



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

# **REUNIÓN TÉCNICA SOBRE RESULTADOS EXPERIMENTALES EN AJO.**

**Serie Actividades de Difusión Nro. 162**

**PROGRAMA HORTICULTURA**

**16 Junio, 1998**

---

**LAS BRUJAS** 

## INDICE

	<b>Página</b>
Información de distribución de variables agroclimáticas en INIA Las Brujas	1
Mecanización en el cultivo de ajo	13
Mejoramiento genético de Ajo	17
Producción de semilla de ajo	18
Evaluación de cultivares de ajo en Tacuarembó	19
Evaluación de productos químicos para el control del quemado bacteriano	22
Fase piloto de secado de ajos en Canelón Grande	25
Efecto del agregado de tres niveles de N en la productividad De ajo rosado – Variedad Alpa Suquia en Tacuarembó	28
Efecto de diferentes fuentes de N en ajo colorado	30
Efecto de diferentes fuentes de N en ajo colorado	38
Efecto del stress hídrico en distintas etapas del ciclo de ajo sobre el Rendimiento y calidad del bulbo	44

## INFORMACION DE DISTRIBUCION DE VARIABLES AGROCLIMATICAS EN INIA LAS BRUJAS

José M. Furest<sup>1</sup>

### Introducción

El comportamiento de las plantas está estrechamente ligado al ambiente en que se desarrollan, por consiguiente la relación entre los diferentes elementos meteorológicos y el desarrollo vegetal es de gran importancia para comprender lo que sucede durante el ciclo productivo

La Estación Experimental INIA Las Brujas cuenta desde hace 26 años con una Estación Agroclimática, en que se obtienen los registros de: temperatura del aire, temperatura del suelo, precipitación, humedad del aire, evaporación, evapotranspiración, radiación solar, viento y heliofanía entre otros. Su ubicación se define por las coordenadas: Latitud 34° 40'S, Longitud 56° 20'W, Altitud 32 m. sobre el nivel del mar. Para la elaboración del presente trabajo, se procesaron los registros del período comprendido entre el 1 de Julio de 1972 y 30 de Mayo de 1998.

Se subdividió el período mensual en 3 unidades de 10 días cada una (décadas), la primera del día 1 al 10, la segunda del 11 al 20 y la tercera del 21 al último día del mes (28, 29, 30 o 31).

En cada uno de los fenómenos se incluye la información del año 1997, con el objetivo de brindar la posibilidad de analizar la relación clima - ciclo productivo del ajo para dicho año.

La información histórica fue procesada estadísticamente de manera de definir la probabilidad de ocurrencia de cada variable con un intervalo de confianza del 67 y 95 %. Es decir que existe un 67 y 95 por ciento de probabilidad de que el valor del parámetro se encuentre entre los máximos y mínimos de cada intervalo.

Para el caso de la precipitación, procesada sobre la base de la distribución gamma incompleta por la particularidad de este fenómeno, se definió la probabilidad de ocurrencia del 50%.

### 1. Temperatura del aire

La temperatura del aire es la causa inicial de un gran número de fenómenos meteorológicos y uno de los principales estímulos, en conjunción armónica con todos los elementos meteorológicos, del comportamiento de los procesos fisiológicos en plantas y animales.

---

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

### **a) Temperatura Media**

Se obtiene de las lecturas diarias de un sensor automático que se encuentra ubicado al abrigo meteorológico (casilla), y corresponde al valor promedio de 24 registros diarios (1 por hora).

La gráfica N°1 muestra su evolución en los 26 años de registro, su probabilidad de ocurrencia de un 67% y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido del 11 de julio al 20 de setiembre de 1997.

La gráfica N°4 muestra su evolución media en los 26 años de registro y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido del 21 de noviembre de 1997 al 31 de enero 1998.

En el cuadro N° 1 se presentan los valores registrados para esta variable en promedios decádicos mensuales en 1997.

### **b) Temperatura Máxima y Mínima**

El conocimiento profundo de la variación diaria de la temperatura es muy importante para valorar el clima agrícola y estudiar su efecto en el comportamiento animal y vegetal. Se presenta diariamente una temperatura máxima y otra mínima, ocurriendo la primera entre las 12 y 16 horas y la segunda entre las 0 y 08 horas, dependiendo del grado de nubosidad, entrada de frente frío, viento y época del año, entre otros factores.

La gráfica N° 2 muestra la evolución histórica de la temperatura máxima y mínima, su media histórica y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido del 11 de julio al 20 de setiembre de 1997.

La gráfica N° 3 muestra la evolución histórica de la temperatura mínima, su probabilidad de ocurrencia de un 67% y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido de 1 al 30 de setiembre de 1997.

La gráfica N°4 muestra la evolución de temperatura máxima y mínima en los 26 años de registro, y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido del 21 de noviembre de 1997 al 31 de enero 1998.

El cuadro N° 1 presenta los valores registrados para estas variables en promedios decádicos mensuales, en 1997.

## **2. Temperatura $\leq 7.2^{\circ}\text{C}$**

Este factor tiene su importancia debido a su incidencia en el crecimiento y sobre su efecto en la floración. Se calcula realizando la sumatoria de las horas en que las lecturas son  $\leq 7.2^{\circ}\text{C}$ .

El cuadro N° 1 presenta los valores registrados para estas variables en promedios decádicos mensuales en 1997.

### 3. Evaporación Tanque "A"

La evaporación provocada por el déficit de humedad atmosférica es otro parámetro íntimamente relacionado a las condiciones de desarrollo vegetal y al manejo del suministro de agua a los cultivos.

En el cuadro N° 1 se observan los valores registrados para esta variable en valores acumulados decádicos mensuales en 1997,

### 4. Heliofanía Relativa

La heliofanía se refiere a las horas de brillo solar que recibe la superficie de la tierra. No toda la luz que recibe el tope de la atmósfera llega a la tierra, parte es absorbida y reflejada por la atmósfera, y ello está en función de la humedad relativa, nubosidad, precipitaciones; las horas de sol que se registran en los solarímetros (n), son inferiores a los máximos posibles (N) según la latitud del punto de observación, expresando la heliofanía relativa la relación entre estos dos valores.

$$\text{Heliofanía relativa} = n/N \cdot 100$$

En el cuadro N° 1 se presentan los valores registrados para esta variable en promedios decádicos mensuales en 1997.

### 5. Humedad del aire

El vapor de agua está presente en la atmósfera en cantidades muy variables; el aire está saturado cuando alcanza su máximo contenido de vapor de agua a una temperatura dada.

#### a) Humedad Relativa Media

Es la expresión relativa (expresada en porcentaje) entre el contenido de humedad en el aire en un momento dado, y la cantidad que contendría si estuviera saturado a la misma temperatura.

Se obtiene de la lectura diaria de un sensor automático que se encuentra ubicado al abrigo meteorológico y representa el promedio de los 24 valores diarios

La gráfica N° 5 muestra su evolución histórica promedio de 26 años de registro, su probabilidad de ocurrencia de un 67% y su comportamiento en forma diaria en el período comprendido del 21 de noviembre de 1997 al 31 de enero de 1998.

En el cuadro N° 1 se observan los valores registrados para esta variable en promedios decádicos mensuales en 1997.

## 6. Precipitación

Por precipitación se entiende el agua que en estado líquido, sólido o cristalino cae sobre el suelo.

Los registros de precipitación no siguen una distribución normal en períodos inferiores a tres meses, por lo tanto, la asimetría de la distribución de los mismos invalida a la media aritmética como el estimador más probable, como lo señalan Barger y Thom (1949). Por consiguiente, la distribución de mejor ajuste es la Gamma Incompleta, que acota el valor mínimo en cero y se ajusta según los datos de lluvias a valores poco frecuentes de gran significación en cantidad de milímetros.

En la gráfica N° 7 se realiza la representación decádica de lluvias en INIA Las Brujas desde 1973 hasta 1994 con ajuste a la distribución gamma incompleta, mediante el procedimiento establecido por Miller y Weaver (1968). Se presenta la probabilidad de ocurrencia de precipitación igual o menor al 50 %, y lo ocurrido en el año 1997.

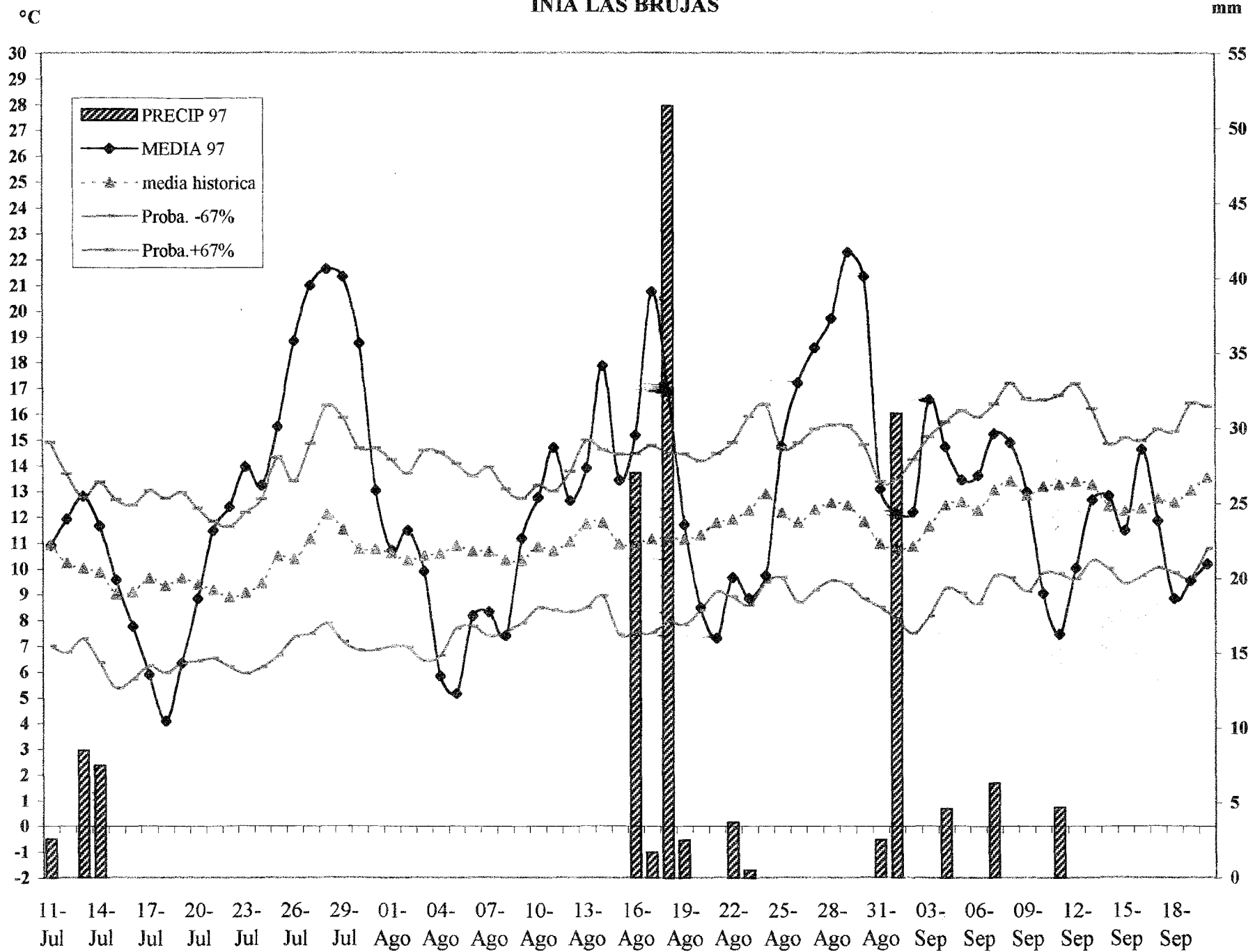
En el cuadro N° 1 se observan los valores registrados para esta variable en valores acumulados decádicos mensuales, en 1997.

En las gráficas N° 1, 2 y 5 se presentan la distribución de las precipitaciones en forma diaria para los mencionados períodos, en INIA Las Brujas

**INFORMACION AGROCLIMATICA DECADICA MENSUAL,  
REGISTRADA EN INIA LAS BRUJAS, 1997**

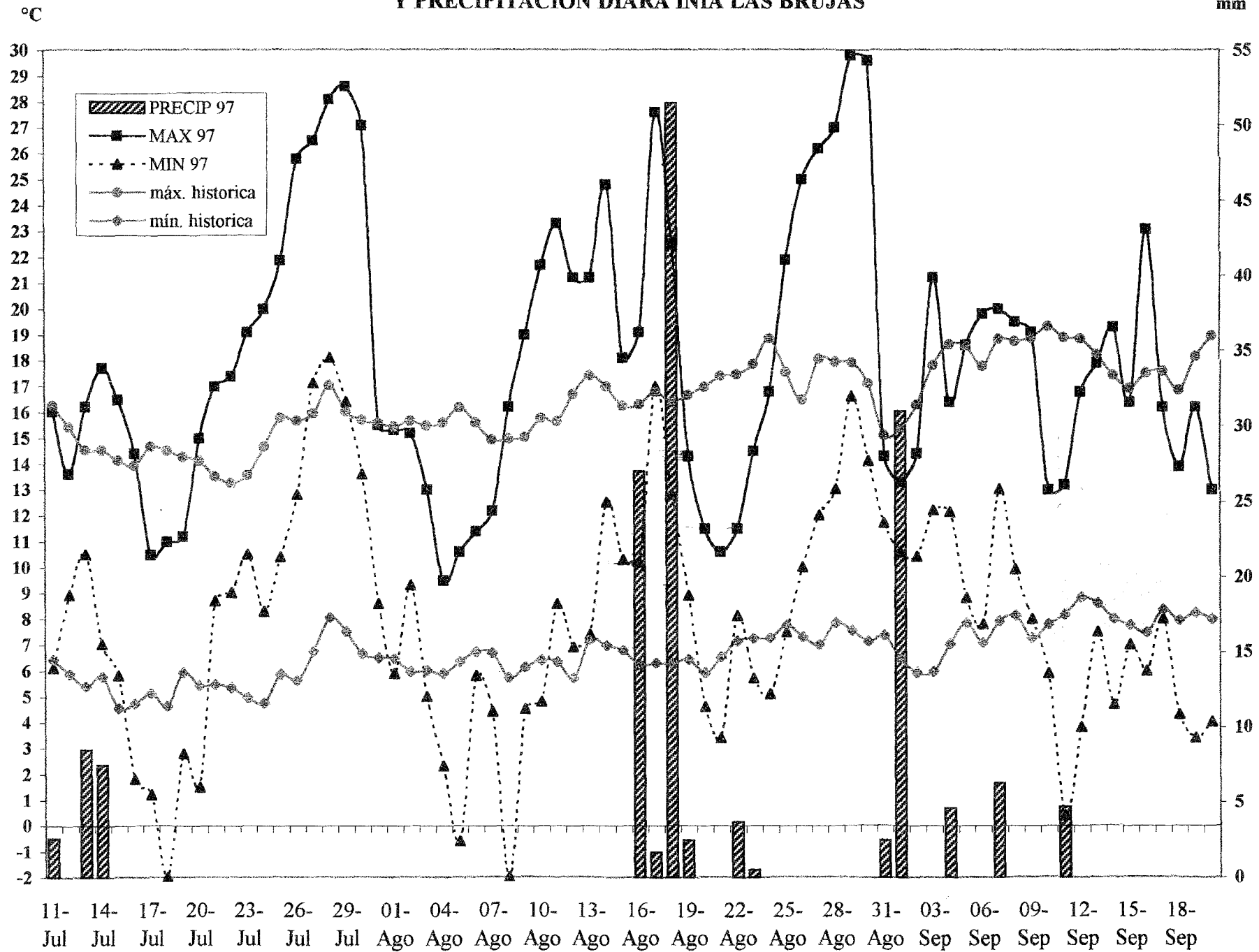
MES	DEC	Tem. Media ° C	Tem. Máx.. ° C	Tem. Mín. ° C	H. Rel.media %	Precipitación mm	Evaporación mm	Temp. <7.2°C hs.	Hel. Relativa %
	1	23.3	30.3	14.6	64	37.5	78.9	0	78
ENE	2	25.1	31.5	19.9	71	11.3	70.6	0	72
	3	25.5	31.9	18.1	66	15.7	91.9	0	78
	1	22.3	28.7	15.4	66	67.8	69.9	0	67
FEB	2	21.2	27.2	15.6	73	5.6	61.6	0	79
	3	21.9	28.8	15.3	71	0.0	48.7	0	76
	1	20.9	27.2	15.1	70	9.8	50.3	0	72
MAR	2	19.9	26.2	14.2	66	0.0	48.7	0	67
	3	20.2	27.4	14.2	69	65.5	55.9	0	77
	1	17.9	25.4	12.0	66	4.1	49.2	0	76
ABR	2	20.4	26.8	15.1	67	25.2	42.7	0	65
	3	15.9	21.6	10.7	67	15.5	25.1	3	64
	1	17.0	24.4	10.7	64	1.5	32.9	5	81
MAY	2	17.5	23.2	13.1	75	57.0	24.2	0	64
	3	10.0	15.2	5.2	72	36.2	21.5	71	61
	1	12.8	16.9	9.2	83	60.0	15.3	6	28
JUN	2	12.0	15.8	8.2	82	30.9	13.0	7	38
	3	8.9	13.6	4.3	68	2.5	20.3	84	65
	1	9.9	14.8	5.0	71	36.0	15.9	66	51
JUL	2	9.0	14.2	4.4	82	18.6	20.6	82	67
	3	16.5	22.5	12.1	73	0.0	28.0	0	61
	1	9.1	14.4	3.9	67	0.0	23.0	77	49
AGO	2	14.6	20.4	9.9	75	82.7	18.0	7	44
	3	14.8	20.7	9.7	73	6.7	28.8	26	53
	1	13.5	17.5	9.9	75	41.9	24.1	5	41
SET	2	11.0	16.6	4.9	59	4.7	30.2	46	72
	3	12.8	19.2	6.3	66	0.0	32.8	30	57
	1	15.2	20.3	10.3	67	22.1	34.0	2	51
OCT	2	15.4	20.0	11.3	72	58.4	38.8	2	47
	3	17.3	22.4	12.0	68	5.0	49.8	7	49
	1	18.2	23.7	12.8	72	16.1	41.7	6	49
NOV	2	17.8	23.4	12.0	64	8.6	50.3	0	65
	3	19.3	26.0	13.3	61	66.1	60.6	0	60
	1	19.4	25.8	12.8	60	70.8	77.3	0	76
DIC	2	19.8	24.2	15.9	73	101.8	50.1	0	54
	3	19.5	24.2	15.1	82	147.4	58.7	0	45

DISTRIBUCION Y PROBABILIDAD DIARIA DE LA TEMPERATURA MEDIA DEL AIRE  
 INIA LAS BRUJAS



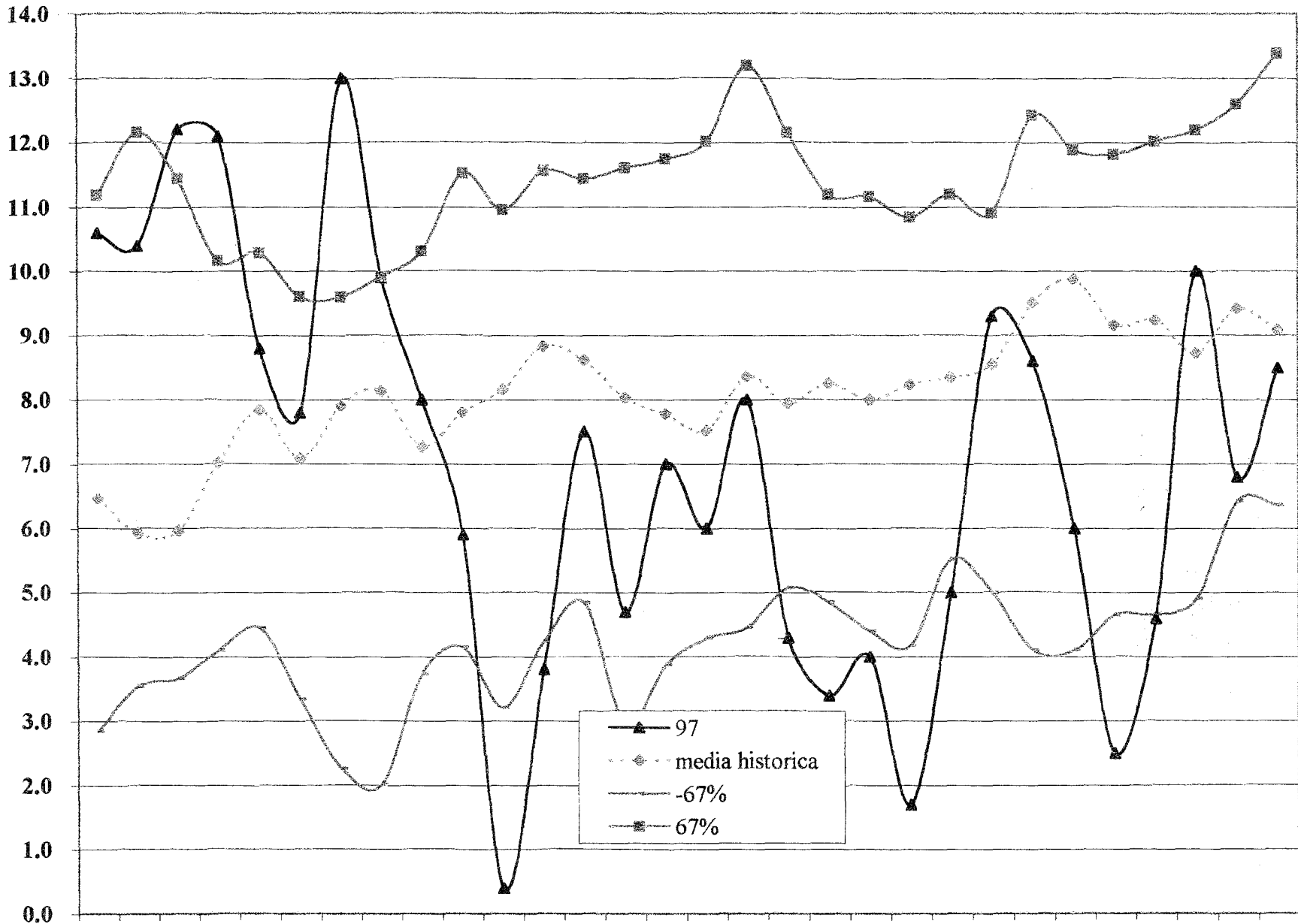


DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA DEL AIRE Y PRECIPITACION DIARIA INIA LAS BRUJAS



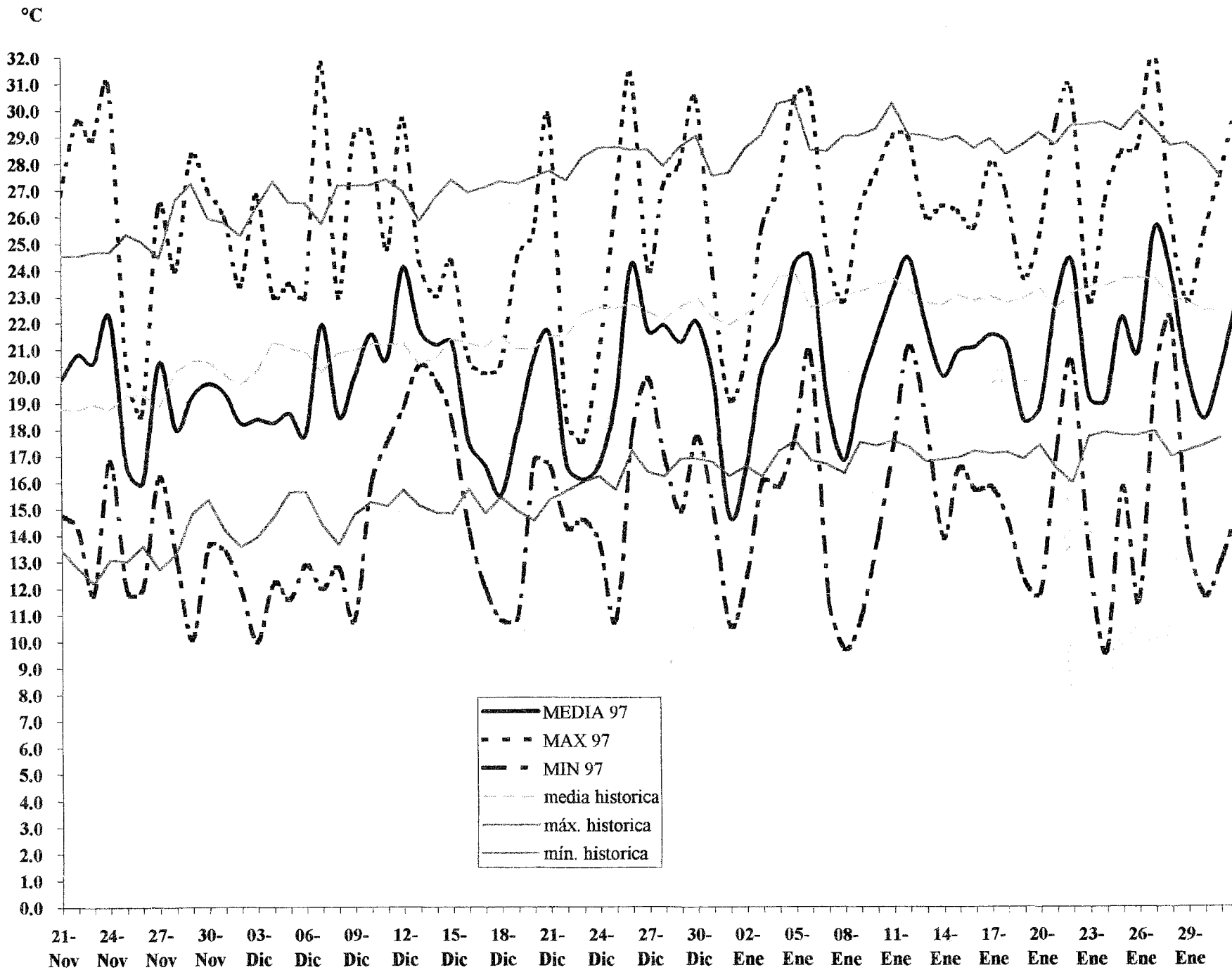
### DISTRIBUCION DIARIA Y PROBABILIDAD DE LA TEMPERATURA MINIMA INIA LAS BRUJAS

°C

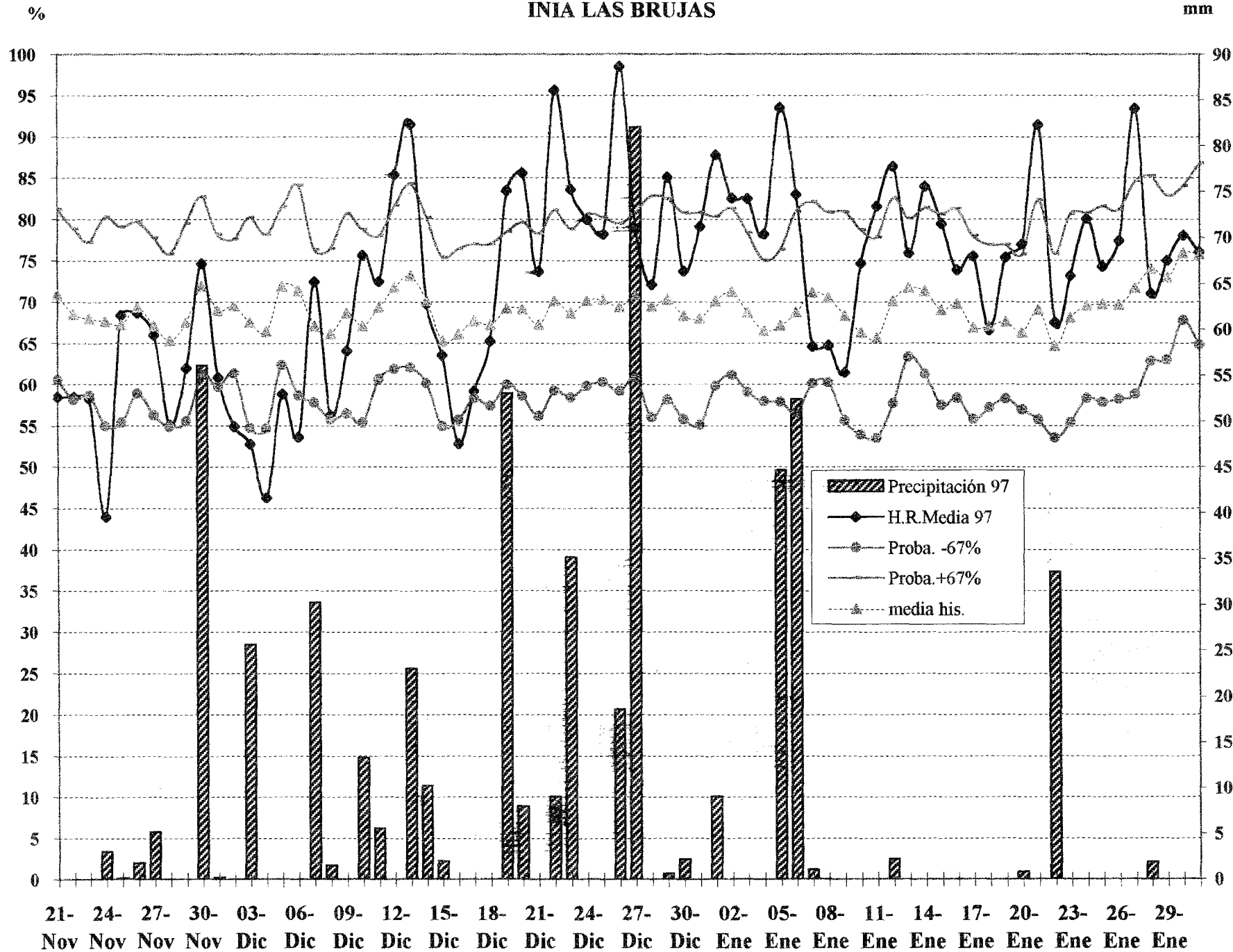


01-Sep 02-Sep 03-Sep 04-Sep 05-Sep 06-Sep 07-Sep 08-Sep 09-Sep 10-Sep 11-Sep 12-Sep 13-Sep 14-Sep 15-Sep 16-Sep 17-Sep 18-Sep 19-Sep 20-Sep 21-Sep 22-Sep 23-Sep 24-Sep 25-Sep 26-Sep 27-Sep 28-Sep 29-Sep 30-Sep

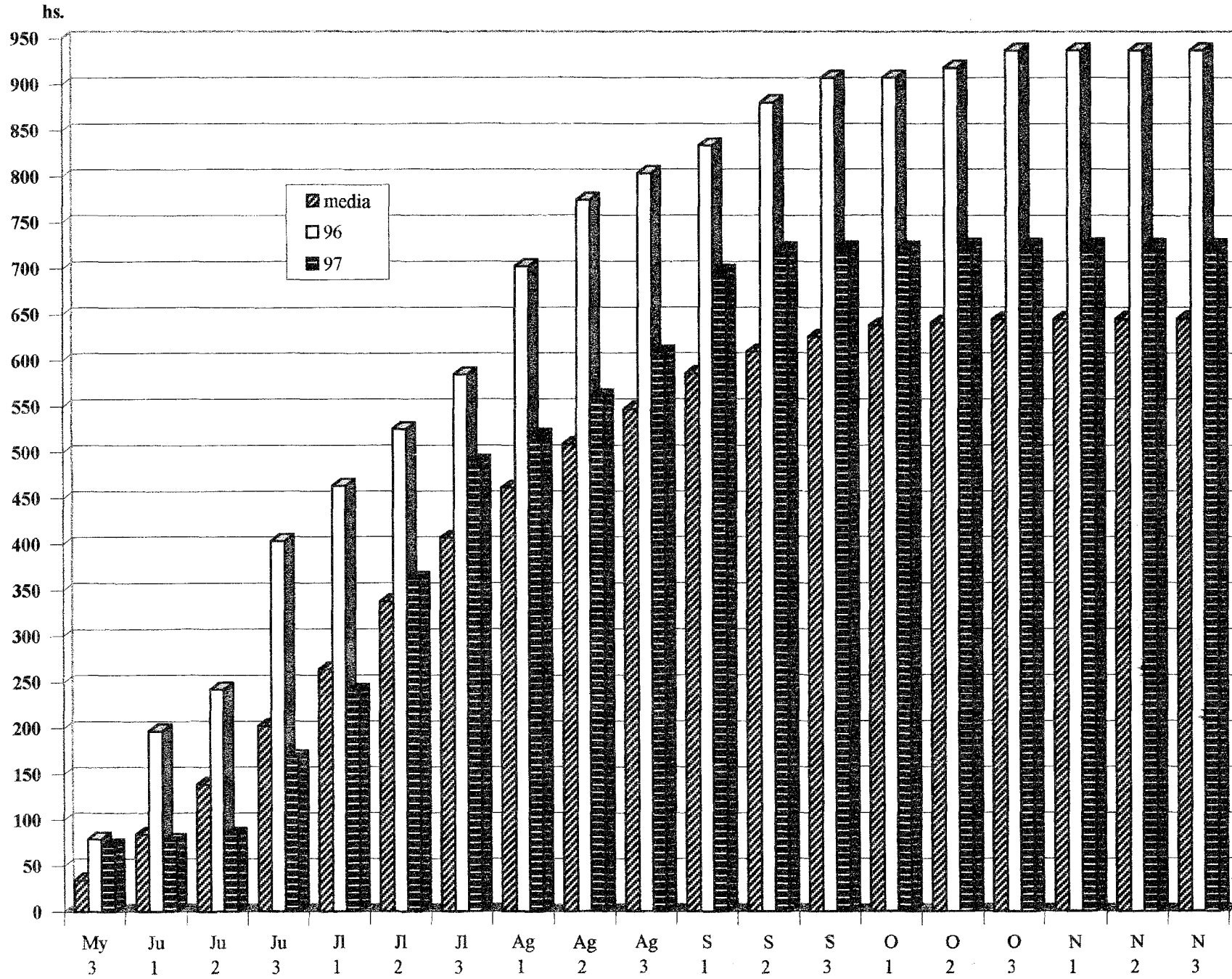
DESTRIBUCION DIARIA DE LA TEMPERATURA DEL AIRE INIA LAS BRUJAS



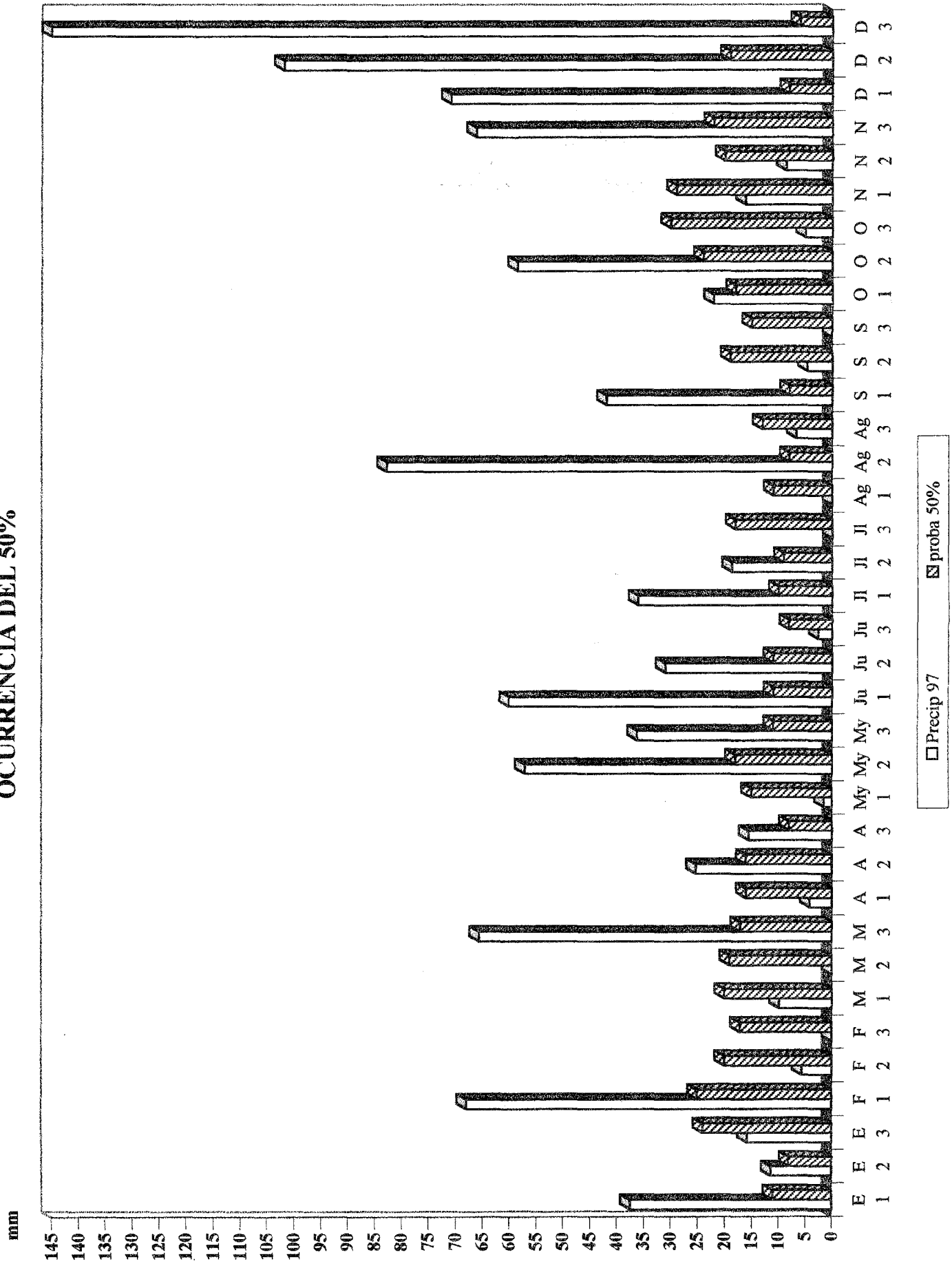
# DISTRIBUCION DIARIA Y PROBABILIDAD DE LA HUMEDAD RELATIVA MEDIA Y PRECIPITACION INIA LAS BRUJAS



DISTRIBUCION DE LAS HORAS DE FRIO ACUMULADAS DECADICA  $\leq 7.2^{\circ}\text{C}$



PRECIPITACION DECADICA ACUMULADA MENSUAL EN 1997 Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL 50%



## MECANIZACION EN EL CULTIVO DEL AJO

Responsables Olivet, J., Jacques R.

**Objetivos:** Evaluar los daños producidos al desgrane.

**Localización.** INIA Las Brujas.

**Cultivar.** Colorado Mendoza.

**Diseño Experimental:** Se realizó el desgrane en condiciones normales de trabajo con la desgranadora de INIA- Las Brujas.

Se extrajeron muestras de ajo dañado según categoría la cual fue cultivada posteriormente.

**Tratamientos:**

Se realizaron cuatro tratamientos

- 1- Ajo desgranado dañado chico
- 2- Ajo desgranado dañado grande
- 3- Ajo desgranado sano chico
- 4- Ajo desgranado sano grande

Los muestreos se realizaron: 15 de julio, 11 y 28 de agosto, 29 septiembre y 3 de noviembre.

El resultado aplicando test de Tukey permitió elaborar un ranking de medias de

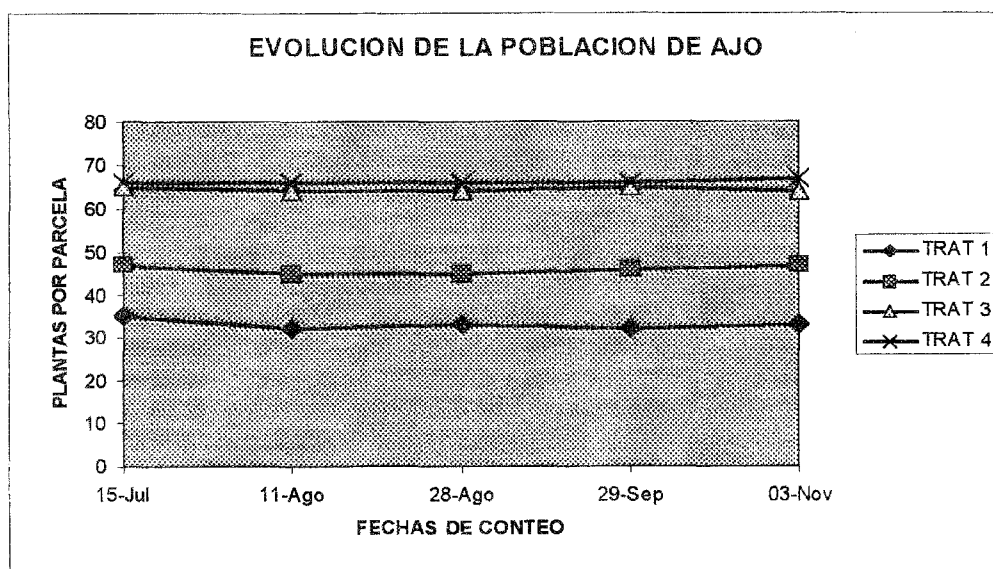
Trat 4 = 67.00

Trat 3= 63.75

Trat 2=46.50

Trat 1= 32.50

La evolución de la población de plantas se encuentra en el gráfico N° 1.



## SIEMBRA MECÁNICA DE AJO

### Objetivos

Evaluar la precisión de los mecanismos dosificadores

Evaluar la precisión de siembra respecto a la velocidad de avance

Velocidad de siembra según las maquinas sembradoras AGROIND y NEUMÁTICA.

### Tratamientos:

Evaluación de siembra mecánica versus neumática

Evaluación de siembra neumática a diferentes velocidades de avance.

### Resultados y discusión

El grado de precisión y su comportamiento respecto a la velocidad de avance se encuentra en los gráficos 2, 3, 4 y 5.



Figura Nº 2 Histograma sobre la sembradora neumática a una velocidad de 2.36 km/h.

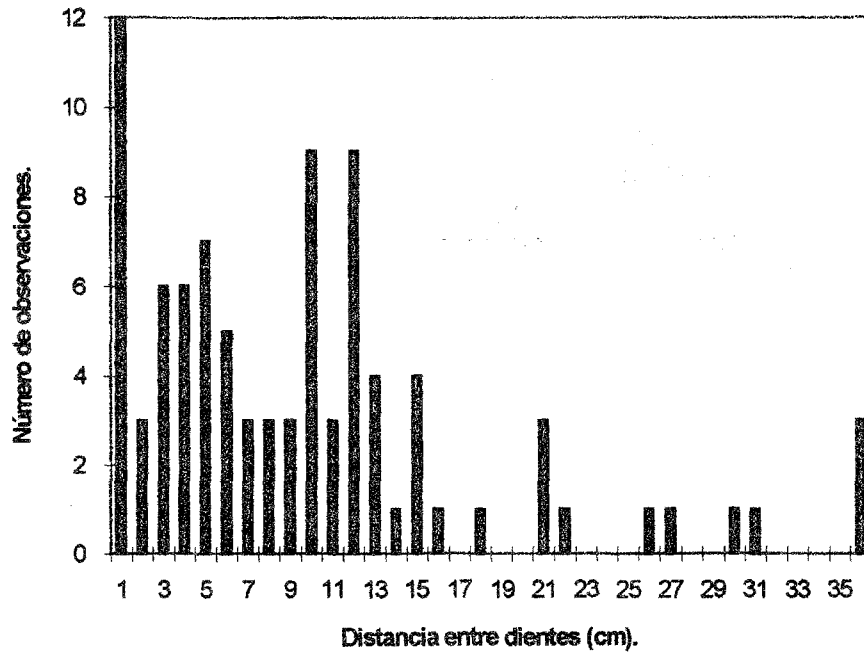


Figura Nº 3 Histograma sobre la sembradora mecánica a una vel. de 2.1 km/h.

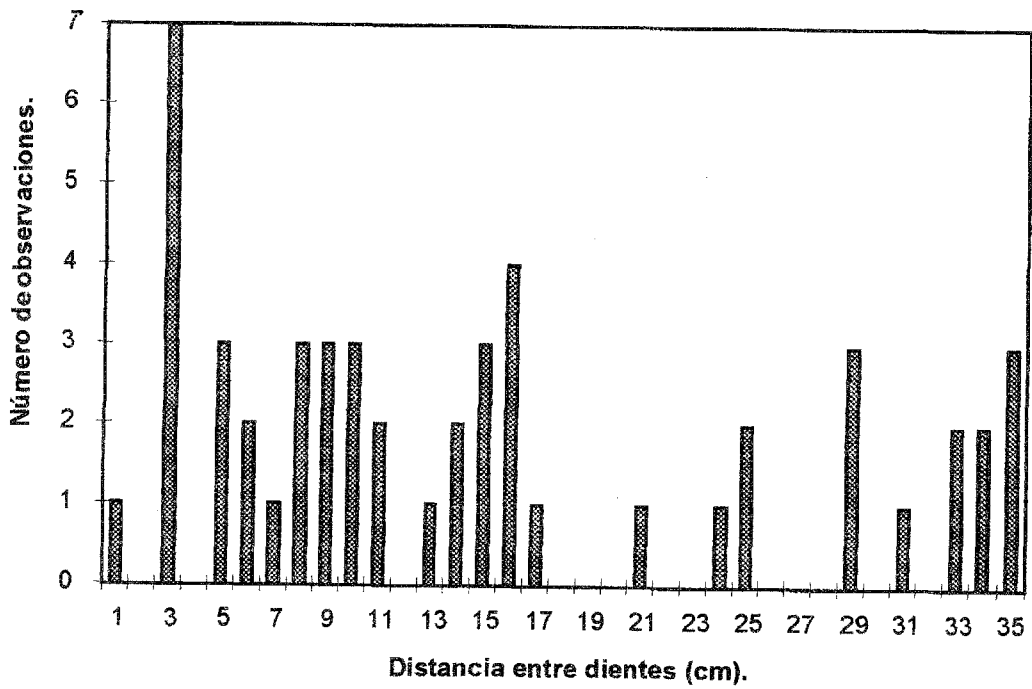


Figura N° 4. Histograma de la sembradora neumática a una velocidad 3.40 km/h.

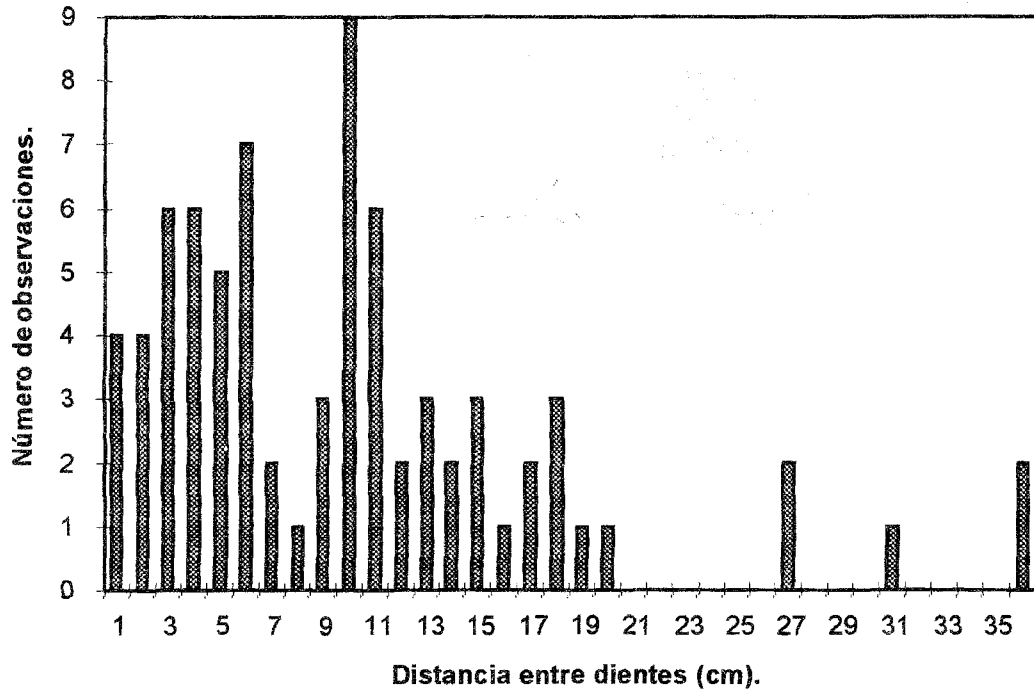
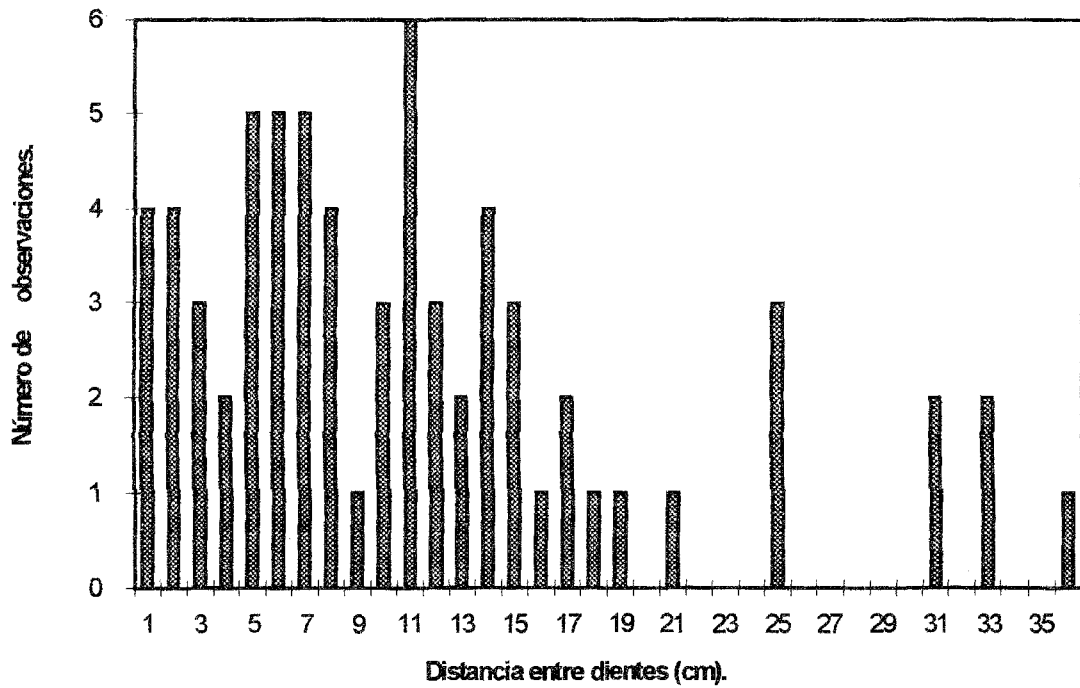


Figura N° 5. Histograma sobre sembradora neumática a una velocidad 3.99 km/h.



## MEJORAMIENTO GENETICO DE AJO

**Responsables:** F.Vilaró<sup>1</sup>, C.Suárez<sup>2</sup>, G.Pereyra<sup>3</sup>, E.Vicente<sup>4</sup>

### Objetivo

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.

En 1991 INIA Las Brujas retoma trabajos anteriores en selección para mejoramiento del cultivo en todos los tipos de ajo.

Las actividades que son de carácter nacional implican actividades permanentes de: colecta, evaluación y selección entre y dentro de las poblaciones locales o introducidas del exterior.

Anualmente se comienzan nuevos ciclos de selección en la Estación Experimental Las Brujas. Los materiales más promisorios son evaluados en las Estaciones Experimentales de INIA Salto Grande y Tacuarembó, así como en algunos predios particulares.

### Resultados

Dentro del grupo rosados (tempranos) tenemos el cultivar *Alpa Suquia*, recomendado básicamente para la zona norte y centro del país.

También dentro del tipo rosado se destaca el cultivar *Lavigna*, que tiene algunas ventajas frente al anterior como menor número de dientes, bulbos bien formados, por lo tanto la calidad comercial es superior y además la época de cosecha se adelanta unos 10 días.

Otras poblaciones que tienen similares características son *Mexicano* y *Amarante*.

Dentro del grupo de los blancos (intermedio) se continúa avanzando en la selección de los materiales provenientes de Mendoza y algunas poblaciones locales.

En este grupo ya se encuentra con clones promisorios de muy buen rendimiento y calidad comercial.

Dentro del grupo colorados (tardíos) contamos con clones altamente competitivos tanto en criollos como valencianos los cuales se destacan: G-22 (tipo valenciano), Quiteria 47-9 y 1A12 que son un poco más precoces en cuanto a fecha de cosecha.

Con estos avances podemos decir que además de la mejora en los rendimientos y calidad es posible ampliar el período de oferta del producto a nivel nacional combinando zonas de producción y tipos de ajo.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Ph.D. Programa Horticultura

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

<sup>3</sup> Ing. Agr. Sección Horticultura INIA Tacuarembó

<sup>4</sup> Ing. Agr. Sección Horticultura INIA Salto Grande

## PRODUCCION DE SEMILLA DE AJO MEJORADO

**Responsables: F.Vilaró<sup>1</sup>, C.Suárez<sup>2</sup>, A.Castillo<sup>3</sup>, D.Maeso<sup>4</sup>**

Desde 1991 a la fecha INIA Las Brujas ha venido multiplicando con la finalidad de proveer al sector productivo de material genético de mejor calidad.

Esta actividad es el complemento natural del programa de mejoramiento en el cultivo.

En esa misma fecha se inició el saneamiento del material proveniente del programa en todas sus etapas: cultivo de meristema, testaje virológico, multiplicación en laboratorio, entelado, para finalmente culminar con la multiplicación en el campo.

Durante las últimas temporadas volúmenes significativos de semilla alcanzaron la producción comercial.

Dicha semilla fue dirigida a la zona sur y también llegó a otras zonas no tradicionales.

Las ventajas ya demostradas en cuanto a producción y calidad con la semilla mejorada ha permitido la adopción de un paquete mejorado del manejo del cultivo.

### TEMPORADA 97

Se ha continuado con el programa de producción de semilla en todas las etapas.

Estas comprenden cultivares de tipo colorado, valenciano y criollo, en forma comercial (M5 y M6) y también ajo blanco dentro de los cuales se destacan: blanco Mendoza y blanco Salteño, poblaciones éstas de origen argentino (M4 y M5).

También se continúa con la multiplicación de las nuevas generaciones de materiales introducidos o reintroducidos, las cuales se encuentran en las primeras etapas (M0, M1, M2 y M3).

---

<sup>1</sup> Ing.Agr. Ph.D. Jefe Programa Horticultura

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

<sup>3</sup> Ing. Agr. Unidad de Biotecnología

<sup>4</sup> Ing. Agr. MSc. Sección Protección Vegetal INIA Las Brujas

## EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO EN TACUAREMBO

**Responsable:** Gustavo Pereira<sup>1</sup>

**Colaborador:** Néstor Pereira<sup>2</sup>

En el año 1992 comenzaron a evaluarse en INIA - Tacuarembó los primeros clones de ajo. En aquel momento el número de materiales evaluados era muy reducido; con el transcurso de los años, ese número, se ha ido incrementando significativamente.

Las introducciones evaluadas proceden (vía INIA - Las Brujas) de diferentes zonas del país y del extranjero y están compuestas por cultivares de ajo rosados, blancos y colorados con diferencias de precocidad y características de bulbos.

El objetivo es seleccionar, dentro de los distintos tipos, materiales que se adapten a las condiciones agroclimáticas de la región noreste y que presenten buenas características comerciales.

Hasta el presente los principales motivos de descarte en el proceso de selección de clones han sido :

- **Ajos colorados** : rebrotes en años fríos y escasa o nula bulbificación en años cálidos.
- **Ajos blancos** : bulbos pequeños y / o malformaciones de los mismos.
- **Ajos rosados** : bulbos muy pequeños, malformaciones y excesivo número de dientes, y alta susceptibilidad a Nematodos ( *Ditylenchus dipsaci* ).

Actualmente están en proceso de selección final y comienzo de producción de semilla, dos clones rosados (Alpa Suquía y Lavinia) y uno colorado (Paso Baltazar). En lo que se refiere a ajos blancos, aún no se han detectado clones promisorios.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Horticultura, INIA Tacuarembó.

<sup>2</sup> Operario Rural programa Horticultura INIA Tacuarembó

## EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO PROMISORIOS DURANTE 1997 EN TACUAREMBO

**Responsable:** Gustavo Pereira<sup>1</sup>

**Colaboradores:** Néstor Pereira<sup>2</sup>, Claudio García<sup>3</sup> y Jorge Arboleya<sup>4</sup>

**Siembra:** Entre el 12 y 14 de marzo para los ajos rosados (Alpa Suquía, Chinés, Lavinia, Cuarentino, Mejicano rojo, Cateto Rojo y Peruano rojo). Entre el 11 y el 18 de abril para los ajos colorados (Paso Baltazar, 1-A-12 y Guarnieri 22)

**Tipo de suelo:** Brunosol franco limoso sobre formación Yaguarí.

**Datos del análisis de suelo a la siembra:**

PH (en agua) 5.7

Aluminio intercambiable: 0

Fósforo (Bray 1, ppm) : 41

Potasio (meq/100 gr): 1.09

Mat. Org. (%): 4.1

Nitratos (ppm): 42

**Fertilización de base:** 180 kg de P/ha previo a la siembra.

Se aplicaron 60 kg de N/ha fraccionadas en tres aplicaciones durante el cultivo.

**Densidad de plantación:** para los ajos colorados fue de aproximadamente 222.000 plantas/ha, ubicadas en un marco de plantación de filas dobles sobre camellones distanciados a 0.9 mt y 10 plantas por metro. Para los ajos rosados la población fue de alrededor de 278.000 plantas/ha, variando la distancia entre plantas, que fue de 8 cm.

**Fecha de cosecha:** 12 de setiembre: Cuarentino, Peruano rojo, Cateto rojo, Mejicano rojo y Chinés.

18 de setiembre: Lavinia

26 de setiembre: Alpa Suquía

12 noviembre: Paso Baltazar

16 de diciembre: 1-A-12 y Guarnieri-22

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Horticultura INIA Tacuarembó

<sup>2</sup> Operario Rural, Programa Horticultura INIA Tacuarembó.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Sección Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

EVALUACION DE CULTIVARES DE AJO PROMISORIOS DURANTE 1997 EN TACUAREMBO						
Cultivares	Rend. Total	Número de	Peso promed	Nitrato - ppm	Nitrógeno -%	Nitrógeno -%
Rosad-Colora	kg de bulb/ha	plantas / ha	de bulbos-grs	en suelo-21/8	en hoja-30/7	en hoja-21/8
Alpa Suquia	11.280	275.000	41	75.6	3.83	3.53
P. Baltazar	8.800	215.000	41	49.3	5.22	5.19
Chinés	7.590	260.000	29	sin datos	3.94	3.65
Guarnieri- 22	6720	210.000	32	79.0	4.72	5.11
1 - A - 12	5.940	220.000	27	51.3	5.45	5.33
Lavinia	5.330	270.000	20	126.4	4.32	3.95
Cuarentino	3.960	260.000	15	64.7	4.40	4.35
Mejicano-rojo	3.800	255.000	15	96.1	4.09	4.05
Cateto rojo	3.480	250.000	14	88.8	4.39	3.95
Peruano rojo	3.140	245.000	13	171.3	4.22	3.81

## 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 venido constatando en cultivos de ajo de la zona sur del país la presencia de una enfermedad cuyos síntomas comienzan 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 nuestros, esta 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 y 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 además su efecto en la aplicación en baño de dientes, vegetación o ambas.

---

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

<sup>2</sup>Laboratorista, Sec. Protección Vegetal

<sup>3</sup>Ing. Agr., M.Sc., Sección Horticultura

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

INIA Las Brujas



**Materiales y Métodos:**

Localización:	Estación Experimental INIA Las Brujas.
Cultivar:	Ajo 1A2 Colorado criollo
Fecha de plantación:	30.05.97
Emergencia:	06.06.97
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 0.1 m.
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 tratamientos aplicados en baño de dientes se realizaron 24 hrs. antes de la plantación, sumergiendo los dientes durante 1 hora.

Las aplicaciones de productos químicos en vegetación fueron realizadas en base a la frecuencia e intensidad de lluvias ocurridas. Las fechas de aplicación fueron: 23 de setiembre, 6 de octubre, 17 de octubre y 29 de octubre.

Tratamientos	Dosis c/100 lts.
1. Testigo sin tratar.	
2. Phytol aplicado sólo en vegetación	250 cc.
3. Phytol aplicado sólo en baño de dientes	375 cc.
4. Phytol aplicado en vegetación y baño de dientes	250 cc. y 350 cc.
5. Q2000 aplicado sólo en vegetación	350 cc.
6. Q2000 aplicado sólo en baño de dientes	350 cc.
7. Q2000 aplicado en vegetación y baño de dientes	350 cc. y 350 cc.
8. Champion aplicado sólo en vegetación	200 grs.
9. Oxidloruro de cobre + Mancozeb, aplicado solo en vegetación	200grs.+ 400 grs.
10. Sulfato de zinc+ cal aplicado sólo en vegetación	300 grs. + 200 grs.

**Evaluaciones:**

La evaluación de la enfermedad en follaje se realizó de acuerdo a una estimación visual de quemado bacteriano en cada planta, analizando los 2 surcos dobles centrales de cada una de las 40 parcelas del ensayo. (240 plantas por parcela)

Se determinó el nivel de incidencia de bacteriosis en cada tratamiento en base a la fórmula  $I = \frac{\sum \text{plantas enfermas}}{\sum \text{plantas totales por parcela}} \times 100$ .

Una vez cosechadas las parcelas se determinó rendimiento total y rendimiento comercial.

**Resultados:**

Tratamiento	Incidencia quemado bacteriano	Rendimiento <sup>a,b,c</sup> Comercial (Kgs)	Rendimiento <sup>a</sup> Total (parcela) (Kgs) <sup>b</sup>	Rendimiento <sup>a</sup> Kg/Há
1	9.6 a	2,226 b	2,849 b	4748,0
2	6.4 ab	2,950 ab	3,100 ab	5166,6
3	6.0 ab	3,253 ab	4,250 ab	7083,3
4	5.6 b	3,102 ab	3,490 ab	5816,6
5	8.2 ab	2,463 ab	2,984 ab	4973,3
6	7.0 ab	2,952 ab	3,153 ab	5255,0
7	7.6 ab	2,367 b	2,948 ab	4913,3
8	7.5 ab	3,197 ab	3,660 ab	6100,0
9	5.3 b	3,729 a	4,603 a	7671,6
10	6.6 ab	3,413 ab	3,943 ab	6571,6

<sup>a</sup> Las medias seguidas por igual letra, no son estadísticamente diferentes según el Test de Rangos múltiples de Duncan al 0.10.

<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 si bien no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados a un nivel  $\alpha=0.05$ , fue posible sin embargo observar tendencias en el efecto de los distintos productos en el control del quemado bacteriano usando valores de  $\alpha=0.1$ .

Los tratamientos 9 y 4 (Oxicloruro de cobre+mancozeb y Phytón aplicado en vegetación y baño de dientes) fueron los más eficientes en el control de bacteriosis. El resto de los productos reflejaron niveles de infección menores al testigo pero similares entre sí.

Al analizar los resultados de rendimiento comercial y total, se observa una clara tendencia hacia un menor rendimiento en el testigo y en alguno de los tratamientos de los productos químicos evaluados. Es importante destacar que el uso de algunos productos en especial aquellos que no poseen eficacia en el control de Roya, brindaron niveles de infección muy elevados para esta última enfermedad que estarían enmascarando las posibles pérdidas de rendimiento por bacteriosis.

## FASE PILOTO DE SECADO DE AJOS EN CANELON GRANDE

**Responsables:** Sergio Carballo<sup>1</sup> y Mario Cabot<sup>2</sup>

**Colaboradores:** Ramón Perrone<sup>3</sup>, Eduardo Campelo<sup>4</sup> y Juan Telesca<sup>5</sup>

**Objetivo general:** Validar técnicas de manejo pre y poscosecha que permitan acelerar el proceso de secado en ajo.

**Localización:** Canelón Grande, 1997.

Participaron los productores:

1. Waldemar Perrone
2. Leonardo Cecilia
3. Leonel Repetto
4. Fernando Imperiale
5. Ramón Perrone
6. Daniel Cabrera

### \* ETAPA 1

**Objetivo:** Acelerar la madurez con Harvade F (Ppio). Activo 584 g/l dimetifin), CEDI Ltda.

**Momento de Aplicación:** 6 a 8 hojas completamente desarrolladas. Se aplicó el 4 de Noviembre de 1997 con equipo de INIA, aproximadamente 300 mts lineales por productor.

**Dosis:** 2 lts de producto comercial/há mas adherente

**Evaluaciones:** Se tomaron 10 ajos en una hilera representativa del cultivo y se midieron número de hojas verdes (NHV) y secas (NHS), diámetro mayor de bulbo (DB) y cuello (DC), y número de ajos con rebrote; además, se tomaron tres unidades para evaluar el espesor de las catáfilas envolventes (ECE). Se evaluaron ajos con y sin HARVADE F el 28 de Noviembre en R. Perrone y 3 de Diciembre en R. y W. Perrone y L. Cecilia. Con los datos obtenidos se calcularon los índices de porcentaje de hojas secas [ $PHS = NHS/(NHS+NHV)$ ], Índice Bulbar ( $IB=DB/DC$ ).

**Resultados:** Como se puede observar en el cuadro 1 el Harvade F aceleró el secado de hojas, pero las diferencias fueron mayores en la evaluación más temprana (28-nov); además, redujo el espesor de las catáfilas envolventes, aunque se apreció una diferencia en índice bulbar respecto al testigo. Tampoco se apreció una diferencia en diámetro de bulbo ni en el nivel de rebrote, aunque sólo se tomó como observación. El número de hojas totales (verdes+secas) no difirió entre los tratamientos y promedió las 9.8 hojas para todos los productores. El Harvade F. cumplió con el objetivo de acelerar la madurez sin perjudicar el tamaño de bulbo ni incidir en el nivel de rebrotado, éstos datos coinciden con experiencias anteriores realizadas en INIA-LB.

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

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

<sup>3</sup> Productor

<sup>4</sup> Ing. Agr. JUNAGRA

<sup>5</sup> Bach. Fac. Ingeniería

**Cuadro 1. Resultados de las evaluaciones de los índices de cosecha PHS, IB y ECE, y de las comparaciones de DB y rebrote.**

		28-nov R. PERRONE	3-dic R. PERRONE	3-dic W. PERRONE	3-dic L. CECILIA	TOTAL
PHS (%)	<u>HARVADE</u>	0.51	0.58	0.58	0.48	0.57
	<u>TESTIGO</u>	0.34	0.53	0.47	0.44	0.44
	<u>MDS (5%)</u>	*	ns	ns	ns	*
IB (DB/DC)	<u>HARVADE</u>	1.98	2.43	2.59	2.87	2.4
	<u>TESTIGO</u>	2.24	2.24	2.61	2.54	2.2
	<u>MDS (5%)</u>	ns	ns	ns	ns	ns
ECE (mm)	<u>HARVADE</u>	-	2.5	2.25	2.25	2.33
	<u>TESTIGO</u>	-	5.5	3.5	4.25	4.41
	<u>MDS (5%)</u>	-	*	*	*	*
DB (mm)	<u>HARVADE</u>	46	49	48	50	48
	<u>TESTIGO</u>	48	48	52	47	47
	<u>MDS (5%)</u>	ns	ns	ns	ns	ns
REBROTE (%)	<u>HARVADE</u>	60	60	50	50	55
	<u>TESTIGO</u>	40	40	60	60	50
		-	-	-	-	-

\* o ns si existen o no diferencias significativas por el método de mínimas diferencias significativas o LSD a un nivel de probabilidad del 5%.

## **\* ETAPA 2**

**Objetivo:** Acelerar el proceso poscosecha de secado con el uso de aire forzado (AF) dentro de un galpón.

**Cosecha:** Se realizó entre el 5 y 8 de Diciembre. Se descolaron y pusieron en 36 jaulas (25 kg) de ajos tratados con Harvade F y 14 jaulas de ajos descolados y sin tratar. Además, se cosecharon 214 kg de ajos tratados y 298 kg de ajos sin tratar que no se descolaron.

**Características del túnel de secado:** Se utilizó un ventilador industrial con capacidad de 300 m<sup>3</sup> aire/minuto a 25 mm de presión. Su consumo de energía es de 2 kw/hora. Se preparó el túnel el 8 de Diciembre con 50 jaulas con ajos descolados y se dejaron espacios donde se colocaron cañas tacuaras para actuar de colgaderos. En los espacios se colocaron los ajos en rama. Posteriormente se selló el túnel con una banda de nylon de 2 mts de ancho. Como advertimos que el caudal de aire podría ser excesivo para el volumen de ajo a secar optamos por mantener el ventilador encendido durante un período aproximado a 4 horas diarias. El

encendido y apagado era manual, tratando de evitar las horas de menor temperatura o demasiada humedad como se observa en los registros del siguiente cuadro.

**Cuadro 2. Registros de secado con aire forzado.**

DIA	FECHA	HORA ENCENDIDO	HORA APAGADO	HORAS PRENDIDO	OBSERVACIONES
Lunes	8-dic	16:00	20:15	4:15	
Martes	9-dic	8:00	11:30	3:30	corte de luz
Miércoles	10-dic	lluvia		0:00	
Jueves	11-dic	8:00	12:30	4:30	
Viernes	12-dic	8:30	13:00	4:30	se modifica túnel
Sábado	13-dic	lluvia		0:00	
Domingo	14-dic	8:30	12:30	4:00	
Lunes	15-dic	11:00	15:00	4:00	
Martes	16-dic	9:00	13:00	4:00	
Miércoles	17-dic	9:30	13:30	4:00	
Jueves	18-dic	9:30	11:30	2:00	
Viernes	19-dic	8:30	12:30	4:00	

**Resultados:** El secado en el túnel demoró 12 días (288 horas), y el ventilador se mantuvo prendido durante el 13% del tiempo o sea 38 horas y 45 minutos. El 12 de Diciembre se modifica el túnel de modo de mejorar el sellado de los espacios entre los cajones. El ventilador no se prendió el 10 y 13 de Diciembre ya que fueron días de lluvia y mucha humedad. No se pudieron hacer evaluaciones sobre los ajos secos pero se constató que el secado no fue eficiente. Los productores pudieron observar las ventajas y errores del sistema. Para mejorar el mismo parece conveniente ajustar el volumen a secar a las dimensiones del ventilador y calentar el aire, especialmente durante las noches.

De acuerdo a las referencias bibliográficas y a nuestra experiencia, el curado de ajo en condiciones óptimas se puede realizar con los siguientes parámetros:

1. La temperatura debe estar comprendida entre 35 a 45 grados centígrados.
2. La humedad relativa debe ser de 60% a 75%.
3. La velocidad del aire debe ser baja (0,13 m/s).
4. Con éstas condiciones se podrá lograr el curado en uno o dos días.

## EFFECTO DEL AGREGADO DE TRES NIVELES DE NITROGENO EN LA PRODUCTIVIDAD DE AJO ROSADO-VARIEDAD ALPA SUQUIA EN TACUAREMBO

**Responsable:** Gustavo Pereira<sup>1</sup>

**Colaboradores:** Néstor Pereira<sup>2</sup>, Claudio García<sup>3</sup> y Jorge Arboleya<sup>4</sup>

Siembra: 14 de marzo de 1997; con dientes de 3 gramos aproximadamente.

Tipo de suelo: Brunosol franco limoso sobre formación Yaguari, roturado en primavera..

Datos del análisis de suelo a la siembra:

pH (en agua) 5.4

Aluminio intercambiable (meq/100 gr): 0.06

Fósforo (Bray 1, ppm) : 44

Potasio (meq/100 gr): 1.02

Mat. Org. (%): 3.88

Nitratos (ppm): 35

Fertilización de base: previo a la siembra se aplicaron 180 kg de P/ha.

Aplicación de tratamientos: 11 de julio de 1997.

Lluvias: fueron de 236 mm entre el 11 de julio y el 26 de setiembre

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Horticultura INIA Tacuarembó

<sup>2</sup> Operario Rural, Programa Horticultura INIA Tacuarembó.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Sección Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

<sup>4</sup> Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura , INIA Las Brujas.

EFECTO DEL AGREGADO DE TRES NIVELES DE NITROGENO EN LA PRODUCTIVIDAD DE AJO ROSADO-VARIEDAD ALPA SUQUIA								
Tratamiento kg N/ha	Rend. Total kg bulbo/ha	Número plantas/ha	Peso promed. bulbo (gr)	% N en hojas 30/7	%N en hojas 21/8	% N en hojas 11/9	Nitratos (ppm) en suelo 21/8	Nitratos (ppm) en suelo 11/9
0 bloque 1	11290	230000	49	3,48	3,57	3,59	30,4	38,7
0 bloque 2	9200	220000	42	3,64	3,73	3,44	29,3	35,3
0 bloque 3	5300	150000	35	3,83	3,25	3,56	66,7	98,6
0 bloque 4	9530	240000	39,5	3,65	4,01	3,43	46,9	35,2
PROMEDIO	8830	210000	41,5	3,65	3,64	3,51	43,3	51,9
50 bloque 1	8280	220000	37,5	3,38	3,74	3,67	38,5	57
50 bloque 2	7330	210000	35	3,76	3,45	3,54	45	51,5
50 bloque 3	8770	210000	42	3,76	3,6	3,7	84,4	41,4
50 bloque 4	7870	170000	46,5	3,64	3,53	3,7	20,6	56,2
PROMEDIO	8060	200000	40,5	3,64	3,58	3,65	47	51,5
100 bloque 1	8960	220000	40,5	3,46	3,78	3,72	59,3	45,1
100 bloque 2	11200	240000	46,5	3,89	3,98	3,65	72,1	106,5
100 bloque 3	8460	190000	44,5	3,55	3,84	3,78	52,7	41,4
100 bloque 4	4100	120000	34	3,79	3,64	3,64	41,6	45,2
PROMEDIO	8180	190000	41,5	3,67	3,81	3,7	56,4	59,3
<b>MEDIA GRAL</b>	<b>8360</b>	<b>200000</b>	<b>41</b>	<b>3,65</b>	<b>3,68</b>	<b>3,62</b>	<b>49</b>	<b>54,2</b>

No hubieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en rendimiento y en peso promedio de bulbo.

**EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE NITROGENO EN  
AJO COLORADO  
PARTE 1**

30

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

**Colaborador:** Eduardo Campelo<sup>3</sup>, Ramón Perrone<sup>4</sup> y Jeimy Caraballo<sup>5</sup>

**Objetivo:**

Evaluar el efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de ajo colorado.

**Localización:** Predio particular en Canelón Grande, Canelones.

**Cultivar:** Ajo colorado, Quiteria, tercera multiplicación de ajo saneado.

**Fecha de plantación:** primera quincena de junio.

**Fecha de cosecha:** 5 de diciembre de 1997.

**Distancia de plantación:** 65 cm entre filas y 10 cm entre plantas, fila simple.

**Fertilización:** 350 kg de 15/15/15 antes de la plantación ( 52.5 kg de nitrógeno)

**Riego:** Por aspersión.

**Análisis de suelo:**

pH (en agua)	5.9
Fósforo (Bray 1-ppm)	45
Materia Orgánica(%)	2.2
Potasio (meq/100 gr)	0.53
Calcio (meq/100 gr)	9.1
Magnesio (meq/100 gr)	3.6
Sodio (meq/100 gr)	0.28

---

<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 de Canelón Grande

<sup>5</sup> Estudiante de la Escuela Agraria, UTU, San Ramón, realizando su pasantía en INIA Las Brujas.



## Tratamientos:

Cuadro 1. Dosis de nitrógeno utilizada, momento de aplicación y fuente utilizada.

TRATAMIENTOS	Kg de N en preplantación	Kg de N en cobertura y fuente de N	Kg totales de N aplicados
1	52.5 kg de N	50 kg N urea	102.5
2	52.5 kg de N	50 kg de N nitrato de amonio	102.5
3	52.5 kg de N	50 kg de N nitrato de potasio	102.5
4	52.5 kg de N	50 kg de N nitrato de calcio grado agrícola	102.5

Contenido de N por cada 100 kilos de fertilizante de las diferentes fuentes de nitrógeno utilizadas:

urea	46%
nitrato de amonio	33,5%
nitrato de potasio	13%
nitrato de calcio (grado agrícola)	15,5%

La fertilización en cobertura de los 50 kg de nitrógeno se realizó el 3 setiembre de 1997.

Cuadro 2. Nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado en setiembre de 1997, antes de la refertilización.

TRATAMIENTOS	P (ppm)	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	40.0	11.9	0.70	11.5	3.8
2 Nitrato amonio	44.8	14.9	0.68	10.6	3.9
3 Nitrato de potasio	44.5	14.1	0.61	10.7	3.6
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	40.8	11.8	0.58	10.6	4.3
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	36.9	16.6	12.4	5.6	8.7

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 3. Nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 15 de octubre de 1997.**

TRATAMIENTOS	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	20.6 a*	0.60 b	12.8	4.38
2 Nitrato amonio	16.6 ab	0.73 a	12.7	4.25
3 Nitrato de potasio	12.3 b	0.61 b	12.3	4.08
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	12.0 b	0.58 b	12.6	4.2
	*	*	N.S.	N.S.
C. v. (%)	24.8	8.2	4.6	5.5

- Diferencias significativas por LSD ( $P < 0.05$ )
- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 4. pH, nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 13 de noviembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	pH	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1 Urea	5.55	7.65	0.52	10.3	3.3
2 Nitrato amonio	5.65	9.38	0.47	10.6	3.4
3 Nitrato de potasio	5.73	9.4	0.61	10.4	3.7
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	5.73	9.43	0.56	10.9	4.1
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
C. v. (%)	1.7	48.6	25.4	5.96	6.95

- Diferencias significativas por LSD ( $P < 0.05$ )
- NS :diferencias no significativas

Se observaron diferencias en el contenido de nitratos en las parcelas de los diferentes tratamientos antes de la refertilización pero no en los dos muestreos posteriores, del 15 de octubre y del 13 de noviembre.

A continuación se presentan los resultados de los análisis foliares de setiembre, octubre y noviembre.

**Cuadro 5. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo de setiembre antes de la refertilización con las diferentes fuentes de nitrógeno.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1 Urea	4.79	0.32	4.21	0.89	0.31
2 Nitrato amonio	4.73	0.31	3.79	0.86	0.29
3 Nitrato de potasio	4.69	0.32	3.95	0.87	0.29
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	4.64	0.34	3.98	0.89	0.30
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	3.7	4.5	6.4	5.6	3.8

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 6. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 15 de octubre de 1997.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1 Urea	4.74	0.43	2.85	0.74	0.28
2 Nitrato amonio	4.86	0.46	2.72	0.70	0.28
3 Nitrato de potasio	4.55	0.44	2.56	0.70	0.26
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	4.78	0.43	2.68	0.71	0.28
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	5.4	4.5	5.7	5.0	5.6

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 7. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 13 de noviembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1 Urea	4.15	0.39	2.42	1.21	0.35
2 Nitrato amonio	4.03	0.41	2.28	1.18	0.35
3 Nitrato de potasio	4.00	0.40	2.29	1.16	0.34
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	4.1	0.39	2.33	1.14	0.33
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	3.6	5.5	8.8	8.5	5.1

- NS :diferencias no significativas

**Cuadro 8. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo de setiembre antes de las refertilización con las diferentes fuentes.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1 Urea	161	46.3	143	193	14
2 Nitrato amonio	144	44.0	120	186	11
3 Nitrato de potasio	148	43.5	132	172	17
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	161	44.3	143	182	14
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	10.8	12.1	13.1	9.0	23.5

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 9. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 15 de octubre de 1997.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1 Urea	86	31	10	63	14
2 Nitrato amonio	86	32	10	61	14
3 Nitrato de potasio	84	28	9	54	16
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	89	35	9	61	11
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	3.5	13.3	11.5	9.2	20.8

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 10. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 13 de noviembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1 Urea	95	46	51	183	21
2 Nitrato amonio	95	31	63	188	20
3 Nitrato de potasio	106	63	56	184	20
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	97	29	52	183	24
	*	N.S.	N.S.	N.S.	-N:S:
C. v. (%)	4.7	28.4	18.3	13.5	-15.0

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 tres muestreos realizados. Sólo existió diferencia en el contenido de hierro en el tercer muestreo, siendo mínima la diferencia y de origen posiblemente aleatorio.

No existieron diferencias estadísticamente significativas en rendimiento comercial entre las diferentes fuentes de nitrógeno aunque se observó una tendencia a un aumento del rendimiento con las fuentes nítricas. El rendimiento en general fue bajo al igual que el número de plantas a cosecha (cuadro 11). Debe considerarse que el cultivo había tenido algún retraso por la aplicación de herbicida, lo que puede haber afectado también el crecimiento de las plantas (constatado visualmente) y por consiguiente el rendimiento.

**Cuadro 11 . Número de plantas a la cosecha, rendimiento total y rendimiento comercial, ensayo fuentes de nitrógeno Canelón Grande 1997.**

TRATAMIENTOS	Plantas a la cosecha (ha)	Rendimiento total (kg/ha)	Rendimiento comercial *(kg/ha)
1 Urea	128.205	4.860	3.902
2 Nitrato amonio	127.564	4.013	3.227
3 Nitrato de potasio	132.051	5553.	4.708
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	130.769	5.339	4.817
	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	6.1	22.8	25.9

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

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

**Cuadro 12. Porcentaje de plantas rebrotadas y clasificación por categoría de rebrote.**

TRATAMIENTOS	Plantas rebrotadas (%)	Plantas con hasta 1 rebrote (%)	Plantas entre 2 y 4 rebrotes (%)	Plantas entre 5 y 7 rebrotes (%)
Urea	55.4	24.0	27.6	3.9
2 Nitrato amonio	43.7	25.2	14.1	3.0
3 Nitrato de potasio	43.6	24.5	18.3	0.7
4 Nitrato de calcio (grado agrícola)	40.4	20.9	18.0	0.8
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	27.3	29.2	48.8	159

En 1998 se trabajará nuevamente en el tema en la zona de Canelón Grande y en Colonia Galland.

## PARTE 2

### Evaluación del efecto de las fuentes de nitrógeno sobre la conservación de ajos.

**Responsables:** Jorge Arboleya<sup>1</sup> y Sergio Carballo<sup>1</sup>  
**Colaborador:** Ramón Perrone<sup>2</sup>

#### 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 de la fertilización con calcio ya que éste elemento es un componente importante de la pared celular y su disponibilidad permite una mayor rigidez de la estructura de células y tejidos.

#### Procedimiento

Los ajos fueron cosechados y colgados con rama a galpón hasta el 3 de febrero, 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 y se evaluó el 3 de marzo, 6 de abril y 4 de mayo 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 descarte 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 del 3 de febrero y el porcentaje de los pesos acumulados de descartes para cada tratamiento y fecha de evaluación y se realizó 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.

#### Resultados

No se detectaron diferencias en ajos firmes y descartes entre los tratamientos en ninguna de las fechas (cuadro 1). Sin embargo, se observaron más ajos blandos cuando se fertilizó con nitrato de amonio, seguido por urea, nitrato de potasio y nitrato de calcio el 6 de abril y 4 de mayo.

---

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

<sup>2</sup> Productor de Canelón Grande

**Cuadro 1. Peso remanente de ajos comerciales firmes, blandos y descartes acumulados (en porcentaje) para cada fecha de evaluación y fertilización realizada en ajos descolados y conservados a galpón en 1997-98.**

TRATAMIENTO	3-feb	3-mar	6-abr	4-may
<b>AJOS COMERCIALES FIRMES (%)</b>				
UREA	100	83	75	70
Nit. Amonio	100	79	72	67
Nit. Potasio	100	73	68	64
Nit. Calcio	100	80	73	69
ANOVA 5%	NS	NS	NS	NS
<b>AJOS COMERCIALES BLANDOS (%)</b>				
UREA	00	12	15 ab	17 ab
Nit. Amonio	00	12	19 a	22 a
Nit. Potasio	00	08	11 bc	13 b
Nit. Calcio	00	08	09 c	12 b
ANOVA 5%	NS	NS	*	*
<b>AJOS DE DESCARTE (%)</b>				
UREA	00	03	06	08
Nit. Amonio	00	04	04	05
Nit. Potasio	00	05	05	05
Nit. Calcio	00	08	12	12
ANOVA 5%	NS	NS	NS	NS

\* 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 la mínima diferencia significativa.

## EFFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE NITROGENO EN AJO COLORADO

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

**Colaborador:** Jeimy Caraballo<sup>3</sup>

### **Objetivo:**

Evaluar el efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento y calidad de ajo colorado.

**Localización:** INIA Las Brujas.

**Cultivar:** Ajo colorado, Hernández, tipo Valenciano multiplicación de ajo saneado.

**Fecha de plantación:** 29 mayo de 1997.

**Fecha de cosecha:** 11 de diciembre de 1997.

**Distancia de plantación:** 50 cm entre filas y 8 cm entre plantas, fila simple.

**Riego:** Por goteo (idem tratamiento 5 ensayo riego).

### **Análisis de suelo:**

pH (en agua)	6.6
Fósforo (Bray 1-ppm)	10.2
Nitratos (ppm)	14.8
Materia Orgánica(%)	4.3
Potasio (meq/100 gr)	0.72

---

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

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

<sup>3</sup>Estudiante de la Escuela Agraria, UTU, San Ramón, realizando su pasantía en INIA Las Brujas.



## Tratamientos:

**Cuadro 1. Dosis de nitrógeno utilizada, momento de aplicación y fuente utilizada.**

TRATAMIENTOS	Kg de N en preplantación y fuente	Kg de N en cobertura y fuente de N	Kg totales de N aplicados
1	72 kg de N urea	40 kg N urea	112
2	72 kg de N nitrato de amonio	40 kg N nitrato de amonio	112
3	72 kg de N urea	40 kg N nitrato de amonio	112
4	72 kg de N urea	50 kg de N nitrato de potasio	112
5	72 kg de N urea	50 kg de N nitrato de calcio grado agrícola	112

Contenido de N por cada 100 kilos de fertilizante de las diferentes fuentes de nitrógeno utilizadas:

urea	46%
nitrato de amonio	33,5%
nitrato de potasio	13%
nitrato de calcio (grado agrícola)	15,5%

La fertilización en cobertura de los 50 kg de nitrógeno se realizó el 20 de agosto de 1997. En ese momento se realizó un muestreo foliar en cada parcela para determinar el estado nutricional del cultivo. Posteriormente se realizaron muestreos foliares en cada parcela del ensayo el 17 de setiembre, 17 de octubre y 11 de noviembre.

Se tomaron muestras de suelo de cada parcela para la determinación del contenido de nitratos, de calcio, potasio y magnesio.

## Resultados

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

Se observaron diferencias en el contenido de nitrógeno como nitrato en el muestreo realizado el 17 de setiembre pero no en el realizado el 17 de octubre. Las diferentes fuentes no mostraron efectos de importancia en el contenido de calcio, potasio y magnesio en el suelo.

**Cuadro 2. Nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 17 setiembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1	7.4 c	0.73	28.9 ab	3.2 a
2	9.0 bc	0.61	27.3 b	2.8 b
3	8.0 c	0.68	29.7 a	3.1 a
4	19.4 a	0.73	29.3 a	3.1 a
5	18.a ab	0.68	29.3 a	3.2 a
	**	N.S.	*	***
C. v. (%)	49.3	12.8	4.7	6.7

NS :diferencias no significativas

\*, \*\*, \*\*\* Diferencias significativas al 1,5 y 10%. Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba de LSD.

**Cuadro 3. Nitrógeno como nitratos, potasio, calcio y magnesio en el suelo del ensayo para el muestreo realizado el 17 de octubre de 1997.**

TRATAMIENTOS	Nitrógeno como nitratos (ppm)	Potasio (meq/100 gr)	Calcio (meq/100 gr)	Magnesio (meq/100 gr)
1	14.3	0.64	27.5	3.2
2	16.2	0.57	28.6	3.5
3	14.4	0.64	28.7	3.2
4	15.0	0.63	27.6	3.1
5	14.9	0.61	28.1	3.1
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	18.0	22.0	5.3	8.7

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, a excepción del nitrógeno para el muestreo del 17 setiembre y del 17 de octubre en donde se detectaron diferencias significativas al 10 %, siendo los coeficientes de variación muy bajos. 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 20 de agosto de 1997, antes de la refertilización.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	5.11	0.38	3.24	0.65	0.18
2	5.03	0.37	3.16	0.67	0.18
3	5.07	0.37	3.12	0.69	0.18
4	5.11	0.37	3.23	0.66	0.18
5	5.1	0.38	3.25	0.68	0.18
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	2.1	5.5	4.8	6.3	17.5

• NS :diferencias no significativas

**Cuadro 5. Niveles foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en el muestreo del 17 de setiembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	4.73 a	0.37	4.01	0.88	0.18
2	4.61 b	0.36	4.30	0.78	0.17
3	4.7 ab	0.35	4.48	0.79	0.17
4	4.74 a	0.36	4.36	0.80	0.17
5	4.80 a	0.35	4.44	0.79	0.17
	***	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	2.2	7.6	7.6	14.9	12.1

- \*\*\* 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 17 de octubre de 1997.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	3.79	0.39	2.76	0.85	0.17
2	3.51	0.37	2.64	0.85	0.16
3	3.72	0.36	2.80	0.85	0.17
4	3.96	0.39	2.80	0.80	0.16
5	3.75	0.37	2.73	0.82	0.17
	***	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	4.15	12.0	4.0	5.2	4.2

- \*\*\* 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 11 de noviembre de 1997.**

TRATAMIENTOS	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	2.87	0.40	2.38	0.84	0.17
2	2.90	0.35	2.33	0.92	0.17
3	2.90	0.36	2.32	0.83	0.17
4	3.00	0.37	2.28	0.83	0.17
5	2.99	0.38	2.24	0.85	0.17
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
c.v. (%)	6.4	4.6	4.6	9.6	7.4

- 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, manganeso y boro en el muestreo de 20 de agosto, antes de la refertilización con las diferentes fuentes.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1	81	30.7	8.8	46.7	13
2	86	29.5	8.8	41.5	14
3	87	32.2	9.0	43.2	13
4	84	30.3	9.7	43	14
5	84	30.5	9.0	45.5	14
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	17.5	7.7	15.8	10.4	15.0

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 9. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 17 de setiembre.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1	69	38	27	92	14
2	65	36	30	89	12
3	63	38	32	96	13
4	63	36	30	96	13
5	60	37	29	95	8
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	13.7	5.90	17.5	16.1	27.4

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 10. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 17 de octubre.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1	52	40	11	45	19
2	48	39	10	40	18
3	50	46	11	42	12
4	50	38	10	37	13
5	49	41	11	38	17
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	5.8	18	7.4	11.2	35

NS :diferencias no significativas

**Cuadro 11. Niveles foliares de hierro, zinc, cobre, manganeso y boro en el muestreo del 11 de noviembre.**

TRATAMIENTOS	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1	51	34	27	46	23
2	47	31	32	52	23
3	49	33	30	46	24
4	47	45	39	49	20
5	58	32	31	51	20
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	13	31.4	22.3	16.0	19

NS :diferencias no significativas

El 2 de diciembre se realizó una evaluación de rebrotado en cada parcela del ensayo. 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).

**Cuadro 12. Porcentaje de plantas rebrotadas y clasificación por categoría de rebrote.**

TRATAMIENTOS	Plantas rebrotadas (%)	Plantas con hasta 1 rebrote (%)	Plantas entre 2 y 4 rebrotes (%)	Plantas entre 5 y 7 rebrotes (%)	Plantas entre 5 y 7 rebrotes (%)
1	64.8	12.0	35.8	13.8	3.6
2	63.5	14.3	36.5	9.2	3.9
3	67.2	9.3	46.4	8.6	2.9
4	74.2	17.7	38.1	13.9	4.4
5	67.7	15.6	33.2	14.1	3.4
	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
C. v. (%)	15.2	41.2	22.7	62.9	91

N.S. : diferencias no significativas.

El ensayo se cosechó con plantas húmedas y con algo de tierra en la zona basal de los bulbos. Se llevaron a un galpón y se almacenaron colgados en zarzos. Debido a las condiciones climáticas imperantes en ese momento, alta humedad relativa, poca insolación y muchos días con lluvias, las plantas y la tierra adherida a los bulbos no se secó provocando pudriciones de los bulbos. Esto hizo que no pudieran sacarse datos sobre el rendimiento.

En 1998 se trabajará nuevamente en el tema en la zona de Canelón Grande y en Colonia Galland.

## **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:** Edgardo Abreu<sup>3</sup>, Carlos Suárez<sup>4</sup> y Jeimy Caraballo<sup>5</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.

En base a los antecedentes generados en la Estación Experimental en cuanto a población y uso del riego, en 1996 se planteó un ensayo en el cual se evaluaron distintas tensiones de agua en el suelo y su incidencia en la producción de ajo. Como consecuencia de una consultoría internacional a fines de 1996 en riego, el Dr. S. Dasberg, propuso estudiar la posibilidad de construir coberturas móviles las cuales impidieran la entrada de agua de lluvia en las parcelas.

**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:** 16 de mayo de 1997. La distancia de plantación es de 0.50m entre caballetes y 0.15m entre plantas a doble fila (280.000 pl/ha) La siembra fue realizada a mano.

**Fecha de cosecha:** 8 de diciembre de 1997.

**Control de malezas:** El 23 de julio se aplicó Buctril a 1.5 l/há y Goal a 200 cc/ha. El 3 y el 22 de octubre se hizo una limpieza de malezas a mano.

**Riego:** El riego se realizó por goteo con goteros 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 lectura 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.

**Fertilización:** Se realizó una fertilización de base con 60 kg N/há y luego dos refertilizaciones más con 30 kg N/há, cada una de las mismas. La fuente utilizada fue urea.

<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. Agr. Sección Suelos, Riego y Agroclimatología. INIA Las Brujas

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

<sup>5</sup> Estudiante de la Escuela de UTU, San Ramón, haciendo pasantía en INIA Las Brujas.

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, 1997.**

PH	Nitratos ppm	Mat. Org %	P (Bray 1) ppm	K meq./100 gr suelo	Arena %	Limo %	Arcilla %
6.6	14.8	4.25	10.2	0.72	35	38	26

#### Tratamientos:

Tratamiento 1. Sin aporte de agua de lluvia, ni de riego a partir del 1 de julio.

Tratamiento 2. Sin aporte de agua de lluvia ni de riego desde el 1 de julio hasta el 11 de setiembre.

Tratamiento 3. Sin aporte de agua de lluvia ni de riego desde el 12 de setiembre hasta el 23 de octubre.

Tratamiento 4. Sin aporte de agua de lluvia ni de riego desde el 23 de octubre hasta la cosecha.

Tratamiento 5. Recibió agua de lluvia o de riego durante todo el ciclo.

#### Resultados

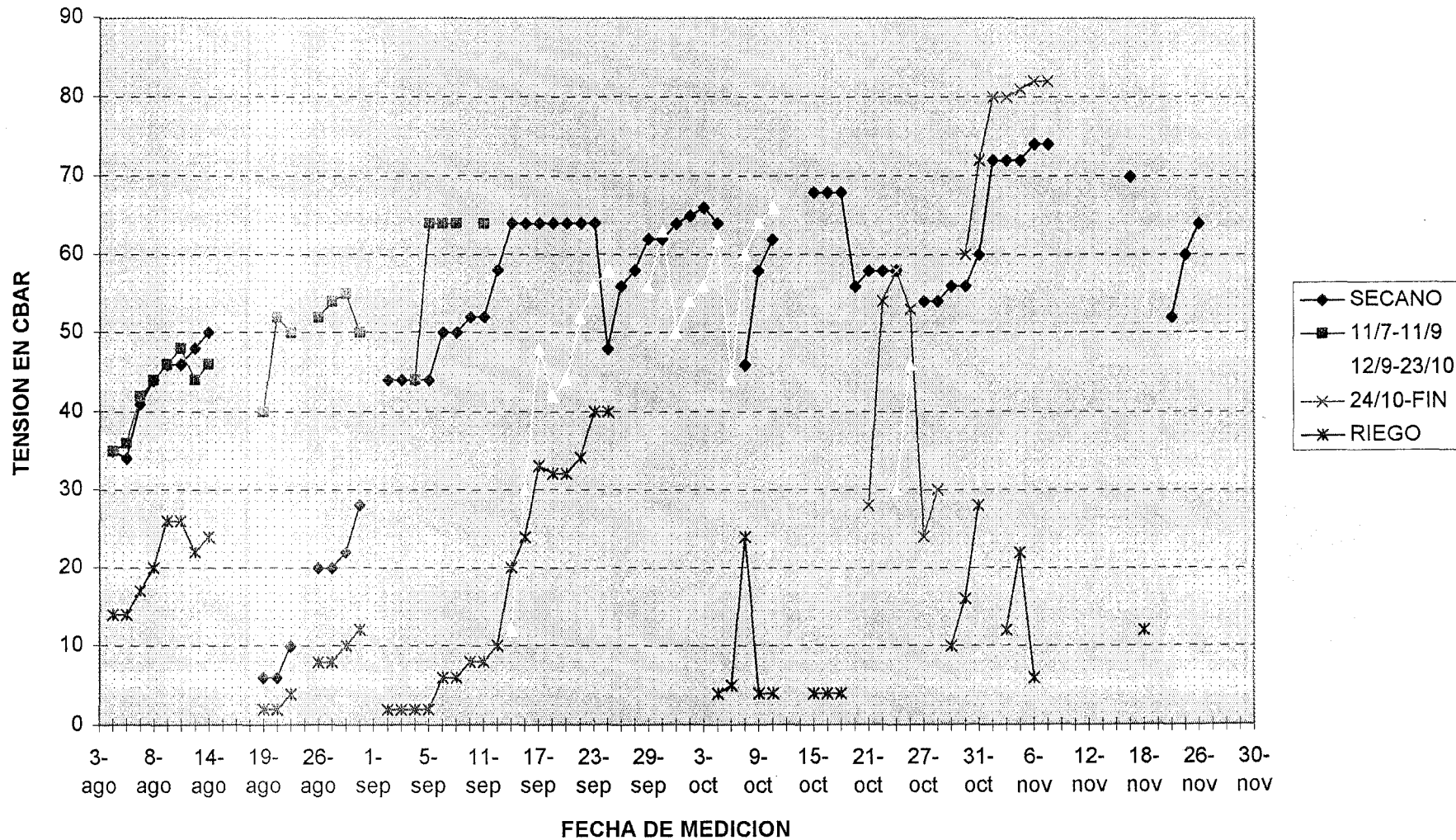
De acuerdo a los distintos tratamientos de riego se presentan a continuación en el cuadro 2 la cantidad de agua recibida tanto de riego como de lluvia en milímetros.

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

Meses del año	Trat. 1	Trat. 2 Prec riego		Trat. 3 Prec riego		Trat. 4 Prec riego		Trat. 5 Prec riego	
Mayo	36	36		36		36		36	
Junio	100.4	100.4		100.4		100.4		100.4	
Julio				54.6		54.6		54.6	
Agosto				89.4	36	89.4	36	89.4	36
Setiembre			42	43.6		43.6	42	43.6	42
Octubre		64	63	5	33	97.7	30	102.7	69
Noviembre		74.7	69	90.8	69			90.8	69
Diciembre		25.8		25.8				25.8	
Subtotal mm	136.4	347.5	174	409.6	138	385.7	108	507.3	216
Total mm	136.4	521.5		547.6		493.7		723.3	

Evaporación mm	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set	Oct	Nov	Dic
	78.5	48.6	64.6	69.9	87.1	122.6	152.5	77.3

## EVOLUCION DE LA TENSION DE AGUA EN EL SUELO A 20 CM DE PROFUNDIDAD EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO AJO COLORADO INIA LAS BRUJAS 1997



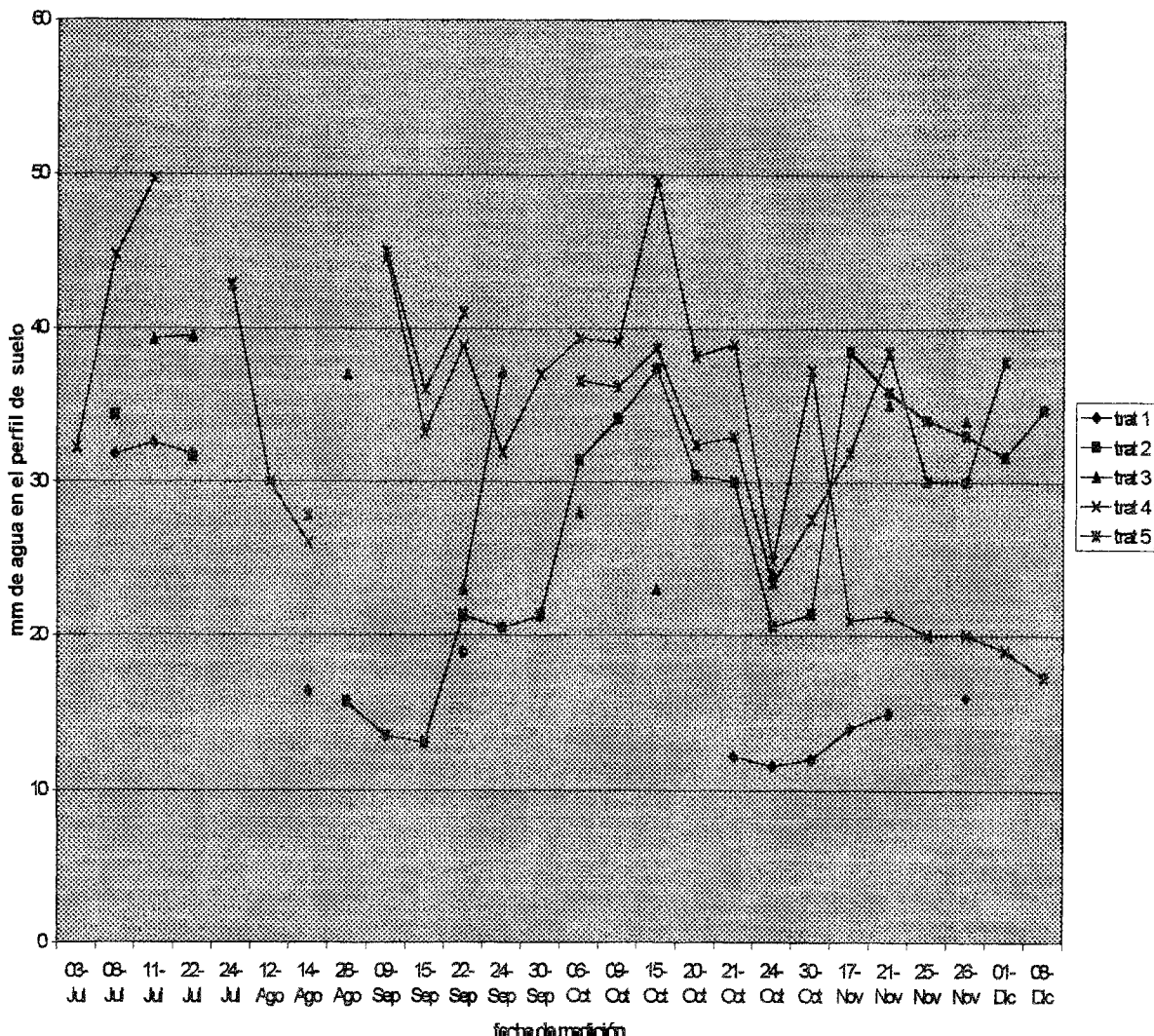


Debe aclararse que si bien en los períodos de estrés hídrico cada parcela tenía colocadas las carpas, puede haber habido alguna entrada de agua por efecto del viento en tormentas fuertes o por escurrimiento de parcelas vecinas. De todos modos a la cosecha sólo se tomaron en cuenta las dos filas centrales y se dejaron bordes hacia cada parte de las filas. Otro factor a considerar es que cuando estaban cerradas las carpas se observó condensación de humedad en el techo de las mismas, por lo que algo de humedad pudiera haberse recuperado.

En el gráfico 1 se presentan las mediciones de la tensión de agua en el suelo a través de los tensiómetros colocados a 20 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 para el cultivo en el suelo. Para el tratamiento 1 (secano, con carpa desde el 1 de julio hasta cosecha) se observó que la tensión de agua en el suelo fue siempre mayor a  $-0.40$  bar y con situaciones de hasta  $-0.75$  bar.

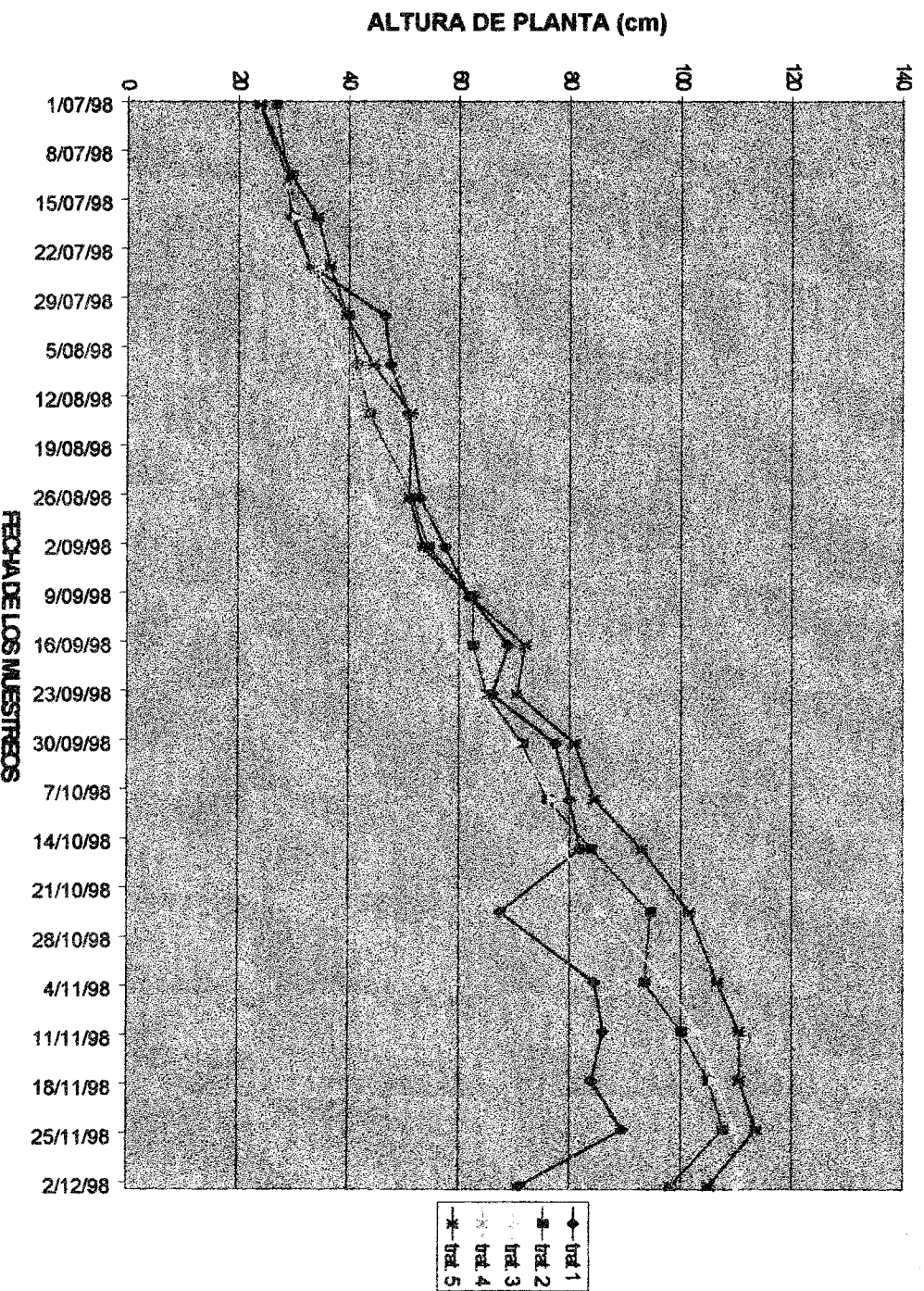
De manera de tener otra medida de la humedad del suelo dentro de la metodología de programación del riego, se realizaron mediciones con el TDR a 20 cm de profundidad del suelo. El TDR mide la cantidad de agua que tiene el suelo en promedio a una determinada profundidad. Los resultados obtenidos se presentan en el gráfico 2.

**Gráfico 2. Evolución de la cantidad de agua en el perfil del suelo de 0-20 en ajo bajo distintos tratamientos de riego.**



Se midió semanalmente la altura de 10 plantas por cada tratamiento, en dos repeticiones a lo largo de todo el ciclo. Los resultados de las medidas son presentados en el gráfico 3. Las plantas en el tratamiento sin riego y con la carpa todo el ciclo mostraron una altura de planta inferior al de los demás tratamientos. El regado todo el ciclo y el que se cubrió a partir del 24 de octubre fueron muy similares.

**EVOLUCION DE LA ALTURA DE PLANTA DE AJO COLORADO SEGUN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DE RIEGO, IVA LAS BRUJAS 1997**



La correlación entre la altura de planta y el rendimiento fue significativa para las observaciones del 15 de octubre y del 17 de noviembre con valores de R<sup>2</sup> de 0,70 y 0,50, y con Prob>F 0.02 y de Prob >F 0.003, respectivamente

Las ecuaciones de regresión para las evaluaciones del 15 de octubre y del 17 de noviembre fueron las siguientes:

15 de octubre:

$Y = 147.82 x - 6.078,27$  donde Y: rendimiento comercial en kg/ha, x: altura de planta en cm.

17 de noviembre:

$Y = 135.87 x - 6.705,9$  donde Y: rendimiento comercial en kg/ha, x: altura de planta en cm.

En los cuadros 3 y 4 se presentan los resultados de rendimiento.

Existió respuesta al aporte de agua al cultivo. En secano (bajo carpa) el rendimiento comercial fue de 6.103 kg/ha y el regado durante todo el ciclo fue de 9.032kg/ha.

**Cuadro 3. Rendimiento comercial, rendimiento de bulbos menores a 4 cm.**

Tratamientos	Rend. Comercial*		Rendimiento Bulbos < 4 cm (kg/ha)
	(kg/ha)	(%)	
1	6.103 b**	100	1.372
2	6.316 b	103	815
3	7.433 ab	122	1.257
4	8.524 a	140	1.081
5	9.032 a	148	1.233

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

\*\* Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba LSD (P<0.05).

Los tratamientos 4 y 5 no difieren estadísticamente entre sí (8.524 y 9.032 kg/ha, respectivamente), es decir, el estrés de agua provocado a partir del 23 de octubre a la cosecha no tuvo una incidencia significativa en la disminución del rendimiento comercial, en este año y bajo las condiciones de este ensayo, frente al tratamiento regado todo el ciclo. Debe tenerse en cuenta además las condiciones de temperatura, insolación y evaporación en ese período para este año en particular para asociarlo a la respuesta que presentó el ajo bajo esas condiciones.

En el cuadro 4 se presenta el rendimiento comercial corregido por el número de plantas a la cosecha. La diferencia entre los tratamientos regados todo el ciclo y el secano es de casi un 50% de producción de ajo comercial a favor de los tratamientos bajo riego. Si bien entre los otros cuatro tratamientos no existieron diferencias significativas hay una diferencia de 650 kg entre el tratamiento 4 y 5 y de 1.500 kg entre el 5 y el 2.

**Cuadro 4. Rendimiento comercial, número de plantas a la cosecha y rendimiento comercial corregido por número de plantas.**

Tratamientos	Rend. Comercial* (kg/ha) (%)	Número pl/ha a la cosecha	Rendimiento Comercial Corregido por número de plantas (kg/ha) (%)
1	6.103 b ** 100	247.500	5.852 b 100
2	6.316 b 103	183.750	7.210 ab 123
3	7.433 ab 122	223.750	7.608 a 130
4	8.524 a 140	260.000	8.048 a 138
5	9.032 a 148	252.500	8.691 a 149

• bulbos iguales o mayores a 4 cm de diámetro ecuatorial.

\*\* Los tratamientos seguidos por la misma letra no difieren entre sí de acuerdo a la prueba LSD ( $P < 0.05$ ).

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la evaluación de rebrote realizada el 3 de diciembre sobre 2 mt de largo en las dos filas centrales de cada parcela.

**Cuadro 5. Porcentaje de plantas rebrotadas totales y por categoría de rebrote.**

Tratamientos	Total plantas rebrotadas (%)	Con 1 rebrote (%)	Entre 2 y 4 rebrotos (%)	De 5 a 7 rebrotos (%)	Más de 7 rebrotos (%)
1	30.1 ab *	6.6	17.4	4.5	2.8
2	52.9 a	6.4	41.0	3.6	1.9
3	42.3 a	11.5	21.8	5.3	3.7
4	28.7 ab	9.5	17.5	1.8	0
5	17.1 b	4.7 NS	11.6 b	0.8 NS	0.0 NS
c. v. (%)	33.4	70.5	35.8	106	176

El total de plantas rebrotadas fue menor en el tratamiento regado durante todo el ciclo. No tenemos explicación para esto ya que en otros ensayos realizados en Brasil a campo, sin el uso de carpas determinaron mayor rebrote con mayor aporte de agua. En las condiciones del ensayo en el tratamiento 2 y 3 lo que podemos decir es que luego del estrés a que fueron expuestas las plantas, recibieron el agua de lluvia y lo que pensamos como una posible hipótesis, (que debería confirmarse en años venideros), es que las alternancias de períodos de falta de agua con períodos de aportes y a veces de cantidades importantes pueda provocar crecimientos "de golpe" que pudieran afectar el rebrote.