



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

#### ALTERNATIVAS DE CONTROL FITOSANITARIO EN TRES VARIEDADES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) CON EL USO DE BIOFERTILIZANTES (RHIZOBIUM Y MICORRIZAS), SILICIO Y PESTICIDAS EN BOLÍVAR – CARCHI

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

#### AUTORES:

- WILSON GABRIEL PABÓN LAFUENTE
- FERNANDO JAVIER CUÁSQUER ARCOS

Febrero 2011



# INTRODUCCIÓN



Los agricultores de la zona han venido cultivando la arveja (*Pisum sativum L*), bajo un sistema tradicional y poco tecnificado.

Existencia de plagas y enfermedades.

**PROBLEMA**

Aplicaciones excesivas de pesticidas

Desconocimiento de diferentes alternativas de control fitosanitarias



Actualmente, existe una tendencia a favor de la conservación del ambiente.

Perspectivas en el empleo de productos biológicos para el manejo integrado de la agricultura.

**JUSTIFICACIÓN**

Buscar alternativas de control fitosanitario que no afecten el medio ambiente como es el silicio y los biofertilizantes.

Por otro lado los microorganismos aumentan la producción y la calidad del producto.



## OBJETIVO GENERAL

Evaluar las diferentes alternativas de control fitosanitario, en tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) con el uso de biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas), silicio y pesticidas en Bolívar – Carchi.



# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar cuál de las alternativas de control fitosanitario, es la que tiene mejor efecto en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.).
- ✓ Establecer cuál de las tres variedades de arveja responde mejor a las alternativas de control fitosanitario.
- ✓ Observar la incidencia de plagas y enfermedades durante todo el ciclo.
- ✓ Evaluar el rendimiento de cada variedad.
- ✓ Realizar el análisis económico de la variedad menos afectada.



## HIPÓTESIS

Las tres variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) responden de la misma manera a las alternativas de control fitosanitario.



# MATERIALES Y MÉTODOS





# CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

## LOCALIZACIÓN

Provincia

Cantón

Parroquia

Localidad

Latitud (0° 30' 43,26" N)

Longitud (77° 53' 47,41" W)

Altitud

Área de Estudio

## SITIO

Carchi

Bolívar

Bolívar

San Vicente

X: 845498E

Y: 10056677N

2606 msnm

2024 m<sup>2</sup>



# DATOS CLIMÁTICOS

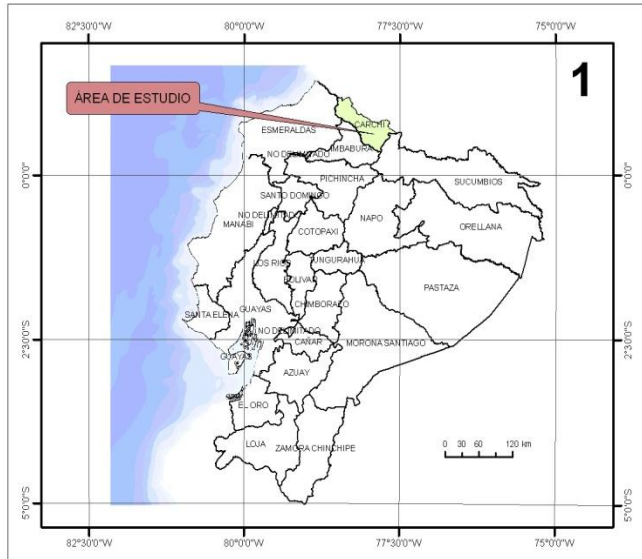
Precipitación 808,3 mm/año

Temperatura 15,0 °C

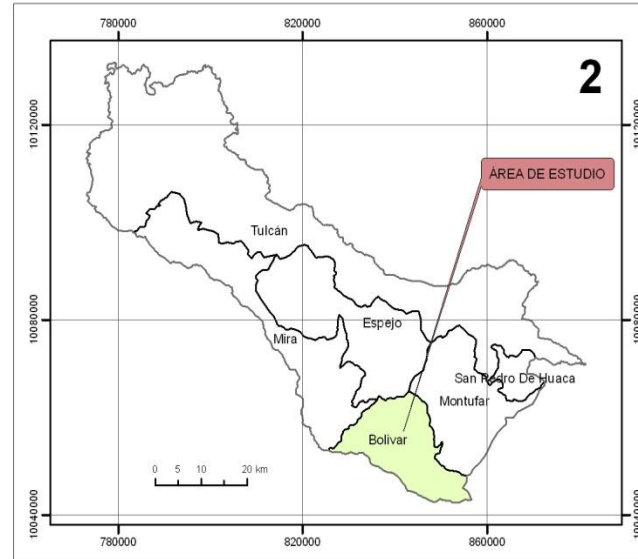
Estación meteorológica Bolívar

Zona de vida bosque seco  
Montano Bajo  
(Según Holdridge) ( bsMB )

## UBICACIÓN EN EL ECUADOR



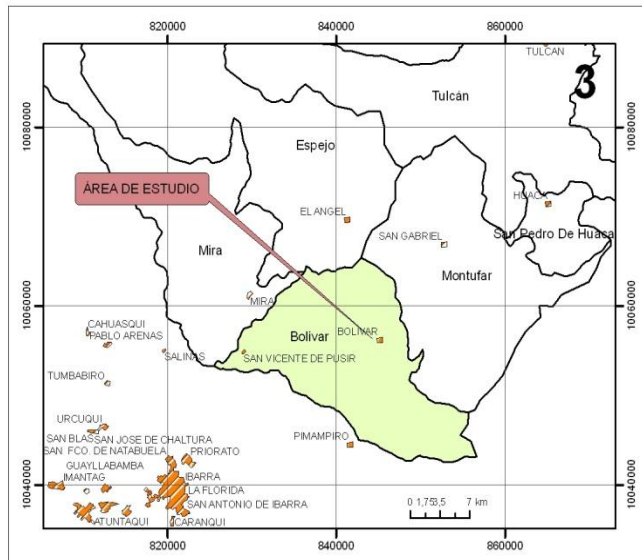
## UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI



**MAPA DE UBICACIÓN**  
FECHA: 2010 - 03 - 11



## UBICACION EN EL CANTÓN BOLÍVAR



## UBICACION EN LA PARROQUIA BOLÍVAR



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERIA A GROPECUARIA	
PROYECTO: ALTERNATIVAS DE CONTROL FITOSANITARIO EN TRES VARIEDADES DE ARVEJA ( <i>Pisum sativum</i> L.) CON EL USO DE BIOFERTILIZANTES (RHIZOBIUM Y MICORRIZAS), SILICIO Y PESTICIDAS	
ESCALA: LA INDICADA	FUENTES: SIGRENA, 2008 TRABAJO DE CAMPO, 2010
ARCHIVO DE UBICACIÓN: C:\TESIS\UBICACIÓN.MXD	ZONA DE ESTUDIO: PARROQUIA DE BOLÍVAR
DATOS CARTOGRAFICOS: PROYECCIÓN UTM DATUM VGS84 ZONA 17 S	AUTORES: GABRIEL PABÓN FERNANDO CUÁSQUER
<b>MAPA DE UBICACIÓN</b>	



# MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS



# MATERIALES

- Herramientas de campo (palas, azadón, etc.)
- Herramientas para identificar las parcelas (estacas, flexómetro piola, etc.)
- Suministros y equipos de oficina
- Tanque de 200 litros
- Carretilla
- Barreno



# EQUIPOS

- Equipo de Fumigación
- Cámara Fotográfica
- Computador
- GPS
- Balanza de Precisión
- Recipientes de medición
- Calculadora



# INSUMOS

- Semillas
- Biofertilizantes (Rhizobium y micorrizas)
- Silicio líquido
- Fertilizante Químico
- Carbonato de calcio
- Pesticidas



# MÉTODOS

## ➤ FACTORES EN ESTUDIO

A	VARIEDADES: (V)	V1	Quantum
		V2	Asthon
		V3	Semi verde
B	ALTERNATIVAS: (A)	A1	Control Químico
		A2	Control Químico + Silicio
		A3	Control Químico + Rhizobium y Micorrizas
		A4	Control Químico + Silicio + Rhizobium y Micorrizas
		A5	Control Químico 50%
		A6	Control Químico 50% + Silicio
		A7	Control Químico 50% + Rhizobium y Micorrizas
		A8	Control Químico 50% + Silicio + Rhizobium y Micorrizas





# TRATAMIENTOS

Los tratamientos resultantes de la combinaciones de los factores fueron los siguientes:

NÚMERO	TRATAMIENTO
T1	V1A1
T2	V1A2
T3	V1A3
T4	V1A4
T5	V1A5
T6	V1A6
T7	V1A7
T8	V1A8
T9	V2A1
T10	V2A2
T11	V2A3
T12	V2A4
T13	V2A5
T14	V2A6
T15	V2A7
T16	V2A8
T17	V3A1
T18	V3A2
T19	V3A3
T20	V3A4
T21	V3A5
T22	V3A6
T23	V3A7
T24	V3A8



# DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de Parcelas Divididas, con una Distribución de Bloques Completamente al Azar. Donde la parcela grande son las variedades (V) y la parcela pequeña son las alternativas de control (A).



# CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Número de repeticiones:	3
Número de tratamientos:	24
Número de unidades experimentales:	72
La unidad experimental constó de:	18 m <sup>2</sup>



# ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El esquema de análisis fue el siguiente:

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Repeticiones	2
Variedades	2
Error (A)	4
Alternativas	7
I V x A	14
Error (B)	42
Total	71

X

CVa (%)

CVb (%)



# ANÁLISIS FUNCIONAL

Se realizó la prueba de Duncan al 5% de probabilidad estadística para variedades y para las alternativas de control una Prueba DMS.



# VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron:

- Días a la Floración
- Número de racimos/sitio
- Número de vainas/sitio
- Días a la Cosecha
- Rendimiento cosecha
- Rendimiento grano
- Incidencia y severidad de antracnosis



# MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

# Se realizó las siguientes actividades

- ❖ Análisis del suelo
- ❖ Preparación del terreno
- ❖ Siembra
- ❖ Prácticas culturales
- ❖ Aplicación de los tratamientos
- ❖ Cosecha





# Aplicación de los tratamientos

ALTERNATIVAS	DIAS DE APLICACIÓN					
	SIEMBRA	15 - 21	30 - 45	45 - 60	75 - 90	90 - 105
A1		CQ	CQ	CQ	CQ	CQ
A2		CQ + Si	CQ + Si	CQ + Si	CQ + Si	CQ + Si
A3	Rhizobium	CQ + M	CQ	CQ	CQ	CQ
A4	Rhizobium	CQ + Si + M	CQ + Si	CQ + Si	CQ + Si	CQ + Si
A5		CQ 50%	CQ 50%	CQ 50%	CQ 50%	CQ 50%
A6		CQ 50% + Si	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si
A7	Rhizobium	CQ 50% + M	CQ 50%	CQ 50%	CQ 50%	CQ 50%
A8	Rhizobium	CQ 50% + Si + M	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si	CQ 50% + Si



# VARIABLES EVALUADAS

- Días a la Floración
- Número de racimos/sitio
- Número de vainas/sitio
- Días a la Cosecha
- Rendimiento cosecha
- Rendimiento grano
- Incidencia y severidad de antracnosis



# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



# DÍAS A LA FLORACIÓN

Cuadro No. 8 Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
Rep	2	72,33	36,17	1,50 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Var	2	1065,08	532,54	22,11 <sup>**</sup>	6,94	18,00
Error (a)	4	96,33	24,08			
Alt	7	6,83	0,98	0,53 <sup>ns</sup>	2,33	3,30
I V x A	14	94,25	6,73	3,69 <sup>**</sup>	2,03	2,74
Error (b)	42	76,67	1,83			
Total	71	1411,50				

ns = No Significativo

\*\* = Significativo al 1%

Cv (a) = 7,72 %

Cv (b) = 2,13 %

X = 63,6 días.

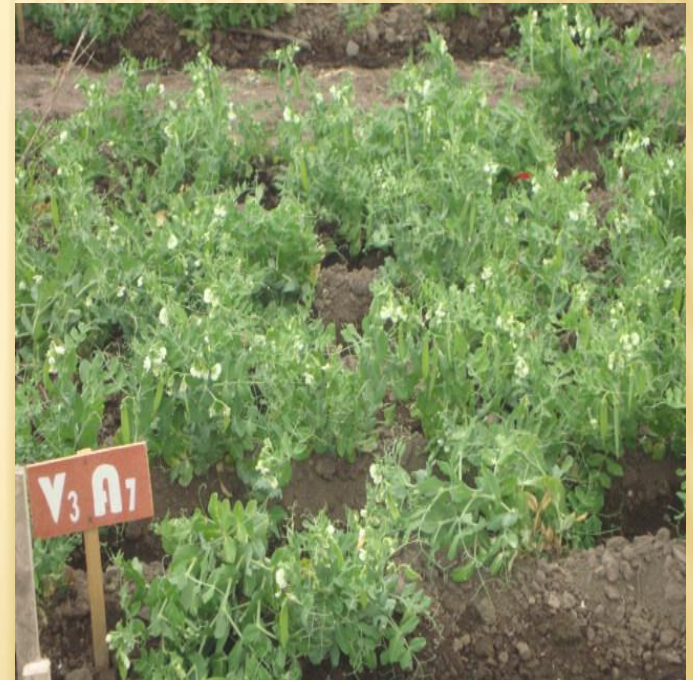




## Cuadro No. 9 PRUEBA DE DUNCAN AL 5% PARA VARIEDADES

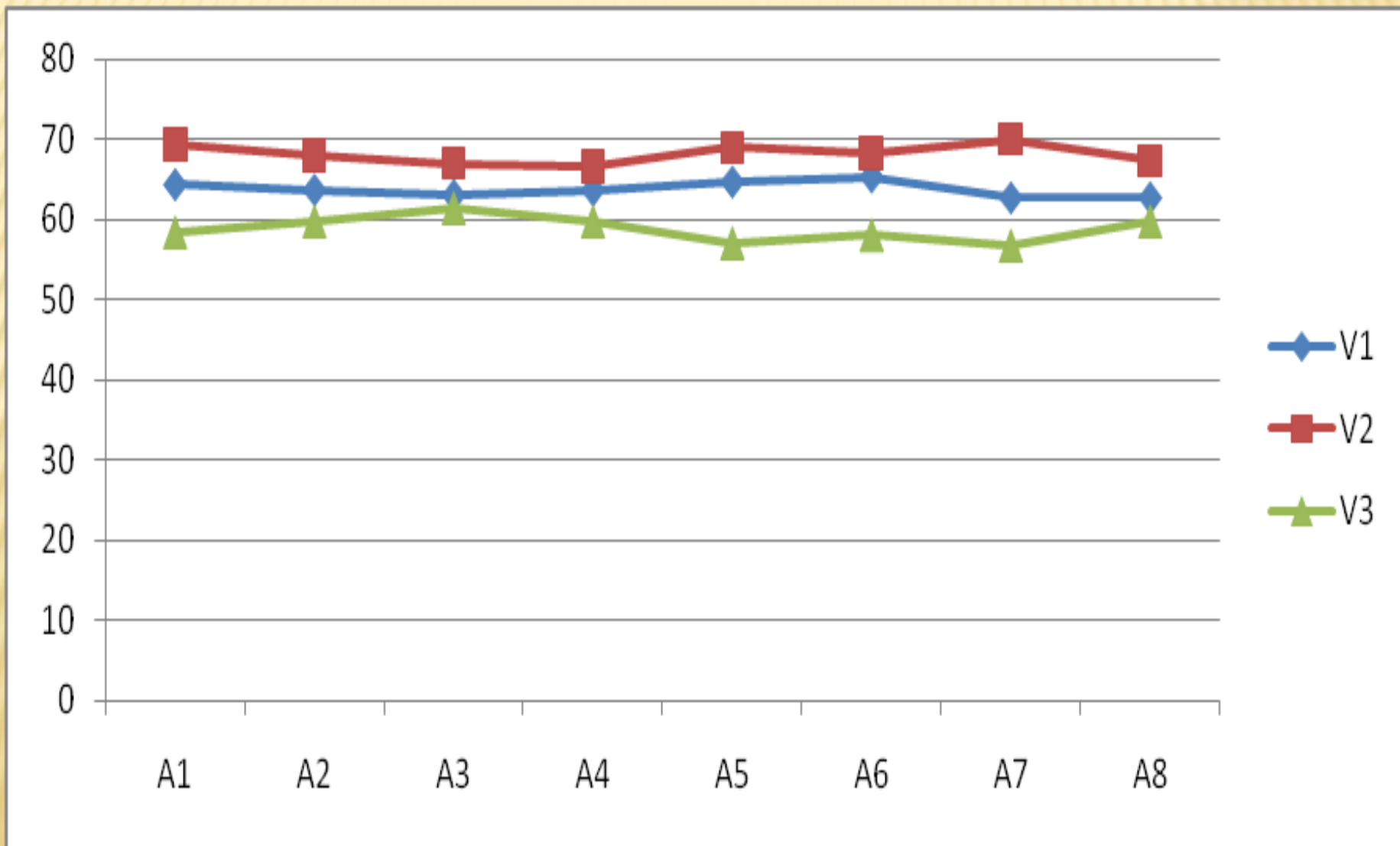
Cuadro No. 9 Prueba de Duncan Al 5% para Variedades

VARIEDAD	MEDIA	RANGO
V2	68,2	A
V1	63,8	B
V3	58,8	C





**Figura 1. INTERACCIÓN DE VARIEDADES POR ALTERNATIVAS DE CONTROL PARA DÍAS A LA FLORACIÓN.**





# NÚMERO DE RACIMOS / SITIO

Cuadro No. 12 Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
Rep	2	67,45	33,73	3,83 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Var	2	1,40	0,70	0,08 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Error (a)	4	35,20	8,80			
Alt	7	45,23	6,46	0,72 <sup>ns</sup>	2,33	3,30
I V x A	14	139,21	9,94	1,11 <sup>ns</sup>	2,03	2,74
Error (b)	42	375,73	8,95			
Total	71	664,22				

ns = No Significativo

Cv (a) = 12,50 %

Cv (b) = 12,60 %

X = 23,7 racimos.





# NÚMERO DE VAINAS / SITIO

Cuadro No. 15 Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
<b>Rep</b>	2	391,00	195,50	7,20*	6,94	18,00
<b>Var</b>	2	3455,98	1727,99	63,65**	6,94	18,00
<b>Error (a)</b>	4	108,60	27,15			
<b>Alt</b>	7	514,23	73,46	5,10**	2,33	3,30
<b>I V x A</b>	14	703,87	59,28	3,49**	2,03	2,74
<b>Error (b)</b>	42	605,46	14,42			
<b>Total</b>	71	5779,14				

\* = Significativo al 5%

\*\* = Significativo al 1%

Cv (a) = 11,77 %

Cv (b) = 8,58 %

X = 44,3 vainas.







## Cuadro No. 16 PRUEBA DE DUNCAN AL 5% PARA VARIEDADES

Cuadro No. 16 Prueba de Duncan al 5% para Variedades

VARIEDAD	MEDIA	RANGO
V2	49,9	A
V1	48,4	A
V3	34,5	B





## Cuadro No. 17 PRUEBA DE DMS AL 5% PARA ALTERNATIVAS DE CONTROL

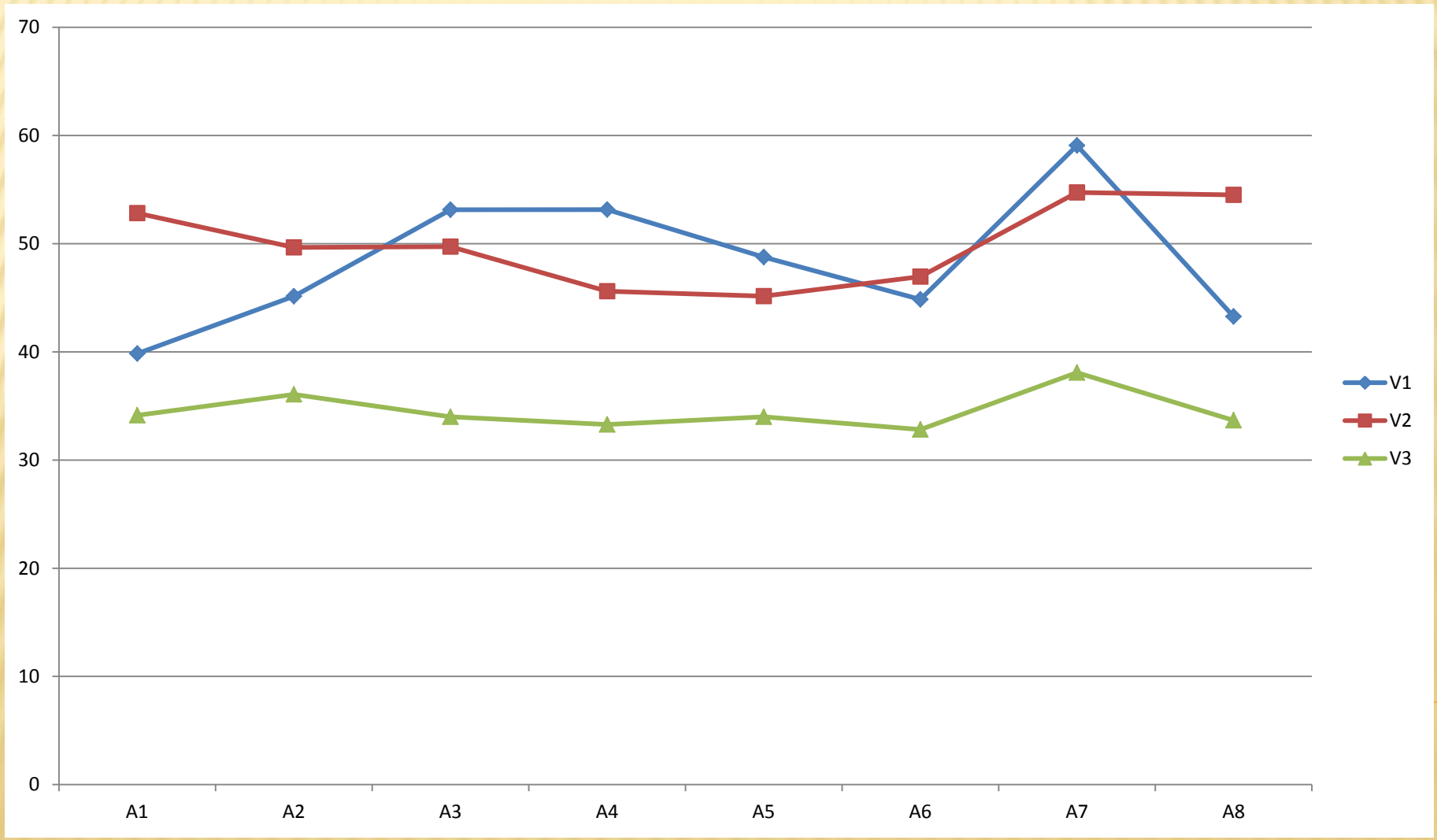
Cuadro No. 17 Prueba de DMS al 5% para alternativas de control

ALTERNATIVA	MEDIA	RANGO
A7	50,6	A
A3	45,6	A B
A4	44,0	B
A8	43,8	B
A2	43,6	B
A5	42,6	B
A1	42,2	B
A6	41,5	B





**Figura 2. INTERACCIÓN DE VARIEDADES POR ALTERNATIVAS DE CONTROL PARA NÚMERO DE VAINAS / SITIO.**





# DÍAS A LA COSECHA

Cuadro No. 20 Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
<b>Rep</b>	2	223,86	111,93	6,64*	6,94	18,00
<b>Var</b>	2	47,44	23,72	1,41 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
<b>Error (a)</b>	4	67,47	16,87			
<b>Alt</b>	7	6,00	0,86	0,54 <sup>ns</sup>	2,33	3,30
<b>I V x A</b>	14	88,33	6,31	3,97**	2,03	2,74
<b>Error (b)</b>	42	66,67	1,59			
<b>Total</b>	71	499,78				

ns = No Significativo

\* = Significativo al 5%

\*\* = Significativo al 1%

Cv (a) = 4,49 %

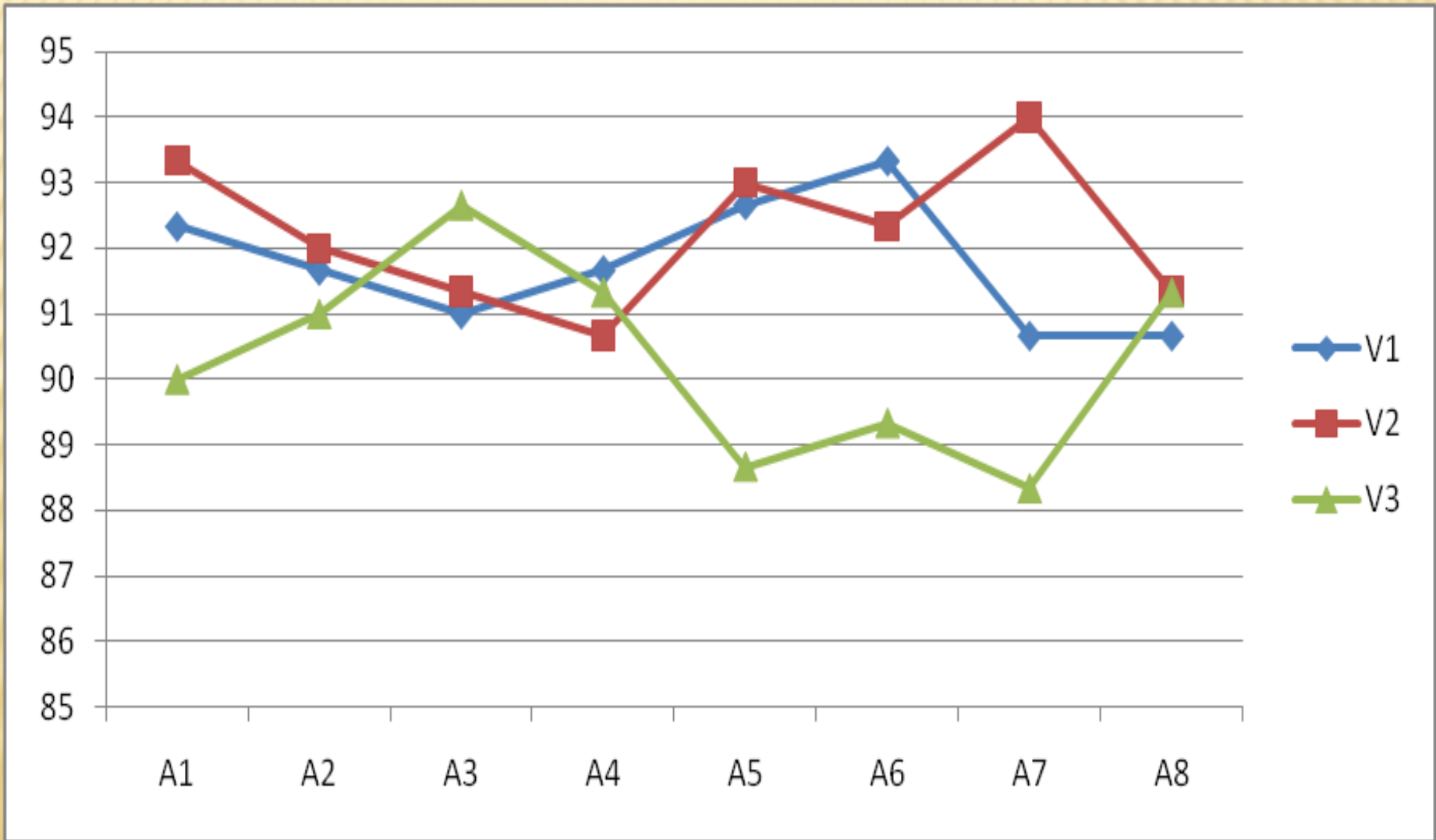
Cv (b) = 1,38 %

X = 91,4 días





# Figura 3. INTERACCIÓN DE VARIEDADES POR ALTERNATIVAS DE CONTROL PARA DÍAS A LA COSECHA.





# RENDIMIENTO COSECHA

Cuadro No. 23 Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
Rep	2	1,19	0,60	0,20 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Var	2	67,16	33,58	11,40*	6,94	18,00
Error(a)	4	11,78	2,95			
Alt	7	37,37	5,34	6,99**	2,33	3,30
I V x A	14	59,34	4,25	5,57**	2,03	2,74
Error(b)	42	32,08	0,76			
Total	71	209,13				

ns = No Significativo

\* = Significativo al 5%

\*\* = Significativo al 1%

Cv (a) = 15,52 %

Cv (b) = 7,90 %

X = 11,1 Ton/ha





## Cuadro No. 24 PRUEBA DE DUNCAN AL 5% PARA VARIEDADES

### Cuadro No. 24 Prueba de Duncan al 5% para Variedades

VARIEDAD	MEDIA	RANGO
V1	12,2	A
V2	11,1	B
V3	9,9	C





## Cuadro No. 25 PRUEBA DE DMS AL 5% PARA ALTERNATIVAS DE CONTROL

Cuadro No. 25 Prueba de DMS al 5% para Alternativas de control

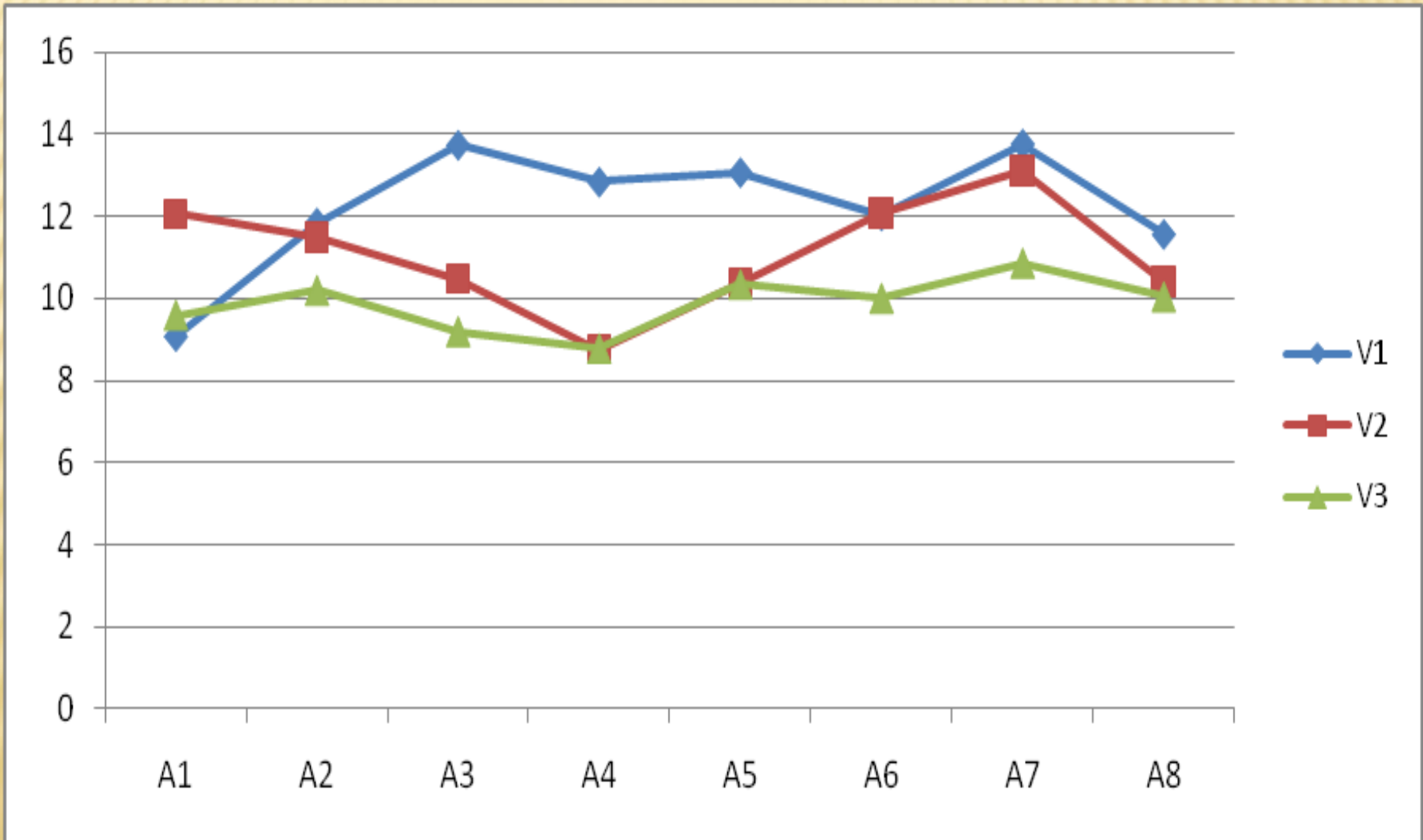
ALTERNATIVA	MEDIA	RANGO
A7	12,6	A
A6	11,4	A B
A5	11,3	A B
A2	11,2	A B
A3	11,1	A B
A8	10,7	A B
A1	10,2	A B
A4	10,1	B







**Figura 4. INTERACCIÓN DE VARIEDADES POR ALTERNATIVAS DE CONTROL PARA RENDIMIENTO COSECHA.**





# RENDIMIENTO EN GRANO

Cuadro No. 28 Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	F. Cal	F. tab	
					5%	1%
Rep	2	1,62	0,81	1,27 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Var	2	259,50	129,75	203,53**	6,94	18,00
Error (a)	4	2,55	0,64			
Alt	7	14,27	2,04	12,89**	2,33	3,30
I V x A	14	14,02	1,00	6,33**	2,03	2,74
Error (b)	42	6,64	0,16			
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>298,59</b>				

ns = No Significativo

\*\* = Significativo al 1%

Cv (a) = 10,27 %

Cv (b) = 5,13 %

X = 7,8 Ton/ha

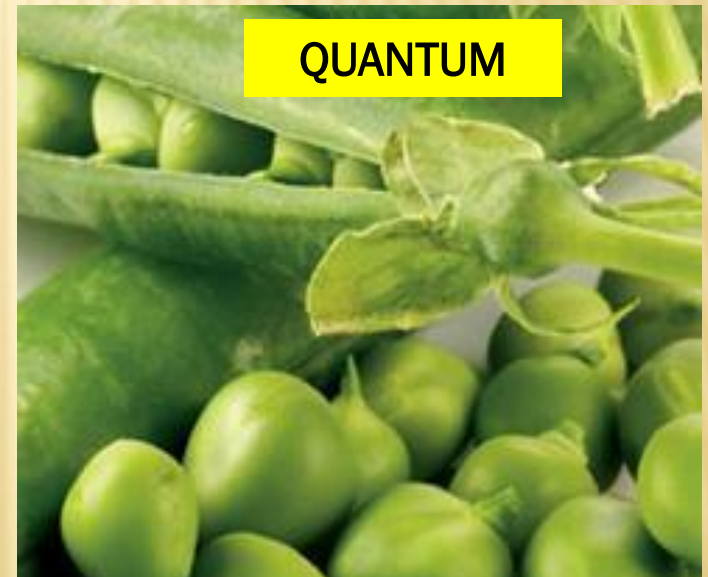




## Cuadro No. 29 PRUEBA DE DUNCAN AL 5% PARA VARIETADES

Cuadro No. 29 Prueba de Duncan al 5% para Variedades

VARIEDAD	MEDIA	RANGO
V1	9,4	A
V2	8,9	B
V3	5,1	C





## Cuadro No. 30 PRUEBA DE DMS AL 5% PARA ALTERNATIVAS DE CONTROL

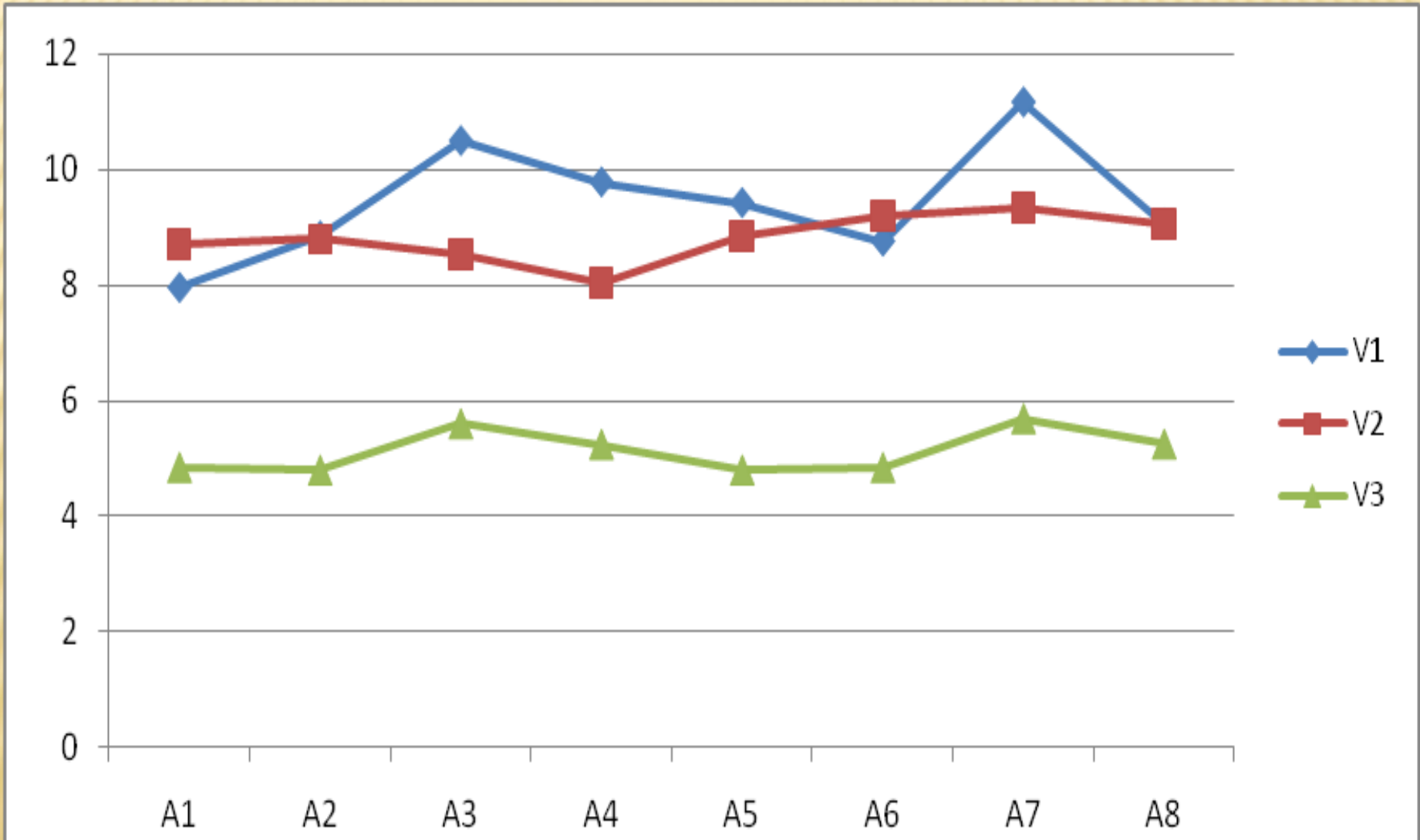
Cuadro Nro. 30 Prueba de DMS al 5% para Alternativas de control

ALTERNATIVA	MEDIA	RANGO
A7	8,7	A
A3	8,2	A B
A8	7,8	B C
A5	7,7	B C
A4	7,7	B C
A6	7,6	B C
A2	7,5	C
A1	7,2	C





**Figura 5. INTERACCIÓN DE VARIEDADES POR ALTERNATIVAS DE CONTROL PARA RENDIMIENTO EN GRANO.**



# INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ANTRACNOSIS

La medición de esta variable se realizó en la parcela neta, desde el desarrollo de la planta que es donde se presenta la enfermedad hasta la cosecha definitiva. Las observaciones se realizaron cada 15 días, determinando que durante todo el ciclo no existió la presencia de la enfermedad, debido a que las condiciones ambientales de la época de siembra no fueron favorables para que el patógeno se desarrolle.





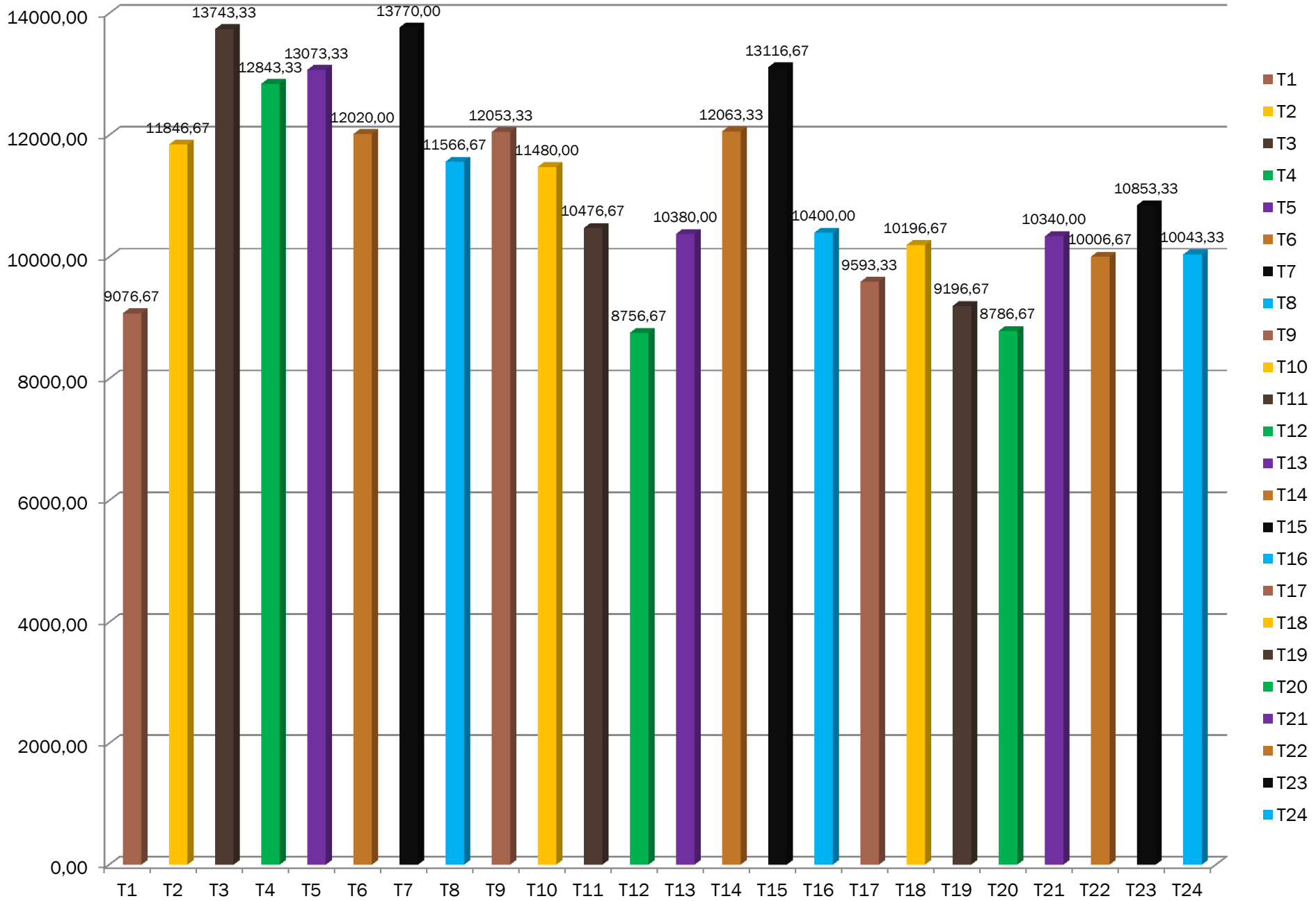
# COSTOS DE PRODUCCIÓN

# COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO EN VERDE

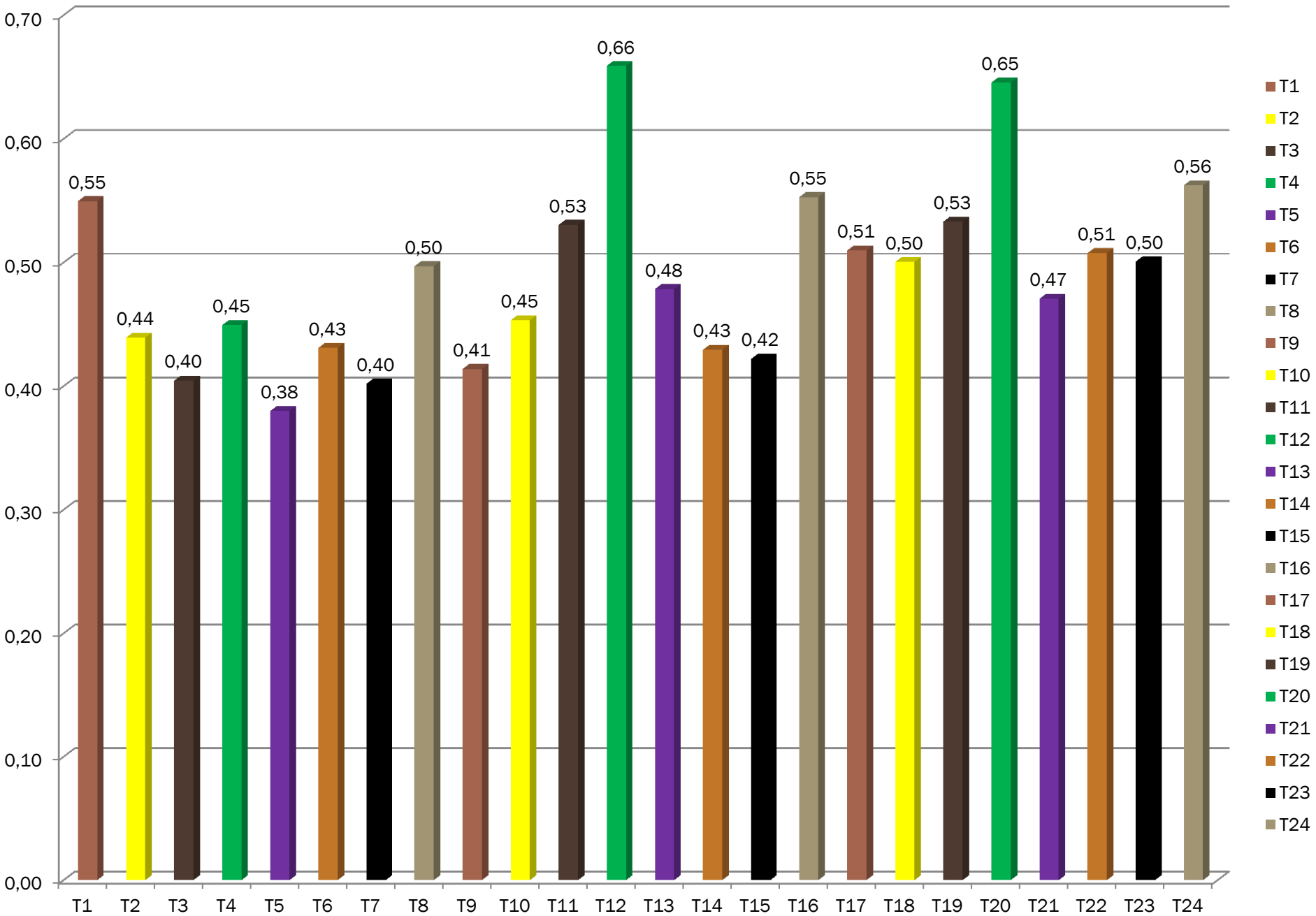
TRATAMIENTOS	PRODUCCIÓN Ton/ha	PRODUCCIÓN Kg/ha	COSTO POR TRATAMIENTO	COSTO POR HECTAREA	DOLARES/KILO
T1	9,08	9076,67	44,90	4988,89	0,55
T2	11,85	11846,67	46,83	5203,33	0,44
T3	13,74	13743,33	50,02	5557,78	0,40
T4	12,84	12843,33	51,94	5771,11	0,45
T5	13,07	13073,33	44,70	4966,67	0,38
T6	12,02	12020,00	46,62	5180,00	0,43
T7	13,77	13770,00	49,81	5534,44	0,40
T8	11,57	11566,67	51,74	5748,89	0,50
T9	12,05	12053,33	44,9	4988,89	0,41
T10	11,48	11480,00	46,83	5203,33	0,45
T11	10,48	10476,67	50,02	5557,78	0,53
T12	8,76	8756,67	51,94	5771,11	0,66
T13	10,38	10380,00	44,7	4966,67	0,48
T14	12,06	12063,33	46,62	5180,00	0,43
T15	13,12	13116,67	49,81	5534,44	0,42
T16	10,40	10400,00	51,74	5748,89	0,55
T17	9,59	9593,33	44,01	4890,00	0,51
T18	10,20	10196,67	45,93	5103,33	0,50
T19	9,20	9196,67	44,12	4902,22	0,53
T20	8,79	8786,67	51,05	5672,22	0,65
T21	10,34	10340,00	43,80	4866,67	0,47
T22	10,01	10006,67	45,72	5080,00	0,51
T23	10,85	10853,33	48,91	5434,44	0,50
T24	10,04	10043,33	50,84	5648,89	0,56



# PRODUCCIÓN Kg



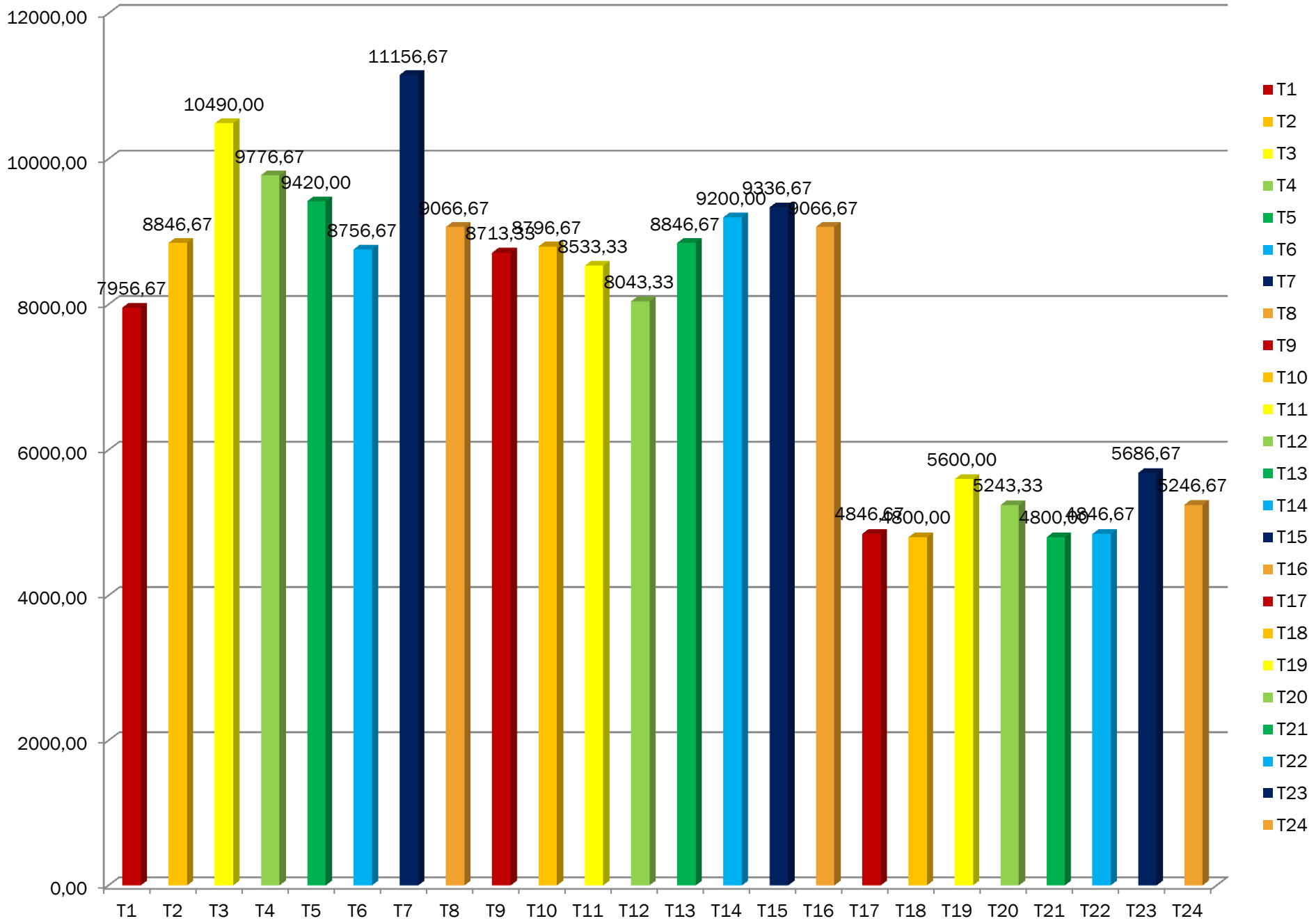
# DÓLARES/KILOGRAMO



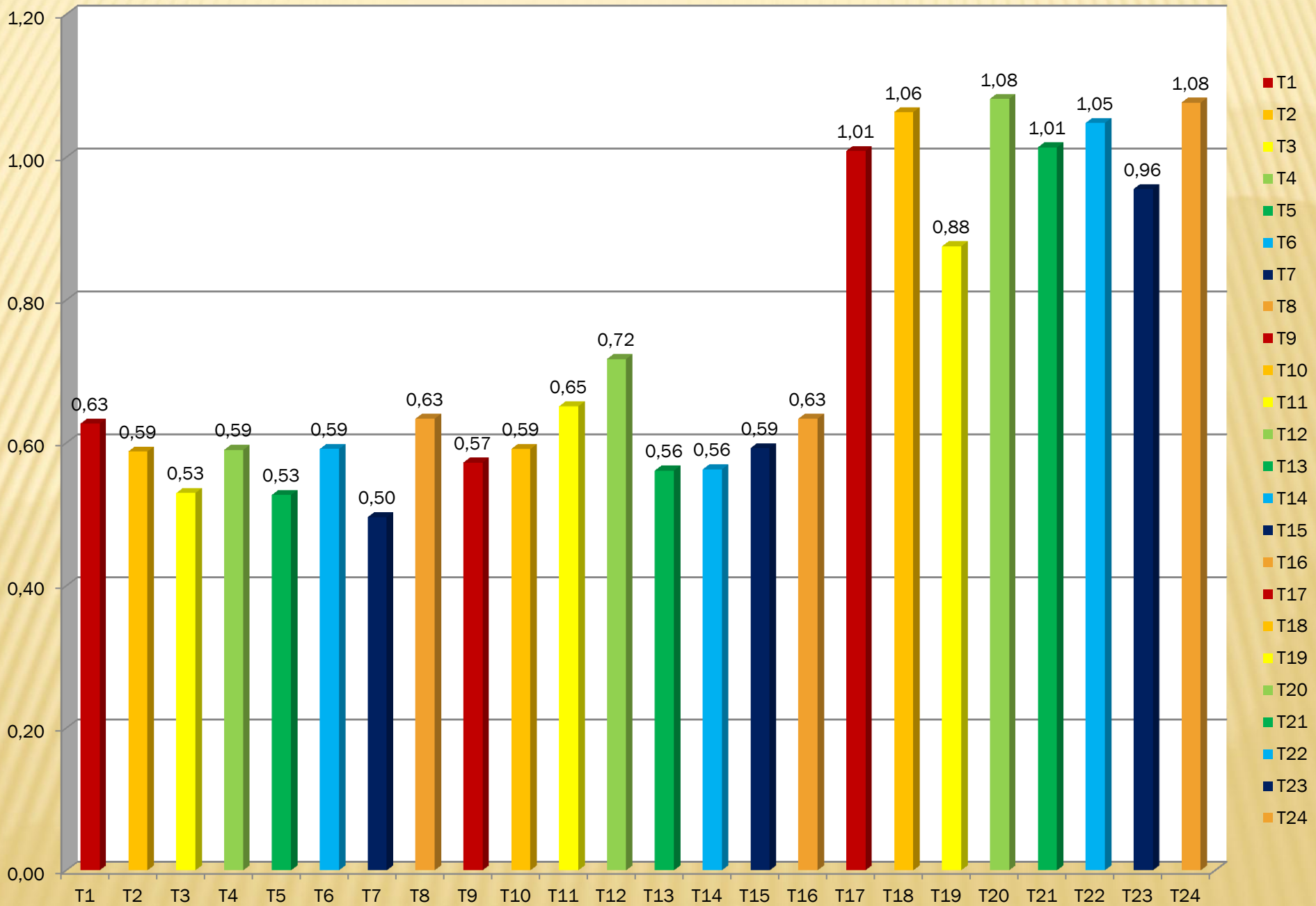
# COSTOS DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTO EN GRANO

TRATAMIENTOS	PRODUCCIÓN Ton/ha	PRODUCCIÓN Kg/ha	COSTO POR TRATAMIENTO	COSTO POR HECTAREA	DOLARES/KILO
T1	7,96	7956,67	44,90	4988,89	0,63
T2	8,85	8846,67	46,83	5203,33	0,59
T3	10,49	10490,00	50,02	5557,78	0,53
T4	9,78	9776,67	51,94	5771,11	0,59
T5	9,42	9420,00	44,70	4966,67	0,53
T6	8,76	8756,67	46,62	5180,00	0,59
T7	11,16	11156,67	49,81	5534,44	0,50
T8	9,07	9066,67	51,74	5748,89	0,63
T9	8,71	8713,33	44,9	4988,89	0,57
T10	8,80	8796,67	46,83	5203,33	0,59
T11	8,53	8533,33	50,02	5557,78	0,65
T12	8,04	8043,33	51,94	5771,11	0,72
T13	8,85	8846,67	44,7	4966,67	0,56
T14	9,20	9200,00	46,62	5180,00	0,56
T15	9,34	9336,67	49,81	5534,44	0,59
T16	9,07	9066,67	51,74	5748,89	0,63
T17	4,85	4846,67	44,01	4890,00	1,01
T18	4,80	4800,00	45,93	5103,33	1,06
T19	5,60	5600,00	44,12	4902,22	0,88
T20	5,24	5243,33	51,05	5672,22	1,08
T21	4,80	4800,00	43,80	4866,67	1,01
T22	4,85	4846,67	45,72	5080,00	1,05
T23	5,69	5686,67	48,91	5434,44	0,96
T24	5,25	5246,67	50,84	5648,89	1,08

# PRODUCCIÓN Kg



# DOLARES/KILO





# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

# CONCLUSIONES

- ❖ La alternativa de control fitosanitario, A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), es la que actuó mejor en toda la fase fenológica del cultivo, a excepción de la fase de maduración ya que esta no causó efecto al ataque de trips (*Kakothrips robustus*).
- ❖ En la influencia de las alternativas de control en la precocidad se determina que con la aplicación de la A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), las variedades Quantum y semi verde disminuyen sus días a la floración y cosecha.
- ❖ El número de vainas/sitio fue mejor para las tres variedades con la utilización de la A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas).
- ❖ El uso de la alternativa de control A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), hace que los biofertilizantes (Rhizobium y Micorrizas) ayuden como las micorrizas a la absorción de nutrientes de poca movilidad y de igual manera de macro y micronutrientes, y como resultado proporciona un mayor rendimiento en cosecha y grano.
- ❖ En lo que respecta al análisis económico, se concluye que es viable la aplicación de la A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), ya que esta es la que mejores resultados de rendimiento nos proporciona tanto en cosecha y grano, además es la alternativa que menor costo económico refleja.

❖ La aplicación de la A7 (Control químico 50% + Rhizobium + Micorrizas), además de ser económica, proporciona que la bacteria Rhizobium ayuda a incrementar la cantidad de nitrógeno por medio de la fijación atmosférica y esto evita la contaminación de los suelos agrícolas por la utilización de fertilizantes químicos.

❖ La variedad Quantum respondió mejor a las alternativas de control fitosanitario, porque durante todo el ciclo del cultivo esta variedad presentó mayor sanidad.

❖ No existió la presencia de ningún tipo de antracnosis (*Ascochyta pisi* Lib y *Colletotrichum pisi*) en el ciclo del cultivo, pero existió la presencia de ceniza (*Erysiphe polygoni* D.C.) en la variedad semi verde.

❖ Los rendimientos totales de cosecha y grano, de la variedad Quantum fueron los mejores con 12,24 y 9,43 toneladas/ha respectivamente.

❖ La variedad Asthom tuvo un rendimiento cosecha de 11,09 toneladas/ha, es decir 1,15 toneladas/ha menos que la variedad Quantum, el rendimiento grano fue de 8,82 toneladas/ha, es decir 0,61 toneladas/ha menos que la variedad Quantum.

❖ La variedad que tuvo menor rendimiento fue la semi verde con un rendimiento cosecha de 9,88 toneladas/ha y un rendimiento grano de 5,13 toneladas/ha.



# RECOMENDACIONES

- Es conveniente la aplicación de la alternativa de control A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), ya que es favorable porque con esta fórmula se obtuvo mayor sanidad en las plantas, menores días a la floración, cosecha y mayores rendimientos tanto en grano como en cosecha.
- Es económico y rentable la utilización de biofertilizantes (Rizhobium y Micorrizas), con una aplicación reducida al 50 % del control químico. Porque este influye en el papel que desempeñan los biofertilizantes.
- Para próximas investigaciones se puede evaluar a los biofertilizantes (Rizhobium y Micorrizas), con diferentes dosis y frecuencias de aplicación para determinar mejores resultados con la variedad Quantum.
- Es muy aconsejable el uso de la alternativa de control A7 (Control químico 50% + Rizhobium + Micorrizas), porque los hongos micorrízicos ayudan a la protección contra patógenos radicales, mayor tolerancia al déficit hídrico, desequilibrios de pH, contenidos de sales, toxinas entre otros.

❖ En la zona de Bolívar la variedad semi verde no es recomendable su cultivo porque esta tiene gran susceptibilidad a plagas, enfermedades y además se obtienen bajos rendimientos.

❖ Se debe aplicar silicio en la fase de maduración de la vaina, porque este elemento le ayuda a la planta a que sea menos susceptible al ataque de plagas como por ejemplo el trips.

❖ De acuerdo al mercado es aconsejable la siembra de la variedad Quantum ya que con esta se obtiene mayor rendimiento en grano.

❖ Es importante el cultivo de la variedad semiverde en la zona de Bolívar porque esta variedad es más apetecible por el consumidor final ya que su sabor es más gustoso que las otras variedades de arveja.

❖ En próximas investigaciones se debe realizar riegos livianos porque el exceso o el encharcamiento de agua influye en la presencia de patógenos.



**MUCHAS GRACIAS**



# ***DEDICATORIA***

A MI HIJO MATÍAS POR SER MI GRAN FUENTE DE INSPIRACIÓN, A MI ESPOSA CLARITA, A MIS PADRES, A MIS HERMANOS Y A TODOS MIS FAMILIARES QUE ME APOYARON DE UNA U OTRA MANERA. GRACIAS POR SU APOYO INCONDICIONAL, LA CONFIANZA Y EL CARIÑO QUE ME SUPIERON BRINDAR A LO LARGO DE MI PREPARACIÓN PROFESIONAL.

## ***GABRIEL***

A MIS PADRES JORGE Y LIBA, A MIS TÍOS JORGE Y MELVA Y A MI ABUELITA BEATRIZ, POR SU SACRIFICIO, APOYO SINCERO Y CARIÑO, QUIENES ME ENSEÑARON A LUCHAR Y A NO DARMERME POR VENCIDO SIENDO EJEMPLO DE JUSTICIA, DEDICACIÓN Y HONESTIDAD. A MI HERMANO PATRICIO Y SOBRINO JOSÉ.

## ***FERNANDO***