

INFORME DE AVANCE 1991 - 92

Proyecto:

**"FIJACION NO SIMBIOTICA
DE NITROGENO EN GRAMINEAS"**

**Chacra Experimental de Patagones
Ministerio de la Produccion**



I. Ensayo de Variedades

Se ensayaron cinco variedades de trigo que fueron inoculadas con *Azospirillum* sp 111. (cuarto año de ensayos a campo)

Tabla 1. Rendimientos en grano expresados en kg/ha. Ciclo 1991.

Cultivar	Rend.en grano (kg/ha)
Buck Pucará	432 a*
Cooperación Cabildo	677 ab
Buck Poncho	694 ab
Cochico INTA	700 ab
Buck Manantial	878 b

Ref:
*Student-Newman-Keuls Test al 5 % c.v:19%

Los resultados como en ciclos anteriores muestran mejor comportamiento de la variedad Buck Manantial(fig.1). Las condiciones climáticas marcadamente desfavorables justificaron los bajos rendimientos obtenidos.

II. Ensayo de Soportes

Durante el ciclo 1991 se ensayaron tres tipos de soportes para el inoculante de *Azospirillum*; a los dos soportes ensayados en años anteriores: turba y vegetal se le agregó una mezcla de arcillas. (fig.2) Con el cultivar Buck Manantial y la cepa sp 111 se obtuvieron los resultados que muestra la tabla 2.

Tabla 2. Rendimientos en grano (kg/ha).
Ciclo 1991.

Soporte	Rend.en grano (kg/ha)
Control	380 a*
Vegetal	440 a
Turba	464 a
Arcillas	680 b

Ref:
*Student-Newman-Keuls Test al 5 % c.v:13%

Como se puede observar fue marcadamente superior el rendimiento obtenido con el soporte arcilla, que superó con diferencias estadísticamente significativas a los demás soportes. Estos últimos

no lograron superar significativamente el nivel del testigo a pesar que comparativamente el soporte vegetal superó al testigo en un 15 %, la turba en 22 % y la arcilla 78 %.

III. Ensayo de Cepas

Se ensayaron cuatro cepas de *Azospirillum* respecto a un control sin inocular. En este ensayo como en años anteriores se pudo observar el mejor efecto logrado por la inoculación con la cepa sp 111 (fig.3), que llegó a superar en un 99 % el rendimiento respecto al control.

Tabla 3. Rendimientos en grano (kg/ha) 6

Cepa	Rend. en grano (kg/ha)
Control	356 a*
sp 7	560 b
sp C11	622 b
sp 245	653 b
sp 111	711 b
Ref:	c.v:18 %
*Student-Newman-Keuls Test al 5 %	

Comentarios

Con relación a los cultivos, si bien puede decirse que se produjo buen nacimiento de plantas; los bajos rendimientos se atribuyeron de la siguiente suma de factores: stress hídrico inicial (julio-agosto), sumado al fuerte período de heladas (septiembre-octubre) y a la frecuente suspensión y deposición de cenizas volcánicas provenientes del volcán Hudson.

Los resultados obtenidos son en general muy bajos en rendimiento en grano (kg/ha), pero debe considerarse que este año, declarado desastre agropecuario en el Partido de Patagones, la mayoría de los productores del sector agrícola vecino al sitio de ensayos (Cagliero, Patagones, Pcia. de Buenos Aires) no levantó sus cosechas porque los rendimientos obtenidos no compensaron los gastos que implicaba la cosecha.

Este ciclo agrícola confirma, la teoría del grupo de trabajo, que propone la inoculación de trigo con cepas nativas de *Azospirillum* en regiones agroecológicas áridas y semiáridas, como una práctica agrícola que en condiciones climáticas marginales, permite superar los rendimientos obtenidos en cultivos sin inocular en valores que oscilan entre 78 % a 100 %, aproximándose así a los valores promedio de 800 a 900 kg/ha que en años climáticamente normales son los rendimientos históricos de la zona.

Resultados pendientes de los ensayos 1990.

"Cuantificación de la fijación Biológica de Nitrógeno en trigo inoculado con *Azospirillum* utilizando ^{15}N ".

Objetivo: Determinar la FBN del trigo inoculado con *Azospirillum* utilizando ^{15}N en condiciones de campo.

Materiales y métodos:

-Lugar: Chacra Experimental S.A.A. de la Pcia. de Buenos Aires en Carmen de Patagones.

-Variedad: Buck Manantial (180 plantas/m²).

-Parcelamiento: microparcels de 0,33 m x 0,33 m de lado y 0,3 m de profundidad, construidas en madera con una superficie exterior de 0,1 m².

Fertilizante utilizado: urea con 2,5 % At. ^{15}N en exceso. Aplicado en una dosis equivalente 20 kg N /ha.

-Fecha de siembra: 22 de junio de 1990.

-Inoculación: Con *Azospirillum* sp 111 en turba peletizado en la semilla.

-Fecha de aplicación del ^{15}N : 17 de julio de 1990 en forma líquida, con el cultivo en dos hojas.

Tratamientos: Se efectuaron los siguientes tratamientos con un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones.

NA: ^{15}N + *Azospirillum*

N: ^{15}N

A: *Azospirillum*

C: Control sin tratar

Determinaciones:

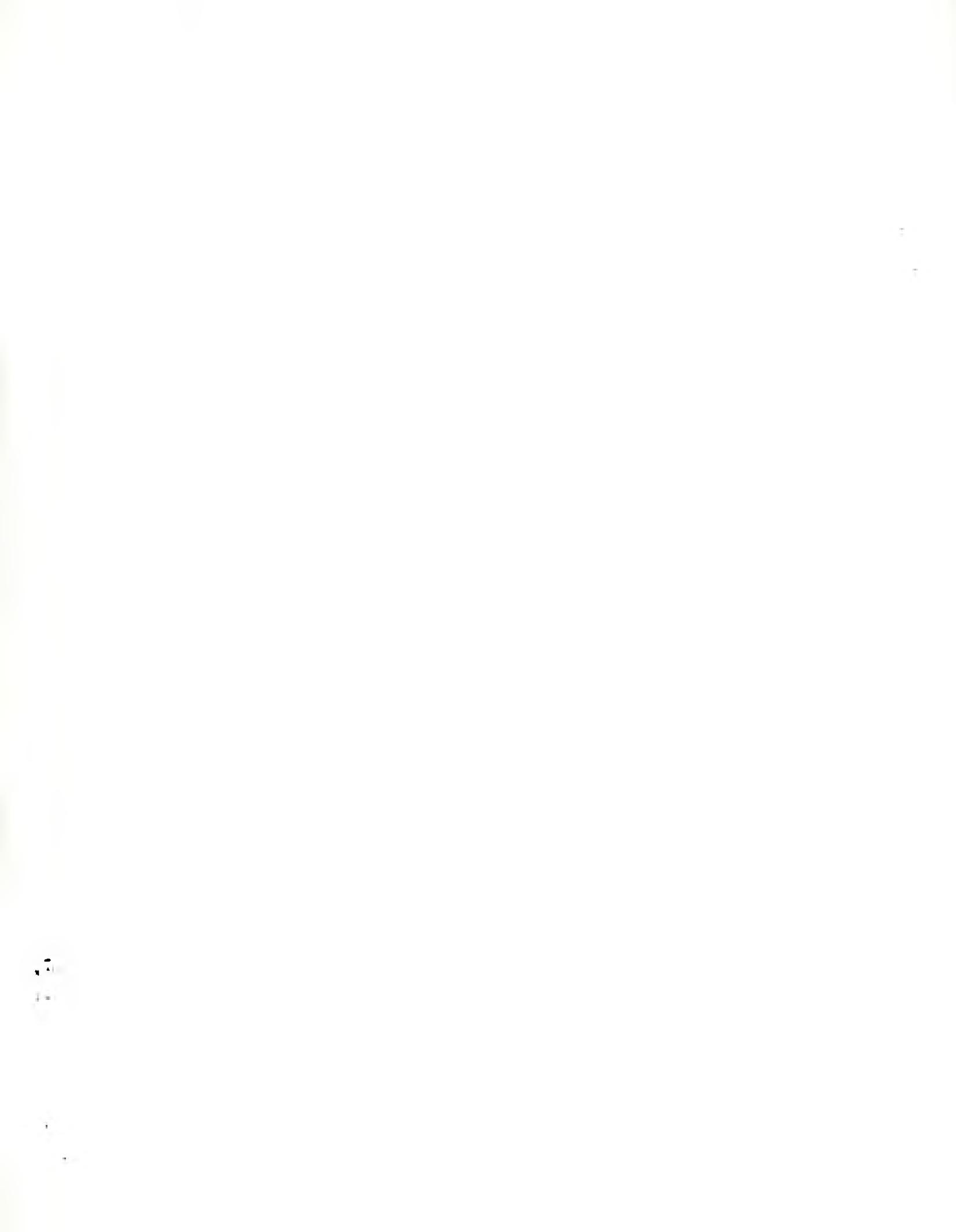
-Biomasa aérea en cosecha de grano y paja.

-Determinaciones de N total y % At. ^{15}N en grano y paja.

Resultados

Análisis de suelo

-Profundidad, cm.....	0-20
-pH (1 : 2,5 en agua).....	7,4
-Carbono Orgánico (Walkley-Black).....	0,70 %
-Nitrógeno Total (Kjeldhal).....	0,056 %
-Textura (Bouyoucus).....	FA



Cuadro 1. Efecto de la inoculación con *Azospirillum* sobre la biomasa aérea, contenido de nitrógeno y ¹⁵N Átomos en exceso en trigo al momento de cosecha.

TRATAMIENTO	PARTE AEREA		TOTAL
	Grano	Paja	
	Rendimiento, gr / 0,1 m ²		
Inoc. (NA)	26,1 (± 2,13)	82,2 (± 6,4)	108,2 (± 8,4)
Control (N)	24,7 (± 2,7)	81,2 (± 9,9)	105,9 (± 12,0)
	Concentración de N, %		
Inoc. (NA)	2,07 (± 0,04)	0,40 (± 0,03)	
Control (N)	2,08 (± 0,05)	0,40 (± 0,04)	
	Nitrógeno aéreo, mgr / 0,1 m ²		
Inoc. (NA)	541 (± 43)	332 (± 23)	873 (± 58)
Control (N)	514 (± 58)	327 (± 32)	840 (± 89)
	¹⁵ N átomos en exceso, %		
Inoc. (NA)	0,113 (± 0,02)	0,139 (± 0,03)	
Control (N)	0,116 (± 0,02)	0,154 (± 0,03)	

Cuadro 2. Estimación de la fijación biológica de nitrógeno en base a la dilución isotópica y al contenido de nitrógeno aéreo en trigo inoculado con *Azospirillum*.

	% de Nitrógeno fijado
Estimado del N aéreo (2)	3,78
Método de dilución ¹⁵ N (1)	
paja	9,74
grano	2,59
promedio ponderado	5,40

$$(1) \% N \text{ fijado} = \frac{NI - NC}{100} \times 100$$

NI: Nitrógeno (mg / 0,1 m²)
en el sistema inoculado.
NC: Idem anterior en el control.

$$(2) \% N \text{ fijado} = 1 - \frac{(^{15}\text{N Atm.en exceso})_I}{(^{15}\text{N Atm.en exceso})_C} \times 100$$



PLAN DE ACTIVIDADES 92/93.

Experimentación de campo propuesta para el ciclo 92/93

Durante el ciclo agrícola 1992/93 se efectuarán dos tipos de experiencias de campo:

a) Experiencias controladas donde se repetirán los ensayos del ciclo anterior, agregando un cuarto ensayo sobre manejo de la inoculación. Estos ensayos se continuarán realizando en la Estación Experimental del Ministerio de la Producción de la Pcia. de Buenos Aires, en Patagones.

b) Experiencias demostrativas en parcelas de productores. Etapa de transferencia y difusión de las experiencias controladas.

Tareas de laboratorio.

Se continuarán realizando las tareas de laboratorio tendientes a perfeccionar:

- el grado de asociación planta-bacteria.
- relevamiento y caracterización de nuevas especies de *Azospirillum*
- efecto de los herbicidas y pesticidas más usados en el control de malezas y plagas de los cultivos estudiados: trigo, maíz y gramíneas forrajeras.

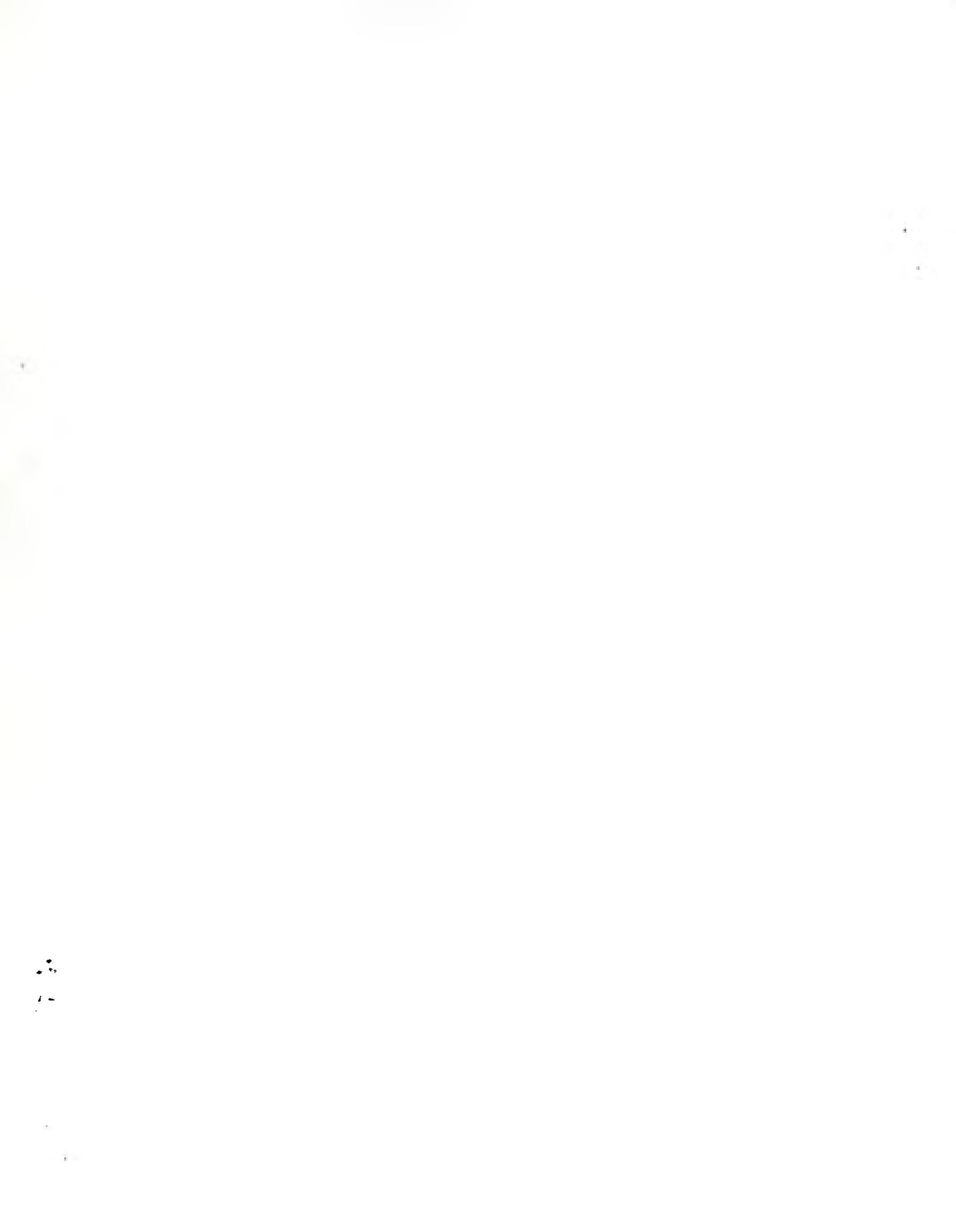
Para ello se diseñarán ensayos en microcosmos cuyos resultados se evaluarán y serán transferidos a campo el año próximo.

También se preve estudiar las variaciones genéticas que produce el uso de estos agroquímicos en las cepas recomendadas para inoculantes.

- técnicas de enzima-inmunoanálisis para detectar sustancias reguladoras de crecimiento producidas por los cultivos bacterianos y por las plantas.

- desarrollo de un inoculante suficientemente económico para ser transferida su elaboración al sector industrial. En este año se tratará de realizar ensayos a escala industrial. Hemos recibido el ofrecimiento de la firma Rizobacter para utilizar su planta productora de inoculantes para leguminosas en un ensayo para ajustar técnicas de producción con *Azospirillum*.

A tal efecto se continuarán estudiando los fenómenos de adhesión de *Azospirillum* a diferentes medios soporte, como así también distintas fuentes de carbono que sean utilizadas como fuentes de nutrientes para el cultivo de *Azospirillum* y que permitan economizar costos de producción de inoculantes.



- estudios de las relaciones e interacciones existentes entre las poblaciones nativas de *Azospirillum* y la población bacteriana cuyas actividades biológicas las involucran en el ciclo del nitrógeno, en las distintas series de suelos más representativas del Valle Inferior del Rio Negro.

- conformación de un archivo bibliográfico

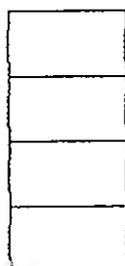
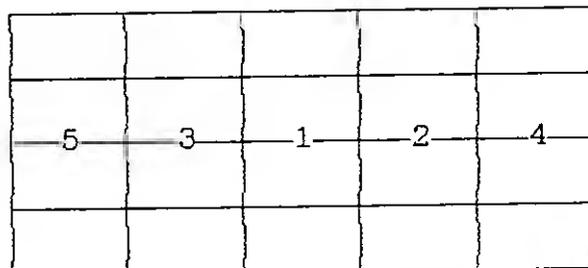
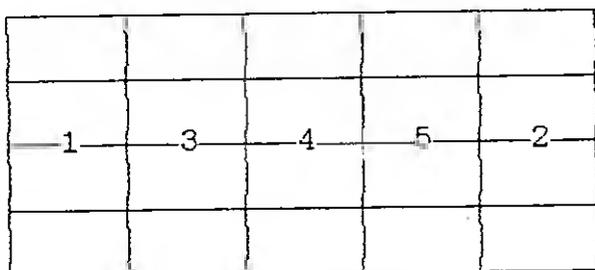
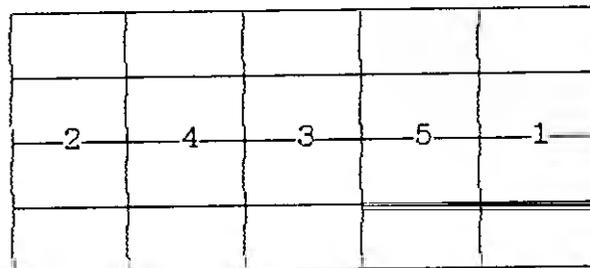
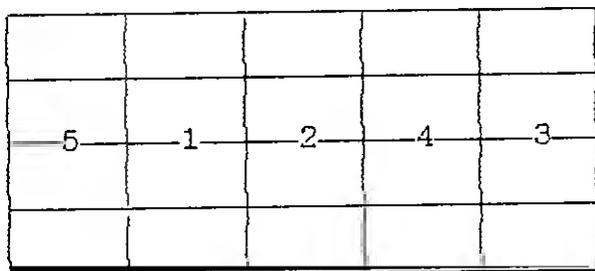


Ensayo I: Variedades

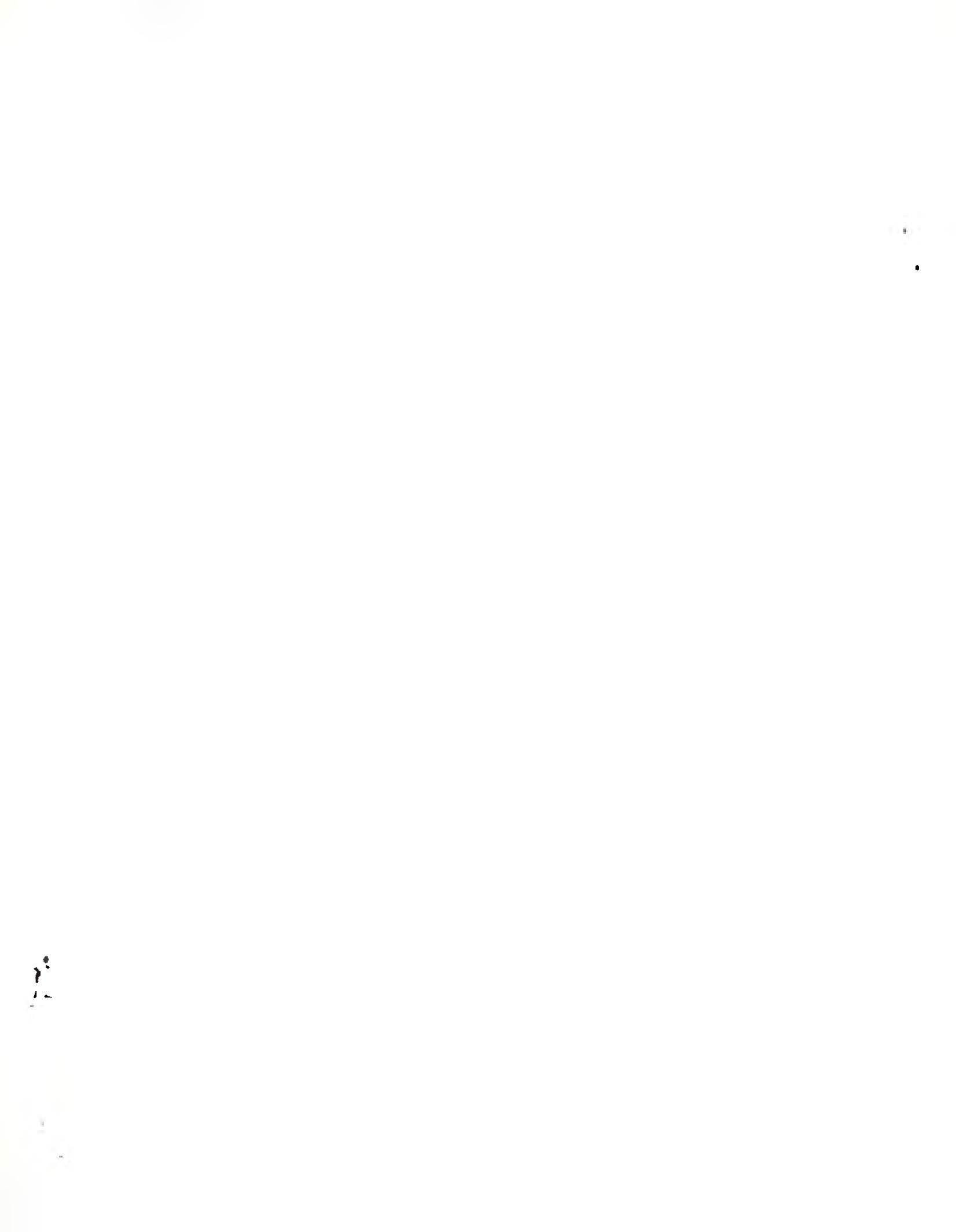
Tratamientos: Cinco variedades:
 1. Buck Pucará
 2. Cooperación Cabildo
 3. Buck Poncho
 4. Cochico INTA
 5. Buck Manantial

Subtratamientos: I Control
 II Inoculación con *Azospirillum* sp 111.
 III Fertilización con urea, 40 kg/ha.
 IV Fertilización + Inoculación.

Diseño: Split-plot con cuatro repeticiones por tratamiento.



I Control
 II Inoculado con *Azospirillum* sp 111
 III Fertilizado con 40 kg de urea /ha
 IV Fertilizado + Inoculado



Ensayo II: Cepas

Tratamientos: -Cepa sp 111 (nativa)
-Cepa sp 7
-Cepa sp 245
-Cepa sp C11 (nativa)
-Control

Diseño: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

Con- trol	sp 7	sp C11	sp 245	sp 111
--------------	---------	-----------	-----------	-----------

sp 245	sp 111	Con- trol	sp C11	sp 7
-----------	-----------	--------------	-----------	---------

sp 111	sp 245	sp 7	Con- trol	sp C11
-----------	-----------	---------	--------------	-----------

sp C11	sp 7	sp 111	sp 245	Con- trol
-----------	---------	-----------	-----------	--------------

17.

Ensayo III: Soportes

Tratamientos: -Vegetal (V)
-Turba (T)
-Arcilla (A)
-Control (C)

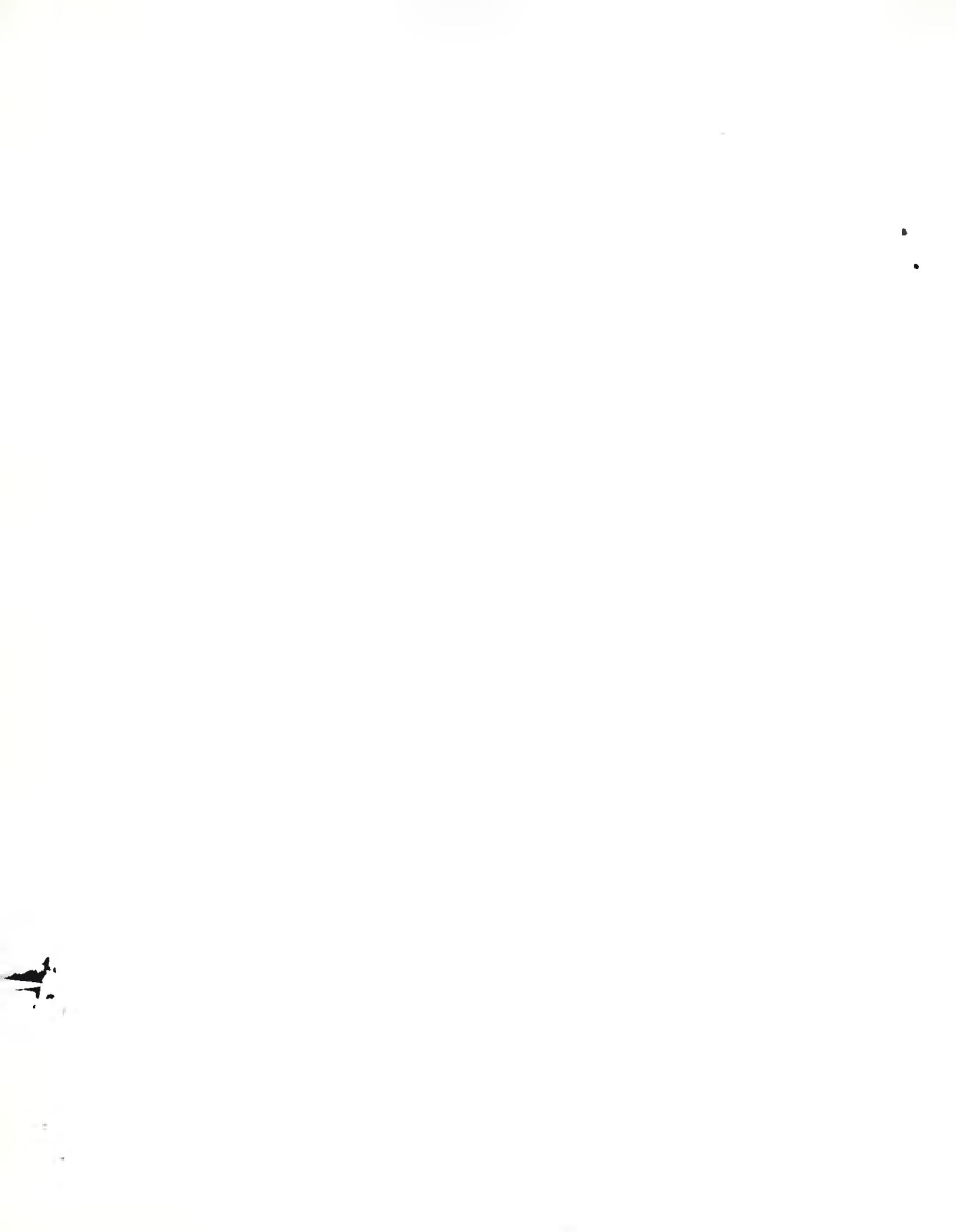
Diseño: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

T	A	C	V
---	---	---	---

A	C	T	V
---	---	---	---

V	C	T	A
---	---	---	---

T	V	C	D
---	---	---	---



Ensayo IV: Manejo del inoculante.

Tratamientos: -Regado (R)
-Peletizado (Pe)
-Pre-siembra (Ps)
-Control (C)

Diseño: Bloques al azar con cuatro repeticiones.

Pe	Ps	C	R
----	----	---	---

R	Pe	C	Ps
---	----	---	----

C	R	Pe	Ps
---	---	----	----

C	Ps	R	Pe
---	----	---	----

