



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

# REUNIÓN TÉCNICA RESULTADOS EXPERIMENTALES EN AJO.

Serie Actividades de Difusión Nro. 193

PROGRAMA HORTICULTURA

14 Julio, 1999

---

LAS BRUJAS 

# INDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Mejoramiento genético en ajo	1
Evaluación de productos químicos para el control del quemado bacteriano ( <i>Pseudomonas fluorescens</i> ) en ajo	3
Niveles de daño de trips en ajo	6
Efecto de diferentes fuentes de Nitrógeno en ajo colorado I	9
Efecto de diferentes fuentes de Nitrógeno en ajo colorado II	16
Evaluación del efecto de las fuentes de Nitrógeno sobre la conservación de ajos	22
Efecto de diferentes fechas de plantación en ajo blanco	26
Efecto del stress hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el rendimiento y calidad del bulbo	29

## MEJORAMIENTO GENETICO EN AJO

**Responsables:** F. Vilaró<sup>1</sup>, G. Giménez<sup>2</sup>, C. Suárez<sup>3</sup>

### Objetivos

Poner a disposición de la producción material de plantación de alta productividad y calidad de los distintos tipos comerciales de ajo en las principales zonas agroclimáticas.

### Localización

INIA Las Brujas

### Manejo del cultivo

#### Fertilización

250 kgs / há de 20-40-0 mas 60 unidades de nitrógeno fraccionado en 3 veces, aplicadas en cobertura.

#### Fecha de siembra

27/6/98

#### Densidad

Fila simple caballetes a 55 cm y plantas a 10 cm

Siembra manual

#### Control de malezas

Afalón: 1 kg / há (en preeemergencia)

Gramoxone: 1,5 lt / há (en preemergencia)

Goal: 300 c.c./ há (en pos-emergencia)

Buctril: 1,200 c.c. / há (en pos-emergencia)

Verdict: 750 c.c./ há (en pos-emergencia)

**Riego:** por microaspersión

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., Ph.D., Jefe Prog. Nac. Horticultura

<sup>2</sup> Ing. Agr., M.Sc., Programa Horticultura

<sup>3</sup> Téc. Agr., Programa Horticultura

## MEJORAMIENTO GENETICO EN AJO

### Ensayo Comparativo de Cultivares Saneados de Ajo

Cultivar	Fecha Cosecha	Rend. Com. (Kg/há)*	Rend. Total (Kg/há)*	Peso Medio Bulbo (gr)*
Calpando	11-12	7315 a	**7634 a	45.7 a
Marsella Clonal	11-12	6323 ab	7258 ab	44.5 a
M 50	11-12	6013 abc	6706 abc	38.5 ab
1 A 12	11-12	5659 abcd	6541 abc	39.6 ab
Quiteria 47-9	9-12	4908 bcde	6098 bcd	35.6 bc
Guarnieri 16	11-12	4896 bcde	5653 cde	36.1 bc
Guarnieri 22	11-12	4783 bcde	7244 ab	44.3 a
M 25	16-12	4382 cdef	6071 bcd	34.8 bc
Hernández	11-12	4247 cdef	5449 cde	33.0 bcd
Guarnieri criollo	2-12	4020 def	4347 ef	25.9 d
1 A 2	2-12	3847 ef	5618 cde	34.3 bc
Canelón Gde	16-12	2953 fg	4847 de	29.7 cd
Calpando 11	11-12	1859 g	2862 fg	17.0 e
Boidi	16-12	1441 g	2705 g	16.7 e

\* Evaluado luego de un período de conservación de 6 meses.

\*\* Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de LSD al 0.01.

## **EVALUACION DE PRODUCTOS QUIMICOS PARA EL CONTROL DEL QUEMADO BACTERIANO (*Pseudomonas fluorescens*) EN AJO**

**Responsable:** Cristina Pagani<sup>1</sup>

**Colaboradores:** Wilma Walasek<sup>2</sup>, Jorge Arboleya<sup>3</sup>, Carlos Suarez<sup>4</sup>

### **Antecedentes y Justificación:**

Durante los últimos años, se ha constatado en cultivos de ajo de la zona sur del país la presencia de una enfermedad cuyos síntomas comienzan generalmente a ser visualizados en las etapas intermedias del crecimiento del cultivo. Estos síntomas consisten en un amarillamiento y pérdida de turgencia de la nervadura central, extendiéndose luego por todo el limbo foliar y seguido por un ablandamiento y destrucción de los tejidos de las plantas afectadas. De continuar las condiciones predisponentes, se produce la muerte de hojas, disminuyendo el área foliar del cultivo.

Como resultado de trabajos preliminares, y en base al esquema de Hildebrand et al., se identificó esta enfermedad como "quemado bacteriano del ajo" causado por la bacteria *Pseudomonas fluorescens* biotipo II.

En países de la región con niveles pluviométricos similares a los que ocurren en nuestro país, dicha enfermedad ha sido en algunos años la principal causa de reducción en la productividad de ajo.

La posible importancia económica que esta enfermedad podría alcanzar en nuestro medio ha motivado la identificación, evaluación de pérdidas en rendimiento comercial y la búsqueda de distintos programas de control químico para brindar una solución a este problema.

### **Objetivo:**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad de distintos productos químicos probando su efecto en la aplicación en baño de dientes, vegetación o ambas modalidades, así como las pérdidas en rendimiento que esta enfermedad podría estar provocando.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., M.Sc., Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

<sup>2</sup> Laboratorista, Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

<sup>3</sup> Ing. Agr., M.Sc., Programa Horticultura INIA Las Brujas

<sup>4</sup> Téc. Agropecuario., Programa Horticultura INIA Las Brujas

## **Materiales y Métodos:**

Localización:	Estación Experimental INIA Las Brujas
Cultivar:	Ajo 1A2 Colorado criollo
Fecha de plantación:	13.06.98
Emergencia:	29.06.98
Diseño Experimental:	Parcelas al azar con 4 repeticiones
Parcela:	Superficie 6 m <sup>2</sup> , 4 filas dobles de 60 plantas cada una a una distancia de plantación de 0.1m.
Aplicación:	Máquina mochila manual.

De acuerdo a cada tratamiento, se realizaron aplicaciones de los distintos productos químicos en baño de dientes, vegetación o en una combinación de los 2 momentos. Los productos químicos evaluados fueron en su mayoría aquellos que presentaron una mejor performance en el control de esta bacteriosis en ensayos anteriores. Los tratamientos aplicados en baño de dientes se realizaron 24 hrs. antes de la plantación, sumergiendo los mismos durante 1 hora. Las aplicaciones de productos químicos en vegetación fueron realizadas en función de la frecuencia e intensidad de lluvias ocurridas. Las Curas fueron realizadas inmediatamente después de ocurridas lluvias de más de 30 mm. Las fechas de aplicación fueron: 16/9 y 26/10.

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis c/100 lts</b>
1. Testigo sin tratar	-
2. Mancozin aplicado sólo en vegetación	350 grs.
3. Phyton aplicado sólo en vegetación	350 cc.
4. Phyton aplicado sólo en baño de dientes	350 cc.
5. Phyton aplicado en vegetación y baño de dientes	350 cc.
6. Sulfato de zinc + cal aplicado sólo en vegetación	300 grs + 200 grs
7. Hokko Kasumin aplicado sólo en baño de dientes	200 grs

## **Evaluaciones:**

La evaluación de la enfermedad en follaje se realizó de acuerdo a una estimación visual de los síntomas de quemado bacteriano en cada planta, analizando los 2 surcos dobles centrales de cada una de las 28 parcelas del ensayo (120 plantas por parcela).

Se determinó el nivel de incidencia de bacteriosis en cada tratamiento en base a la fórmula:  $i = \frac{\Sigma \text{plantas enfermas}}{\Sigma \text{plantas totales por parcela}} \times 100$ .  
Una vez cosechadas las parcelas se determinó el rendimiento comercial y total.

### Resultados:

Tratamiento	Incidencia <sup>a,b</sup> quemado bacteriano	Rendimiento <sup>a,b,c</sup> comercial (Kgs)	Rendimiento <sup>a,b</sup> Total (parcela) Kg/Há Kgs.	
1	4,6 <sup>a</sup>	5,358 <sup>a</sup>	6,665 <sup>a</sup>	11108 <sup>a</sup>
2	4,1 <sup>a</sup>	5,374 <sup>a</sup>	6,492 <sup>a</sup>	10928 <sup>a</sup>
3	4,8 <sup>a</sup>	4,205 <sup>bc</sup>	5,596 <sup>ab</sup>	10820 <sup>ab</sup>
4	4,5 <sup>a</sup>	5,428 <sup>a</sup>	6,557 <sup>a</sup>	10695 <sup>a</sup>
5	4,7 <sup>a</sup>	3,570 <sup>c</sup>	5,170 <sup>b</sup>	10462 <sup>b</sup>
6	4,4 <sup>a</sup>	4,918 <sup>ab</sup>	6,277 <sup>a</sup>	9327 <sup>a</sup>
7	4,2 <sup>a</sup>	5,100 <sup>ab</sup>	6,417 <sup>a</sup>	8617 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Las medias seguidas por igual letra, no son estadísticamente diferentes según el Test de Rangos Múltiples de Duncan a un nivel de 5%.

<sup>b</sup> Los datos fueron obtenidos por parcela y el valor mostrado es el promedio por tratamiento.

<sup>c</sup> Se considera categoría comercial, tamaños de cabeza > de 4 cms.

Los resultados muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados a un nivel  $\alpha = 0,05$  para los valores de incidencia de quemado bacteriano. Ninguno de los tratamientos químicos probados disminuyó significativamente la enfermedad bajo las condiciones presentes en el ensayo. Sin embargo, los tratamientos 2 y 7 (Mancozin aplicado en vegetación y Hokko Kasumin aplicado en baño de dientes) presentaron niveles de enfermedad menores. Contrariamente a lo esperado, los valores de rendimiento totales y de las categorías comerciales no acompañaron las tendencias presentadas en los niveles de infección foliar. Debe considerarse que los niveles de enfermedad que se presentaron este año en el ensayo fueron relativamente bajos, hecho que podría estar incidiendo para que la posible disminución en el rendimiento provocado por esta enfermedad bacteriana sea compensada por el cultivo.

## NIVELES DE DAÑO DE TRIPS EN AJO

**Responsables:** Jorge Paullier<sup>1</sup> y Jorge Arboleya<sup>2</sup>

**Colaboradores:** Wilma Walasek<sup>3</sup> y Carlos Suárez<sup>4</sup>

### **Fundamentación y objetivo:**

De la misma manera que se estudió para cebolla (tanto para cebolla tipo valenciana como para cebolla dulce), también es fundamental conocer si el daño de trips es de importancia económica en el caso del cultivo del ajo y de confirmarse racionalizar las medidas de control.

El objetivo del experimento es conocer la importancia económica de los trips y determinar los niveles poblacionales de la plaga que producen pérdidas de rendimiento en el cultivo del ajo, a los efectos de implementar las medidas de control.

**LOCALIZACION:** Estación Experimental Las Brujas.

**CULTIVAR:** Colorado

**INSTALACION:** Junio 25, 1998

**DISEÑO:** Parcelas al azar con 4 repeticiones

**PARCELA:** 6 m<sup>2</sup> (4 filas de 30 plantas c/u)

**APLICACION:** Máquina mochila manual

### **Métodos:**

Se efectuaron aplicaciones de insecticida (lambda cialotrina 25 cc + Citowett 25 cc /100 litros) cuando las poblaciones de trips por planta alcanzaron niveles prefijados, salvo en los tratamientos 6 y 7 en donde las aplicaciones se efectuaron según fenología del cultivo. En forma periódica se realizaron contajes de trips (larvas y adultos) en 5 plantas por parcela.

Se cosecharon los surcos centrales de cada una de las 28 parcelas del ensayo, evaluándose los daños considerando el rendimiento.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. – Sección Protección Vegetal – INIA Las Brujas

<sup>2</sup> Ing. Agr., M.Sc., Sección Horticultura

<sup>3</sup> Laboratorista – Sección Prot. Vegetal

<sup>4</sup> Téc. Agr. – Sección Horticultura

### Tratamientos:

1. Testigo
2. Testigo tratado
3. 10 trips / planta
4. 25 trips / planta
5. 50 trips / planta
6. Bulbificación a cosecha
7. Bulbificación

### Resultados:

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTOS <sup>1</sup> KG	
	COMERCIAL	RAMA VERDE
TESTIGO	1,77 a	5,18 c
TESTIGO TRATADO	2,05 a	6,70 a
10 TRIPS /PLANTA	1,95 a	6,33 ab
25 TRIPS /PLANTA	2,11 a	6,13 ab
50 TRIPS /PLANTA	1,99 a	5,90 abc
BULBIFICACION A COSECHA	2,25 a	5,75 bc
BULBIFICACION	2,15 a	5,75 bc

<sup>1</sup> Rendimiento parcela útil: 3,00 m<sup>2</sup> (2 filas de 30 plantas c/u)

Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente al 5% por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES No. TRIPS /PLANTA												
	9/9	16/9	23/9	30/9	7/10	14/10	21/10	26/10	29/10	4/11	11/11	19/11	26/11
TESTIGO	3,2	2,6	2,5	3,3	10,9	19,9	63,0		75,4	79,0	78,9	22,6	4,8
TESTIGO TRATADO	*	0,2*	0,1*	0,1*	0,6*	1,7*	4,5*		3,8*	7,6*	15,7*	7,8*	0,9*
10 TRIPS /PLANTA					*	1,6	12,4*		8,4	17,8*	18,0*	5,8	2,4
25 TRIPS /PLANTA							*		5,2	15,0	20,9	40,6*	0,1
50 TRIPS /PLANTA							*		2,9	13,0	29,9	37,8	20,0
BULBIFICACION A COSECHA								*	8,3*	2,3*	3,1*	8,7*	0,9*
BULBIFICACION								*	7,7	4,9	15,4	27,8	20,7

\* Aplicación de insecticida

Los resultados del ensayo indican que los trips no afectan los rendimientos comerciales de ajo en forma estadísticamente significativa. No obstante, se observa un menor rendimiento en el tratamiento sin ninguna aplicación de insecticida (Testigo) con respecto al resto de los tratamientos.

En cuanto al rendimiento en rama verde, se evidencia una clara disminución a medida que las poblaciones de trips por planta alcanzan niveles mayores, disminución que se sitúa como máximo en 23 por ciento. Esto indica que los trips afectan los rendimientos en rama verde en forma estadísticamente significativa pero ello no se traduce en variaciones de los rendimientos comerciales.

## EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE NITROGENO EN AJO COLORADO I

**Responsables:** Jorge Arboleya Dufour<sup>1</sup>, Carlos Suárez<sup>2</sup>

**Colaborador:** Rafael González<sup>3</sup>

**Objetivo:** Evaluar el efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de ajo colorado saneado.

**Localización:** Colonia Galán, San José.

**Cultivar:** Ajo colorado Hernández, tipo Valenciano, multiplicación de ajo saneado del programa de Mejoramiento Genético de INIA Las Brujas.

**Fecha de plantación:** 1 de junio de 1998.

**Distancia de plantación:** canteros a 1,5 mt y 3 filas por cantero, y 11 cm entre plantas.

**Control de malezas:** Afalón flow 1,5 lt/ha y Goal 300 cc/ha aplicados el 1/6/98. Se realizó una limpieza manual el 8/9/97, para eliminar algunas malezas que habían escapado a los herbicidas aplicados.

**Riego:** Por aspersión.

**Análisis de suelo:**  
(29 mayo de 1998)

pH (en agua)	4.8
pH (KCl)	3.9
Fósforo (Bray 1-ppm)	47
Nitratos (ppm)	42
Materia Orgánica(%)	1.9
Potasio (meq/100 gr)	0.36
Arena(%)	66.2
Limo (%)	17.5
Arcilla (%)	16.3

---

<sup>1</sup>Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

<sup>2</sup>Tec. Agr. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

<sup>3</sup>Ing. Agr. y Productor.

**Fertilización:** de base se aplicaron 200 kg de 20-40-0.

**Tratamientos :** se aplicaron 40 Kg de nitrógeno adicionales (15 unidades de nitrógeno en cobertura el 10 y el 28 de agosto y 10 unidades de nitrógeno el 14 de setiembre)

**Tratamiento 1:** urea (46 % N)

**Tratamiento 2:** nitrato de amonio (34 % N)

**Tratamiento 3:** nitrato de potasio (13% N)

**Tratamiento 4.** Nitrato de calcio grado agrícola (15.5% N)

Se tomaron muestras foliares para análisis de los diferentes nutrientes y muestras de suelo en los primeros 20 cm de profundidad.

### **Resultados**

A continuación se presentan los datos correspondientes a los análisis de suelo de los muestreos realizados.

No se observaron diferencias en el contenido de nitrógeno como nitrato en los muestreos realizados. Las diferentes fuentes no mostraron efectos de importancia en el contenido de calcio y magnesio en el suelo.

Se notaron diferencias en el contenido de potasio, siendo el nitrato de potasio el que mostró niveles mas altos al de las otras fuentes.

**Cuadro 1. Ph, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 10 agosto de 1998.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1	5.14	43	0.36	2.90	1.16
2	4.96	42	0.36	2.80	1.14
3	5.18	41	0.39	2.94	1.18
4	5.02	42	0.36	3.0	1.21
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	4.6	12.3	9.6	3.6	6.8

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 2. Ph, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 10 de setiembre de 1998.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1	4.92	20	0.32 b	2.64	1.06
2	4.90	29	0.33 b	2.68	1.05
3	4.96	31	0.42 a	2.66	1.02
4	5.02	24	0.33 b	2.80	1.09
	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.
C. v. (%)	5.4	29	7.5	5.8	9.2

- 
- \*\* Los tratamientos con letras iguales no son estadísticamente diferentes entre sí al nivel de significación del 0.01 de acuerdo a la prueba LSD.

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 3. Ph, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 13 de octubre de 1998.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1	5.22	17	0.34 b	2.96	1.17
2	5.10	18	0.38 ab	2.82	1.15
3	5.30	25	0.46 a	2.70	1.16
4	5.28	17	0.34 b	2.80	1.16
	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.
C. v. (%)	5.5	54	13	8.5	8.2

- 
- \*\* Los tratamientos con letras iguales no son estadísticamente diferentes entre sí al nivel de significación del 0.01 de acuerdo a la prueba LSD.

NS :diferencias no significativas

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el contenido foliar de los macro y micro nutrientes entre las diferentes fuentes en los cuatro muestreos realizados. Los niveles foliares de nitrógeno fueron buenos de acuerdo a datos de bibliografía extranjera.

**Cuadro 4. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 10 de agosto de 1998, antes de la primera refertilización.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	5.21	0.36	3.4	0.62	0.29
2	5.26	0.37	3.2	0.59	0.28
3	5.29	0.37	3.4	0.60	0.28
4	5.15	0.38	3.3	0.60	0.28
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	22	7.8	7.1	10.5	6.2

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 5. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 28 de setiembre de 1998, antes de la segunda refertilización.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	4.04	0.23	3.34	0.74	0.30
2	4.02	0.24	3.15	0.76	0.31
3	4.15	0.24	3.30	0.73	0.29
4	3.89	0.24	3.23	0.78	0.31
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	5.3	7.96	8.4	7.7	8.03

- \*\*\* Los tratamientos con letras iguales no son estadísticamente diferentes entre sí al nivel de significación del 0.10 de acuerdo a la prueba LSD.
- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 6. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 10 de setiembre de 1998, antes de la tercera refertilización.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	4.22	0.22	2.71	0.56	0.26
2	4.13	0.19	2.58	0.59	0.27
3	4.05	0.22	2.87	0.56	0.26
4	4.25	0.22	2.74	0.62	0.28
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	7.2	15.1	7.0	9.6	7.2

- \*\*\* Los tratamientos con letras iguales no son estadísticamente diferentes entre sí al nivel de significación del 0.10 de acuerdo a la prueba LSD.
- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 7. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo realizado el 13 de octubre de 1998.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Ca (%)</b>	<b>Mg (%)</b>
1	4.31	0.30	3.04	0.60	0.30
2	4.51	0.32	3.07	0.62	0.31
3	4.58	0.31	3.41	0.62	0.29
4	4.7	0.33	3.10	0.63	0.31
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
c.v. (%)	3.0	6.4	7.3	5.4	5.8

- NS :diferencias no significativas

A continuación se presentan los resultados de los análisis foliares para los micronutrientes.

**Cuadro 8. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, y manganeso en el muestreo de 10 de agosto, antes de la primera refertilización con las diferentes fuentes.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1	124	25	7.2	106
2	125	26	7.0	130
3	125	27	6.6	122
4	111	24	6.8	128
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	7.5	9.7	9.8	26

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 9. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 28 de agosto, antes de la segunda refertilización.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1	83	19	25	146
2	80	19	20	185
3	78	20	22	164
4	82	18	24	193
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	13.9	7.2	27.5	25.3

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 10. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre y manganeso en el muestreo del 10 de setiembre, antes de la tercera refertilización.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1	75	17	16	143
2	73	16	17	184
3	75	18	20	175
4	80	17	17	195
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	8.8	14.3	11.6	21.6

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 11. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, y manganeso en el muestreo del 13 de octubre de 1998.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1	83	19	30	215
2	81	18	28	242
3	75	17	30	216
4	84	17	29	222
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	13.8	14.9	10.1	12.6

NS :diferencias no significativas

El 26 de noviembre se realizó una evaluación de rebrotado en cada parcela del ensayo, utilizándose los tres metros centrales de la fila del medio del cantero. Se contabilizó la cantidad de hojas rebrotadas por parcela para luego realizar el cálculo del porcentaje total de plantas rebrotadas y establecer un índice de rebrotes (Cuadro 12).

La cosecha se realizó el 14 de diciembre, cosechándose las tres filas del cantero y dejando 1 mt de borde (o,5 para cada lado).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento total y comercial entre las diferentes fuentes utilizadas, en las condiciones de este ensayo (Cuadro 12)

**Cuadro 12. Rendimiento total, comercial y Porcentaje de plantas rebrotadas, Colonia Galán, San José, 1998.**

TRATAMIENTOS	Plantas rebrotadas (%)	Rendimiento total (kg/ha)	Rendimiento comercial (kg/ha)
1	10.97 #	4.721	3.887 *
2	8.32	4.566	3.684
3	7.18	5.324	4.624
4	8.00	4.567	3.577
	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	39	19	26.7

# el análisis se hizo con los valores transformados: raíz cuadrada de  $x+0.5$

N.S. : diferencias no significativas.

\* bulbos iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial.

Es de destacar que el porcentaje medio de rebrote en este experimento fue de 8,62 %. Considerando entre 2 y 3 hojas rebrotadas por planta, el numero contabilizado fue de 7 lo que da un 1,77% de rebrote; y teniendo en cuenta aquellas plantas con 5 hojas rebrotadas se contabilizo solamente una, lo que represento 0,25 %. El total de plantas evaluadas fue de 396.

## EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE NITROGENO EN AJO COLORADO II

**Responsables:** Jorge Arboleya Dufour<sup>1</sup>, Carlos Suárez<sup>2</sup>

**Colaboradores:** Eduardo Campelo<sup>3</sup> y Ramón Perrone<sup>4</sup>

**Objetivo:** Evaluar el efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de ajo colorado saneado.

**Localización:** Canelón Grande, Canelones.

**Cultivar:** Ajo colorado Quiteria, multiplicación realizada por el productor con ajo saneado del programa de Mejoramiento Genético de INIA Las Brujas.

**Fecha de plantación:** 27 de junio de 1998.

**Distancia de plantación:** 62 cm entre camellones y 12.5 cm entre plantas.

**Control de malezas:** Afalón 1,0 lt/ha más Ronstar 1,0 lt/ha

**Riego:** Por microaspersión.

**Análisis de suelo:**

pH (en agua)	7.5
pH (KCl)	6.5
Fósforo (Bray 1-ppm)	102
Materia Orgánica(%)	2.7
Potasio (meq/100 gr)	0.84

**Fertilización:** de base se aplicaron 350 kg de 15/15/15.

---

<sup>1</sup>Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

<sup>2</sup>Tec. Agr. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

<sup>3</sup> Ing. Agr. JUNAGRA

<sup>4</sup> Productor hortícola

Tratamientos : se aplicaron 50 kg de nitrógeno adicionales el 21 de agosto.

Tratamiento 1: urea (46 % N)

Tratamiento 2: nitrato de amonio (34 % N)

Tratamiento 3: nitrato de potasio (13% N)

Tratamiento 4. Nitrato de calcio grado agrícola (15.5% N)

Se tomaron muestras foliares para análisis de los diferentes nutrientes y muestras de suelo para estudiar la evolución de los nitratos en los primeros 20 cm de profundidad, y determinar los niveles de pH, potasio, calcio y magnesio (Cuadros 1,2 y 3).

Resultados.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el contenido de nitratos en las parcelas de los diferentes tratamientos antes de la refertilización. En el muestreo posterior si bien no existieron diferencias significativas el coeficiente de variación fue muy alto y se observó que las dos fuentes con nitrato de potasio y de calcio presentaron valores superiores al de las otras dos fuentes. De todos modos estos dos tratamientos tuvieron alrededor de 20 ppm, nivel considerado bueno por la bibliografía.

**Cuadro.1. Ph, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 21 de agosto de 1998, antes de la refertilización.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	7.5	14.3	0.75	28.7	4.09
2 Nitrato amonio	7.7	14.3	0.79	31.5	4.12
3 Nitrato de potasio	7.6	18.3	0.78	29.8	4.13
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	7.7	17.0	0.81	30.8	4.00
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	1.6	18	14.4	6.7	4.5

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 2. PH, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 18 de setiembre de 1998.**

TRATAMIENTOS	PH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	7.7	21.3	0.73	28.9	4.33
2 Nitrato amonio	7.3	19.3	0.79	31.7	4.49
3 Nitrato de potasio	7.7	46.3	0.93	30.1	4.47
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	7.8	34.5	0.77	30.3	4.15
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	1.8	49	16	5.8	4.7

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 3. pH, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 15 de octubre de 1998.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	7.5	6	0.65	27.5	4.3
2 Nitrato amonio	7.6	8.5	0.65	28.1	4.1
3 Nitrato de potasio	7.7	5.5	0.71	28.0	4.1
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	7.7	8.8	0.67	28.6	4.0
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	1.7	83	15	2.8	4.8

- NS :diferencias no significativas

A continuación se presentan los resultados de los análisis foliares de agosto, setiembre y octubre. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el contenido foliar de los macro y micro nutrientes , entre las diferentes fuentes ,en los tres muestreos realizados.

**Cuadro 4. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 21 de agosto antes de la refertilización con las diferentes fuentes de nitrógeno.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1 Urea	5.05	0.39	3.34	0.72	0.21
2 Nitrato amonio	4.86	0.38	3.48	0.75	0.21
3 Nitrato de potasio	5.05	0.40	3.53	0.72	0.21
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	5.02	0.40	3.40	0.73	0.21
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	4.7	2.2	6.6	6.1	4.5

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 5. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 18 de setiembre de 1998.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Ca (%)</b>	<b>Mg (%)</b>
1 Urea	4.90	0.44	4.17	0.81	0.25
2 Nitrato amonio	4.89	0.43	4.16	0.87	0.25
3 Nitrato de potasio	5.00	0.42	4.28	0.86	0.24
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	4.98	0.44	4.30	0.92	0.25
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	3.5	5.2	3.7	10.6	10.1

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 6. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 13 de octubre de 1998.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Ca (%)</b>	<b>Mg (%)</b>
1 Urea	3.91	0.45	3.10	1.06	0.27
2 Nitrato amonio	3.94	0.39	3.27	1.04	0.25
3 Nitrato de potasio	4.18	0.44	3.53	1.06	0.24
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	4.04	0.41	3.37	1.05	0.24
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	6.7	6.9	9.3	8.8	10.2

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 7. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre y manganeso en el muestreo del 21 de agosto antes de las refertilización con las diferentes fuentes.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1 Urea	77	20.5	4.3	27
2 Nitrato amonio	77	20.0	4.0	27
3 Nitrato de potasio	83	20.5	4.8	28
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	78	19.5	5.0	26
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	12.3	3.6	15	13

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 8. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre y manganeso en el muestreo del 18 de setiembre de 1998.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1 Urea	75	29	113	162
2 Nitrato amonio	80	30	154	170
3 Nitrato de potasio	74	31	143	172
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	82	30	162	175
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	7.8	4.3	22.3	18

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 9. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre y manganeso en el muestreo del 13 de octubre de 1998.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
1 Urea	80	33	86	139
2 Nitrato amonio	88	32	83	130
3 Nitrato de potasio	81	32	84	129
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	83	32	79	129
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	11	9.5	22	14

NS :diferencias no significativas

No existieron diferencias estadísticamente significativas en rendimiento comercial entre las diferentes fuentes de nitrógeno (cuadro 10).

**Cuadro 10 . Número de plantas a la cosecha, rendimiento total y rendimiento comercial, ensayo fuentes de nitrógeno Canelón Grande 1997.**

TRATAMIENTOS	Plantas a la cosecha (ha)	Plantas rebrotadas (%)	Rendimiento comercial *(kg/ha)
1 Urea	108.398	11.6 #	6.666
2 Nitrato amonio	110.762	10.5	7.042
3 Nitrato de potasio	104.008	18.5	6.607
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	112.450	8.5	7.032
	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	4.9	2	8.4

# el análisis estadístico se realizó con los valores transformados por "raíz cuadrada de  $x+0.5$ "

- Bulbos iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial.

No existieron diferencias significativas en el rendimiento comercial entre las diferentes fuentes estudiadas en este ensayo. (Prácticamente no hubieron bulbos menores a 4 cm de diámetro por lo que el rendimiento total fue muy similar al comercial)

El porcentaje general de rebrote de las plantas del ensayo fue de 12.3 %. Casi todas las plantas presentaron un solo rebrote por planta. Hubieron 5 plantas con entre 2 y 3 rebrotes es decir un 1.03%. Se evaluaron 485 plantas en el ensayo.

No existieron diferencias significativas en el porcentaje de plantas rebrotadas entre las diferentes fuentes.

Al igual que en la temporada anterior no se registraron diferencias en el rendimiento ni el porcentaje de plantas rebrotadas entre las diferentes fuentes, lo que concuerda con los resultados obtenidos por otros colegas en las zonas de San Juan y de Mendoza.

## PARTE 2

### EVALUACION DEL EFECTO DE LAS FUENTES DE NITROGENO SOBRE LA CONSERVACION DE AJOS

Ensayo Correspondiente a Canelón Grande

Responsables: Jorge Arboleya<sup>1</sup>, Sergio Carballo<sup>2</sup> y Carlos Suárez<sup>3</sup>.

Colaboradores: Verónica Medina<sup>4</sup> y Ramón Perrone<sup>5</sup>

Ensayo correspondiente a Colonia Galán.

Responsables: Jorge Arboleya, Sergio Carballo y Carlos Suárez.

Colaboradores: Verónica Medina

#### Fundamentación:

Diversos trabajos han reportado el efecto adverso del nitrógeno sobre la conservación de productos hortifrutícolas. No solo la dosis, sino que también la fuente nitrogenada pueden afectar la calidad y velocidad de deterioro. Por otro lado, se han detectado beneficios en la fertilización con calcio ya que este elemento es un componente importante de la pared celular y su disponibilidad permite una mayor rigidez de la estructura de células y tejidos. Este es el segundo año de evaluación sobre el ensayo realizado en Canelón Grande.

#### Procedimiento:

Los ajos fueron cosechados y colgados con rama a galpón hasta el 28 de enero en Canelón Grande y 25 de Febrero (1999) en San José, cuando se procedió al descole y evaluación del rendimiento por parcela. Luego, se separaron los ajos comerciales firmes y se dejaron estibados a galpón en envases descartables para 10 kg, Se evaluó el 25 de Marzo, 28 de Abril y 21 de Mayo en Canelón Grande y 1 y 29 de Marzo, 4 de Abril y 27 de Mayo en San José el número y peso de ajos comerciales firmes, blandos y descartes por cada parcela. Se tomaron como blandos o firmes si los bulbos presentaban o no algún diente que se movía o deformaba al presionarlo con el dedo pulgar. Los ajos de descartes eran los que por pudriciones o ablandamiento extremo principalmente no serían aptos para su comercialización en fresco.

Posteriormente, se calcularon los porcentajes de peso remanente de ajos firmes y blandos con respecto a la evaluación inicial y el porcentaje de los pesos acumulados de descartes para cada tratamiento y fecha de evaluación. Se procesó el análisis de varianza por el procedimiento ANOVA del programa estadístico SAS. Cuando se detectaron diferencias significativas al 5% en el procedimiento anterior, se realizó la comparación de medias por el método de mínimas diferencias significativas o LSD al 5% de SAS.

---

1 Ing. Agr.M.Sc. – Sección Horticultura

2 Ing. Agr. M.Sc. – Sección Horticultura

3 Téc. Agr. – Sección Horticultura

4 Estudiante de UTU, realizando pasantía en INIA Las Brujas.

5 Productor de Canelón Grande.

## **Resultados:**

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ajos firmes o blandos entre las fuentes de nitrógeno en ninguna de las fechas Evaluadas tanto para el ensayo de Canelón Grande ni tampoco para el de Colonia Galán (cuadros 1 y 2). Tampoco se observaron diferencias en ajos de descarte en Canelón Grande, pero en San José, el tratamiento con nitrato de amonio mostró diferencias significativas con el fertilizado con nitrato de potasio (2,9% y 8,4 %, respectivamente) a partir de marzo.

De los resultados obtenidos en las zafras 97-98 y 98-99, hemos observado que las fuentes de nitrógeno evaluadas no mostraron diferencias significativas en los porcentajes de ajos comerciales firmes en las diferentes fechas de evaluación . En el caso de ajos de descarte no se observaron diferencias significativas en los dos años en Canelón Grande. En la presente temporada el nitrato de amonio mostró un menor porcentaje de ajos de descarte en relación al nitrato de potasio. Por lo tanto, no tenemos evidencia de que el uso de nitrato de calcio en ajo podrá favorecer su conservación.

Cuadro 1. Peso remanente de ajos comerciales firmes, blandos y descartes acumulados (en porcentaje) para cada fecha de evaluación y fertilización realizada en Canelón Grande sobre ajos descolados y conservados a galpón en 1998-99.

TRATAMIENTO	28-Ene	01-Mar	29-Mar	04-Abr	27-May
<b>AJOS COMERCIALES FIRMES (%)</b>					
UREA	100	97	94	91	89
Nit.Amonio	100	97	95	93	91
Nit. Potasio	100	96	92	91	88
Nit. Calcio	100	98	93	92	89
ANOVA (5%)	NS	NS	NS	NS	NS
CV	5,8	5,7	5,5	5,4	5,6
<b>AJOS COMERCIALES BLANDOS (%)</b>					
UREA	0	2	5	8	12
Nit.Amonio	0	1	4	7	11
Nit. Potasio	0	0	4	7	12
Nit. Calcio	0	2	5	8	14
ANOVA (5%)	NS	NS	NS	NS	NS
CV	27,3	27,7	28,1	28,1	28,6
<b>AJOS DESCARTE (%)</b>					
UREA	0	1	1	2,5	2,5
Nit.Amonio	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Nit. Potasio	0	2,5	2,5	2,5	2,5
Nit. Calcio	0	1	1,5	1,5	1,5
ANOVA (5%)	NS	NS	NS	NS	NS
CV	0	108,3	113,1	136	136

\* ó NS si se detectaron o no diferencias al 5% entre tratamientos por el análisis de varianza.

Cuadro 2. Peso remanente de ajos comerciales firmes, blandos y descartes acumulados (en porcentaje) para cada fecha de evaluación y fertilización realizada en San José sobre ajos descolados y conservados a galpón en 1998-99.

TRATAMIENTO	25-Feb	25-Mar	28-Abr	21-May
<b>AJOS COMERCIALES (%)</b>				
UREA	100	91	84	82
Nit.Amonio	100	95	90	89
Nit. Potasio	100	88	84	82
Nit. Calcio	100	92	88	85
ANOVA (5%)	NS	NS	NS	NS
CV	13,2	14,4	15,2	15,8
<b>PESO DE AJOS BLANDOS (%)</b>				
UREA	0	3	10	18
Nit.Amonio	0	3	9	15
Nit. Potasio	0	5	11	17
Nit. Calcio	0	4	9	17
ANOVA (5%)	NS	NS	NS	NS
CV	13,2	14,4	17,2	22
<b>AJOS DESCARTE (%)</b>				
UREA	0	4,8 a	6,7 ab	6,7 ab
Nit.Amonio	0	1,3 b	2,5 b	2,9 b
Nit. Potasio	0	5,0 a	7,1 a	8,4 a
Nit. Calcio	0	2,5 ab	4,2 ab	6,7 ab
ANOVA (5%)	NS	*	*	*
CV	0	69,9	61,9	53,4

\* ó NS si se detectaron o no diferencias al 5% entre tratamientos por el análisis de varianza. Los tratamientos seguidos por la misma letra, dentro de cada fecha de evaluación, no difieren estadísticamente entre sí al 5% por la prueba de mínimas diferencia significativa (LSD).

## EFFECTO DE DIFERENTES FECHAS DE PLANTACION EN AJO BLANCO

**Responsables:** Jorge Arboleya Dufour<sup>1</sup>, Carlos Suárez<sup>2</sup>

**Objetivo:** Evaluar el efecto de diferentes fechas de plantación sobre el rendimiento y calidad de ajo blanco.

**Localización:** INIA Las Brujas.

**Cultivar:** Ajo Blanco Mendoza proveniente del Programa de Mejoramiento Genético de INIA Las Brujas.

**Tratamientos:**

1. plantación 19 marzo de 1998
2. plantación 6 de abril de 1998
3. plantación 24 de abril de 1998

**Distancia de plantación:** caballetes a 55 cm y plantas a 10 cm.

**Tamaño de parcela:** 4 filas de 5 mt de largo

**Control de malezas:** Linurex flow 1,5 lt/ha y Goal 700 cc/ha aplicados en la primera fecha y Linurex flow 2,0 lt/ha y goal 200 cc/ha en la segunda y tercera fechas. Se realizaron dos carpidas, para eliminar algunas malezas que aparecieron posteriormente.

**Riego:** Por microaspersión.

**Análisis de suelo:**

pH (en agua)	5.9
pH (KCl)	4.7
Fósforo (Bray 1-ppm)	5
Nitratos (ppm)	6
Materia Orgánica(%)	2.3
Potasio (meq/100 gr)	0,43

Arena(%)	24.1
Limo (%)	55.9
Arcilla (%)	20.0

**Fertilización:** dos aplicaciones de 30 kg de nitrógeno.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. M.Sc. – Programa Horticultura

<sup>2</sup> Téc. Agr. – Programa Horticultura

## Resultados

Antes de cada fecha de plantación se evaluó el índice visual de dormición (IVD) definido como el porcentaje del cociente entre el largo de la hoja de brotación y el largo de la hoja de reserva.

Cuadro 1. Índice visual de dormición de los dientes de ajo blanco para cada una de las fechas de plantación, INIA Las Brujas, 1998.

Fecha de plantación	Índice visual de dormición
19 de marzo	53.5 %
4 de abril	72.6 %
24 de abril	78.1 %

La evaluación se realizó sobre 25 dientes.

Se contabilizaron las plantas emergidas en las dos filas centrales de cada parcela, lo que se presenta a continuación:

Fecha de plantación		13	18	25	27	33	36	47	60
19/3/98	Días desde la siembra (DDS)								
	Brotación (Br) %	0.4	11.2	46.6	67.6	91	92.2	94.8	94.8
6/4/98	DDS	7	9	15	20	31	44		
	Br %	6.4	34.2	82	89	92.2	92.4		
24/4/98	DDS	11	24						
	Br %	57.4	93.6						

A continuación se presenta la información de los días que se requirieron para llegar al 57/58% y 91/92 % de brotación para cada fecha de plantación:

Cuadro 3. IDV, días a 57/58 % y 91/92% de emergencia de plantas para cada fecha de plantación.

Fechas de Plantación	IVD	Brotación (%)	Días	Brotación (%)	Días
19 marzo 1998	53.5	57.1	26	91.0	33
4 abril 1998	72.6	58.1	12	92.2	31
24 abril 1998	78.1	57.4	11	90.8	23

A partir de junio y hasta octubre se realizó una medición de la altura de planta, desde la base del falso tallo y hasta la hoja mas larga en 20 plantas por parcela. Dicha información se presenta en el siguiente cuadro

Cuadro 4. Altura de planta (cm) desde junio a octubre para cada fecha de plantación, 1998.

Fecha de plantación	Junio 5	Julio 7	Agosto 14	Set 10	Set 29	Oct 16
<b>19 marzo</b>	<b>38 a**</b>	<b>37 a **</b>	<b>51 a ***</b>	<b>64 a **</b>	<b>75 a **</b>	<b>87</b>
6 abril	35 a	35 b	46 b	62 b	73 b	96
24 abril	25 b	29 c	42 b	56 c	68 c	85
						N.S.
Cv (%)	39	11	51	7.4	6.0	53

Se observaron diferencias en la altura de las plantas entre las diferentes fechas de plantación, siendo las plantas más pequeñas al atrasarse la misma. Al final del ciclo las plantas de la tercera fecha de plantación no se diferenciaron de las otras dos, pero ya se estaba a menos de un mes de la cosecha.

Si bien no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento, es de hacer notar lo alto del coeficiente de variación. De todos modos se observo una clara tendencia a obtener menos rendimiento con el atraso de la fecha de siembra (Cuadro 5). Además eso coincide con la diferencia en el tamaño de las plantas a lo largo del período evaluado.

Cuadro 5. Rendimientos total y comercial para las tres fechas de plantación, 1998.

Fechas de Plantación	Rendimiento total (kg/ha)	Rendimiento comercial * (kg/ha)	Número de plantas a la cosecha (ha)
19 marzo	7.504	4.145	167.366
6 abril	6.529	3.456	156.906
24 abril	5.872	2.468	160.090
24 abril	N.S.	N.S.	N.S.
c.v. (%)	30	48	12

En la presente temporada se está realizando un nuevo experimento de fechas de plantación en INIA Las Brujas, en un suelo más rico que en el que se realizó en 1998.

## **EFFECTO DEL STRESS HIDRICO EN DISTINTAS ETAPAS DEL CICLO DE AJO SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL BULBO**

**Responsables:** Claudio García<sup>1</sup> y Jorge Arboleya<sup>2</sup>  
**Colaboradores:** Rodolfo Gómez<sup>3</sup>

### **Objetivo y Fundamentación:**

El objetivo del experimento es evaluar el efecto que tiene el estrés hídrico en distintas etapas de desarrollo del cultivo de ajo sobre el rendimiento y calidad del producto.

De acuerdo a la consultoría en riego del Dr. Dasberg, se realizó en 1997 un ensayo para evaluar la respuesta al riego del cultivo de ajo. Se estudió dicha respuesta mediante la construcción de coberturas móviles las cuales impidieran la entrada de agua de lluvia en las parcelas. En este experimento se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa a favor del tratamiento con riego más lluvia de un 48 % más de producción comercial que el tratamiento en secano. (sin aporte de agua a partir del 1 de julio).

En 1998 se realizó un ensayo con coberturas móviles, provocando el estrés hídrico en dos momentos del ciclo del cultivo, además de un tratamiento sin riego y otro tratamiento con riego más agua de lluvia.

**Localización:** INIA Las Brujas.

**Cultivar:** Ajo colorado Hernández, tipo Valenciano, proveniente de ajo saneado del programa de mejoramiento genético de INIA Las Brujas.

**Fecha de plantación:** 2 de junio de 1998. La población fue de 247500 plantas/há, dispuestas en canteros de a 3 filas a 8 cm de distancia entre plantas. La siembra fue realizada a mano.

El tamaño de parcela fue de 5 metros de largo y abarcaba 2 canteros con 1 cantero de borde entre las tratamientos.

**Fecha de cosecha:** 3 de diciembre de 1998, el tratamiento 1 en secano. El tratamiento 2 se cosechó el 7 de diciembre. Los tratamientos 3 y 4 fueron cosechados el 10 de diciembre de 1998.

**Control de malezas:** Se aplicó 700cc/há de goal más 2 l/há de linurex fluor y 4 l/há de gramoxone inmediatamente después de la siembra. El 23 de julio se realizó una limpieza de malezas a mano.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Sección Suelos, Riego y Agroclimatología. INIA Las Brujas

<sup>2</sup> Ing. Agr. Msc. Programa Horticultura INIA Las Brujas

<sup>3</sup> Téc. Granjero de la Sección Suelos, Riego y Agroclimatología. INIA Las Brujas

**Riego:** El riego se realizó por goteo separados a 0.50 m y con un caudal de 1.75 l/h a 1 kg/cm<sup>2</sup> de presión. La decisión de regar se basó en la lecturas de tensiómetros colocados en cada parcela a 20 cm de profundidad. Cuando llegaban a -0.25 bar se regaban. Se realizaron además mediciones de la humedad de suelo con el TDR colocados a 20, 30 y 40 cm de profundidad de suelo y contadores de agua para medir el consumo por parcela.

**Fertilización:** Se realizó una fertilización de base con 30 unidades de N/há el 27 de agosto. Se agregaron 20 unidades de N/há . La fuente utilizada fue urea.

El análisis de suelo de 0-20 cm de profundidad antes de las fertilizaciones fue el siguiente:

**Cuadro 1 : Características del suelo utilizado en el ensayo, 1998.**

PH	Nitratos ppm	Mat. Org %	P (Bray 1) ppm	K meq./100 gr suelo
5.7	97	4.2	33	0.87

**Tratamientos:** Los tratamientos fueron dispuestos en parcelas en bloques al azar con 4 repeticiones.

**Tratamiento 1.** Sin aporte de agua de riego, sólo lluvia.

**Tratamiento 2.** Sin aporte de agua de lluvia ni de riego entre los meses de setiembre y octubre . Con cobertura durante 60 días.

**Tratamiento 3.** Sin aporte de agua de lluvia ni de riego desde noviembre hasta cosecha . Con cobertura durante 45 días.

**Tratamiento 4.** Recibió agua de lluvia o de riego durante todo el ciclo.

## Resultados.

De acuerdo a los distintos tratamientos de riego se presentan a continuación en el cuadro 2 la cantidad de agua recibida tanto de riego como de lluvia en milímetros.

**Cuadro 2. Cantidad de agua recibida (en mm) según los distintos tratamientos de riego.**

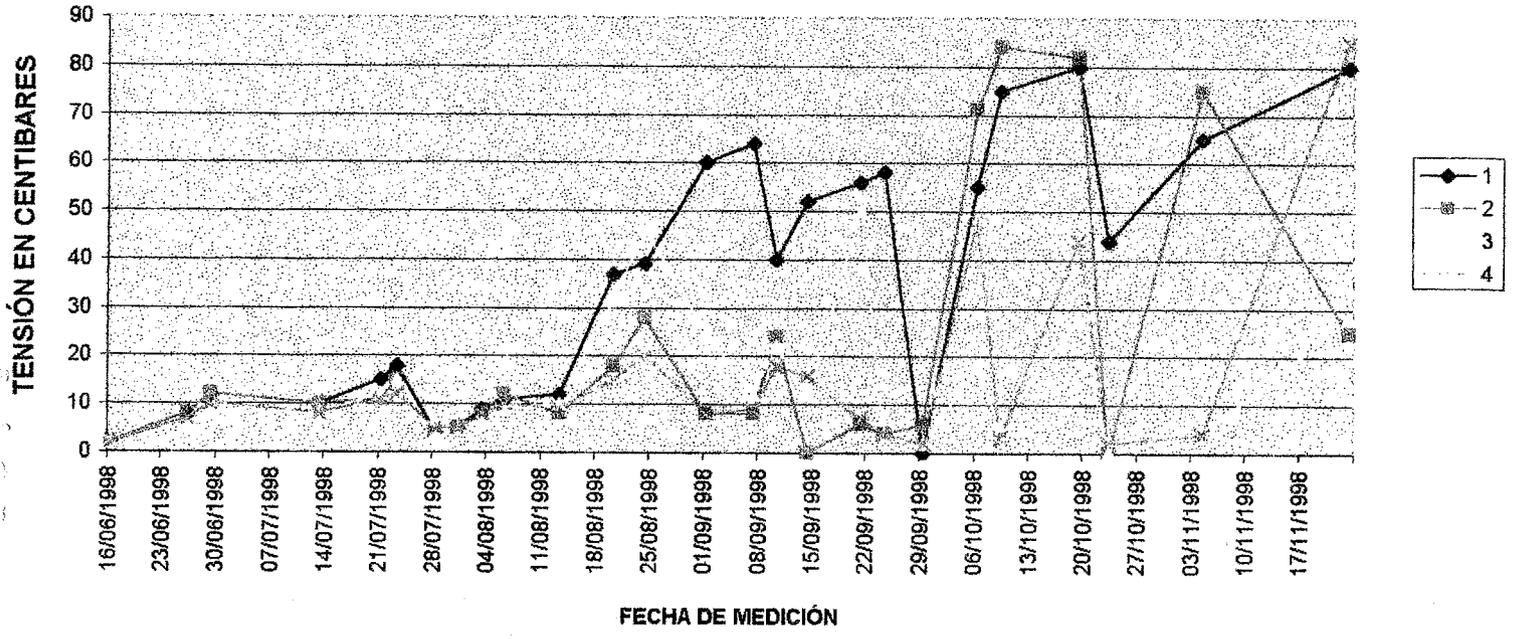
Meses del año	Trat. 1.		Trat. 2		Trat. 3		Trat. 4	
	Prec		Prec	riego	Prec	riego	Prec	riego
Junio	37.4	*	37.4	0	37.4	0	37.4	0
Julio	82	*	82	0	82	0	82	0
Agosto	18.7	*	18.7	14	18.7	14	18.7	14
Setiembre	100.2	*	*	*	100.2	98	100.2	98
Octubre	40.3	*	*	*	40.3	250	40.3	250
Noviembre	97.2	*	97.2	75	*	54	97.2	129
Diciembre	0	*	0	63	*	0	0	63
Subtotal mm	362.3		221.8	152	265.1	415	362.3	553
Total mm	362.3		370		716		915	

Evaporación mm	Junio	Julio	Agosto	Set	Oct	Nov	Dic
	39	42.3	63.1	94.5	150.6	152.4	74.5

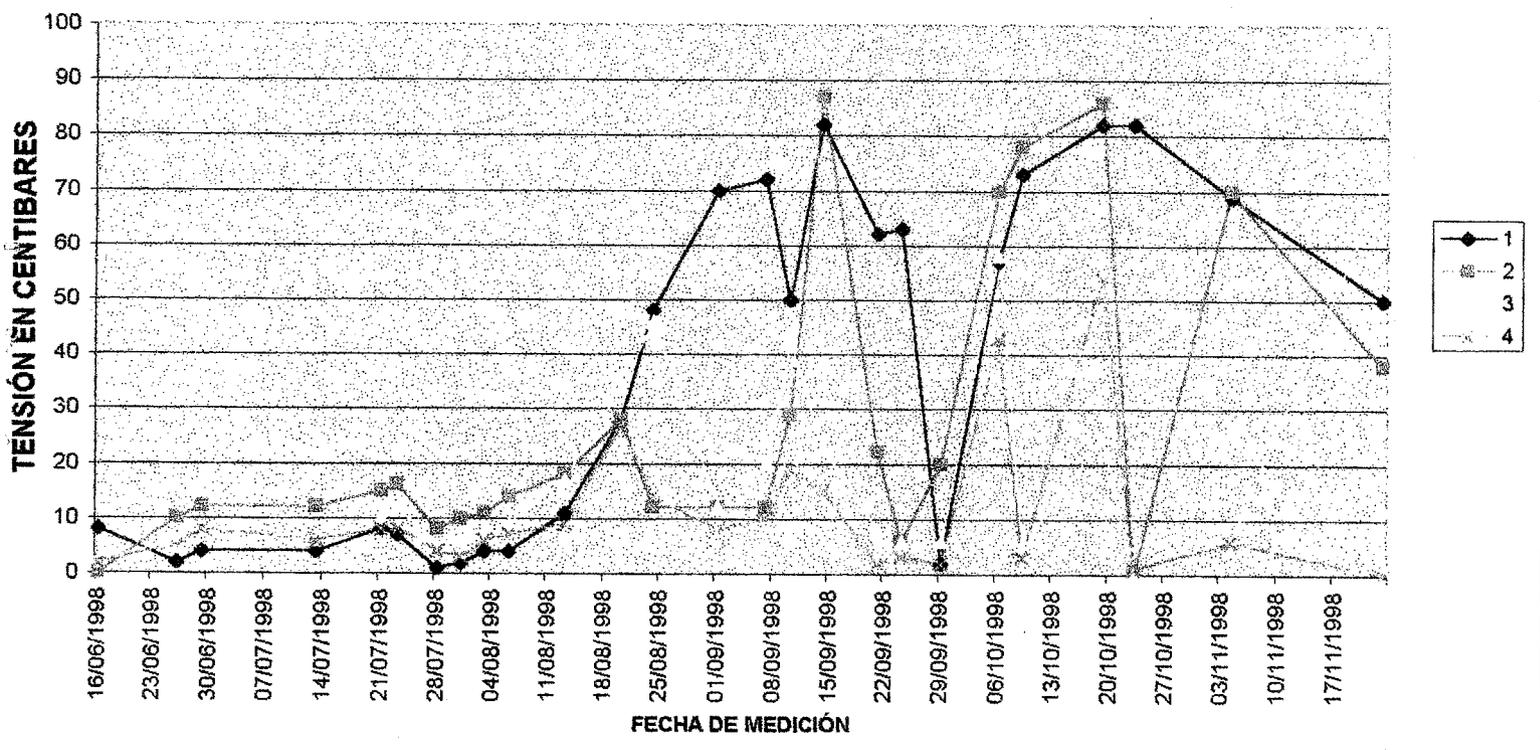
En los gráficos 1y 2 se presentan las mediciones de la tensión de agua en el suelo a través de los tensiómetros colocados a 15 y 30 cm de profundidad. En los tratamientos que tenían riego las lecturas deberían marcar por debajo de  $-0.25$  bar de manera de mantener una buena disponibilidad de agua en el suelo para el cultivo.

De manera de tener otra medida de la humedad del suelo dentro de la metodología de programación del riego, se realizaron mediciones con el TDR a 20, 30 y 40 cm de profundidad del suelo. Los resultados obtenidos se presentan en los gráficos 3, 4 y 5.

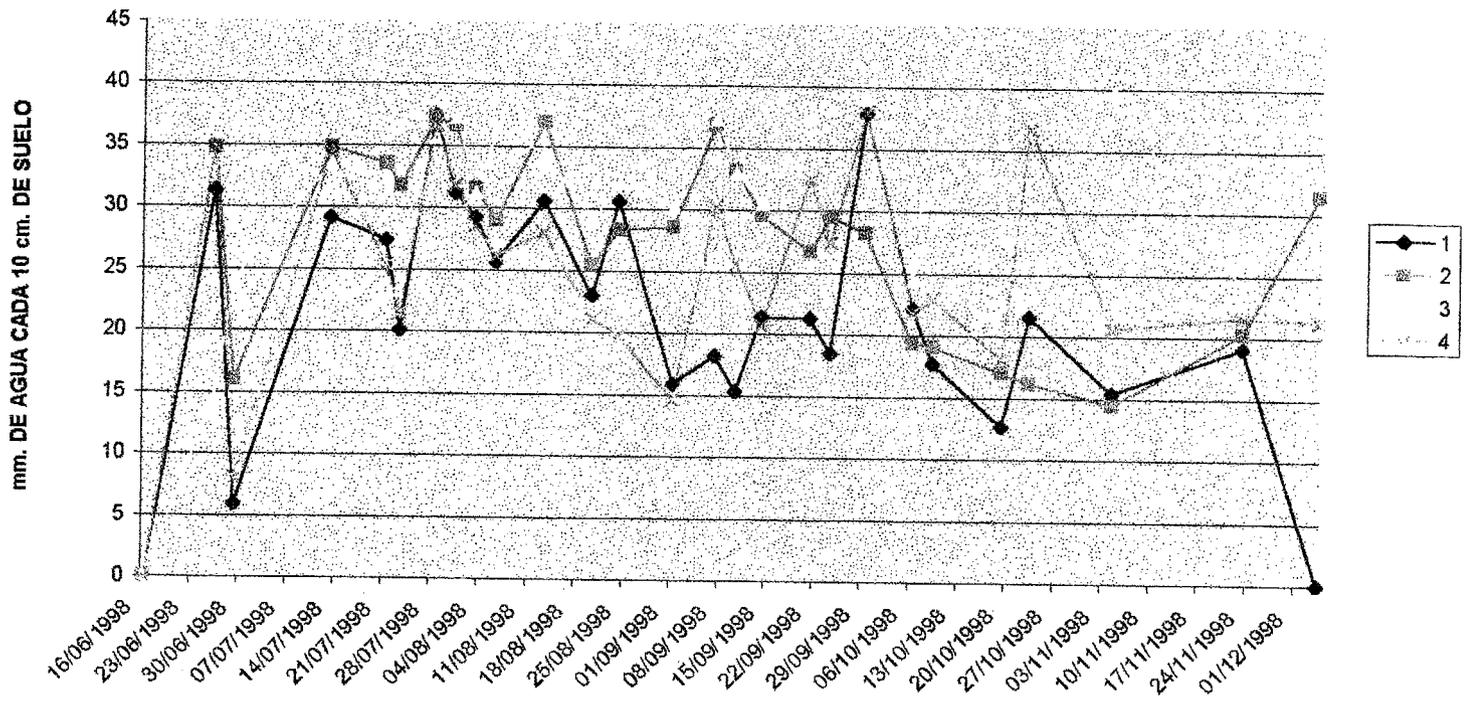
**Gráfico 1. EVOLUCIÓN DE LA TENSIÓN DE AGUA EN EL SUELO A 15 cm. DE PROFUNDIDAD**



**Gráfico 2. EVOLUCIÓN DE LA TENSIÓN DE AGUA EN EL SUELO A 30 cm DE PROFUNDIDAD**



**Gráfico 3. EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA EN EL PERFIL DEL SUELO DE 0 - 20 cm. EN EL CULTIVO DE AJO BAJO DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO**



**Gráfico 4. EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA EN EL PERFIL DEL SUELO DE 0 - 30 cm. EN EL CULTIVO DE AJO BAJO DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO**

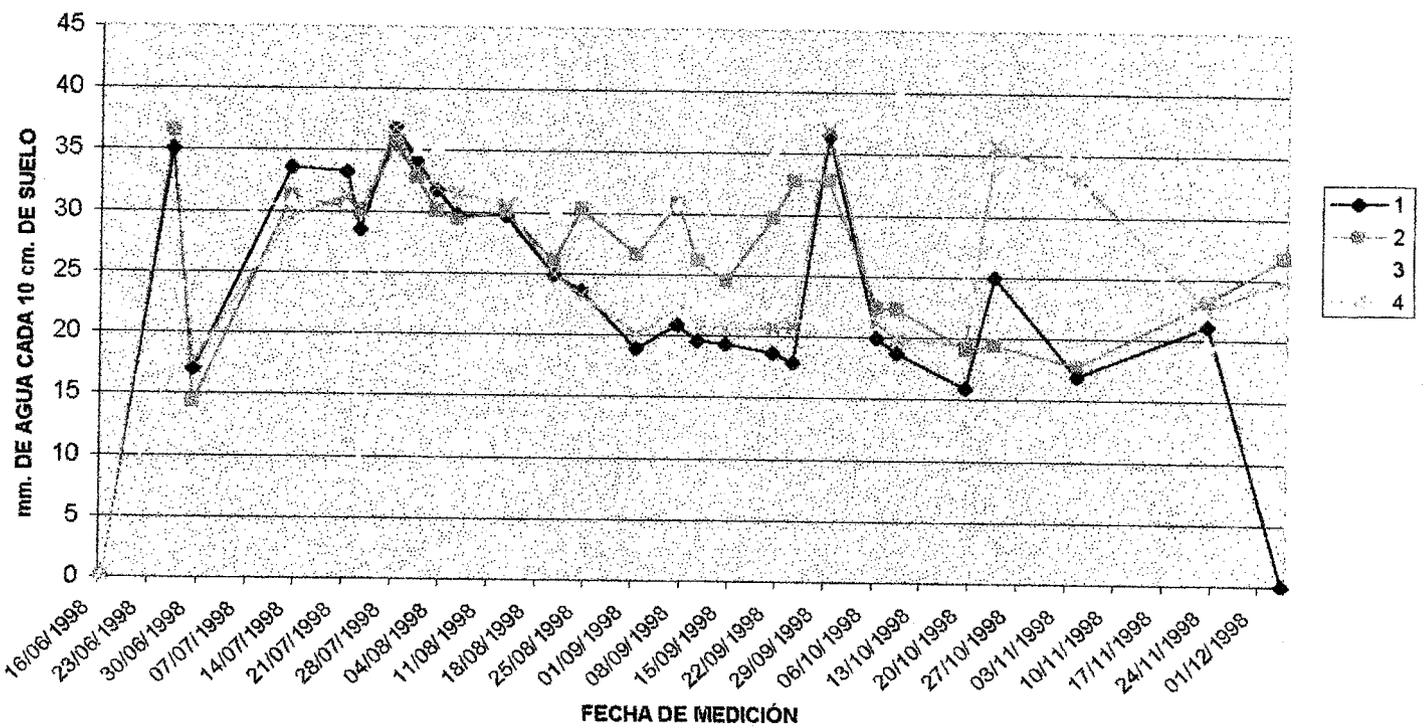
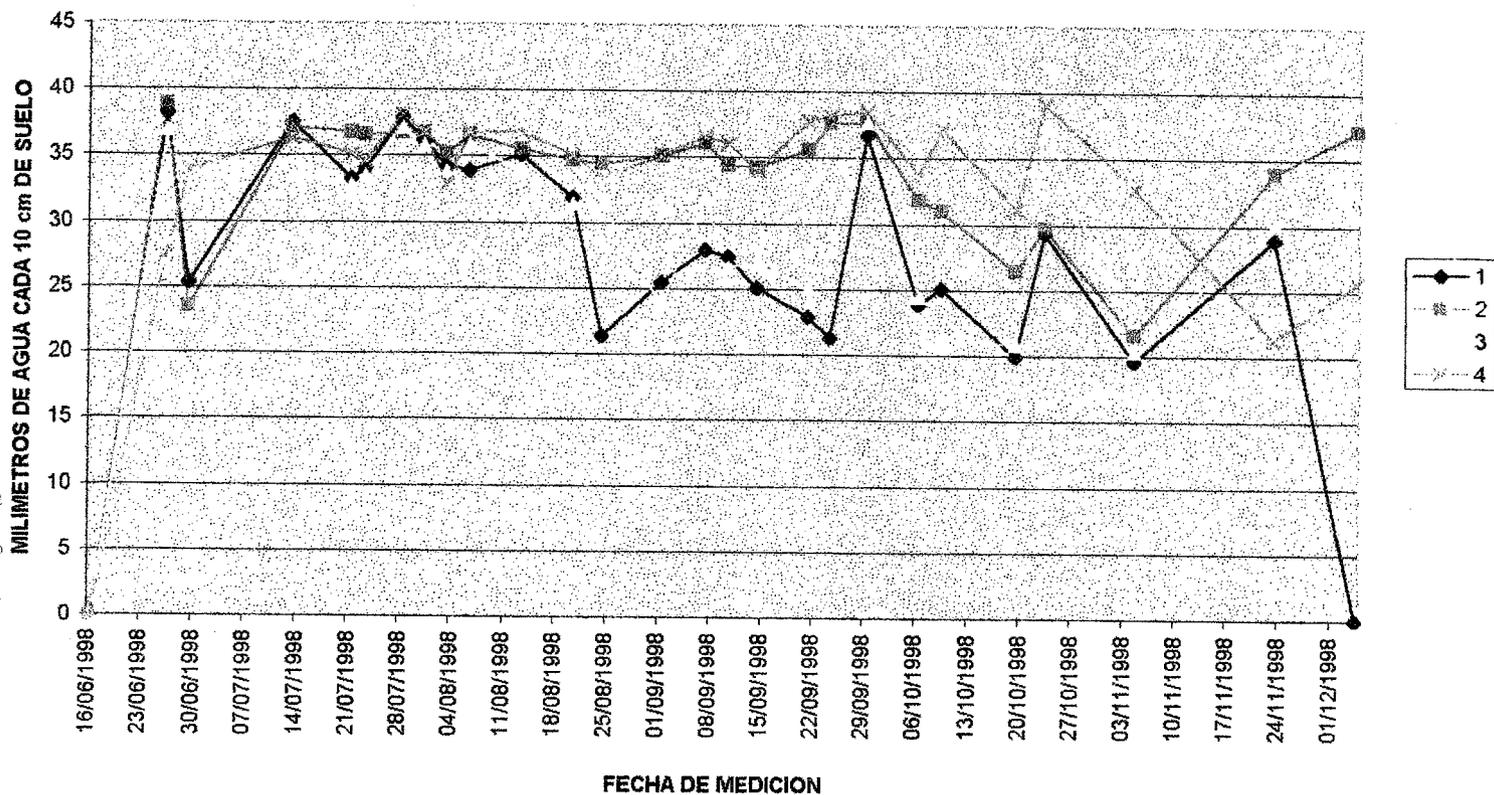


Gráfico 5. EVOLUCIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA EN EL PERFIL DEL SUELO DE 0 - 40 cm. EN EL CULTIVO DE AJO BAJO DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO



En el cuadro 3 se presentan los resultados de rendimiento. Si bien estadísticamente no existieron diferencias significativas, se nota un beneficio del aporte complementario del riego en un aumento de producción comercial del 6% y un 17 % más de rendimiento total por hectárea. En secano, el rendimiento comercial fue de 7687 kg/ha y el regado durante todo el ciclo fue de 9005.3kg/ha.

Cuadro 3. Rendimiento total, Rendimiento comercial y Rendimiento de bulbos mayores a 6 cm.

Tratamientos	Rendimiento total (kg/há)	Rend. Comercial* (kg/ha)	Rendimiento Bulbos > 6 cm (kg/ha)
1	7687	6420	179
2	7579	6214.5	239
3	7825	5787.5	104.6
4	9005.3	6819.1	324.6
C.V. %	9.25	7.52	57.43
	n.s.	n.s.	n.s.

- bulbos iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial.
- n.s. no significativo al 5 % de probabilidad según L.S.D.

En el cuadro 4 se presentan los resultados de la evaluación de rebrote realizada el de diciembre sobre 2 mt de largo en las dos filas centrales de cada parcela.

Cuadro 4. Porcentaje de plantas rebrotadas totales y por categoría de rebrote.

Tratamientos	Total plantas rebrotadas (%)	Con 1 rebrote (%)	Entre 2 y 4 rebrotes (%)	De 5 a 7 rebrotes (%)	Más de 7 rebrotes (%)
1	18.5 a *	13.9 a *	4.6	0	0
2	6.8 b	5.8 b	1.0	0	0
3	23.3 a	12.7 a	10.6	0	0
4	31.3 a	15.4 a	13.9	1.40	0
c.v (%)	23.7	21.5	N.S	N.S.	

**CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS EN LA ZAFRA DEL CULTIVO DE AJO  
INIA LAS BRUJAS 1998**

\* José M. Furest

Mes	Dec.	Temp. Media °C	Evaporación mm	Precipitación mm	temp.<7.2° C hs.	Brillo Solar hs.
	1	14.4	22.1	0.5	4.0	8.0
MAY	2	13.4	22.0	23.7	14.0	4.5
	3	13.2	16.7	26.0	5.0	2.7
	1	12.1	12.8	19.0	32.0	5.1
JUN	2	10.0	13.1	11.8	64.0	4.7
	3	9.7	13.1	6.6	76.0	5.5
	1	10.7	11.9	7.6	65.0	5.2
JUL	2	12.1	14.7	6.0	30.0	6.2
	3	12.4	15.7	68.4	19.0	3.8
	1	12.8	11.1	0.0	13.0	3.1
AGO	2	10.6	25.1	14.9	59.0	8.8
	3	10.3	26.9	3.8	67.0	7.9
	1	12.0	24.6	18.5	43.0	6.5
SET	2	11.1	31.1	12.3	49.0	6.4
	3	14.0	38.8	69.4	11.0	7.4
	1	15.9	46.6	1.5	17.0	9.9
OCT	2	17.6	48.1	0.0	0.0	9.2
	3	16.5	55.9	25.3	13.0	8.8
	1	16.7	45.8	35.4	1.0	6.4
NOV	2	18.1	43.9	54.3	1.0	8.3
	3	20.2	62.7	7.5	0.0	10.2
	1	21.1	74.5	0.0	0.0	10.9
DIC	2	19.7	47.7	88.5	0.0	7.9
	3	21.0	74.3	155.9	0.0	9.4

\* Téc. Agro. Agroclimatología INIA LAS BRUJAS