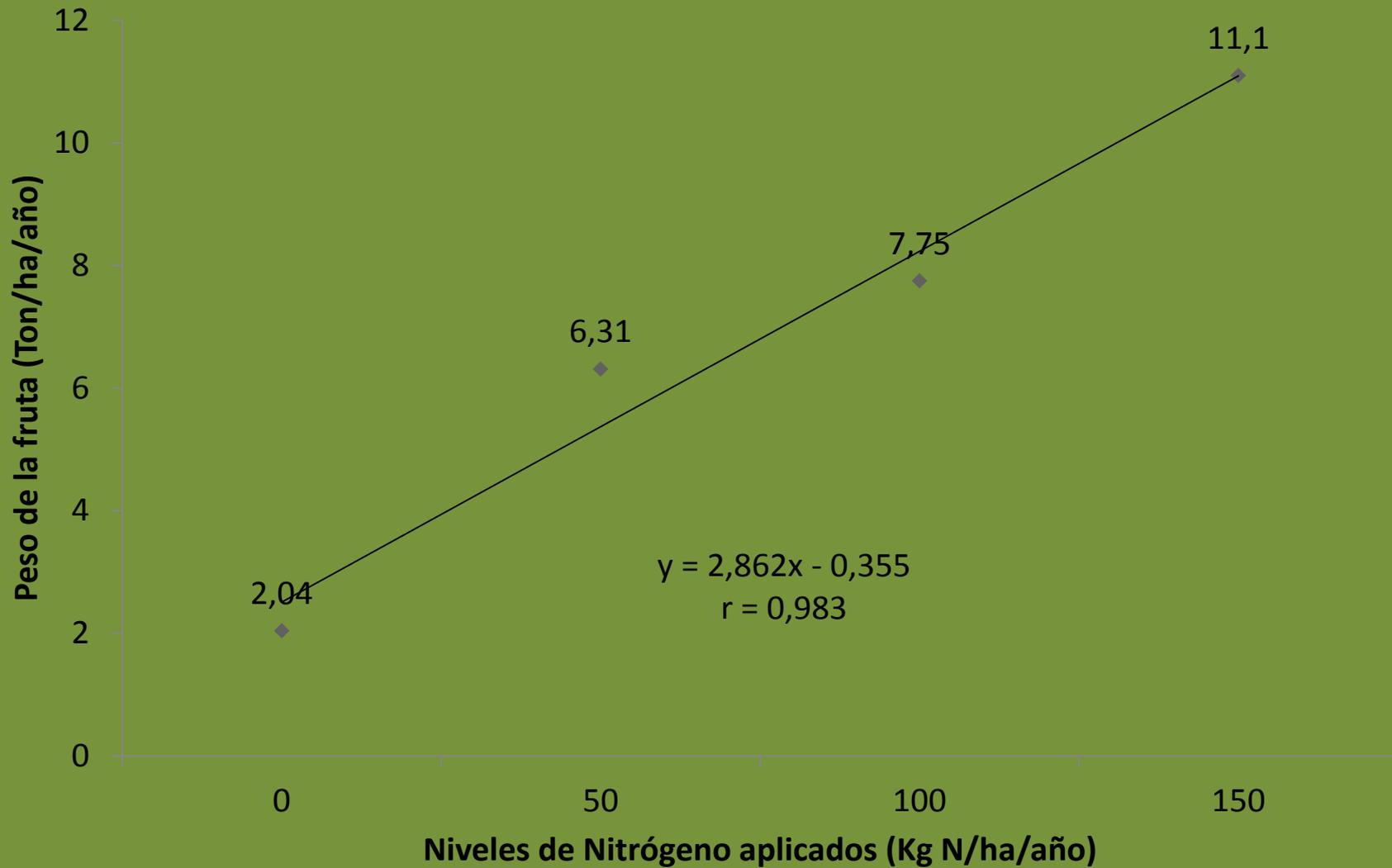
| F.V.                      | S.C.          | G.L.         | C.M.          | E.Cal         | F. Tabular  |             |
|---------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
|                           |               |              |               |               | 0.05        | 0.01        |
| <b>Total</b>              | <b>362.16</b> | <b>35</b>    |               |               |             |             |
| <b>Bloques</b>            | <b>35.82</b>  | <b>2</b>     | <b>17.906</b> | <b>5.81**</b> | <b>2.30</b> | <b>3.29</b> |
| <b>Tratamientos</b>       | <b>258.53</b> | <b>11</b>    | <b>23.503</b> | <b>7.62**</b> | <b>3.49</b> | <b>5.85</b> |
| <b>E. Exp.</b>            | <b>67.81</b>  | <b>22</b>    | <b>3.082</b>  |               |             |             |
| <b>Promedio (ton/ha.)</b> |               | <b>5.838</b> |               |               |             |             |
| <b>CV (%)</b>             |               | <b>30.07</b> |               |               |             |             |

# Tukey al 5% para días a la Floración, a la Cosecha y Peso de la fruta

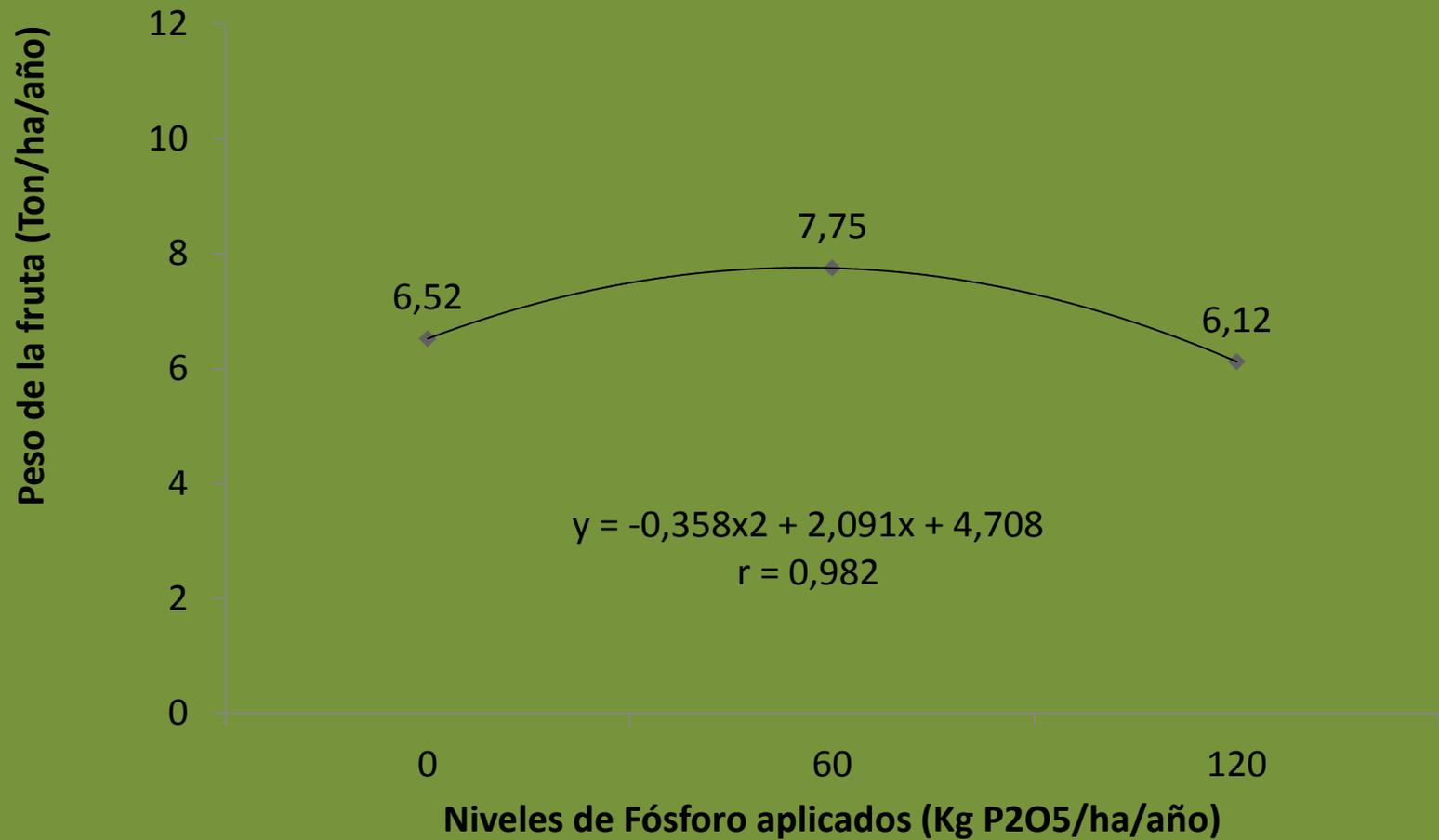
| Trat. | Días a la floración |       | Días a la cosecha |       | Peso de la fruta<br>(ton/ha/año) |       |
|-------|---------------------|-------|-------------------|-------|----------------------------------|-------|
|       | Valor               | Letra | Valor             | Letra | Valor                            | Letra |
| T1    | 75.000              | a     | 176.667           | a     | 2.040                            | cd    |
| T2    | 66.667              | a     | 175.667           | a     | 6.313                            | abc   |
| T3    | 66.000              | a     | 168.333           | a     | 7.753                            | ab    |
| T4    | 66.333              | a     | 178.333           | a     | 11.100                           | a     |
| T5    | 69.667              | a     | 167.667           | a     | 6.523                            | abc   |
| T6    | 70.667              | a     | 177.000           | a     | 6.120                            | abc   |
| T7    | 72.000              | a     | 176.333           | a     | 6.630                            | abc   |
| T8    | 71.333              | a     | 176.000           | a     | 6.443                            | abc   |
| T9    | 64.667              | a     | 167.000           | a     | 6.947                            | abc   |
| T10   | 67.333              | a     | 180.667           | a     | 6.607                            | abc   |
| T11   | 70.667              | a     | 177.333           | a     | 3.210                            | bcd   |
| T12   | 75.000              | a     | 170.333           | a     | 9.250                            | b     |



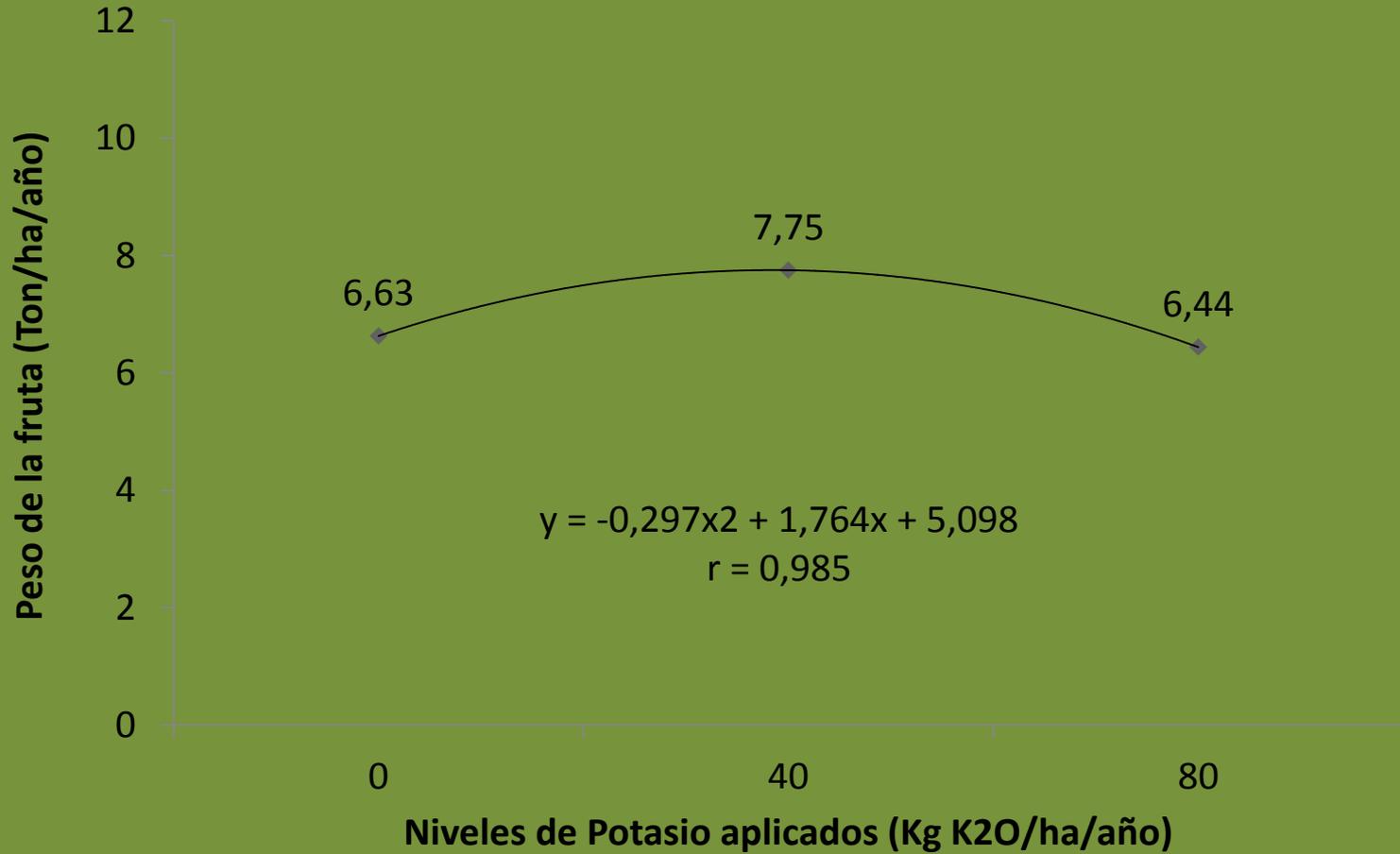
# Efecto del N en el peso del fruto



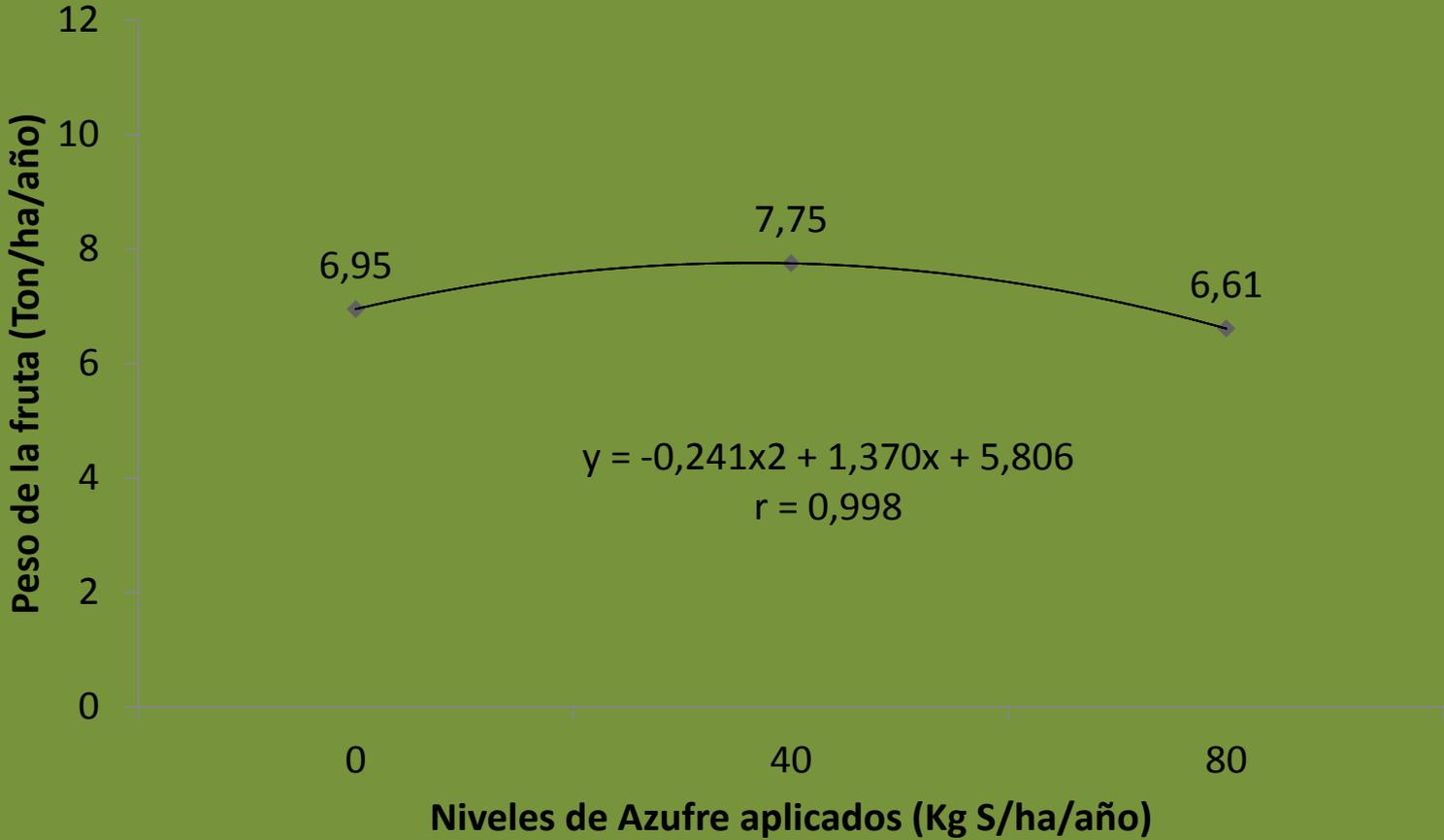
# Efecto del P en el peso del fruto

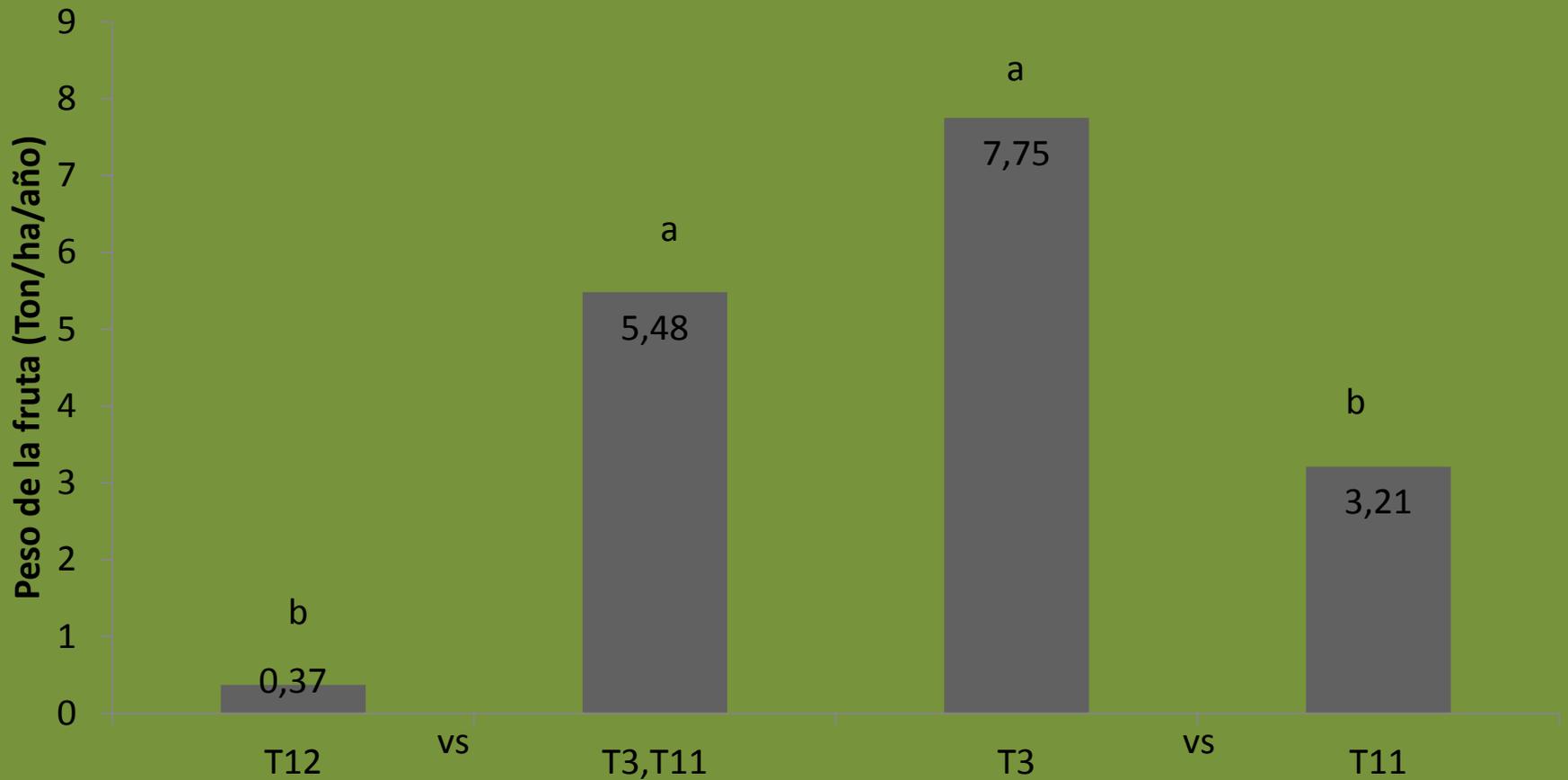


# Efecto del K en el peso del fruto



# Efecto del S en el peso del fruto





Efecto de la fertilización química (T11), Fertilización química + materia orgánica (T3) y sin fertilización (T12) en el peso de la fruta de uvilla (*Physalis peruviana L.*). Carchi, Santa Martha de Cuba, 2006.

A close-up photograph of a person's hand holding a large green leaf. The leaf is covered in numerous small, bright yellow spots, which are likely symptoms of a plant disease or pest infestation. In the background, other green leaves and dark soil are visible. The text 'Análisis Económico' is overlaid in the center of the image.

# **Análisis Económico**

|   | <b>T1</b> | <b>T2</b> | <b>T3</b> | <b>T4</b> | <b>T5</b> | <b>T6</b> | <b>T7</b> | <b>T8</b> | <b>T9</b> | <b>T10</b> | <b>T11</b> | <b>T12</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <b>Rendimiento medio Kg./ha.</b>          | 2040      | 6310      | 7750      | 11100     | 6520      | 6120      | 6630      | 6440      | 6950      | 6610       | 3210       | 370        |
| <b>Rendimiento ajustado Kg./ha. (10%)</b> | 1836      | 5679      | 6975      | 9990      | 5868      | 5508      | 5967      | 5796      | 6255      | 5949       | 2889       | 333        |
| <b>Beneficio Bruto de campo (\$/ha.)</b>  | 918       | 2840      | 3488      | 4995      | 2934      | 2754      | 2984      | 2898      | 3128      | 2975       | 1445       | 167        |
| <b>Costo de los fertilizantes</b>         | 1413      | 1467      | 1521      | 1575      | 1405      | 1607      | 1465      | 1577      | 1470      | 1542       | 271        | -          |
| <b>Costos Mano de Obra (\$/ha.)</b>       | 368       | 448       | 448       | 448       | 448       | 448       | 448       | 448       | 448       | 448        | 448        | -          |
| <b>Total Costos que Varían (\$/ha.)</b>   | 1781      | 1915      | 1969      | 2023      | 1853      | 2055      | 1913      | 2025      | 1918      | 1990       | 719        | -          |
| <b>Beneficios Netos (\$/ha.)</b>          | -863      | 925       | 1519      | 2972      | 1081      | 699       | 1071      | 873       | 1210      | 985        | 726        | 167        |

| Tratamientos | Total de costos<br>que varían<br>(\$/ha.) | Beneficios Netos<br>(\$/ha.) | Dominancia |
|--------------|---|------------------------------|------------|
| T12          | 0   | 167                          |            |
| T1           | 719                                       | 726                          |            |
| T5           | 1781                                      | -863                         | D          |
| T7           | 1853                                      | 1081                         |            |
| T2           | 1913                                      | 1071                         | D          |
| T9           | 1915                                      | 925                          | D          |
| T11          | 1918                                      | 1210                         |            |
| T3           | 1969                                      | 1519                         |            |
| T10          | 1990                                      | 985                          | D          |
| T4           | 2023                                      | 2972                         |            |
| T8           | 2025                                      | 873                          | D          |
| T6           | 2055                                      | 699                          | D          |

---

| <b>Trat.</b> | <b>Total de<br/>costos que<br/>varían</b> | <b>Beneficios<br/>Netos</b> | <b>Tasa de<br/>Retorno<br/>Marginal<br/>%</b> |
|--------------|---|-----------------------------|---|
| T12          | 0   | 167                         |   |
| T1           | 719                                       | 726                         | 78  |
| T7           | 1853                                      | 1081                        | 31  |
| T11          | 1918                                      | 1210                        | 198   |
| T3           | 1969                                      | 1519                        | 606   |
| T4           | 2023                                      | 2972                        | 2691  |

---

A photograph of a field with a large green plant in the foreground and a hill in the background. The word "CONCLUSIONES" is overlaid in red text.

**CONCLUSIONES**

- 1. Altura de planta a los dos meses, no significativo. En adelante si.**
- 2. Mayor talla con N (T4), P,K,S no hay respuesta estadística. Menor talla T12.**
- 3. Días a la floración y a la cosecha, no significativo se acepta hipótesis nula.**
- 4. Peso de la fruta, altamente significativo al 1% T4 (150kg/ha/año de N, 60kg/ha/año de P, 40kg/ha/año de K, 40kg/ha/año de S, 4kg/planta /año de materia orgánica), con 11.10 Ton/ha/año.**
- 5. T4 mejor respuesta.**

- 6. N elemento limitante.**
- 7. Cultivo de uvilla baja respuesta a P, K y nula a S.**
- 8. Alta respuesta a la materia orgánica (6.60% análisis de suelo).**
- 9. Recomendación de fertilización 150 – 60 – 40 – 0 kg/ha/año de N – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – K<sub>2</sub>O - S respectivamente y 4kg de materia orgánica.**
- 10. De acuerdo con el análisis económico parcial (CIMMYT, 1998), el tratamiento más rentable es el T4 por presentar la mayor tasa de retorno marginal (2691%), T1, T7 no recomendables (78 y 31%), T12 descartado.**



**RECOMENDACIONES**

- 1. Realizar la misma investigación en diferentes localidades.**
- 2. Fertilización fraccionada, mayor eficiencia de los fertilizantes.**
- 3. Establecimiento del cultivo, recomendable fertilización en base al mejor tratamiento.**
- 4. Probar niveles de N superiores a 150 kg/ha/año. (máximo potencial).**
- 5. Evaluar en suelos con bajos contenidos de P y K.**
- 6. Realizar investigaciones sobre dosis y fuentes de abonos orgánicos (producción limpia).**
- 7. Realizar estudios sobre fertilización química y orgánica.**

FIN

