

hi

T.1661


MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE HIBRIDOS
DE MAIZ EN FUNCION DE DOSIS DE NITRO-
GENO, EPOCAS Y DENSIDAD DE SIEMBRA

por

Julio César CABRERA FIORELLI

TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el títu
lo de Ingeniero Agrónomo (Orien
tación Agrícola-Ganadera)

REPUBLICA DE URUGUAY

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

Montevideo
URUGUAY
1984

Tesis aprobada por:

Director: Luz. Agr. Armando Rasuffetti
Nombre completo y firma

Luz. Agr. Agustín Trujillo
Nombre completo y firma

Luz. Agr. Luis Siega
Nombre completo y firma

Fecha: _____

Autor: Julio César CABRERA FIORELLI
Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración prestada a las siguientes personas:

- Al Ing. Agr. Armando Rabuffetti por el asesoramiento brindado en todas las etapas de este trabajo, así como su permanente disposición para la supervisión del mismo.

- A la Ing. Agr. Amalia Ríos de Formoso ya que por su intermedio fue posible llevar a cabo el ensayo en la Escuela de Maquinaria Agrícola de Libertad, facilitándonos además el uso de sus instalaciones y maquinarias necesarias para su instalación.

- A los integrantes de la Cátedra de Suelos de la Facultad de Agronomía por permitir la utilización de su laboratorio.

- A mi hermano, el Ing. Agr. Miguel C. Cabrera por su permanente apoyo y estímulo para la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
I. <u>INTRODUCCION</u>	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	25
III.A. LOCALIZACION.....	25
III.A.1. <u>Año 1</u>	25
III.A.2. <u>Año 2</u>	25
III.B. SUELOS.....	25
III.C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL....	26
III.C.1. <u>Año 1</u>	26
III.C.2. <u>Año 2</u>	29
III.D. MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS.....	30
III.D.1. <u>Año 1</u>	30
III.D.2. <u>Año 2</u>	35
III.E. MUESTREO.....	36
III.E.1. <u>Año 1</u>	36
III.E.2. <u>Año 2</u>	38
III.F. ANALISIS ESTADISTICO.....	39
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	40
IV.A. AÑO 1.....	40
IV.A.1. <u>Consideraciones generales</u>	40
IV.A.2. <u>Análisis de los resulta-</u> <u>dos</u>	44
IV.B. AÑO 2.....	78
IV.B.1. <u>Consideraciones generales</u>	78

	IV.B.2.	<u>Análisis de los resul-</u> <u>tados</u>	79
V.		<u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u>	90
	V.A.	AÑO 1.....	90
	V.B.	AÑO 2.....	97
VI.		<u>APENDICE</u>	101
	VI.A.	ANALISIS DE VARIANZA.....	101
	VI.B.	DATOS ORIGINALES.....	122
		VI.B.1. <u>Año 1</u>	122
		VI.B.2. <u>Año 2</u>	139
II.		<u>LITERATURA CITADA</u>	143

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

REVISION BIBLIOGRAFICA

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1	Efecto de la época de siembra sobre el rendimiento del maíz, promedio de 5 años..	6
2	Algunas propiedades físicas de los suelos utilizados.....	26
3	Análisis químico de los suelos utilizados.	26
4	Principales características de los híbridos usados.....	28
5	Híbridos y dosis de Nitrógeno para las dos épocas de siembra.....	28
6	Tratamientos para el año 2.....	31
7	Resumen cronológico de los trabajos de campo en la Epoca 1.....	33
8	Resumen cronológico de los trabajos de campo. Epoca 2.....	34
9	Resumen cronológico de los trabajos de campo en el Año 2.....	36
10	Resumen cronológico de los muestreos realizados en el Año 1 para las Epocas 1 y 2...	38
11	Rendimiento promedio en grano expresado en kg/ha para los dos híbridos frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 1.....	41
12	Fechas de floración para los dos híbridos en las dos épocas.....	42

Tabla N°Página

13	Acortamiento en días del período siembra-floración de la Epoca 2 con respecto a la Epoca 1 para los dos híbridos.....	42
14	Rendimiento promedio en grano, expresado en kg/ha para los dos híbridos frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2.....	44
15	Índice del Área Foliar para el Precoz N° 8 Epoca 1.....	45
16	Índice del Área Foliar para el Record 103 A. Epoca 1.....	45
17	Ecuaciones de predicción del I.A.F. para el Precoz N° 8.....	49
18	Ecuaciones de predicción del I.A.F. para el Record 103 A.....	49
19	Producción de materia seca en kg/ha del Precoz N° 8. Epoca 1.....	50
20	Producción de materia seca en kg/ha del Record 103 A. Epoca 1.....	50
21	Producción de materia seca en el grano, en kg/ha. Rendimiento en grano a la cosecha en kg/ha y vuelco en porcentaje para el Precoz N° 8 en la Epoca 1.....	54
22	Producción de materia seca en el grano, en kg/ha. Rendimiento en grano a la cosecha en kg/ha y vuelco en porcentaje para el Record 103 A en la Epoca 1.....	54

Cuadro N°Página

23	Ecuaciones para el rendimiento en grano del Precoz N° 8 y el Record 103 A en la Epoca 1.	61
24	Primer muestreo del I.A.F. Epoca 2.....	63
25	Segundo muestreo del I.A.F. Epoca 2.....	63
26	Tercer muestreo del I.A.F. Epoca 2.....	63
27	Cuarto muestreo del I.A.F. Epoca 2.....	64
28	Ecuación de predicción del I.A.F. del Pre- coz N° 8 en la Epoca 2.....	67
29	Ecuación de predicción del I.A.F. del Re- cord 103 A en la Epoca 2.....	67
30	Primer muestreo de materia seca. Epoca 2....	67
31	Segundo muestreo de materia seca. Epoca 2...	68
32	Tercer muestreo de materia seca. Epoca 2....	68
33	Cuarto muestreo de materia seca. Epoca 2....	68
34	Quinto muestreo de materia seca. Epoca 2....	69
35	Sexto muestreo de materia seca. Epoca 2.....	69
36	Medias para las dosis de nitrógeno.....	73
37	Séptimo muestreo de materia seca.....	74
38	Producción de materia seca en el grano. Primer Muestreo. Epoca 2.....	75
39	Producción de materia seca en el grano. Segundo muestreo. Epoca 2.....	75
40	Producción de materia seca en el grano. Tercer muestreo.....	76
41	Producción de grano en kg/ha con 15% de humedad.....	76

Cuadro N°Página

42	Ecuaciones para el rendimiento en grano....	78
43	Medias para variedad y la M.D.S. al 5% de probabilidad.....	79
44	Media para densidad y la M.D.S. al 5% de probabilidad.....	80
45	Medias de densidad por dosis expresadas en kg/ha.....	82
46	Medias para variedad por densidad expresa- das en kg/ha.....	83
47	Comparación de medias para cada variedad por densidad.....	85
48	Comparación de medias de densidad entre los distintos híbridos.....	85
49	Medias de variedad por dosis.....	86
50	Ecuaciones para el rendimiento en grano....	89

EN APENDICE. A. ANALISIS DE VARIANZACuadro N°

1	ANAVA N° 1. Índice del Area Foliar. Pre- coz N° 8. Primer muestreo.....	101
2	ANAVA N° 2. Índice del Area Foliar. Pre- coz N° 8. Segundo muestreo.....	101
3	ANAVA N° 3. Índice del Area Foliar. Pre- coz N° 8. Tercer muestreo.....	102
4	ANAVA N° 4. Índice del Area Foliar. Pre- coz N° 8. Cuarto muestreo.....	102

<u>Índice N°</u>	<u>Página</u>
5 ANAVA N° 5. Índice del Area Foliar. Pre coz N° 8. Quinto muestreo.....	102
6 ANAVA N° 6. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Primer muestreo.....	103
7 ANAVA N° 7. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Segundo muestreo.....	103
8 ANAVA N° 8. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Tercer muestreo.....	103
9 ANAVA N° 9. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Cuarto muestreo.....	104
10 ANAVA N° 10. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Quinto muestreo.....	103
11 ANAVA N° 11. Índice del Area Foliar. Re- cord 103 A. Sexto muestreo.....	104
12 ANAVA N° 12. Materia Seca. Precoz N° 8. Primer muestreo.....	105
13 ANAVA N° 13. Materia Seca. Precoz N° 8. Segundo muestreo.....	105
14 ANAVA N° 14. Materia Seca. Precoz N° 8. Tercer muestreo.....	105
15 ANAVA N° 15. Materia Seca. Precoz N° 8. Cuarto muestreo.....	106
16 ANAVA N° 16. Materia Seca. Precoz N° 8. Quinto muestreo.....	106
17 ANAVA N° 17. Materia Seca. Precoz N° 8. Sexto muestreo.....	106

<u>Código N°</u>	<u>Página</u>
16 ANAVA N° 18. Materia Seca. Precoz N° 8. Séptimo muestreo.....	107
18 ANAVA N° 19. Materia Seca. Record 103 A. Primer muestreo.....	107
20 ANAVA N° 20. Materia Seca. Record 103 A. Segundo muestreo.....	107
21 ANAVA N° 21. Materia Seca. Record 103 A. Tercer muestreo.....	108
22 ANAVA N° 22. Materia Seca. Record 103 A. Cuarto muestreo.....	108
23 ANAVA N° 23. Materia Seca. Record 103 A. Quinto muestreo.....	108
24 ANAVA N° 24. Materia Seca. Record 103 A. Sexto muestreo.....	109
25 ANAVA N° 25. Materia Seca. Record 103 A. Séptimo muestreo.....	109
26 ANAVA N° 26. Producción de materia se- ca en el grano. Precoz N° 8. Primer muestreo.....	109
27 ANAVA N° 27. Producción de materia seca en el grano. Precoz N° 8. Segundo mues- treo.....	110
28 ANAVA N° 28. Producción de materia seca en el grano. Precoz N° 8. Tercer muestreo.	110
29 ANAVA N° 29. Producción de materia seca en el grano. Precoz N° 8. Cuarto muestreo.	110
30 ANAVA N° 30. Producción de materia seca en el grano. Precoz N° 8. Muestreo a la cosecha.....	111

Cuadro N°Página

31	ANAVA N° 31. Vuelco a la cosecha. Pre- coz N° 8.....	111
32	ANAVA N° 32. Producción de materia seca en el grano. Record 103 A. Primer muestreo.	111
33	ANAVA N° 33. Producción de materia seca en el grano. Record 103 A. Segundo mues- treo.....	112
34	ANAVA N° 34. Producción de materia seca en el grano. Record 103 A. Tercer mues- treo.....	112
35	ANAVA N° 35. Producción de materia seca en el grano. Record 103 A. Muestreo a la cosecha.....	112
36	ANAVA N° 36. Vuelco a la cosecha. Re- cord 103 A.....	113
37	ANAVA N° 37. Índice del Area Foliar. Primer muestreo.....	113
38	ANAVA N° 38. Índice del Area Foliar. Segundo muestreo.....	114
39	ANAVA N° 39. Índice del Area Foliar. Tercer muestreo.....	114
40	ANAVA N° 40. Índice del Area Foliar. Cuarto muestreo.....	114
41	ANAVA N° 41. Materia Seca. Primer muestreo.....	115
42	ANAVA N° 42. Materia Seca. Segundo muestreo.....	115

Cuadro N°Página

43	ANAVA N° 43. Materia Seca. Tercer muestreo.	115
44	ANAVA N° 44. Materia Seca. Cuarto muestreo.	116
45	ANAVA N° 45. Materia Seca. Quinto muestreo.	116
46	ANAVA N° 46. Materia Seca. Sexto muestreo..	116
47	ANAVA N° 47. Producción de Materia Seca. Muestreo a la cosecha.....	117
48	ANAVA N° 48. Producción de Materia Seca en el grano. Primer muestreo.....	117
49	ANAVA N° 49. Producción de Materia Seca en el grano. Segundo muestreo.....	117
50	ANAVA N° 50. Producción de Materia Seca en el grano. Tercer muestreo.....	118
51	ANAVA N° 51. Producción a la cosecha.....	118
52	ANAVA N° 52. Rendimiento en grano. Año 2...	118
53	Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Pre- coz N° 8. Epoca 1.....	119
54	Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Re- cord 103 A. Epoca 1.....	119
55	Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Precoz N° 8. Epoca 2.....	120
56	Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Re- cord 103 A. Epoca 2.....	120

Cuadro N°Página

57	Coefficientes de regresión para rendimiento en grano. Epoca 1.....	120
58	Coefficiente de regresión para rendimiento en grano. Epoca 2.....	121
59	Coefficientes de predicción para la ecuación de predicción de rendimiento en grano. Año 2.....	121

B. DATOS ORIGINALESCuadro N°

1	Resumen de los tratamientos en el Año 1....	122
2	Indice del Area Foliar. Primer muestreo....	122
3	Indice del Area Foliar. Segundo muestreo...	123
4	Indice del Area Foliar. Tercer muestreo....	123
5	Indice del Area Foliar. Cuarto muestreo....	124
6	Indice del Area Foliar. Quinto muestreo....	124
7	Indice del Area Foliar. Sexto muestreo.....	125
8	Producción de materia seca. Primer muestreo.	125
9	Producción de materia seca. Segundo muestreo.	126
10	Producción de materia seca. Tercer muestreo..	126
11	Producción de materia seca. Cuarto muestreo..	127
12	Producción de materia seca. Quinto muestreo..	127
13	Producción de materia seca. Sexto muestreo...	128
14	Producción de materia seca. Séptimo muestreo.	128

Cuadro N°Página

15	Producción de materia seca en el grano. Primer muestreo.....	129
16	Producción de materia seca en el grano. Segundo muestreo.....	129
17	Producción de materia seca en el grano. Tercer muestreo.....	130
18	Producción de materia seca en el grano. Cuarto muestreo.....	130
19	Rendimiento en grano a la cosecha. Ex- presado en kg/ha con 15% de humedad....	131
20	Porcentaje de vuelco. Muestreo a la cosecha.....	131
21	Índice del Área Foliar. Primer muestreo.	132
22	Índice del Área Foliar. Segundo mues- treo.....	132
23	Índice del Área Foliar. Tercer muestreo.	133
24	Índice del Área Foliar. Cuarto muestreo.	133
25	Producción de materia seca. Primer mues- treo.....	134
26	Producción de materia seca. Segundo mues- treo.....	134
27	Producción de materia seca. Tercer mues- treo.....	135
28	Producción de materia seca. Cuarto mues- treo.....	135
29	Producción de materia seca. Quinto mues- treo.....	136

Cuadro N°Página

30	Producción de materia seca. Sexto muestreo.....	136
31	Producción de materia seca en el grano. Primer muestreo.....	137
32	Producción de materia seca en el grano. Segundo y tercer muestreo.....	137
33	Producción de materia seca. Muestreo a la cosecha.....	138
34	Porcentaje de humedad en el grano. Muestreo a la cosecha.....	138
35	Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad.....	139
36	Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad. Precoz N° 8.....	139
37	Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad. Precoz N° 10.....	140
38	Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad. Record 103 A.....	140
39	Lluvias registradas en la Escuela de Maquinaria Agrícola de la Universidad del Trabajo ubicada en el Km. 43 de Ruta 1, Depto. de San José.....	141
40	Lluvias registradas en el ensayo ubicado en Pueblo Risso en el Año 2.....	142

Figura N°

Página

1	Rendimiento de maíz con distintas densidades de población.....	12
2	Rendimiento en grano y materia seca total de trigo de invierno en el oeste de Nebraska con distintas cantidades de agua disponible en el suelo, en la época de siembra y distintos agregados (Ramig y Rhoades, 1963).....	16

en RESULTADOS Y DISCUSION

Figura N°

1)	Variación del I.A.F. a lo largo del ciclo del Precoz N° 8 en la Epoca 1, frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.....	46
2	Variación del I.A.F. a lo largo del ciclo del Record 103 A en la Epoca 1, frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.....	47
3	Producción de materia seca en kg/ha a lo largo del ciclo para el Precoz N° 8, en la época 1 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.....	51
4	Producción de materia seca en kg/ha a lo largo del ciclo para el Record 103 A en la época 1 frente al agregado de diferentes dosis de N.....	32

Figura N°Página

5	Acumulación de materia seca en el grano a lo largo del ciclo para el Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.....	55
6	Rendimiento en grano para el Precoz N° 8 y el Record 103 A con diferentes dosis de N en la Epoca 1. Rendimiento expresado en kg/ha con 15% de humedad en el grano..	56
7	Acumulación de materia seca en el grano a lo largo del ciclo para el Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.....	57
8	Porcentaje de vuelco a la cosecha del Precoz N° 8 y Record 103 A frente a diferentes dosis de nitrógeno.....	61
9	Variación del I.A.F. del Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de N en la Epoca 2.....	64
10	Variación del I.A.F. del Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de N en la Epoca 2.....	65
11	Producción de materia seca expresada en kg/ha para el Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de Nitrógeno en la Epoca 2.....	69
12	Producción de materia seca expresada en kg/ha para el Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2.....	70

<u>Figura N°</u>		<u>Página</u>
13	Producción de materia seca en el grano para el Precoz N° 8 en la 2a. época.....	76
14	Rendimiento en grano en los dos híbridos. Expresado en kg/ha con 15% de humedad en la Epoca 2.....	77
15	Rendimiento en grano en kg/ha para el promedio de los tres híbridos.....	80
16	Rendimiento en grano en kg/ha para el promedio de las dos densidades.....	81
17	Rendimiento en grano, en kg/ha para densidad por dosis.....	83
18	Rendimiento en grano, en kg/ha para las medias de variedad por densidad.....	84
19	Rendimiento en grano, expresado en kg/ha para las medias de variedad por dosis.....	87

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

El maíz es uno de los cultivos de producción de granos de mayor potencial de rendimiento.

Si bien es uno de los que más responde a las técnicas modernas de producción, se ve muy fácilmente afectado en sus rendimientos cuando las normas de manejo o las condiciones climáticas no son las adecuadas.

Hay muchos factores que se podrían citar como causa de variación de los rendimientos de maíz.

La época de siembra es uno de ellos y está muy correlacionada con las variaciones climáticas.

A grandes rasgos podría decirse que una época temprana para las condiciones de nuestro país sería en el mes de noviembre y una época tardía en el mes de diciembre.

Los resultados obtenidos en las distintas épocas de siembra van a depender de las condiciones climáticas que se hayan dado durante la preparación del suelo y el desarrollo del cultivo.

La época de siembra va a determinar la época de cosecha y ésta es muy importante desde dos puntos de vista. Por un lado va a determinar el momento en el cual se va a obtener el grano para su comercialización y por otro lado un átraso en la época de siembra puede acarrear problemas en la cosecha ya que ésta caería en una época de mayor probabilidad de lluvias.

Esto puede ser más importante aún en aquellos suelos pesados que después que se mojan demoran mucho en permitir la entrada de la maquinaria para la cosecha.

La cantidad de agua que esté disponible para el desarrollo del cultivo es otro de los factores que va a determinar el rendimiento final en grano.

Esa cantidad de agua disponible va a depender de:

- 1) del tipo de suelo que va a determinar la cantidad de agua que es capaz de almacenar.
- 2) del momento y forma de preparación del suelo que va a determinar por un lado a partir de que momento comienza a almacenar agua y por otro lado la forma de preparación del suelo va a determinar la eficiencia de almacenamiento del agua de lluvia, y
- 3) de la cantidad de lluvias caídas antes de la siembra y durante el desarrollo del cultivo.

Por lo tanto, la cantidad de agua disponible para el cultivo va a ser igual a la suma del agua almacenada en el suelo antes de la siembra más la cantidad del agua de lluvia que se dé durante el desarrollo del cultivo.

Las características del híbrido también van a estar determinando el rendimiento final en grano. Su elección se hará en función del potencial del rendimiento y su resistencia a enfermedades y vuelco. El ciclo es otra de las características a tener en cuenta en la elección del híbrido.

En nuestro país los que se usan no presentan diferencias importantes con respecto a su ciclo. En Argentina sin embargo se están usando híbridos de ciclo corto en las zonas marginales de producción de maíz dado que en ellas aparecen problemas de neblinas en las últimas etapas del cultivo. Por lo tanto, con híbridos de ciclo corto y con épocas tempranas o normales de siembra se solucionan estos problemas y se permite así producir maíz en zonas que de otra forma con los híbridos de ciclo normal no se podría realizar.

En nuestro país la utilización de híbridos de ciclo corto puede ser interesante en dos situaciones distintas.

1°) En aquellos suelos de buena aptitud para la producción de maíz, un híbrido de ciclo corto permitiría por un lado escalonar la etapa de floración del cultivo que es la más crítica en cuanto a necesidades de agua y por otro lado contar con una parte de la cosecha en una etapa más temprana lo que favorecería su comercialización.

2°) En aquellos suelos de mediana aptitud para la siembra del maíz, aparte de presentar las mismas ventajas que en el suelo de buena aptitud pueden adaptarse mejor que los híbridos normales que son más exigentes.

Los híbridos de ciclo corto no suelen alcanzar el desarrollo y la altura de los de ciclo normal por lo que presentarán diferente potencial de producción y por lo tanto diferencias en las necesidades de nutrientes y una respuesta diferente a la densidad de población.

En nuestro país el cultivo del maíz se hace en sue
los donde la agricultura ha ocupado un papel preponderante,

siendo normal la realización de cultivos continuos año tras año.

En estos suelos el contenido de materia orgánica es bastante más bajo que en aquellos suelos en los cuales se ha utilizado un criterio más conservacionista. Esto va a determinar distinta respuesta al agregado de nitrógeno.

El deterioro de las propiedades físicas del suelo, asociado a irregularidades climáticas determinan dificultades en la preparación del suelo y siembra, siendo común las épocas de siembras tempranas (octubre) y tardías (diciembre).

Los objetivos de este trabajo fueron:

- 1) estudiar el efecto de dos épocas de siembra en el crecimiento y producción de dos híbridos de diferente ciclo.
- 2) evaluar la respuesta del cultivo a diferentes dosis de nitrógeno.
- 3) evaluar la respuesta del cultivo a dos densidades de población.
- 4) estudiar la producción en grano en dos suelos de diferente aptitud para la producción de maíz.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

La época de siembra puede influir en forma muy importante en los rendimientos.

En nuestro país los rendimientos dependen fundamentalmente de las condiciones de humedad a las que el maíz es muy sensible especialmente durante las tres semanas anteriores a la liberación del polen.

Los elevados requerimientos de nutrientes y agua hacen que en esta etapa cualquier deficiencia o defecto de funcionamiento sean particularmente serios. Además, en este momento, el daño causado al polen o a la estructura de la espiga tiende a ser de carácter permanente y con pocas probabilidades de recuperación, incluso en condiciones favorables.

De acuerdo a la cantidad de días de tiempo seco y caluroso, asociado a poca humedad del suelo en este período, se producen reducciones importantes en el rendimiento.

La época de siembra determina el momento en el cuál se produce la floración y lo ideal es que en ese período se den condiciones de humedad favorables.

Si bien esto no se puede predecir para un año en particular, en general cuanto más temprana es la floración mejores serán las condiciones de humedad por las siguientes razones: 1) hay más agua en el suelo y 2) las necesidades de transpiración que las condiciones atmosféricas imponen al cultivo no son tan altas.

Una siembra tardía puede presentar un crecimiento inicial más rápido y vigoroso, debido al efecto de la temperatura pero luego puede sufrir la falta de agua en la floración o el efecto de una helada temprana en el momento del llenado del grano.

Es conveniente sembrar temprano, pero no muy temprano ya que se pueden presentar problemas en la instalación del cultivo por mala germinación y pérdidas de plantas por heladas y bajas temperaturas en el suelo. No se debe sembrar hasta que la temperatura del suelo a la profundidad de siembra alcance los 12 grados centígrados. Esto va a depender de las condiciones del año, clima y tipo de suelo.

En La Estanzuela (C.I.A.A.B. - M.G.A., Boletín N° 12) se ha estudiado la época de siembra para el maíz para diferentes híbridos y variedades. Los datos aparecen en el Cuadro N° 1.

Cuadro N° 1. Efecto de la época de siembra sobre el rendimiento del maíz, promedio de 5 años.

<i>Epoca de siembra</i>	<i>Rendimiento en kg/ha</i>
1a. quincena de octubre	2404
1a. quincena de noviembre	1621

De acuerdo a estos datos la siembra en los primeros días de octubre aparece como la más indicada para los suelos comunes (medianos a pesados) y condiciones climáticas generales del sur del país. De acuerdo al tipo de primavera ya sea fría o calurosa puede ser conveniente atrasar o adelantar la época de siembra respectivamente.

En el Uruguay los híbridos de maíz no difieren significativamente en la longitud del ciclo emergencia - floración-madurez. La mayoría de los híbridos nacionales e importados son de alto potencial de rendimiento pero hay una serie de factores que determinan que no sean explotados al máximo esos potenciales.

En la región maicera de los E.E.U.U. las condiciones de suelo y clima son casi ideales para la producción de maíz mientras que en el Uruguay estas condiciones no son tan apropiadas.

Para obtener buenos rendimientos se deben de cumplir una serie de requisitos de manejo del cultivo tales como elección de suelos apropiados, empleo de adecuada densidad de siembra, control de malezas desde las etapas iniciales del cultivo, etc.

En E.E.U.U. la calidad genética del maíz puede considerarse prioritaria ya que el resto de los factores que afectan el rendimiento son adecuados. En el Uruguay sucede algo muy distinto ya que por el contrario los bajos rendimientos son debidos a las causas mencionadas anteriormente.

Los híbridos de diferente ciclo van a presentar diferente respuesta a la población, a la distancia entre hileras y al agregado de nitrógeno.

Krantz and Chandler (1954) citados por Kamprath (1973) obtuvieron rendimientos de maíz de 28 bushel por acre en suelos de Carolina del Norte deficientes en nitrógeno bajo buenas condiciones de humedad. En esas condiciones aplicaciones de 120 lbs de N/acre permitieron alcanzar los máximos rendimientos y cuando las condiciones de humedad fueron

buenas obtuvieron un incremento de 11 bushel por acre al pasar la dosis de nitrógeno de 120 a 160 libras de N/acre.

Núñez y Kamprath (1969) encontraron que dosis mayores a 150 lbs de nitrógeno por acre no resultaban en un incremento en los rendimientos en grano del maíz en los suelos arenosos de las zonas costeras del sureste de los E.E. U.U.

Kamprath (1973) trabajando con híbridos de ciclo corto y largo en los suelos arenosos mencionados anteriormente, encontró que dosis de 150 lbs de N/acre eran adecuadas para obtener altos rendimientos.

Núñez y Kamprath (1969) encontraron resultados similares en un suelo arenoso (Norfolk) de características muy semejantes a nuestro suelo Rivera.

Kamprath (1973) en suelos de la zona de Lynchburg encontró respuesta a 200 lbs de N/acre cuando usó híbridos de ciclo corto plantados a 21 pulgadas de distancia entre hileras y 28.000 plantas por acre cuando las condiciones de humedad durante la estación de crecimiento fueron muy favorables.

La máxima utilización del agua del suelo y de la luz se obtuvo con una combinación entre la población y la distancia entre hileras. Los resultados demostraron como las plantas de maíz fueron capaces de usar el nitrógeno adicional para aumentar la producción en grano. Sin embargo no se obtuvo beneficio cuando se usaron dosis mayores a 150 lbs de N/acre cuando el maíz se sembró a 42 pulgadas entre hileras y con una población de 28.000 plantas por acre.

Trabajando en suelos de Portsmouth (Carolina del Norte) Kamprath (1973) encontró que dosis de 100 a 160 lbs de N/acre eran adecuadas para obtener altos rendimientos de maíz. Dosis mayores a 150 lbs/acre no resultaron en un incremento en los rendimientos cuando se usaron altas poblaciones. Posiblemente la explicación esté en el contenido de materia orgánica de los distintos suelos. En Portsmouth los suelos tienen un 5 y un 8% de materia orgánica comparado con un 1,5% de materia orgánica de los suelos de las zonas de Lynchburg y Norfolk.

Una mayor cantidad de nitrógeno se halla disponible en la materia orgánica de los suelos de Portsmouth (Carolina del Norte) en comparación con el nitrógeno disponible en los suelos arenosos de las zonas costeras planas del sureste de los E.E.U.U., que son de bajo contenido en materia orgánica. Aplicaciones de 100 lbs. de nitrógeno por acre en suelos similares a los de Portsmouth son adecuadas para obtener altos rendimientos en maíz.

Kamprath (1973) trabajando en suelos altos de la zona de pie de monte (Piedmont) obtuvo incremento en los rendimientos cuando pasó de 80 a 120 lbs de N/acre. Por encima de las 120 lbs de N/acre no obtuvo un incremento adicional. El potencial de rendimiento en estos suelos es bastante más bajo que en los suelos arenosos de las zonas costeras planas del sureste de los E.E.U.U., porque las condiciones de humedad son menos favorables. Por esto mismo una dosis de 120 lbs de nitrógeno por acre para los suelos de la zona de pie de monte (Piedmont) es adecuada para una población que oscile entre las 12.000 y 16.000 plantas por acre.

Kamprath (1973) encontró que los rendimientos de maíz fueron prácticamente los mismos con 21.000 como con 28.000 plantas por acre, cuando trabajó con híbridos de ciclo largo y corto en suelos arenosos de las zonas costeras del sureste de los E.E.U.U. Sin embargo en el año 1968 en los mismos suelos obtuvo un incremento de 9 bushels por acre para la población alta con un híbrido de ciclo corto.

En 5 de 6 experimentos de Portsmouth (Carolina del Norte) no obtuvo diferencias significativas entre los rendimientos de dos poblaciones, 20.000 y 28.000 plantas por acre. Sólo en un experimento con alta población y un híbrido de ciclo corto obtuvo en 1968 altos rendimientos.

En los suelos de la zona de pie de monte (Piedmont) los incrementos en rendimiento fueron pequeños cuando se pasó la población de 12.000 a 16.000 plantas por acre.

Según Van Borel y Verlinden (1956) estos resultados son debidos probablemente al hecho que en la zona de pie de monte (Piedmont) los períodos de sequía son más severos que en las zonas costeras del sureste de los E.E.U.U.

Kamprath (1973) encontró que los rendimientos de los híbridos de ciclo corto se incrementaban cuando se sembraban a 21 pulgadas comparado con 42 pulgadas entre hileras. No encontró respuesta en los rendimientos cuando redujo la distancia para los híbridos de ciclo largo. Núñez y Kamprath (1969) tampoco obtuvieron respuesta cuando disminuyeron la distancia entre hileras en híbridos de ciclo largo.

Según Yao y Shaw (1964a y 1964b) los altos rendimientos obtenidos con los híbridos de ciclo corto cuando

se usa la misma distancia entre hileras probablemente es debido a una reducción de la evapotranspiración de la humedad de la humedad del suelo y a una mayor eficiencia en la intercepción de la luz por las hojas.

Jordan (1950) realizó una serie de experimentos en suelos arenosos para determinar el rendimiento de maíz con dos poblaciones, 4.000 y 12.000 plantas por acre y tres dosis de nitrógeno, 0, 60 y 120 lbs de N/acre. Con 4.000 plantas por acre obtuvo un incremento substancial en los rendimientos para las primeras 60 libras de nitrógeno pasando los rendimientos de 21 a 55 bushels por acre. Para la dosis de 150 lbs de N/acre, el incremento fue moderado pasando el rendimiento a 67.1 bushels por acre.

Cuando usó 12.000 plantas por acre el incremento fue importante para las distintas dosis. Los rendimientos obtenidos fueron 14.3, 53,8 y 81,8 bushels por acre para 0, 60 y 120 libras de nitrógeno por acre respectivamente.

Los tratamientos con altas dosis determinaron un mayor número de espigas por plantas y un aumento en la relación grano = chala de maíz.

La producción de materia seca se incrementó con el aumento de la dosis de nitrógeno y con la alta población.

Jordan (1950) ya determinó la importancia de balancear la dosis de nitrógeno con la población.

Según Donald (1963) citado por Black (1975) el homere cultiva lo que suele considerarse una planta "sana", se crea una competencia tan intensa entre las plantas que cada una produce un rendimiento inferior al potencial que ten

dría de no mediar competencia.

Gracias a la competencia resultante de la competencia de uno o más factores es que se obtienen los rendimientos máximos por unidad de superficie.

El suministro de nitrógeno de los suelos es uno de los factores ambientales por los cuales es mayor esa competencia y la importancia de la competencia reside en dos factores: 1) que la deficiencia de nitrógeno es común, y

2) que el nitrato existe en el suelo sin que haya una reserva en fase sólida en el suelo que se disuelva en respuesta a la remoción del nitrato. El nitrato que absorbe una planta reduce el suministro disponible para las demás.

Algunas consecuencias de la competencia por el nitrógeno entre las plantas se ven en la figura N° 1 donde se presentan los rendimientos de maíz con distintas densidades de población y distintas dosis de nitrógeno.

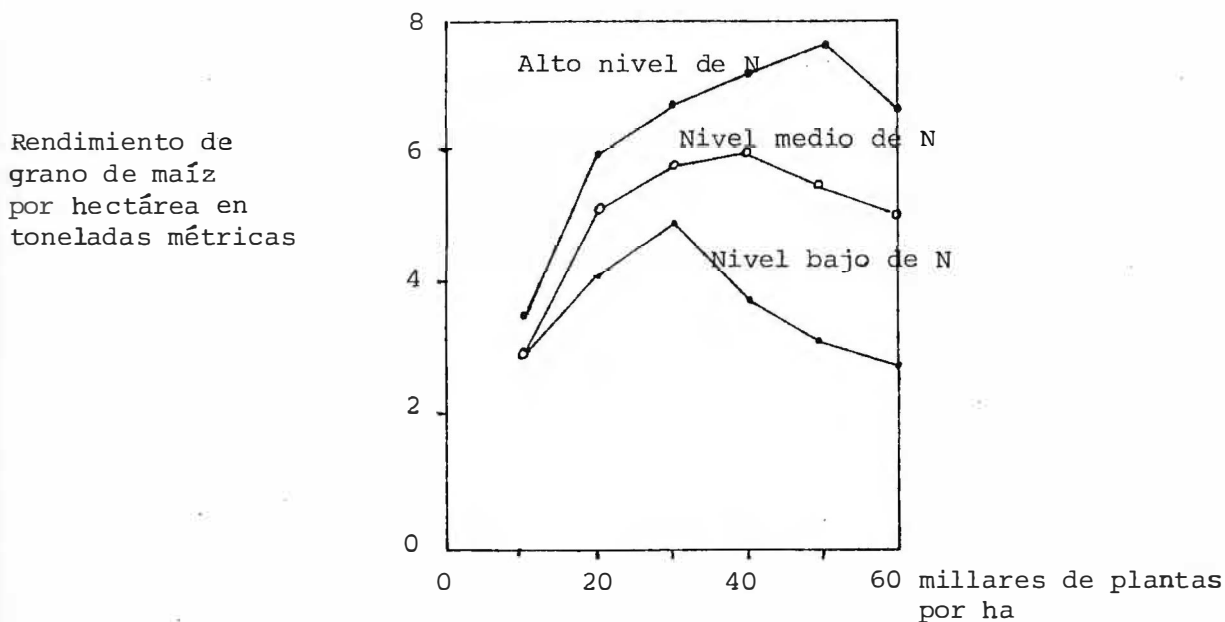


Figura N° 1. Rendimiento de maíz con distintas densidades de población.

Los niveles altos y bajos de nitrógeno se obtuvieron ~~cultivando~~ cultivando maíz después de rotaciones con distintos cultivos. ~~El nivel~~ El nivel intermedio se obtuvo agregando fertilizando nitrógeno ~~en~~ en una proporción de 78.5 kg/ha al suelo utilizado para ~~mantener~~ mantener el nivel bajo de nitrógeno (Lang y otros, 1956).

Según Black (1975) los puntos importantes a desta
~~zar~~ zar de esta relación son:

- 1) el agregado de nitrógeno aumentó el rendimiento a una densidad determinada de población vegetal.
- 2) el rendimiento máximo obtenible por el aumento de población se logró a una mayor densidad a me
dida que se aumentaba el nitrógeno.

La primera observación corrobora la importancia del nitrógeno como factor limitante y la segunda que existe una comp
petencia por el nitrógeno.

De no haber existido esa competencia la población co
rrespondiente al rendimiento máximo no debería haber umenta
do con el mayor suministro de nitrógeno.

Después de alcanzar el máximo, los rendimientos nue
vamente decrecen ya sea porque se alcanzó el potencial máxi
mo o porque hay otro factor limitante.

Según Dungan, Lang y Pendelton (1958) citados por
Whighan (1974) reducciones en el peso de la espiga de maíz
fueron determinados ante un incremento en la población a la vez
que los rendimientos por unidad de superficie se incre
mentaban.

Prine y Shroder (1946) citados por Whighan (1974) su
girieron que el factor principal que causa un decremento en
el número de espigas por plantas y rendimiento por planta,
fue un sombreado mutuo entre las plantas individuales. Se in
crementa el sombreado al incrementar el número de plantas.

Hicks y Stucker (1972) encontraron una correlación
negativa entre rendimiento y el ángulo de las hojas con baja
población.

Según Black (1975) el rendimiento vegetal puede au
mentar, disminuir o no verse afectado por un cambio determi
nado en el nivel de fertilidad del suelo, ello depende de la
magnitud del cambio, del nivel de fertilidad inicial y del
suministro de agua.

La velocidad de agotamiento del suministro de agua
no tiene necesariamente igual significado en cultivos forra
jeros donde el rendimiento se mide en términos de materia se
ca total, que en aquellos de granos. Las partes vegetativas
de los cultivos de granos se forman a principios del período
de crecimiento cuando el suministro de agua es por lo común
menos restringido pero el grano se forma al final del perío
do cuando la restricción en el suministro de agua es en gene
ral mayor. Por lo tanto la deficiencia de agua modificada
por la fertilidad del suelo puede tener un efecto diferente
en la producción de granos que en la producción de materia
seca total.

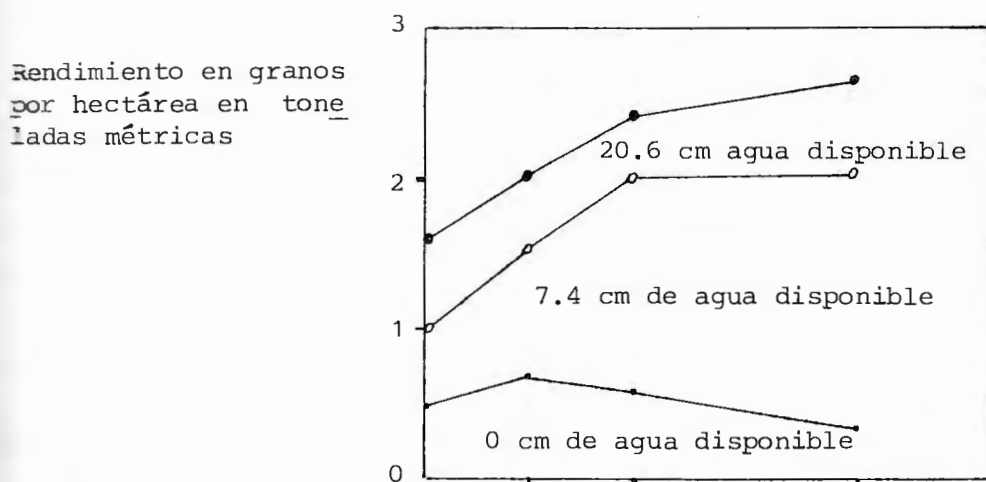
En la Figura N° 2 se muestran los datos de un ensa
yo realizado al oeste de Nebraska con trigo de invierno en
un suelo al que mediante riegos previos a la siembra, se le
suministró agua en diferentes cantidades. Todas las parce
las recibieron un valor medio de lluvia de 300 mm entre la
siembra y la cosecha durante los años que se llevó a cabo

el experimento.

En la figura puede verse que la fertilización aumentó el rendimiento total (grano + paja) en todos los niveles de suministro de agua en el suelo.

Lo mismo sucedió en el rendimiento en grano de los dos niveles superiores de suministro de agua, aunque no en el inferior, con el menor suministro, el rendimiento de grano aumentaba ligeramente con el primer incremento de fertilización, pero disminuía luego.

Si se consideran las posibles disminuciones en el rendimiento en grano por el aumento en la fertilidad del suelo en condiciones de sequo, puede ser conveniente restringir la velocidad de agotamiento del agua, limitando el crecimiento de las partes vegetativas de las plantas y, de ese modo guardar una parte mayor del agua disponible para la etapa de desarrollo del grano.



Rendimiento total por ha en toneladas milimétricas

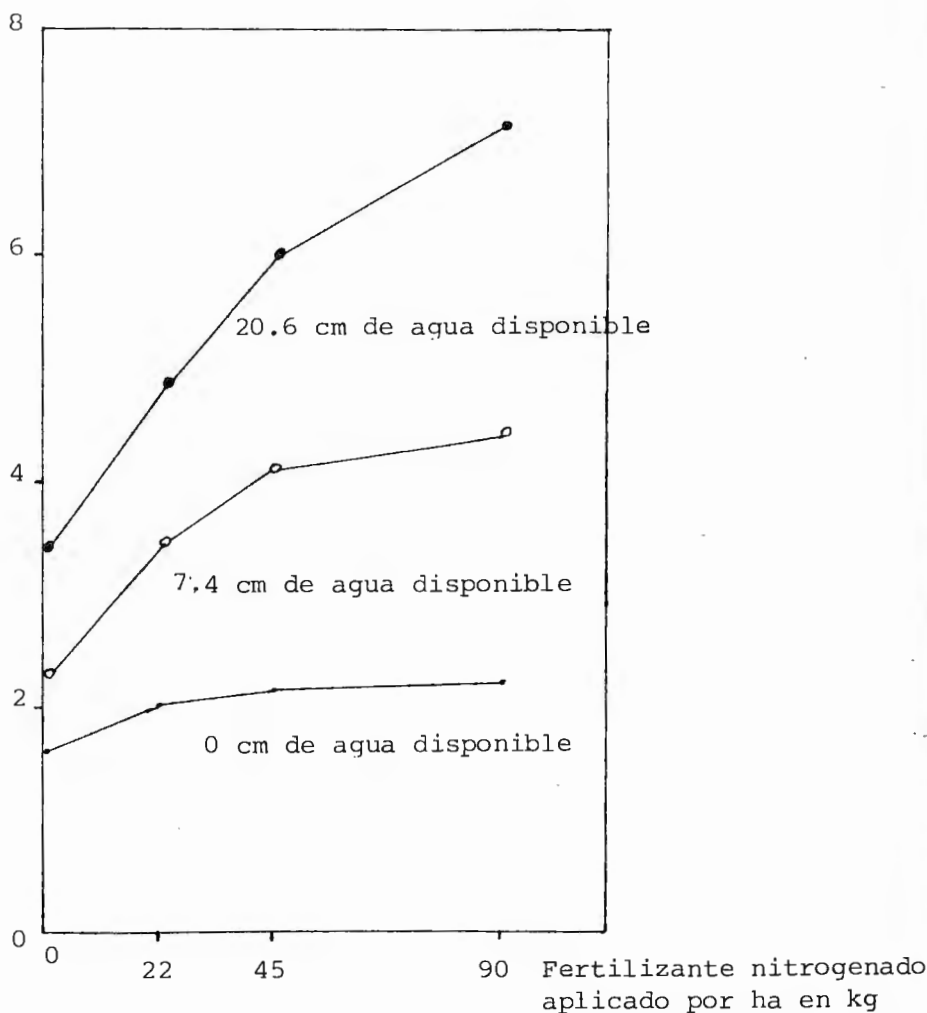


Figura N° 2. Rendimiento en grano y materia seca total de trigo de invierno en el Oeste de Nebraska, con distintas cantidades de agua disponible en el suelo, en la época de siembra y distintos agregados. Los números de las gráficas corresponden a los cm de agua disponibles en el suelo en la época de siembra. Las diferentes cantidades de agua se suministraron por riego antes de la siembra y corresponden a 0, 61 y 183 cm de suelo humedecido a capacidad de campo (Ramig y Rhoades, 1963).

En este sentido sería teóricamente posible aumentar la eficacia en el uso de agua en la producción de granos en suelos fertilizados con nitrógeno si este no se suministra al comienzo de la estación de crecimiento pero se le aplica después. Esta técnica reduciría el crecimiento vegetativo y economizaría así el agua disponible para la producción de grano.

Claassen y Shaw (1970) estudiaron el efecto de la deficiencia de agua en la producción de maíz. Según ellos el régimen de humedad en el período de pre-floración es muy importante por dos aspectos:

- 1) desde el punto de vista del desarrollo de la parte vegetativa que más tarde va a determinar la capacidad de la planta para producir materia seca, y
- 2) por el desarrollo de la parte reproductiva.

Claassen y Shaw (1970) determinaron que la máxima reducción en la producción de materia seca fue de aproximadamente un 15 a un 17% como resultado de un período de stress de agua tres semanas antes que se diera un 75% de las plantas en floración.

Tanto el panojado como la floración fue diferida en el tiempo por un stress de agua.

Una reducción significativa en el rendimiento (12 al 15%) fue observada después de un stress de agua durante el período vegetativo en el momento de la aparición de la panoja y el desarrollo del óvulo.

Un 53% de reducción en el rendimiento en grano fue asociado con un stress de agua en el estado del 75% de floración. En el período de tres semanas después de la floración una deficiencia de agua consistente redujo los rendimientos en aproximadamente un 30% en los dos años estudiados por Claassen y Shaw (1970).

Reducciones significativas en el número de granos fueron asociadas con reducciones en el rendimiento cuando el período de stress se dio antes o durante la floración y polinización. El peso de los granos fue significativamente reducido por un stress durante o después de la floración.

Yao y Shaw (1964) encontraron que el agua usada por una población de maíz de 14.000 plantas por acre fue por lo general ligeramente menor que para una población de 28.000 plantas por acre. El efecto de la población sobre la eficiencia del uso del agua fue más pronunciada cuando la distancia entre hileras se redujo de 42 a 21 pulgadas.

Timmons, Holt y Moraghan (1966) en experimentos realizados en 1964, encontraron que el porcentaje de tallos estériles fue mayor cuando las condiciones de stress de agua fueron más severas y generalmente se incrementó con un aumento en la población de plantas. Los porcentajes medidos fueron altos, hasta un 96% de tallos estériles, y el rendimiento se redujo drásticamente donde los stress de humedad fueron extremos. La alta incidencia de tallos estériles fue motivada por un período prolongado de stress de agua, asociado a condiciones ambientales desfavorables durante la polinización y formación del grano.

La eficiencia del uso del agua se incrementó cuando aumentó la producción de materia seca según los datos de los experimentos llevados a cabo en dos años seguidos (1963

(1964) por Timmons, Holt y Monaghan (1966). En ambos años la producción de materia seca en cualquier lugar de crecimiento, generalmente se incrementó cuando se aumentó el stands de plantas, por lo tanto la eficiencia en el uso del agua estuvo relacionada con la población.

Welch, Mulvaney, Oldham, Boone y Pendleton (1971) llevaron a cabo una serie de ensayos para evaluar el rendimiento de maíz ante variaciones en el momento de aplicación y en las dosis de nitrógeno. Utilizaron cuatro dosis de nitrógeno 67, 134, 201 y 268 kg de N/ha en aplicaciones hechas en otoño, en primavera antes de la siembra y abonado lateral en cobertura post-emergencia.

Se utilizaron distintas localidades. En Carthage y Hartsburg, las aplicaciones en otoño fueron entre un 80 y un 90% de efectiva en comparación con la aplicación en primavera cuando las dosis fueron de 67 a 134 kg de N/ha. No hubo diferencias para las dosis mayores en el momento de aplicación.

En Urbana, las aplicaciones en otoño y primavera no presentaron diferencias para ninguna de las dosis utilizadas.

En Dekalb el abonado lateral en cobertura fue el más efectivo; la aplicación en primavera fue intermedia y la realizada en otoño fue la inferior. Las diferencias entre abonado lateral en cobertura y primavera fueron pequeñas lo mismo que entre primavera y otoño.

Hay una considerable variación entre años en la eficiencia relativa.

Según Hanway (1962) la más rápida absorción de ni

trógeno en maíz ocurre durante el período de mayor acumulación de materia seca. Este período para un maíz plantado en la última semana de abril se da en la primera semana de julio. Parte del nitrógeno puede encontrarse bajo la forma de nitrato y es muy probable que se pierda si se dan condiciones favorables para la lixiviación o denitrificación antes que el nitrógeno pueda ser absorbido por las plantas de maíz.

Posiblemente esta sea la explicación de las diferencias entre lugares y entre dosis ya que las diferencias aparecen entre las dosis menores donde una pérdida de nitrógeno por alguno de los procesos mencionados determina menores rendimientos.

De acuerdo al momento en el cual se dan las condiciones favorables para la pérdida de nitrógeno serán las diferencias que aparezcan entre los diferentes momentos de aplicación del nitrógeno.

Miller, Kavanaugh y Thomas (1975) encontraron que aplicaciones de nitrógeno en otoño, en suelos para maíz, fueron menos efectivas que aplicaciones en el momento de siembra en dos suelos de Kentucky. Las aplicaciones de nitrógeno desde cuatro a seis semanas después de la siembra fueron tan buenas como cuando se aplicó a la siembra incluso en algunos casos mejor. Las aplicaciones en otoño no resultaron ser un método efectivo en este tipo de suelos, mientras que las aplicaciones post-siembra pueden ser usadas efectivamente por su flexibilidad en la producción de maíz.

Kamprath (1973) realizó una serie de experimentos para estudiar la variación del rendimiento con el momento

de aplicación del nitrógeno. Las aplicaciones de diciembre en los suelos arenosos de las zonas costeras planas del sur este de los E.E.U.U., resultaron en una considerable pérdi da del nitrógeno por lavado. Los rendimientos de maíz fue ron menores cuando el nitrógeno se aplicó en diciembre com parado con aplicaciones en la siembra o abonado lateral en cobertura. Las aplicaciones de nitrógeno justo en el momento de la siembra fueron más efectivas que el abonado late ral en cobertura.

Relativamente poco movimiento hacia abajo del nitróge no ocurrió en los suelos de Portsmouth y Georgeville cuan do las aplicaciones de nitrógeno se hicieron en diciembre. Los rendimientos en estas localidades no presentaron gran des diferencias entre aplicaciones hechas en diciembre com parada con aplicaciones a la siembra o en cobertura. Las pé rdidas de nitrógeno en aplicaciones en diciembre fueron importantes cuando la cantidad de lluvia fue alta en el pe ríodo diciembre-abril. A medida que aumentaba el porcentaje de arcilla en los 15 cm superiores del suelo las pé rdi das de nitrógeno por lavado disminuían.

Isfan Daniel (1979) realizó una serie de estudios para determinar que relación existía entre dosis de nitróge no, rendimiento y precipitaciones como forma de poder pre ver en la primavera la dosis de nitrógeno a usar. Según los análisis de regresión la dosis de nitrógeno óptima esta ba altamente correlacionada con la cantidad de lluvia ocu rrida entre noviembre y febrero inclusive ($r = 0,77^{**}$), como así también con las precipitaciones de mayo a agosto ($r = 0,44$). Con estos datos determinó que en esa región de cli ma seco es posible determinar la dosis de nitrógeno a usar en la siembra usando los datos de las precipitaciones ocu rridas en invierno y es posible predecir los rendi mientos con los datos de las precipitaciones de invierno y verano.

Eik y Hanway (1966) estudiaron la relación que existió entre rendimiento del maíz en grano y el área foliar. Como ésta se logra antes que comience la formación del grano, esto implicaría que el rendimiento en grano se determinaría temprano en la estación por factores que afectan el tamaño de la hoja. Además es importante la longevidad de las hojas.

El potencial de rendimiento puede ser determinado temprano en la estación pero el rendimiento final obtenido va a depender sobre todo del efecto de varios factores que actúan más tarde en la estación.

El índice de área foliar fue definido por Watson, citado por Eik y Hanway (1966) como la razón entre el área total de la planta sobre la superficie de tierra.

Hanway (1962) estudió el crecimiento del maíz en suelos con diferentes niveles de fertilidad.

El rango de acumulación de materia seca fue lineal sobre la mayor parte de la estación de crecimiento en todas las parcelas pero el rango fue diferente de acuerdo a la fertilidad.

Diferencias en la fertilidad determinaron diferentes tamaños de plantas pero no influyó marcadamente en la proporción de las diferentes partes.

En las plantas de maíz de las parcelas de diferentes niveles de fertilidad el rendimiento total de materia seca y el rendimiento en grano fue directamente proporcional al peso de las hojas.

Eik y Hanway (1966) determinaron que alrededor de los 15 días después de la emergencia de las plantas se produce una rápida acumulación de materia seca. Esta se continúa a lo largo de los 45 días después de la floración pero a un ritmo de acumulación menor.

Similares curvas fueron obtenidas para otras fechas de siembra y otros híbridos con la excepción que la fase de rápida acumulación de materia seca fue más corta para la época de siembra más tardía.

Núñez y Kamprath (1969) trabajando con maíz encontraron que el índice del área foliar se incrementó linealmente mientras la población de maíz se aumentaba de 34.500 a 69.000 plantas por hectárea. El área foliar por planta, sin embargo, decreció mientras la población aumentaba.

El rendimiento en grano por planta fue dependiente sobre todo del área foliar por planta. La eficiencia del área foliar en la producción de grano fue alta mientras el rango de nitrógeno se incrementaba.

Los rendimientos en grano por hectárea de los híbridos de ciclo largo no fueron influenciados por la distancia entre hileras excepto bajo condiciones de sequía donde la distancia entre hileras de 53 cm tuvo rendimientos en grano superiores a la distancia de 106 cm.

Según Núñez y Kamprath (1968) la distribución más uniforme de las plantas de maíz pudo haber reducido la evaporación de la humedad del suelo por el sombreado de la tierra lo cual resultó en una mayor eficiencia en la utilización del agua del suelo.

Los máximos rendimientos se obtuvieron con un índice del área foliar de 3.5. Aparentemente este valor fue el requerido para alcanzar la máxima intercepción de la energía solar y utilización del CO_2 por los híbridos en la producción de grano.

Más allá de un índice del área foliar de 3.5 no se obtuvo un incremento neto en la producción de grano. Aparentemente el sombreado de las hojas o una insuficiente cantidad de CO_2 ; limitarían la producción de grano.

III. MATERIALES Y METODOS

III. MATERIALES Y METODOS

III.A. LOCALIZACION

III.A.1. Año 1

El presente trabajo fue realizado en el período com
prendido entre los meses de octubre de 1978 y mayo de 1979
en la Escuela de Maquinaria Agrícola perteneciente a la Uni
versidad del Trabajo del Uruguay ubicada en el Km. 43 de la
Esta N° 1, departamento de San José.

III.A.2. Año 2

El ensayo fue realizado en el período comprendido en
tre los meses de noviembre de 1979 y mayo de 1980 en el Est
ablecimiento "La Aurora" propiedad del Sr. Jorge Salvo ubicado
do sobre el camino de penetración Risso-La Tabla, a dos kilóme
tros de la localidad de Risso, departamento de Soriano.

III.B. SUELOS

El suelo destinado al ensayo en el Año 1 fue un Bru
mosol Eutrico Lúvico y en el Año 2 un Vertisol Rúptico.

El suelo de Año 1 fue manejado en los años anterio
res con verdeos anuales al igual que el suelo del Año 2 con
la diferencia que este en el año anterior al ensayo fue sem
brado con maíz.

En el Cuadro N° 2 se muestran algunas propiedades fí
sicas de los suelos y en el Cuadro N° 3 el análisis químico
de los suelos.

Cuadro N° 2. Algunas propiedades físicas de los suelos utilizados

		Brunosol (año 1)	Vertisol (año 2)
Horizonte A	Prof. en cm.	20 - 30	30 - 50
	Textura	Franco limoso a F. arcillo limoso	Franco arcilloso
Horizonte B	Prof. en cm	30	50 - 80
	Textura	Franco arcilloso	Arcilloso

Cuadro N° 3. Análisis químico de los suelos

	Año 1	Año 2
pH en agua	5.8	7.2
pH en KCl 1N	4.9	6.2
Materia Orgánica %	3.5	2.8
Fósforo (Bray 1) ppm	12	5
Potasio en meq/100 g	0.75	0.45

III.C. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

III.C.1. Año 1

El ensayo consistió en evaluar la respuesta en crecimiento y producción de dos híbridos de maíz, a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en dos épocas de siembra.

Los híbridos usados fueron el Record 103A y el Precoz N° 8. Ambos eran semillas comerciales de Cargill S.A. de la República Argentina.

El Record 103 A se tomó como representativo de los híbridos de maíz que se sembraban en el país en el año 1978.

El Precoz N° 8 se tomó como alternativa para:

- a) - escalonar el período de floración del maíz utilizando una misma época de siembra como forma de escapar a posibles condiciones climáticas adversas en el momento de la floración.
- b) - para adelantar la época de cosecha sobre todo en aquellos casos que por razones climáticas la época de siembra se ve retrasada, y el período de cosecha se dá a fines del otoño y comienzo del invierno.

El Record 103 A es un colorado liso de espigas cilíndricas de 12 a 14 hileras. Es de alto porcentaje de plantas con dos espigas y de buen comportamiento en suelos de media fertilidad. Resistente al vuelco y muy tolerante a condiciones climáticas adversas.

El ciclo vegetativo y la rapidez de secado del grano son características sobresalientes de un grupo de híbridos precoces al cual pertenece el Precoz N° 8. Alcanza la floración plena entre 12 y 15 días antes que los híbridos comunes finalizando su ciclo alrededor de 20 a 25 días antes que estos. Llegan a un promedio de 20% de contenido de humedad de su grano cuando los híbridos de ciclo normal aún poseen valores del orden del 30%. Los híbridos precoces no suelen alcanzar el desarrollo y altura de los híbridos de ciclo normal por lo que debe aumentarse su densidad de siembra en un 12 a 15% en relación a la cantidad de semilla que se utiliza para estos.

En el Cuadro N° 4 se indican algunas características de los híbridos usados.

Cuadro N° 4. Principales características de los híbridos usados

<i>Característica</i>	<i>Precoz N° 8</i>	<i>Récord 103 A</i>
Tipo de maíz	Colorado liso	Colorado liso
Resistencia a vuelco	Mediana	Buena
Densidad de siembra	12 a 15% más que Record 103 A	Normal
Días emergencia		
Germinación	60 días	75 días
Se humedad a los 140 días de emergencia	20%	30%

Se emplearon tres dosis de N: 0, 75 y 150 kg de N/ha. Se aplicó dos tercios del total (50 y 100 kg de N/ha) en el momento de la siembra y el tercio restante (25 y 50 kg de N/ha) cuando se realizó la primera carpida.

En el Cuadro N° 5 se muestran los diferentes tratamientos para las dos épocas de siembra.

Cuadro N° 5. Híbridos y dosis de Nitrógeno para las dos épocas de siembra

<i>Tratamiento</i>	<i>Híbrido</i>	<i>Dosis de N (en kg/ha)</i>	<i>Momento de aplicación</i>
1	Record 103 A	0	
2	Record 103 A	75	50 kg/ha a la siembra, 25 kg/ha carpida
3	Record 103 A	150	100 kg/ha a la siembra, 25 kg/ha a la carpida
4	Precoz N° 8	0	
5	Precoz N° 8	75	50 kg/ha a la siembra, 25 kg/ha a la carpida
6	Precoz N° 8	150	100 kg/ha a la siembra, 50 kg/ha a la carpida

La siembra se efectuó en dos épocas:

- a) una primera época temprana el 24 de octubre
- b) una segunda época tardía el 28 de diciembre coincidente con el atraso que suele darse en condiciones de cultivos comerciales.

Se utilizó en la primera época de siembra un diseño de bloques al azar para cada una de las variedades. No es posible realizar un análisis conjunto de las dos variedades porque cada una de las variedades fue plantada en un bloque distinto.

En la segunda época de siembra se utilizó un diseño factorial, con los tratamientos dispuestos en bloques al azar.

La dimensión de las parcelas fue la misma para las dos épocas: 6 mt de largo y 4 mt de ancho.

En la primera época de siembra se efectuaron seis repeticiones y en la segunda época cinco.

III.C.2. Año 2

En el segundo año el ensayo consistió en evaluar la respuesta en producción de grano de tres híbridos de maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno y dos densidades de plantas.

Los híbridos usados fueron el Record 103 A y los Precoces N° 8 y N° 10. Los tres eran semillas comerciales de Cargill S.A. de la República Argentina.

El Precoz N° 10 pertenece al grupo de híbridos precoces con características similares al Precoz N° 8.

Se utilizaron tres dosis de nitrógeno: 0, 40 y 80 kg de N/ha, aplicado todo a la siembra.

Las poblaciones que se usaron fueron 35.000 y 50.000 plantas por hectárea.

El diseño experimental usado fue un diseño de parcela dividida donde los tratamientos de las parcelas principales eran los distintos híbridos. Los tratamientos de las subparcelas eran las combinaciones de tres dosis de nitrógeno con dos densidades (seis tratamientos).

El tamaño de las parcelas era de 6 metros de largo y cuatro de ancho.

En el Cuadro N° 6 aparecen los tratamientos para el Año 2.

Para cada tratamiento se hicieron tres repeticiones.

III.D. MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS

III.D.1. Año 1

III.d.1.a. *Epoca 1.* La preparación del suelo consistió en una arada a mediados de setiembre y posterior afinado hasta la siembra. Previo a la arada se habían aplicado 40 kg de P_2O_5 /ha que se incorporaron con la misma. Luego se aplicaron 30 kg de P_2O_5 /ha en cobertura en todas las parcelas.

Cuadro N° 6. Tratamientos para el año 2

Tratamiento	Híbrido	Densidad (pl/ha)	Dosis (kg de N/ha)
1			0
2		35.000	40
3	Precoz N° 8		80
4			0
5		50.000	40
6			80
7			0
8		35.000	40
9	Precoz N° 10		80
10			0
11		50.000	40
12			80
13			0
14		35.000	40
15	Record 103 A		80
16			0
17		50.000	40
18			80

El nitrógeno se aplicó como urea a mano y fue incorporado con dos pasadas de disquera cruzada.

La siembra se realizó a mano en surcos distantes a 75 cm a razón de 10 a 12 cm entre plantas.

Se aplicó atrazina líquida a razón de 1.5 lt/ha en cobertura.

Inmediatamente después de finalizada la siembra le

llovió por lo cual fue necesario realizar a la semana una carpida a mano para facilitar la emergencia ya que el suelo estaba muy encostrado.

Posteriormente se realizaron dos carpidas más con tractor a una profundidad de unos 15 cm.

La primera carpida se realizó a los treinta y siete días de la siembra y la segunda a los cuarenta y cuatro días y en ese momento se aprovechó para aplicar el tercio restante de nitrógeno (25 y 50 kg de N/ha) como sulfonitrato de amonio.

El raleo a población definitiva (55.000 plantas por hectárea) se realizó a los treinta días de la emergencia.

Fue necesario realizar tres tratamientos de insecticidas para controlar la lagarta cogollera (300 cc de Azoxin y 700 cc de Endrex en 200 litros de agua por hectárea) y dos tratamientos con Bidrin en todos los bordes del ensayo para controlar el ataque de pájaros.

La cosecha se realizó en forma manual.

En el Cuadro N° 7 se muestra un resumen cronológico de los trabajos de campo para la Epoca 1.

III.D.1.b. Epoca 2. La preparación del suelo fue similar a la de la época 1 sólo que se mantuvo limpio el suelo hasta la siembra con dos pasadas de cincel cruzadas.

El nitrógeno y el fósforo fueron aplicados a la vez y se incorporó con disquera.

Cuadro N° 7. Resumen cronológico de los trabajos de campo en la Época 1

<i>Trabajo</i>	<i>Fecha</i>	<i>Días post-siembra</i>
Arada	15/9/78	
Siembra	24/10/78	
Primera carpida manual	5/11/78	12
Primera carpida mecánica	30/11/78	37
Segunda carpida mecánica y aplicación de N	7/12/78	44
Primer tratamiento contra lagarta	7/12/78	44
Segundo tratamiento contra lagarta	12/12/78	49
Tercer tratamiento contra lagarta	20/12/78	57
Primer tratamiento contra pájaros	24/1/79	91
Segundo tratamiento contra pájaros	29/1/79	96
Cosecha	12/3/79	132

Se aplicaron 40 kg de P_2O_5 /ha y el nitrógeno los dos tercios correspondientes a cada dosis como urea.

Se realizó una aplicación de atrazina líquida a razón de 5 litros/ha y se incorporó con rastras ya que el suelo tenía muy buena humedad y muy buena preparación.

La siembra se aplicó a mano de igual forma que para la primera época.

El raleo a población definitiva (55.000 plantas por hectárea) se realizó a los 24 días de la siembra.

La primera carpida se realizó a los veintiseis días y a los treinta y tres días se le aplicó el tercio restante del N y se tapó con azada.

Fue necesario realizar dos tratamientos con insecti-
cida para el control de la lagarta cogollera.

La cosecha se efectuó en forma manual.

En el Cuadro N° 8 se presenta un resumen cronológico
de las labores.

Cuadro N° 8. Resumen cronológico de los trabajos de
campo en la Epoca 2

<u>Trabajo</u>	<u>Fecha</u>	<u>Días post-siembra</u>
Arada	15/9/78	
Cinzel	7/12/78	
Cinzel	12/12/78	
Aplicación de N y Fe incor- poración con disquera	12/12/78	
Herbicida incorporado con rastras	28/12/78	
Siembra	29/12/78	
Primer tratamiento contra lagartas	12/1/79	14
Raleo a población definitiva	22/1/79	24
Carpida mecánica	24/1/79	26
Aplicación de N.e incorpo- ración con azada	30/1/79	33
Segundo tratamiento contra lagartas	5/2/79	38
Tercer tratamiento contra lagartas	13/3/79	76
Cosecha	9/5/79	130

III.D.2. Año 2

Se realizó una arada profunda a mediados de setiembre y posterior afinado con dos pasadas cruzadas de cincel y rastras.

El N y el P fueron aplicados a la vez e incorporados con excéntrica y rastra.

El fósforo fue aplicado a razón de 40 kg de P_2O_5 por hectárea.

En el momento de la siembra el nitrógeno fue aplicado bajo forma de urea en tres dosis: 0, 40 y 80 kg de N/ha.

La siembra se efectuó con una sembradora Internacional de cuatro surcos a 75 cm de distancia entre si y a razón de 10-12 cm de distancia entre plantas.

El herbicida se aplicó post-siembra incorporado con rastras a razón de 4 kg de Atrazina en polvo por hectárea.

El raleo a población definitiva 35.000 y 50.000 plantas por hectárea se realizó a los 25 días de la siembra.

La cosecha se efectuó en forma manual.

En el Cuadro N° 9 se presenta un resumen cronológico de los trabajos de campo en el año 2.

Cuadro N° 9. Resumen cronológico de los trabajos de campo en el Año 2

<u>Trabajo</u>	<u>Fecha</u>	<u>Días post-siembra</u>
Arada	15/9/79	
Cinzel	20/10/79	
Cinzel y rastras	3/11/79	
Incorporación de N y P con excéntrica	14/1/79	
Siembra	14/11/79	
Aplicación de herbicida	15/11/79	1
Baleo	10/12/79	26
Cosecha	27/5/80	172

III.E. MUESTREO

III.E.1. Año 1

III.E.1.a. *Materia Seca.* Durante el ciclo del cultivo se realizaron siete y seis muestreos de plantas en las épocas 1 y 2 respectivamente, para evaluar la acumulación de materia seca a lo largo del ciclo en los diferentes tratamientos.

En los primeros tres muestreos se estimó la producción de materia seca en la planta entera.

A partir del cuarto muestreo se estimó la producción de materia seca de la parte vegetativa y reproductiva.

En todos los casos se cortaban tres plantas por parcela de las filas destinadas a los muestreos.

Posteriormente el material era secado a estufa y se determinaba la materia seca.

En el caso de la materia seca de la parte reproductiva se evaluaba la parte del grano solamente.

III.E.1.b. *Indice de Area Foliar (I.A.F.)*. Para evaluar la evolución del Indice de Area Foliar se efectuaron cinco y cuatro muestreos de plantas a lo largo del ciclo para la época uno y dos respectivamente.

El muestreo consistía en efectuar mediciones de largo y ancho de todas las hojas de dos plantas por parcela. Luego se multiplicaba el largo por el ancho de cada hoja y se sumaban todos los valores de todas las hojas de una planta y se promediaba con los valores de la segunda planta. Ese valor promedio se multiplicaba por un factor de corrección y nos daba el área foliar promedio de las dos plantas muestreadas. Luego ese valor se lo refiere a una hectárea de acuerdo al número de plantas por hectárea usado y nos da el Indice de Area Foliar para el cultivo.

La cosecha fue realizada tomando las dos filas centrales y dejando un metro para cada lado como borde. En total en cada parcela se cosecharon ocho metros lineales.

En el Cuadro N° 10 se presenta un resumen cronológico de los muestreos realizados en el Año 1 para las Epocas 1 y 2.

Cuadro N° 10. Resumen cronológico de los muestreos realizados en el Año 1 para las Epocas 1 y 2

	Epoca 1	Epoca 2
	Días post-siembra	Días post-siembra
Siembra	24 de octubre	29 de diciembre
Primer muestreo de M.S.	44	23
Segundo muestreo de M.S.	54	39
Tercer muestreo de M.S.	69	41
Cuarto muestreo de M.S.	81	56
Quinto muestreo de M.S.	95	76
Sexto muestreo de M.S.	111	88
Séptimo muestreo de M.S.	128	
Primer muestreo de I.A.F.	44	23
Segundo muestreo de I.A.F.	54	39
Tercer muestreo de I.A.F.	69	41
Cuarto muestreo de I.A.F.	81	76
Quinto muestreo de I.A.F.	95	
Cosecha	132	

III.E.2. Año 2

En el Año 2 sólo se efectuó evaluación del rendimiento en grano.

Se cosecharon dos filas de cuatro metros cada una por parcela. En cada parcela se dejó sin cosechar un metro de cada lado de borde.

Se evaluó el rendimiento y el porcentaje de humedad en el grano a la cosecha. Para este último se usó un higrómetro electrónico marca Delner.

Luego se corrigieron los rendimientos para 13% de hu
medad en el grano.

III.F. ANALISIS ESTADISTICO

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y
comparación de medias (D.M.S. al 5%) de acuerdo a Snedecor
(1956).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

IV.A. AÑO 1

IV.A.1. Consideraciones generales

Las condiciones climáticas durante el período de crecimiento y producción del cultivo asociadas a las características del suelo sobre el cual se desarrolló el ensayo jugaron un papel preponderante en los resultados obtenidos.

Si bien el total de lluvias caídas durante el ciclo del cultivo fue abundante, la distribución de esas lluvias a lo largo del ciclo fue la que determinó los resultados.

En el Cuadro N° 39 del Apéndice (Datos originales) se presenta un resumen de las lluvias caídas en el Año 1 para las Epocas 1 y 2.

En dicho cuadro puede observarse que desde el momento de la siembra de la Epoca 1 (24 de octubre) hasta el sexto muestreo de materia seca que es el momento en el cual se produce el pico de máxima producción de materia seca (12 de febrero de 1979) el total de agua caída es de 415 mm que puede considerarse más que suficiente para obtener una buena producción en grano.

Sin embargo los rendimientos en grano para los dos híbridos pueden considerarse muy bajos para el total de lluvias caídas como puede observarse en el Cuadro N° 11.

Cuadro N° 11. Rendimiento promedio en grano expresado en kg/ha para los dos híbridos frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Época 1

<u>Dosis de N en kg/ha</u>	<u>Rendimiento en grano en kg/ha</u>	
	<u>Precoz N° 8</u>	<u>Record 103 A</u>
0	1725	1382
75	1877	1427
150	1601	671

Estos resultados pueden explicarse observando nuevamente en el cuadro de lluvias caídas, la distribución de las mismas.

Puede observarse que desde el 24 de diciembre hasta el 4 de febrero sólo ocurrieron dos lluvias muy pequeñas que dada la poca cantidad de agua caída como el espaciamiento en el tiempo entre una y otra pueden considerarse como de escasa influencia en el crecimiento y desarrollo del cultivo en una etapa tan crítica de su ciclo como es el momento de floración.

En el Cuadro N° 12 se presentan las fechas de floración para los dos híbridos en las dos épocas y en el Cuadro N° 13 se presentan los datos referentes al acortamiento del período siembra-floración de la época 2 con respecto a la época 1.

Cuadro N° 12. Fecha de floración para los dos híbridos en las dos épocas

	Epoca 1		Epoca 2	
	Precoz N° 8	Record 103 A	Precoz N° 8	Record 103 A
Fecha de siembra	24 de octubre	24 de octubre	28 de dic.	28 de dic.
Fecha de floración	3-5 enero	13-15 de enero	21 de feb.	6 de marzo
Días siembra-floración	71-73	81-83	55	68

Cuadro N° 13. Acortamiento en días del período siembra-floración de la Epoca 2 con respecto a la Epoca 1 para los dos híbridos

Híbrido	Acortamiento en días del período siembra-floración
Precoz N° 8	16 - 18
Record 103 A	13 - 15

Cabe observar que durante un período de cuarenta y dos días el cultivo no recibió ningún aporte de agua de lluvia y que en el mismo período fue cuando se dió la floración en ambos híbridos.

Esta situación así planteada, llevó a que los rendimientos en grano se vieran afectados por una falla en la formación del mismo, ocasionada por la escasez de agua en el período previo a la floración lo que determinó que probablemente los granos de polen no fueran fértiles.

El Record 103 A se vió más afectado que el Precoz N° 8 ya que su floración se dio diez días después que este último cuando las deficiencias de agua eran mayores.

El tipo de suelo fue otro de los factores determinantes para la producción de grano dada la escasa profundidad del horizonte A y la presencia de un horizonte B textural que no permitía el pasaje de las raíces para que estas tuvieran más superficie para explorar y satisfacer sus necesidades. Estas propiedades del suelo son las que determinan que sea un suelo con poca capacidad de almacenaje de agua. Si bien hubieron suficientes precipitaciones en el período previo a la floración el suelo no fue capaz de almacenar esa agua caída.

En la segunda época de siembra la cantidad de agua de lluvia caída fue inferior a la caída en la primera época.

Considerando el mismo período o sea desde la siembra hasta el pico de máxima producción de materia seca (desde el 28 de diciembre al 4 de abril) el total de lluvia caída fue de 199 mm. Si bien esa cantidad no alcanza ni a la mitad caída en igual período en la época anterior los rendimientos son superiores debido posiblemente a una mejor distribución a lo largo del ciclo.

En el Cuadro N° 14 se muestran los rendimientos promedio de los dos híbridos en la Epoca 2.

Se consideró que el Precoz N° 8 alcanzó al 80% de sus plantas en floración el 21 de febrero y el Record 103 A el 6 de marzo. En el Cuadro N° 15 se presentan estos datos.

Cuadro N° 14. Rendimiento promedio en grano expresado en kg/ha para los dos híbridos frente al agregado de diferentes dosis de N en la Epoca 2

Dosis en kg de N/ha	Rendimiento en grano en kg/ha	
	Precoz N° 8	Record 103 A
0	2.970	2.713
75	2.530	3.032
150	2.735	3.331

Comparando los períodos de siembra a floración de los híbridos en la Epoca 1 con los de la Epoca 2 se puede observar que se ha producido un acortamiento de dicho período a medida que se atrasó la época de siembra. En el Cuadro N° 13 se presentan los datos para los dos híbridos. Puede observarse que el Precoz N° 8 acortó más el período siembra-floración que el Record 103 A.

IV.A.2. Análisis de los resultados

IV.A.2.a. Epoca 1. a) Índice del Area Foliar (I.A.F). En los Cuadros Nos. 15 y 16 se presentan los datos del I.A.F. para los dos híbridos.

En la Figura N° 1 se muestra la variación del I.A.F. a lo largo del ciclo del Precoz N° 8 frente al agregado de las distintas dosis de nitrógeno. De acuerdo a lo observado en la figura habría una respuesta positiva del I.A.F. al agregado de nitrógeno.

Cuadro N° 15. Índice del Area Foliar para el Precoz N° 8
(Epoca 1). Epoca de siembra - 24 de octubre

<u>Dosis de N</u> <u>(kg/ha)</u>	8/12/78	18/12/78	3/1/79	15/1/79	20/1/79	12/2/79	1/3/79
0	0.63	1.31 a	1.77 a	1.37 a	1.10 a	-	-
75	0.73	1.61 a	2.38 b	1.97 b	1.20 a	-	-
150	0.82	1.90 b	2.40 b	1.98 b	1.38 b	-	-
<u>M.D.S. 0.05</u>	<u>N.S.</u>	<u>0.34</u>	<u>0.42</u>	<u>0.11</u>	<u>0.28</u>		

Cuadro N° 16. Índice del Area Foliar para el Record 103 A (Epoca 1)
Epoca de siembra - 24 de octubre

<u>Dosis de</u> <u>(kg/ha)</u>	8/12/78	18/12/78	3/1/79	15/1/79	20/1/79	12/2/79	1/3/79
0	0.48	1.11 a	1.90 a	1.66 a	1.14 a	0.85 a	-
75	0.57	1.44 b	2.51 b	2.16 ab	1.67 b	1.11 b	-
150	0.52	1.38 ab	2.68 b	2.27 b	1.55 b	1.08 ab	-
<u>M.D.S. 0.05</u>	<u>N.S.</u>	<u>0.28</u>	<u>0.33</u>	<u>0.51</u>	<u>0.21</u>	<u>0.23</u>	

El análisis de varianza para los distintos muestreos (Anava N° 1, 2, 3, 4 y 5) expresa que a partir del segundo muestreo hasta el cuarto inclusive habrían diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidad para las distintas dosis de nitrógeno aplicadas.

En los Cuadros Nos. 15 y 16 aparece además la abreviación M.D.S. que significa mínima diferencia significativa y fue calculada para un nivel de probabilidad del 5%. La abreviación N.S. quiere decir no significativo o sea que no hubo diferencias significativas entre medias.

I.A.F.

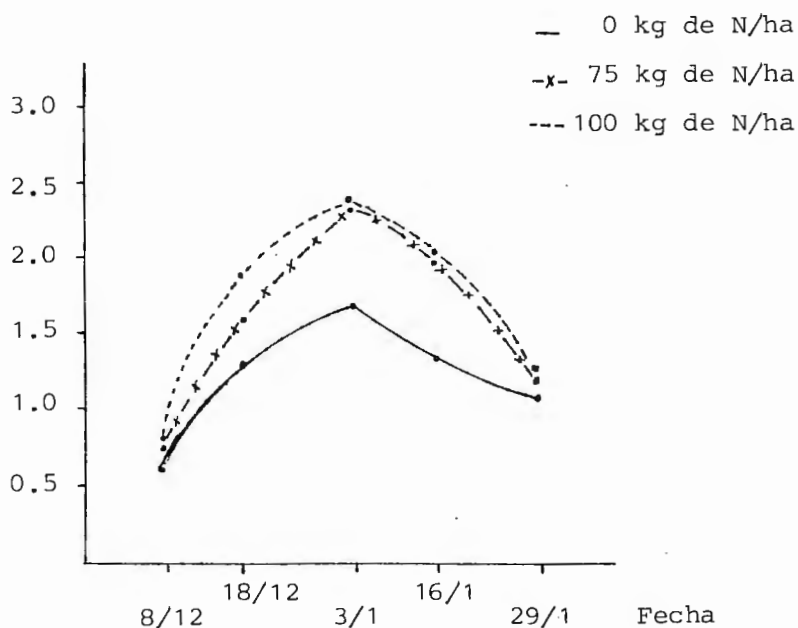


Figura N° 1. Variación del I.A.F. a lo largo del ciclo del Precoz N° 8 en la Epoca 1 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.

Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a comparaciones hechas con la mínima diferencia significativa a un nivel de probabilidad del 5%.

El I.A.F. alcanza su máximo valor alrededor del tercer muestreo y es el momento en el cual el 80% de las plantas están en floración para el Precoz N° 8. Aparecen diferencias significativas al 5% de probabilidad entre la dosis de 0 kg de N/ha con la dosis de 75 y 150 kg de N/ha pero no hay diferencias significativas entre estas dos últimas.

En la Figura N° 2 se presenta la evolución del I.A.F. a lo largo del ciclo para el Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno. Se puede observar que el valor del I.A.F. se va incrementando con el aumento de

la dosis de nitrógeno y esa tendencia se mantiene aún después del pico de máximo a partir del cual las diferencias entre dosis van disminuyendo.

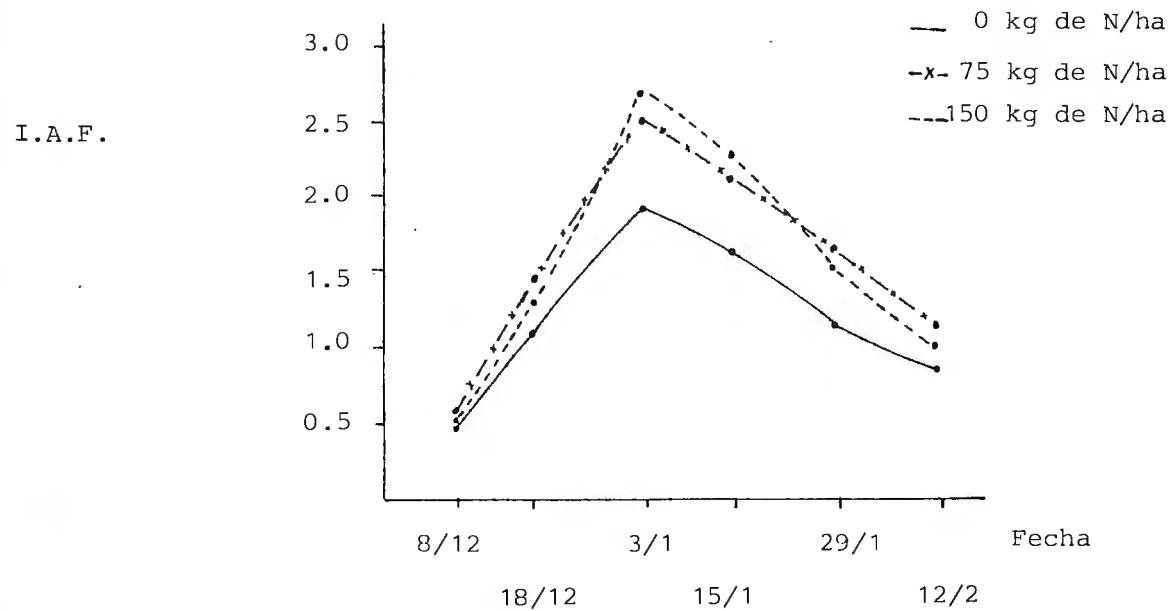


Figura N° 2. Variación del I.A.F. a lo largo del Ciclo del Record 103 A en la Epoca 1 frente al agregado de diferente dosis de nitrógeno.

El análisis de varianza para los distintos muestreos (Anava N° 6, 7, 8, 9, 10 y 11) indican que a partir del segundo muestreo aparecen diferencias significativas al 1% de probabilidad en el tercer y quinto muestreo y al 5% de probabilidad en los restantes.

En el Cuadro N° 15 se presentan además las mínimas diferencias significativas (M.D.S.) al 5% de probabilidad para cada muestreo y al igual que para el caso del Precoz N° 8 las medias con igual letra no presentan diferencias significativas entre sí.

El I.A.F. alcanza su máximo valor al igual que el

Precoz N° 8 en el tercer muestreo pero no coincide con el momento de máxima floración como sucedía con el Precoz N° 8. Aparecen diferencias significativas al 5% de probabilidad para la dosis de 0 kg de N/ha frente a las dosis de 75 y 150 kg de N/ha pero no entre estas dos.

En los Cuadros Nos. 53 y 54 (del Apéndice) se presentan los coeficientes de regresión de la ecuación que predice el índice de área foliar en base a los días de crecimiento (después de la emergencia).

En general, estas regresiones tienen un R^2 bastante alto (aproximadamente 0.80) y son altamente significativas (es decir significativa al 1% de probabilidad).

Los coeficientes de regresión son para la ecuación:

$$I.A.F. = I + aD + bD^2 \quad \text{donde}$$

I.A.F. = índice de área foliar

I = intercepción

D = días de crecimiento desde la emergencia

a = coeficiente de regresión para D

b = coeficiente de regresión para D^2

Las ecuaciones para el Precoz N° 8 son las que se presentan en el Cuadro N° 17.

Cuadro N° 17. Ecuaciones de predicción del I.A.F. para el Precoz N° 8

Dosis	I.A.F.	R ²
0	$-3,128449 + 0,150304 D - 0,001178 D^2$	0,57
75	$-5,142338 + 0,231344 D - 0,001804 D^2$	0,82
150	$-5,295792 + 0,246312 D - 0,001981 D^2$	0,86

Las ecuaciones para el Record 103 A son las que se presentan en el Cuadro N° 18.

Cuadro N° 18. Ecuaciones de predicción del I.A.F. para el Record 103 A

Dosis	I.A.F.	R ²
0	$-3,110547 + 0,139542 D - 0,001007 D^2$	0,68
75	$-4,426167 + 0,192931 D - 0,001382 D^2$	0,81
150	$-4,972981 + 0,211688 D - 0,001522 D^2$	0,82

6. Producción de materia seca. En los Cuadros Nos. 19 y 20 se presentan los datos de producción de producción de materia seca para los dos híbridos utilizados frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en los diferentes muestreos.

En la Figura N° 3 se grafica la producción de materia seca para el Precoz N° 8 a lo largo de su ciclo frente a las diferentes dosis de nitrógeno.

Como puede observarse habría una respuesta positiva en la producción de materia seca ante el agregado de cantidades cada vez mayores de nitrógeno. Esa tendencia al igual que para el I.A.F. se mantiene después del pico de máxima producción de materia seca pero a medida que transcurre el tiempo las diferencias entre las distintas dosis van disminuyendo.

Cuadro N° 19. Producción de materia seca en kg/ha del Precoz N° 8
Epoca de siembra - 24 de octubre

<u>Dosis de N</u> <u>(kg/ha)</u>	<u>8/12/78</u>	<u>18/12/78</u>	<u>3/1/79</u>	<u>15/1/79</u>	<u>29/1/79</u>	<u>12/2/79</u>	<u>1/3/79</u>
0	326	1447	2996 a	4796	4870 a	4754	4113
75	405	1927	4006 a	6471	5951 ab	5449	4561
150	440	2001	4725 b	6513	6531 b	6222	4734
M.D.S. 0.05	N.S.	N.S.	1202	N.S.	1573	N.S.	N.S.

Cuadro N° 20. Producción de materia seca en kg/ha del Record 103 A
Epoca de siembra - 24 de octubre

<u>Dosis de N</u> <u>(kg/ha)</u>	<u>8/12/78</u>	<u>18/12/78</u>	<u>3/1/79</u>	<u>15/1/79</u>	<u>29/1/79</u>	<u>12/2/79</u>	<u>1/3/79</u>
0	263	1099 a	2844 a	4678	5204 a	6173 a	4967
75	277	1765 b	4030 b	5555	7447 b	6923 ab	6230
150	305	1472 ab	4137 b	5984	6791 ab	7772 b	6509
M.D.S. 0.01	N.S.	491	942	N.S.	1777	1246	N.S.

El análisis de varianza para los distintos muestreos se presenta en los ANAVA Nos. 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18. Sólo en el tercer muestreo aparecen diferencias significativas al 5% de probabilidad.

En el Cuadro N° 19 se presentan además las M.D.S. (mínima diferencia significativa) al 5% de probabilidad y puede observarse que aparecen diferencias significativas en el tercer muestreo, entre la media de 150 kg de N/ha con las medias de 0 y 75 kg de N/ha pero no entre estas dos últimas. Nuevamente aquí las medias que tienen igual letra no son significativamente diferentes entre sí.

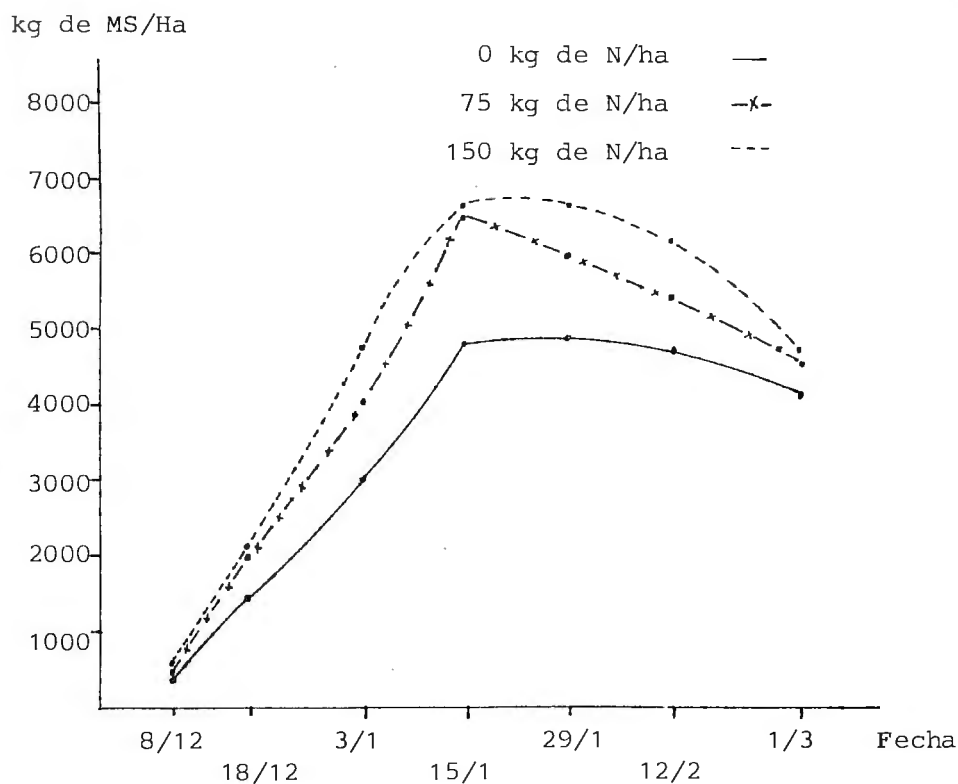


Figura N° 3. Producción de materia seca en kg/ha a lo largo del ciclo para el Precoz N° 8, en la época 1 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.

En la Figura N° 3 se observa además que el momento de máxima producción de materia seca se da entre el cuarto y quinto muestreo o sea en el período que ocurre entre la segunda y tercera semana después que el 80% de las plantas están en floración.

En la Figura N° 4 se presenta la evolución de la producción de materia seca para el Record 103 A frente a diferentes dosis de N a lo largo de su ciclo.

Al igual que para el Precoz N° 8 ha habido una respuesta positiva en la producción de materia seca ante el agregado de nitrógeno. Se observa que la curva para la dosis mayor de nitrógeno, en el quinto muestreo se encuentra por debajo de la curva correspondiente a la dosis de

75 kg de N/ha. Si bien las medias de 75 y 150 kg de N/ha en este muestreo no son significativamente diferentes (se observa en la Tabla N° 4) podría pensarse que la dosis mayor de nitrógeno sufrió más la falta de agua, por un mayor crecimiento, mientras que al muestreo siguiente, si bien las medias tampoco son significativamente diferentes los valores para la dosis de 150 kg de N/ha están por encima de los valores correspondientes a la dosis de 75 kg de N/ha. Esto podría explicarse observando el Cuadro N° 39 del Apéndice donde se presentan los datos para las lluvias caídas durante el ciclo del cultivo. En el momento del sexto muestreo ya se habían producido precipitaciones de importancia.

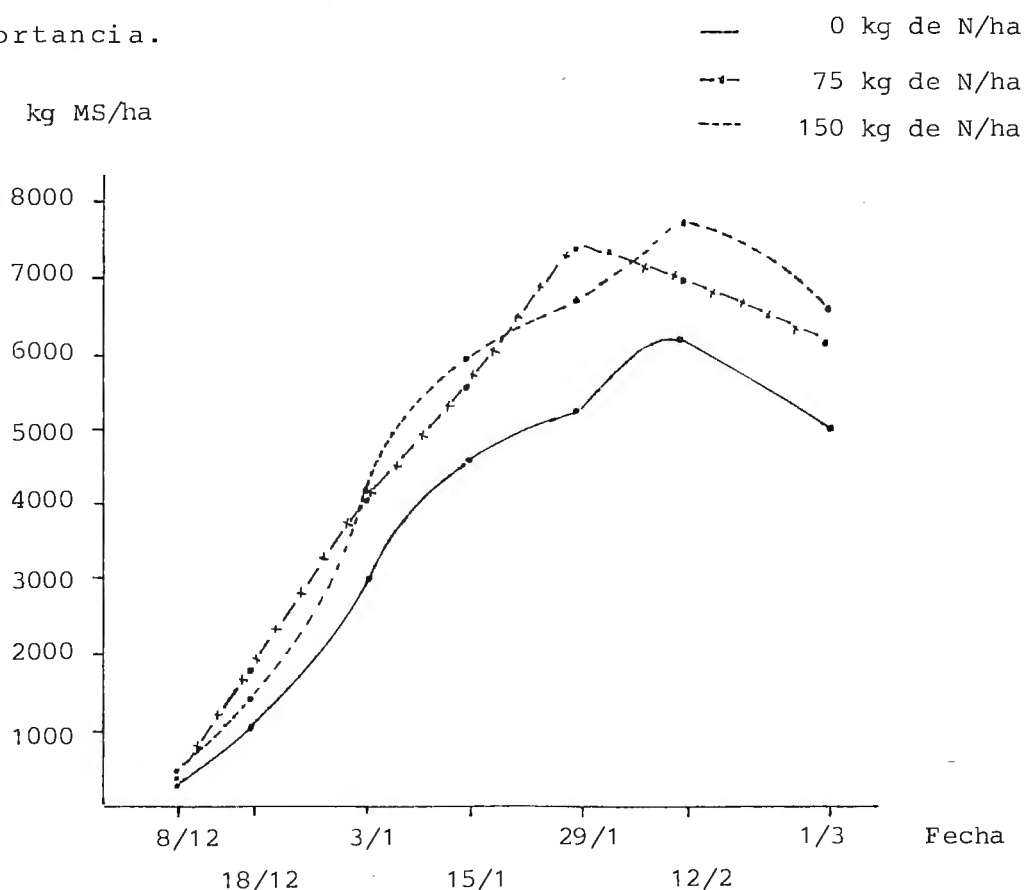


Figura N° 4. Producción de materia seca en kg/ha a lo largo del ciclo para el Record 103 A en la época 1 frente al agregado de diferentes dosis de N.

Los análisis de varianza (Anava Nos. 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25) muestran que salvo en el primer, cuarto y último muestreo en los demás aparecen diferencias significativas al 5% de probabilidad para la dosis de nitrógeno.

En el primer muestreo el nitrógeno todavía no presenta diferencias debido a que al realizarse el muestreo a comienzo del ciclo no ha habido tiempo suficiente como para que se manifieste su efecto. Al final del ciclo tampoco hay diferencias y puede ser debido al hecho de que se produce una disminución de materia seca por pérdidas de hojas. En el cuarto muestreo posiblemente la falta de agua, haya determinado que no se pudiera realizar por parte de las plantas, una buena utilización del nitrógeno aportado, no permitiendo que las mismas expresen su potencial de producción.

En el Cuadro N° 20 las medias con igual letra no son significativamente diferentes al 5% de probabilidad.

En este caso al igual que para el Precoz N° 8 el pico de máxima producción de materia seca se da alrededor de la segunda y tercera semana después del momento en el cual el 80% de sus plantas están en floración.

c. *Rendimiento en grano y producción de materia seca en el grano.* En los Cuadros Nos. 21 y 22 se presentan los datos de producción de materia seca en el grano, el rendimiento en grano y el porcentaje de vuelco a la cosecha para el Precoz N° 8 y el Record 103 A. Nuevamente aquí, se presentan también las mismas diferencias significativas al 5% de probabilidad.

Cuadro N° 21. Producción de materia seca en el grano, en kg/ha, rendimiento en grano a la cosecha en kg/ha y vuelco en porcentaje para el Precoz N° 8 en la Epoca 1. Epoca de Siembra - 24 de octubre.

Dosis de N (kg/ha)					Cosecha 12/3/79	
	15/1/79	29/1/79	12/2/79	1/3/79	Grano	Vuelco %
0	226	567 a	1421	1091 c	1725	29.7
75	271	1302 b	2126	1929 b	1877	33.8
150	179	840 ab	1927	1261 bc	1601	49.2
M.D.S. 0.05	N.S.	686	N.S.	-	N.S.	N.S.

Cuadro N° 22. Producción de materia seca en el grano, en kg/ha rendimiento en grano a la cosecha en kg/ha y vuelco en porcentaje para el Record 103 A en la Epoca 1. Epoca de siembra - 24 de octubre

Dosis de N (kg/ha)					Cosecha 12/3/79	
	15/1/79	29/1/79	12/2/79	1/3/79	Grano	Vuelco %
0	-	278	1457 a	1168 ab	1382 a	7.7
75	-	393	885 b	1602 a	1427 a	7.2
150	-	187	867 b	542 b	671 b	10.2
M.D.S. 0.05	-	N.S.	-	-	633	N.S.

En la Figura N° 5 se muestra la evolución de la materia seca en el grano para el Precoz N° 8 frente al agregado de distintas dosis de nitrógeno.

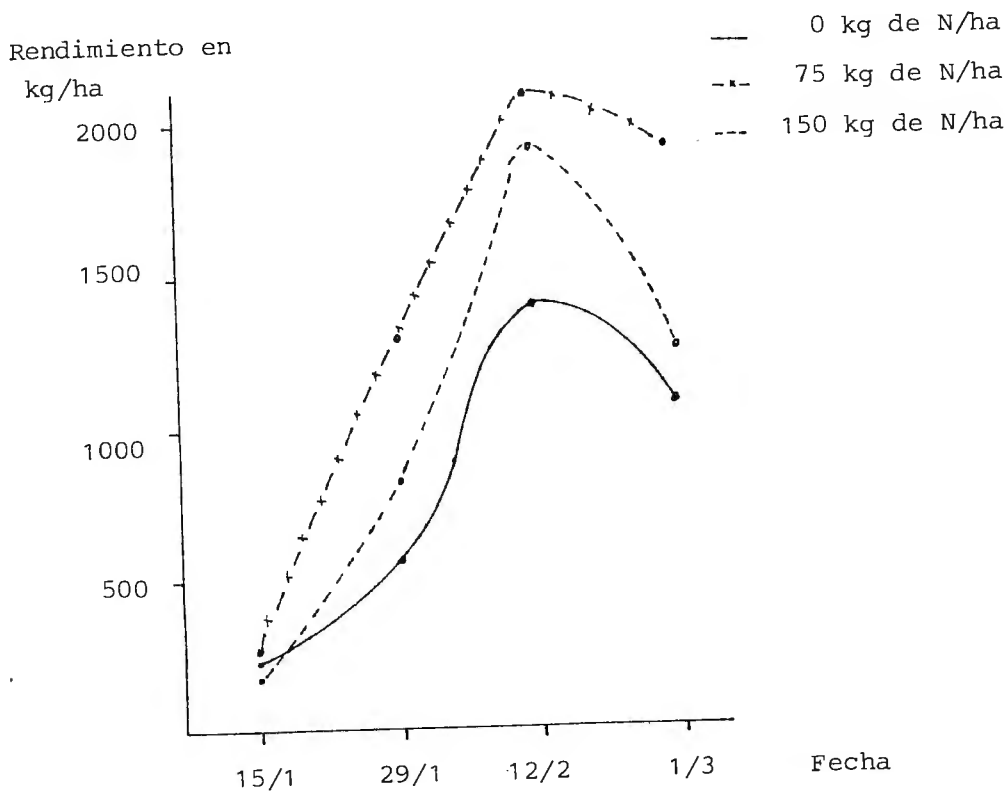


Figura N° 5. Acumulación de materia seca en el grano a lo largo del ciclo para el Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.

Si bien la tendencia de las curvas es similar a las anteriores de acumulación de materia seca en la planta, en este caso la dosis mayor de N aparece en un lugar intermedio entre las dosis de 0 y 75 kg de N/ha.

Los análisis de varianza (Anava Nos. 26, 27, 28 y 29) indican que a lo largo del ciclo la acumulación de materia seca en el grano no presenta diferencias significativas frente a las diferentes dosis de nitrógeno. Lo mismo sucede con el rendimiento final de grano (Anava N° 30) que tampoco presenta diferencias significativas con las distintas dosis de nitrógeno.

Rendimiento en
grano, kg/ha

Precoz N° 8

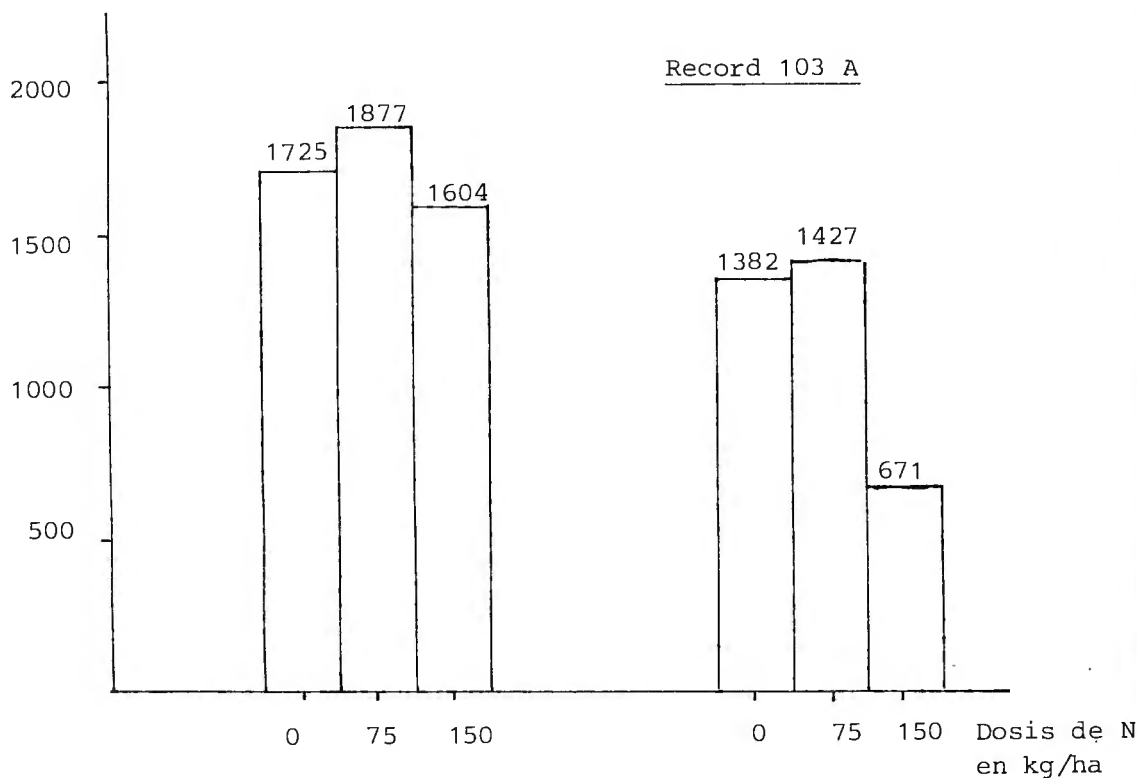


Figura N° 6. Rendimiento en grano para el Precoz N° 8 y el Record 103 A con diferentes dosis de N en la Epoca 1. Rendimiento expresado con kg/ha con 15% de Humedad en el grano.

En la Figura N° 6 se presenta el rendimiento final en grano para los dos híbridos con las diferentes dosis de nitrógeno. Si bien el Precoz N° 8 no presenta diferencias significativas en el rendimiento final, puede observarse que hay un mayor rendimiento en la dosis de 75 kg de N/ha que coincide con la curva de acumulación de materia seca en el grano (Figura N° 6).

La dosis mayor de nitrógeno aparece con menor rendimiento que las otras dos por lo tanto si bien no hay diferencias significativas podría pensarse que la falta de agua en

el momento de la floración tuvo consecuencias mayores para esta dosis.

En la Figura N° 7 se muestra la acumulación de materia seca en el grano para el Record 103 A frente a las diferentes dosis de nitrógeno.

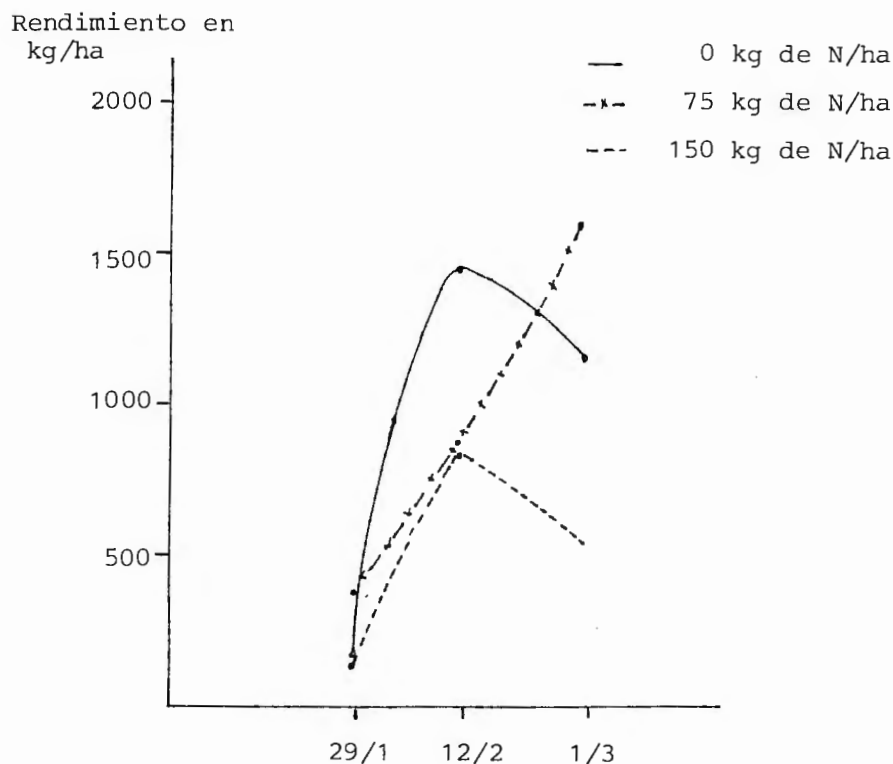


Figura N° 7. Acumulación de materia seca en el grano a lo largo del ciclo para el Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno.

De la gráfica se desprende que los valores de máxima acumulación de materia seca en el grano se dan en el mismo momento en las dosis de 0 y 150 kg de N/ha siendo mayor en la primera. Posiblemente la deficiencia de agua en el momento de la floración tuvo un efecto negativo superior en este híbrido. La dosis de nitrógeno intermedia fue la que presentó la máxima acumulación.

Los análisis de varianza (Anava Nos. 32, 33 y 34) presentan diferencias significativas en el segundo y tercer muestreo.

En un primer momento se produce una mayor acumulación de materia seca en la dosis de 0 kg de N/ha mientras que no aparecen diferencias entre las otras dos dosis. Esto puede tener su explicación en el hecho que el nitrógeno puede haber alargado la fase vegetativa, determinando así que en el momento en el cual el cultivo pasó a la fase reproductiva las deficiencias de agua eran mayores y por lo tanto probablemente haya determinado una mayor falla en la polinización con sus consecuencias en la formación del grano.

En el muestreo a la cosecha también hay diferencias significativas sólo que ahora no hay diferencias entre las dosis de 0 y 75 kg de N/ha ni entre la dosis de 0 y 150 kg de N/ha; la diferencia aparece entre la dosis de 75 y 150 kg de N/ha.

El análisis de varianza (Anava N° 35) para el rendimiento en grano a la cosecha presenta diferencias significativas entre las dosis de nitrógeno al 5% de probabilidad.

En el Cuadro N° 22 se presentan además los valores de las mínimas diferencias significativas al 5% de probabilidad. Las medias con igual letra no son significativamente diferentes. Puede observarse que si bien la dosis de 75 kg de N/ha aparece con el mayor rendimiento no presenta diferencias significativas con la dosis de 0 kg de N/ha. Sin embargo aparecen diferencias significativas entre estas dos dosis y la de 150 kg de N/ha.

De los datos observados puede inferirse que el nitrógeno tuvo un efecto negativo en la producción de grano, pero que ese efecto probablemente fuera ocasionado por una falla en la polinización que determinó que el Record 103 A al presentar su floración diez días después que el Precoz N° 8 cayó en un momento de mayor deficiencia de agua y ello determinó que las consecuencias fueran más nefastas en él.

Esto se ve confirmado con los datos de producción de materia seca en la planta que alcanza los valores mayores con la máxima dosis de nitrógeno y que sin embargo con esa dosis se obtienen los valores menores de producción de grano.

Estos resultados podrían explicarse desde dos puntos de vista. Por un lado la dosis alta de nitrógeno puede haber alargado la fase vegetativa determinando que la floración se diera en momentos de mayor deficiencia de agua. Por otro lado probablemente lo que tenga más peso sea el hecho que la dosis superior de nitrógeno fue la que alcanzó valores más altos en la acumulación de materia seca lo que a su vez estaría indicando que fue la que obtuvo más desarrollo, el cual no pudo cristalizarse en un mayor rendimiento en grano porque era la que presentaba más requerimientos en agua para mantener esa masa de follaje. Por lo tanto, debe haber consumido más rápidamente el agua que pudo haber tenido almacenada el suelo, quedándose más temprano en la etapa del desarrollo sin agua. Todo esto determinó que el cultivo llegara con menos reservas de agua a la floración, lo que probablemente determinó una falla importante en la formación del grano con sus consecuencias negativas en el rendimiento final en grano.

Si bien el diseño experimental no permite hacer comparaciones entre los dos híbridos, cabe observar que el Pre

coz N°8 en general obtuvo rendimientos superiores, por lo tanto su rendimiento no se vió tan afectado ante el agregado de nitrógeno en condiciones de déficit de agua.

Esto puede explicarse por el hecho que al ser de ciclo más corto alcanzó el momento más crítico de su ciclo o sea el momento de la floración con mayor contenido de agua en el suelo. Si bien es un híbrido de menores rendimientos que el Record 103 A puede aparecer como una alternativa importante para escalonar el momento de la floración utilizando una misma época de siembra sobre todo en aquellos suelos que no son los más aptos para el cultivo de maíz por la escasa profundidad del horizonte A o por la presencia de un horizonte B textural que determinan que el suelo tenga poca capacidad de almacenaje del agua de lluvia.

En el Cuadro N° 57 del apéndice se presentan los coeficientes de regresión para la ecuación:

$$\text{Rendimiento en grano (kg/ha)} = I + aN = bN^2 \quad \text{donde}$$

I = intercepción

N = nitrógeno

En general los coeficientes no son significativos y los R^2 son muy bajos.

Las ecuaciones para el Precoz N° 8 y el Record 103 A son las que se muestran en el Cuadro N° 23.

Cuadro N° 23. Ecuaciones para el rendimiento en grano en kg/ha

	Rendimiento en grano en kg/ha	R ²
Precoz N° 8	$1724,1 + 4,07 N - 0,027 N^2$	0,0097
Record 103 A	$1328,5 + 5,9222 N - 0,0711 N^2$	0,35

Evaluación del vuelco. En la Figura N° 8 se presentan los porcentajes de vuelco para los dos híbridos frente al agregado de las distintas dosis de nitrógeno.

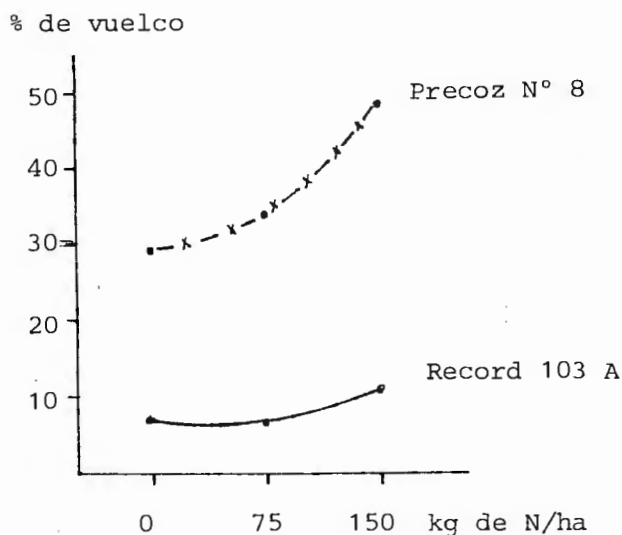


Figura N° 8. Porcentaje de vuelco a la cosecha del Precoz N° 8 y Record 103 A frente a diferentes dosis de nitrógeno.

De acuerdo a los análisis de varianza (Anava N° 31 y 36) no aparecen diferencias significativas en ninguno de los dos híbridos ante las diferentes dosis de nitrógeno. Sin embargo habría que destacar dos aspectos:

- 1) hay una tendencia a aumentar el porcentaje de vuelco al aumentar la dosis de nitrógeno. Tal vez esto pueda explicarse por un mayor desarrollo de las plantas al

aumentar la dosis de nitrógeno lo que determinaría un mayor peso de las mismas lo que favorecería el vuelco.

2) si bien el diseño no permite hacer comparaciones entre ambos híbridos, aparecen grandes diferencias entre los niveles de vuelco de los dos. El Precoz N° 8 presenta un porcentaje de vuelco muy superior al Record 103 A lo cual puede ser una limitante para el uso de este material por los problemas que pueda ocasionar en la cosecha mecánica.

IV.A.2.b. *Epoca 2. Índice del Area Foliar (I.A.F.)* Los Cuadros Nos. 24, 25, 26 y 27 presentan los valores de I.A.F. para las medias de los tratamientos, las medias de cada una de las variedades para cada una de las dosis de nitrógeno en los distintos muestreos que se hicieron a lo largo del ciclo en la segunda época de siembra.

En las Figuras Nos, 9 y 10 se grafica la variación del I.A.F. a lo largo del ciclo frente al agregado de diferentes dosis de N en el Precoz N° 8 y en el Record 103 A respectivamente.

El análisis de varianza para el primer muestreo del I.A.F. (Anava N° 37) correspondiente a los datos del Cuadro N° 24 indica que hay diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidad entre las medias de las variedades. En la tabla aparece además el valor de la mínima diferencia significativa el 5% de probabilidad.

De acuerdo a los datos del análisis el Precoz N°8 presenta al comienzo del ciclo un valor para el I.A.F. mayor que el correspondiente al Record 103 A. Tal vez esto sea debido a que al tratarse de un material precoz desarrolle más tempranamente un I.A.F. mayor.

Cuadro N° 24. Primer muestreo del I.A.F. Epoca 2

Dosis de N kg/ha	I.A.F. 22/11/79		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	0.33	0.28	0.30
75	0.37	0.27	0.32
150	0.33	0.28	0.28
\bar{x}	0.34	0.26	

M.D.S. al 0.05
Para variedad: 0.04

Cuadro N° 25. Segundo muestreo del I.A.F. Epoca 2

Dosis de N kg/ha	I.A.F. 7/2/79		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	1.27	1.35	1.31
75	1.41	1.37	1.39
150	1.58	1.22	1.40
\bar{x}	1.42	1.31	

N.S.

Cuadro N° 26. Tercer muestreo del I.A.F. Epoca 2

Dosis de N kg/ha	I.A.F. 19/2/79		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	1.88	2.22	2.05
75	2.32	2.44	2.38
150	2.30	2.39	2.35
\bar{x}	2.17	2.35	

M.D.S. al 0.05
para dosis de N = 0.2

Cuadro N° 27. Cuarto muestreo del I.A.F. Epoca 2

Dosis de N kg/ha	I.A.F. 26/3/79			N.S.
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	1.28	1.66	1.47	
75	1.44	1.79	1.61	
150	1.34	1.77	1.55	
\bar{x}	1.35	1.74		

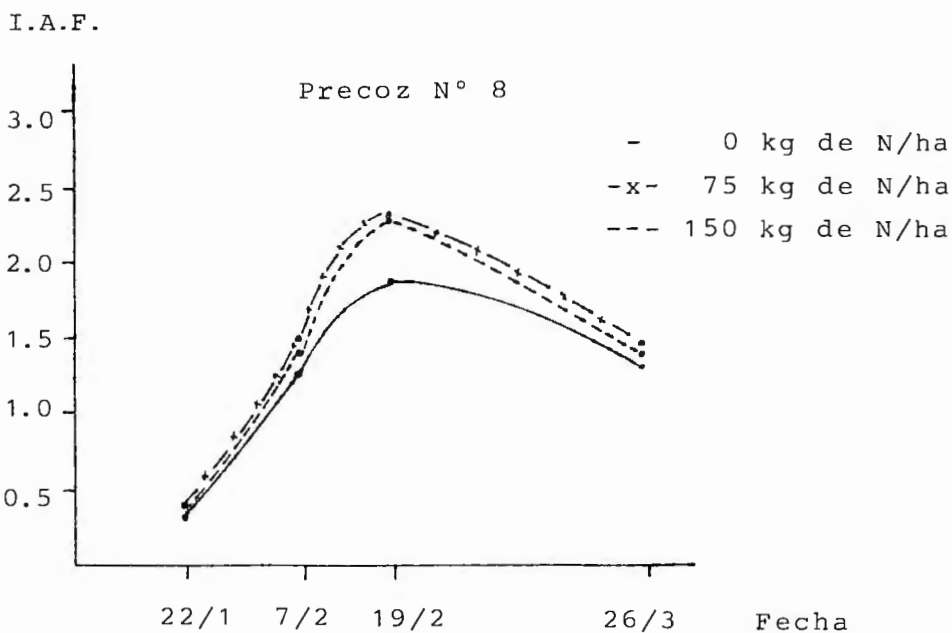


Figura N° 9. Variación del Índice del Area Foliar del Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2.

Record 103 A

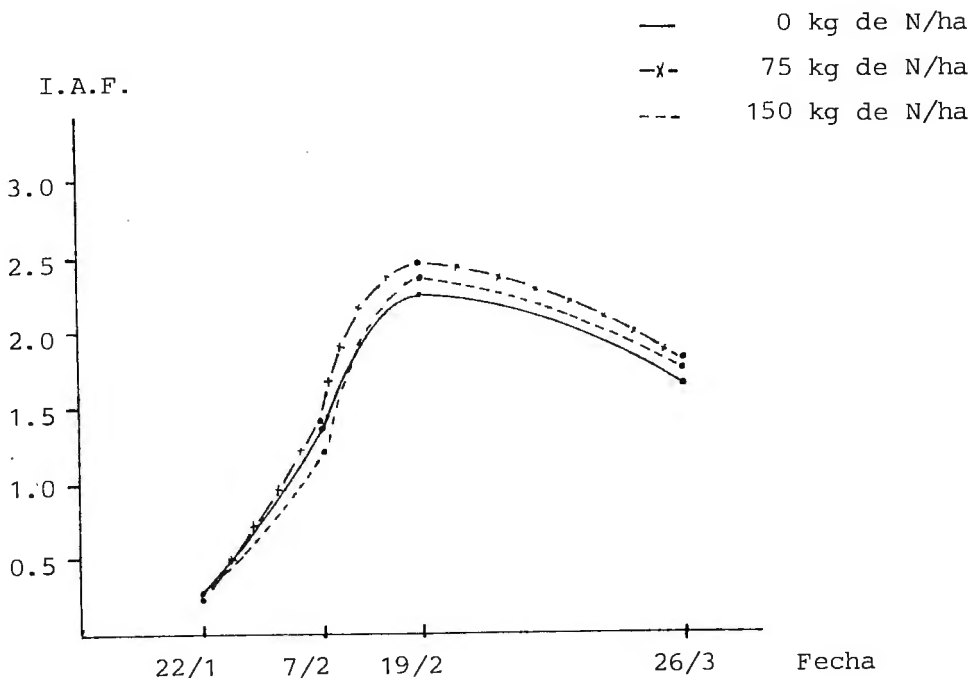


Figura N° 10. Variación del Índice del Area Foliar del Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2.

En el segundo muestreo (Anava N° 38) no aparecen diferencias significativas.

En el tercer muestreo (Anava N° 39) aparecen diferencias significativas al 5% de probabilidad para dosis de nitrógeno. De acuerdo al valor de la mínima diferencia significativa al 5% de probabilidad (Cuadro N° 26) habrían diferencias entre la dosis de 0 kg de N/ha con las dosis de 75 y 150 kg de N/ha pero no entre estas dos últimas. Habría una respuesta positiva del I.A.F. al agregado de nitrógeno.

En el cuarto muestreo (Cuadro N° 27) el análisis de varianza (Anava N° 40) no presenta diferencias significativas o sea que a medida que avanza el ciclo del cultivo como los valores del I.A.F. comienzan a decrecer las diferencias se van haciendo cada vez menores.

El máximo valor para el I.A.F. coincide en el Precoc N° 8 con el momento en el cual el 80% de sus plantas se encuentran en floración. En el Record 103 A se da aproximadamente dos semanas antes de que alcance igual porcentaje de sus plantas en flor.

En los Cuadros Nos. 55 y 56 (Apéndice) se presentan los coeficientes de regresión de la ecuación que predice el índice de área foliar en base a los días de crecimientos (después de la emergencia).

Al igual que para la Epoca 1 las regresiones tienen un R^2 bastante alto (aproximadamente 0.80) y son altamente significativas (significativa al 1% de probabilidad).

Los coeficientes de regresión son para la ecuación:

$$\text{I.A.F.} = I + aD + bD^2 \quad \text{donde}$$

I.A.F. = índice del área foliar

I. = intercepción

D. = días de crecimiento desde la emergencia

a. = coeficiente de regresión para D

b. = coeficiente de regresión para D^2

Se ajustó una ecuación para cada dosis de nitrógeno en cada variedad.

En los Cuadros Nos. 28 y 29 se presentan estas ecuaciones.

Cuadro N° 28. Ecuación de predicción del I.A.F. del
Precoz N° 8 en la Epoca 2

Dosis N (kg/ha)	I.A.F.	R ²
0	$-1.580297 + 0.123814D - 0.001090 D^2$	0.82
75	$-2.022047 + 0.153705D - 0.01365 D^2$	0.88
150	$-2.175295 + 0.164162D - 0.001489 D^2$	0.93

Cuadro N° 29. Ecuación de predicción del I.A.F. del
Record 103 A en la Epoca 2

Dosis N (kg/ha)	I.A.F.	R ²
0	$-1.989873 + 0.145324D - 0.001234 D^2$	0.91
75	$-2.260391 + 0.160417D - 0.001357 D^2$	0.82
150	$-2.262884 + 0.156146D - 0.001307 D^2$	0.86

b. *Producción de materia seca.* En los Cuadros Nos. 30, 31, 32, 33, 34 y 35 se presentan los datos de producción de materia seca para las medias de los tratamientos, las medias de cada una de las variedades y para cada una de las dosis de nitrógeno en los distintos muestreos realizados a lo largo del ciclo en la segunda época.

Epoca 2

Cuadro N° 30. Primer Muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia seca 22/1/79 (kg/ha)			M.S.D. (0.05)
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	220	212	216	Para variedad: 20.72
75	214	203	209	Para dosis x variedad = 35.89
150	255	184	219	
\bar{x}	230	200		

Cuadro N° 31. Segundo muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia seca 7/2/79 (kg/ha)			M.D.S. (0.05) Para variedad: 202
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	1602	1062	1332	
75	1417	1418	1417	
150	1437	1297	1337	
\bar{x}	1485	1259		

Cuadro N° 32. Tercer muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia Seca 19/2/79 (kg/ha)			N.S.
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	3692	3698	3695	
75	3680	4175	3927	
150	3900	3876	3888	
\bar{x}	3757	3916		

Epoca 2Cuadro N° 33. Cuarto Muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia Seca 6/3/79 (kg/ha)			N.S.
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	6507	6776	6642	
75	6489	5829	6159	
150	7064	7166	7115	
\bar{x}	6687	6590		

Cuadro N° 34. Quinto muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia Seca 26/3/79 (kg/ha)		\bar{x}
	Precoz N° 8	Record 103 A	
0	5387	7859	6623
75	6419	7453	6936
150	6654	7281	6967
\bar{x}	6153	7531	

M.D.S. al 0.05

Para variedad = 1136

Cuadro N° 35. Sexto muestreo de Materia Seca

Dosis de N kg/ha	Materia Seca 7/4/79 (kg/ha)		\bar{x}
	Precoz N° 8	Record 103 A	
0	6368	7372	6870
75	7588	8369	7978
150	5894	8379	7136
\bar{x}	6617	8040	

M.D.S. al 0.05

Para variedad = 590

Para dosis de N = 1020

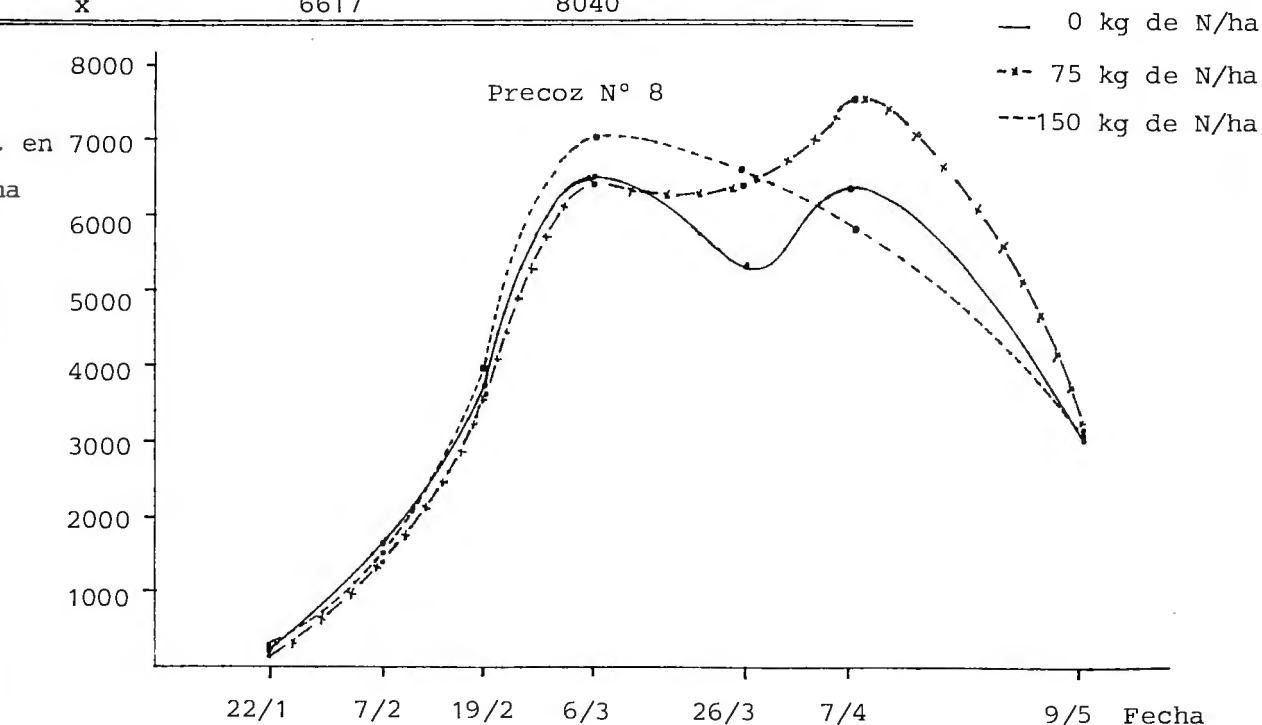


Figura N° 11. Producción de Materia Seca expresada en kg/ha, para el Precoz N° 8 frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2

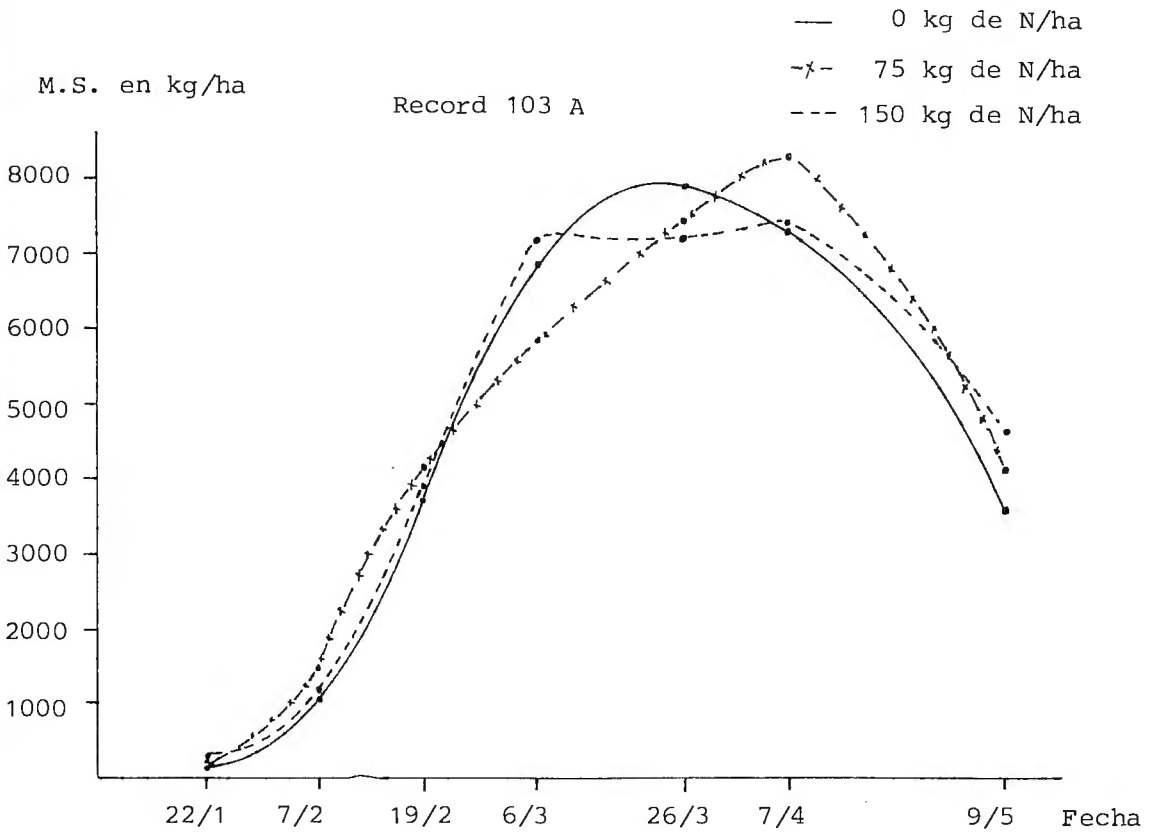


Figura N° 12. Producción de Materia Seca expresado en kg/ha, para el Record 103 A frente al agregado de diferentes dosis de nitrógeno en la Epoca 2

En las figuras Nos. 11 y 12 se grafica la producción de materia seca de los dos híbridos.

En el Precoz N° 8 (Figura N° 11) se puede observar que para la dosis de 0 y 75 kg de N/ha se producen dos picos. Posiblemente esto sea debido a que después del primer pico se da un período de escasas precipitaciones hasta comienzos de marzo, momento en el cual se registran lluvias de importancia y se produce nuevamente otro pico de producción de materia seca. Si bien en estos dos casos la producción de materia seca se detiene y vuelve a subir nuevamente en el caso de la dosis de 150 kg de N/ha se produce el pico de

máxima con el primer pico de las otras dos dosis pero no vuelve a recuperarse después de las lluvias caídas en marzo.

En el Record 103 A se produce algo similar para la dosis de 150 kg de N/ha con dos picos de producción de los cuales el segundo es el superior (Figura N° 12). Posiblemente como el ciclo vegetativo de este híbrido es más largo que el del Precoz N° 8 sea por esto que logra recuperarse después del primer pico de producción.

Para el caso de la dosis de 0 kg de N/ha se produce un máximo que se da entre medio de los dos puntos superiores de la dosis de 150 kg de N/ha.

La dosis de 75 kg de N/ha sigue acumulando materia seca aún en el período de escasas precipitaciones teniendo el punto de máxima producción en el mismo momento que se produce la máxima acumulación de materia seca en la dosis mayor.

En este caso la máxima acumulación de materia seca en el Record 103 A se da entre la segunda y tercera semana después que el cultivo alcanza el 80% de sus plantas en flor.

Por los datos del análisis de varianza (Anava N° 41) se puede deducir que en el primer muestreo aparecen diferencias significativas al 1% de probabilidad para variedad y al 5% de probabilidad para dosis por variedad.

En el Cuadro N° 30 aparece la mínima diferencia significativa para variedad. El Precoz N° 8 tendría una mayor producción de materia seca en las etapas iniciales de crecimiento.

La mínima diferencia significativa al 5% de probabilidad para dosis por variedad es 35,89.

Ordenando las medias de menor a mayor se pueden hacer comparaciones. Las medias con igual letra no son significativamente diferentes entre si al 5% de probabilidad.

RECORD 103 A (Dosis 150 kg de N/ha) =	194	a
RECORD 103 A (Dosis 75 kg de N/ha) =	203	ab
RECORD 103 A (Dosis 0 kg de N/ha) =	212	ab
PRECOZ N° 8 (Dosis 75 kg de N/ha) =	214	ab
PRECOZ N° 8 (Dosis 0 kg de N/ha) =	220	bc
PRECOZ N° 8 (Dosis 150 kg de N/ha) =	255	c

M.D.S. (0.05) = 35.89

En el segundo muestreo el análisis de varianza (Anava N° 42) indica que hay nuevamente diferencias significativas al 5% de probabilidad entre las medias de las variedades. En el Cuadro N° 31 se expresa la mínima diferencia significativa el 5% de probabilidad. El Precoz N° 8 aún en este muestreo presenta una mayor acumulación de materia seca en las etapas iniciales de crecimiento.

En el tercer y cuarto muestreo (Anava Nos. 43 y 44) no aparecen diferencias significativas. Las diferencias en producción de materia seca entre los dos híbridos han desaparecido.

En el quinto muestreo (Anava N° 45) el análisis de varianza da diferencias significativas al 5% de probabilidad para variedad. En el Cuadro N° 34 aparece el valor de la M.D.S. El Record 103 A aparece con mayor producción de materia seca lo cual parece lógico ya que al ser de ciclo más largo presenta un período de tiempo mayor al estado ve

getativo lo que contribuiría a una mayor producción de materia seca.

En el sexto muestreo según los datos del análisis de varianza (Anava N° 46) aparecen nuevamente diferencias significativas al 1% para variedades y al 5% para dosis de nitrógeno.

En el Cuadro N° 35 aparecen las M.D.S. al 5% para variedades y dosis de nitrógeno. En este momento es cuando se produce el pico de máxima producción de materia seca en los dos híbridos y es bastante superior la producción del Recor 103 A como lo indica su media.

Para el caso de las dosis de nitrógeno las medias son las que aparecen en el Cuadro N° 36.

Cuadro N° 36. Medias para las dosis de nitrógeno

<u>Dosis de N (kg/ha)</u>	<u>Media</u>	M.D.S. (0.05) = 1020
0	6870 a	
75	7970 b	
150	7136 ab	

La M.D.S. al 5% de probabilidad indica que la dosis de 0 kg de N/ha difiere significativamente con la dosis de 75 kg de N/ha pero no con la de 150 kg de N/ha. A su vez las dosis de 75 y 150 kg de N/ha no difieren significativamente entre sí.

En el muestreo a la cosecha de materia seca según el análisis de varianza (Anava N° 47) habrían diferencias significativas al nivel del 5% de probabilidad para variedad.

En el Cuadro N° 37 se indica la M.D.S. (0.05) para variedad. De acuerdo a los datos puede observarse que al último muestreo, o sea en el momento de la cosecha aún persistían las diferencias en producción de materia seca a favor del Record 103 A.

Cuadro N° 37. Séptimo Muestreo de Materia Seca. Muestreo a la cosecha.

Dosis de N kg/ha	Materia Seca - Cosecha (kg/ha)			M.D.S. al 0.05 Para variedad = 849
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}	
0	2988	3675	3332	
75	3243	4235	3739	
150	3188	4681	3935	
\bar{x}	3140	4197		

Como resumen de la producción de materia seca cabe destacar que en las primeras etapas de crecimiento el Precoz N° 8 presenta una mayor producción de materia seca, pasando luego por una etapa en la cual no habrían diferencias entre ambos híbridos. Más tarde aparecen nuevamente diferencias pero ahora en favor del Record 103 A diferencia que se ve aumentada en el momento de máxima producción y que si bien luego va disminuyendo se mantiene hasta el final del ciclo.

c. Rendimiento en grano y producción de materia seca en el grano. En los Cuadros Nos. 38, 39 y 40 se presentan los datos de acumulación de materia seca en el grano para los dos híbridos y las distintas dosis de nitrógeno durante el ciclo de producción.

En la Figura N° 13 se presentan los datos de producción de materia seca en el grano para el Precoz N° 8 con diferentes dosis de nitrógeno.

Los análisis de varianza (Anava Nos. 48,49 y 50) para producción de materia seca en el grano no presentan diferencias significativas en ninguno de los casos.

En la Figura N° 14 se presentan los rendimientos en grano expresados en kg/ha (con 15% de humedad) para los dos híbridos con diferentes agregados de nitrógeno. En el Cuadro N° 41 se presentan los mismos datos.

Los datos del análisis de varianza (Anava N°51) no presentan diferencias significativas.

Epoca 2

Cuadro N° 38. Producción de M.S. en el Grano - Primer muestreo

Dosis de N kg/ha	Grano 6/3/79 (kg/ha)		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	170	-	-
75	218	-	-
150	248	-	-
\bar{x}	212	-	-

Cuadro N° 39. Producción de M.S. en el Grano - Segundo muestreo

Dosis de N kg/ha	Grano 26/3/79 (kg/ha)		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	1389	933	1161
75	1979	720	1349
150	804	907	855
\bar{x}	1391	853	

Cuadro N° 40. Producción de M.S. en el Grano. Tercer muestreo

Dosis de N kg/ha	Grano 7/4/79 (kg/ha)		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	1918	1568	1743
75	2518	1770	2144
150	1669	1750	1710
\bar{x}	2035	1696	

Cuadro N° 41. Producción de grano en kg/ha con 15% de humedad

Dosis de N kg/ha	Cosecha (kg/ha)		
	Precoz N° 8	Record 103 A	\bar{x}
0	2870	2713	2792
75	2530	3032	2781
150	2735	3331	3033
\bar{x}	2712	3025	

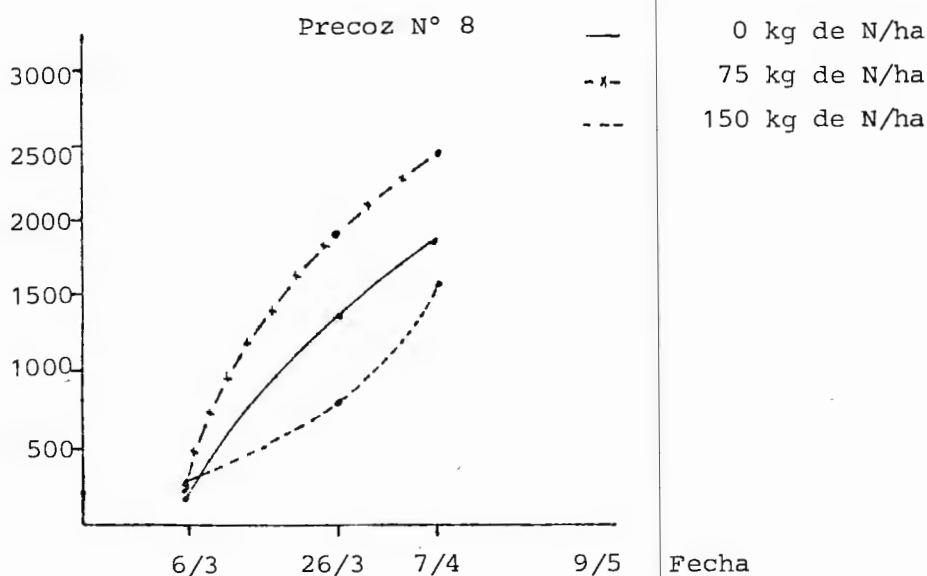


Figura N° 13. Producción de materia seca en el grano para el Precoz N° 8 en la Epoca 2

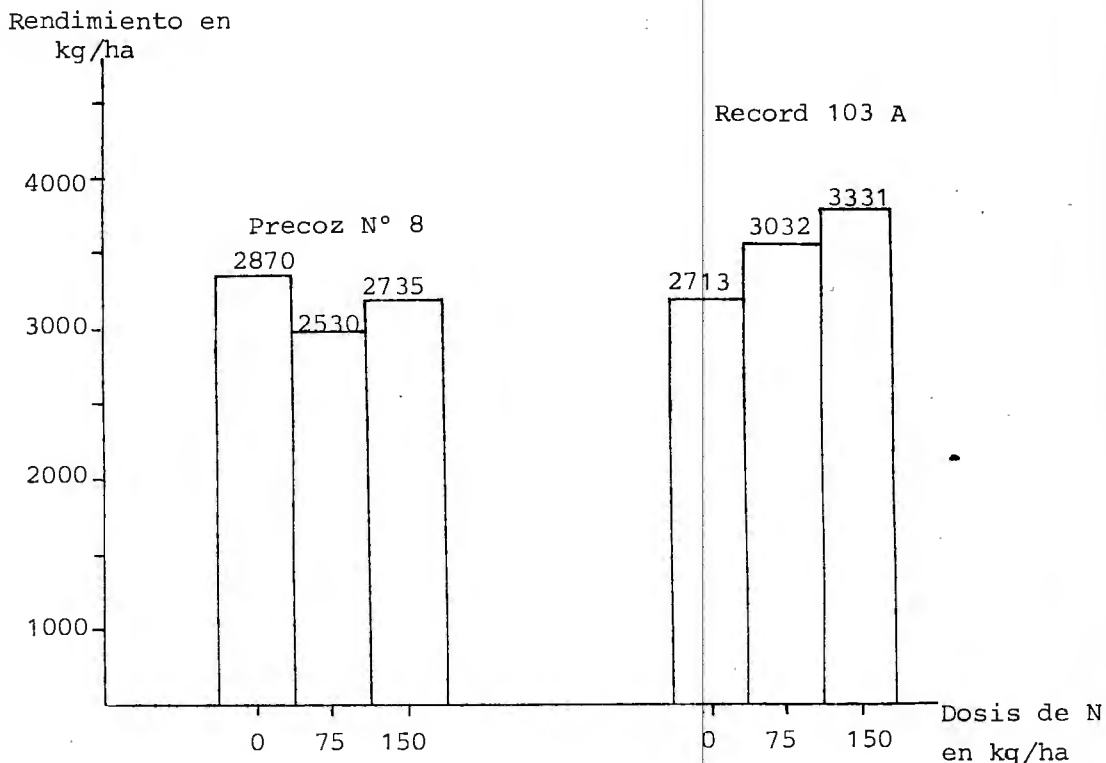


Figura N° 14. Rendimiento en grano con 15% de humedad expresado en kg/ha en los dos híbridos frente a diferentes dosis de N en la Epoca 2

Si se observa la Figura N° 14 se puede ver que si bien los datos del análisis de varianza no son significativos los híbridos se comportan de manera diferente ante el agregado de nitrógeno.

En el caso del Precoz N° 8 se observa una disminución en el rendimiento para la dosis de 75 kg de N/ha y un pequeño aumento para la dosis de 150 kg de N/ha con respecto a la anterior pero no alcanza el nivel de producción del tratamiento sin nitrógeno. En este caso el agregado de este nutriente tiene un efecto negativo sobre la producción en grano.

En el Record 103 A los resultados indicarían que si bien no se detectaron diferencias significativas habría una tendencia a incrementar el rendimiento en grano al aumentar el agregado de nitrógeno.

En el Cuadro N° 58 (del Apéndice) se presentan los coeficientes de regresión para el rendimiento en grano para la época 2.

Estos coeficientes no presentan significado estadístico y los R^2 son bajos.

La ecuación es la siguiente:

Rendimiento en grano (kg/ha) = $I + aN + bN^2$ donde

I = intercepción

N = dosis de nitrógeno

Las ecuaciones para los dos híbridos se presentan en el Cuadro N° 42.

Cuadro N° 42. Ecuaciones para el rendimiento en grano

Híbrido	Rendimiento en grano (kg/ha)	R^2
Precoz N° 8	$2870.3 - 8.1622 N + 0,0483 N^2$	0,16
Record 103 A	$2713.0 + 4.3800 N - 0.0017 N^2$	0,27

IV.B. AÑO ?

IV.B.1. Consideraciones generales

Las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo pueden considerarse adecuadas. Tanto el total de llu

vias caídas como la distribución de las mismas determinaron que las condiciones climáticas para el crecimiento y desarrollo del cultivo pueden considerarse como buenas.

En el Cuadro N° 40 (Apéndice, datos originales) se presentan las lluvias registradas durante el año en el cual se desarrolló el ensayo.

En el período que va desde la siembra a la cosecha se registraron 855 mm y en el período que va desde la siembra a la floración del Precoz N° 8 se registraron 172 mm y a la floración del Record 103 A 312 mm. La cantidad como la distribución puede considerarse buena.

Las condiciones climáticas favorables como el tipo de suelo, que puede considerarse como muy apto para el cultivo de maíz, permitieron que los materiales probados pudieran desarrollarse y expresarse mejor que en el Año 1 donde las condiciones climáticas y el suelo no le eran favorables.

IV.B.2. Análisis de los resultados

En los Cuadros Nos. 43 y 44 se presentan las medias para densidad y variedad y la mínima diferencia significativa al 5% de probabilidad.

Cuadro N° 43. Medias para variedad y la M.D.S. al 5% de probabilidad

<i>Variedad</i>	<i>Grano (kg/ha)</i>
Precoz - 10	2765 a
Precoz - 8	4241 b
Record -103 A	5857 c
M.D.S. (0.05)	758

Cuadro N° 44. Media para densidad y la M.D.S. al 5% de probabilidad

Densidad	Grano (kg/ha)
35.000	4038
50.000	4537
M.D.S. (0.05)	467

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro N° 52) los únicos efectos significativos al 5% de probabilidad fueron los efectos de densidad y de variedad.

Rendimiento en grano
en kg/ha

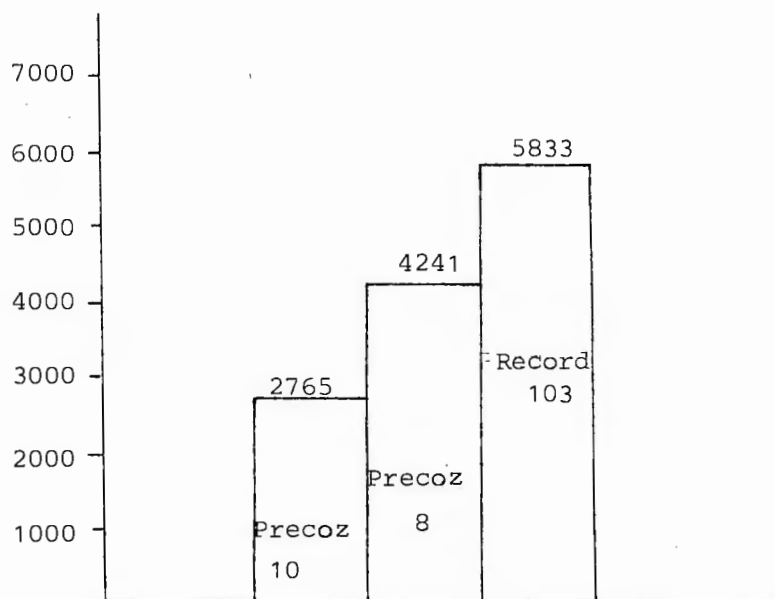


Figura N° 15. Rendimiento en grano en kg/ha para el promedio de los tres híbridos.

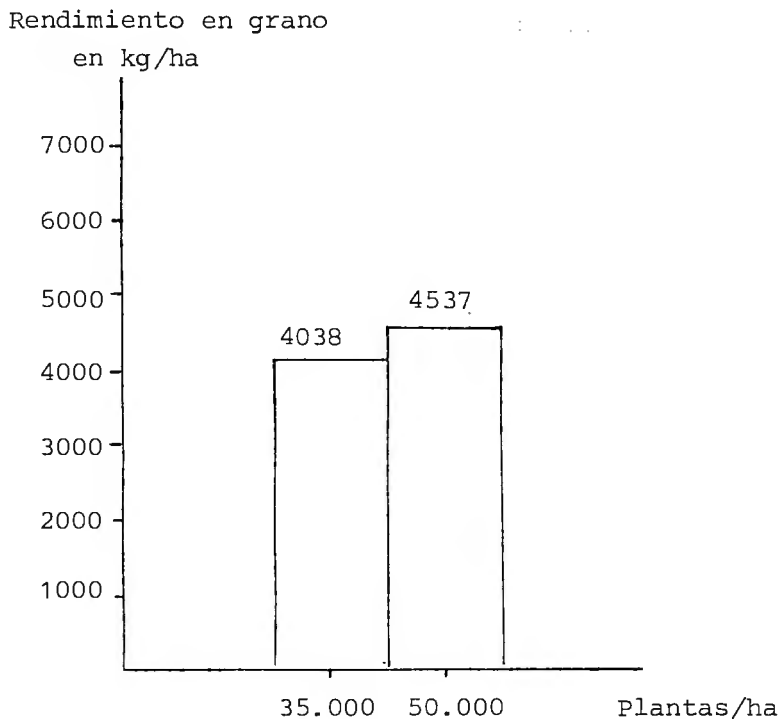


Figura N° 16. Rendimiento en grano en kg/ha para el promedio de las dos densidades.

En la Figura N° 15 se representa el rendimiento en grano para el promedio de los tres híbridos. De acuerdo a los valores obtenidos los rendimientos pueden considerarse buenos.

El análisis de varianza para variedad dio diferencias significativas para variedad al 5% de probabilidad. De acuerdo al valor de la mínima diferencia significativa las medias para los tres híbridos serían significativamente diferentes entre sí. El Record 103 A es el que aparece con mayor rendimiento lo cual es lógico ya que es el de ciclo más largo.

Dentro de los precoces lo más destacable tal vez sea el valor del rendimiento para el Precoz N° 8 que puede

considerarse como bueno, dado que se trata de un material de ciclo corto.

En la Figura N° 16 aparecen graficados los resultados del Cuadro N° 44. El análisis de varianza para densidad dio diferencias significativas al 5% de probabilidad. De acuerdo a los resultados obtenidos hubo una respuesta positiva del rendimiento ante el aumento de la densidad.

Estos resultados son razonables y pueden explicarse desde dos ángulos diferentes. Primero, el maíz es un cultivo que no compensa la falta de plantas y probablemente una población razonable serían 50.000 pl/ha y segundo que las condiciones climáticas fueron favorables para que se incrementaran los rendimientos al aumentar la densidad ya que el agua no fue limitante.

En el Cuadro N° 45 se presentan las medias para densidad por dosis. En la Figura N° 17 se grafican los mismos datos. El análisis estadístico no dio diferencias significativas.

Cuadro N° 45. Medias de densidad por dosis expresadas en kg/ha

<u>Densidad pl/ha</u>	<u>Dosis de N kg/ha</u>	<u>Grano en kg/ha</u>
35.000	0	4095
	40	4037
	80	3980
50.000	0	4717
	40	4492
	80	4401

Rendimiento en grano
en kg/ha

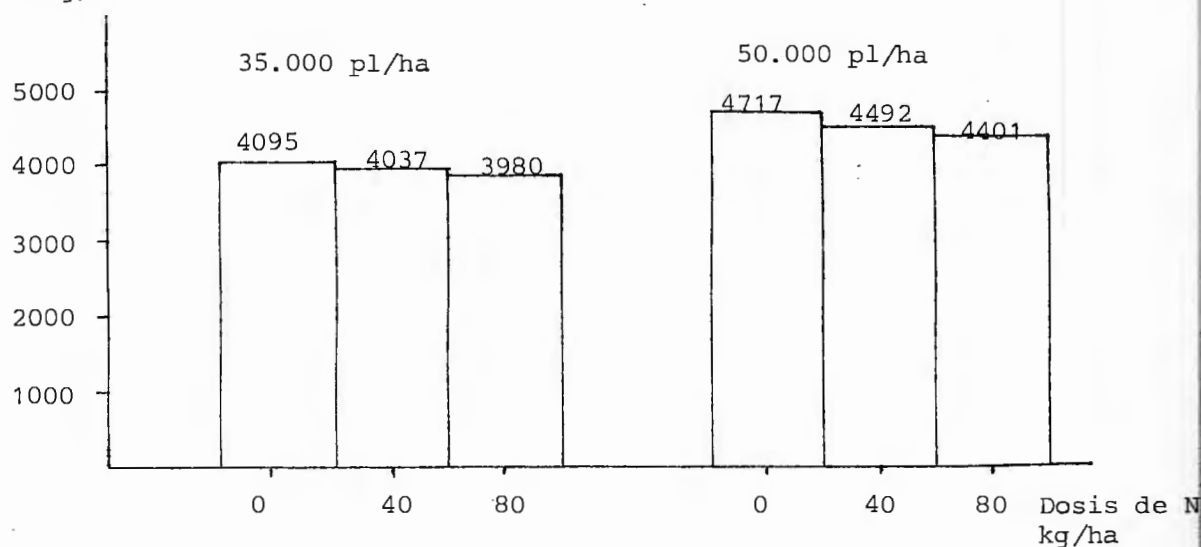


Figura N° 17. Rendimiento en grano, en kg/ha para densidad por dosis

En el Cuadro N° 46 se presentan las medias para variedad por densidad. En la Figura N° 18 se grafican los mismos datos.

Cuadro N° 46. Medias para variedad por densidad expresadas en kg/ha

Variedad	Densidad (pl/ha)	Grano (kg/ha)
Precoz N° 8	35.000	4359
	50.000	4122
Precoz N° 10	35.000	2444
	50.000	3085
Record 103 A	35.000	5309
	50.000	6404

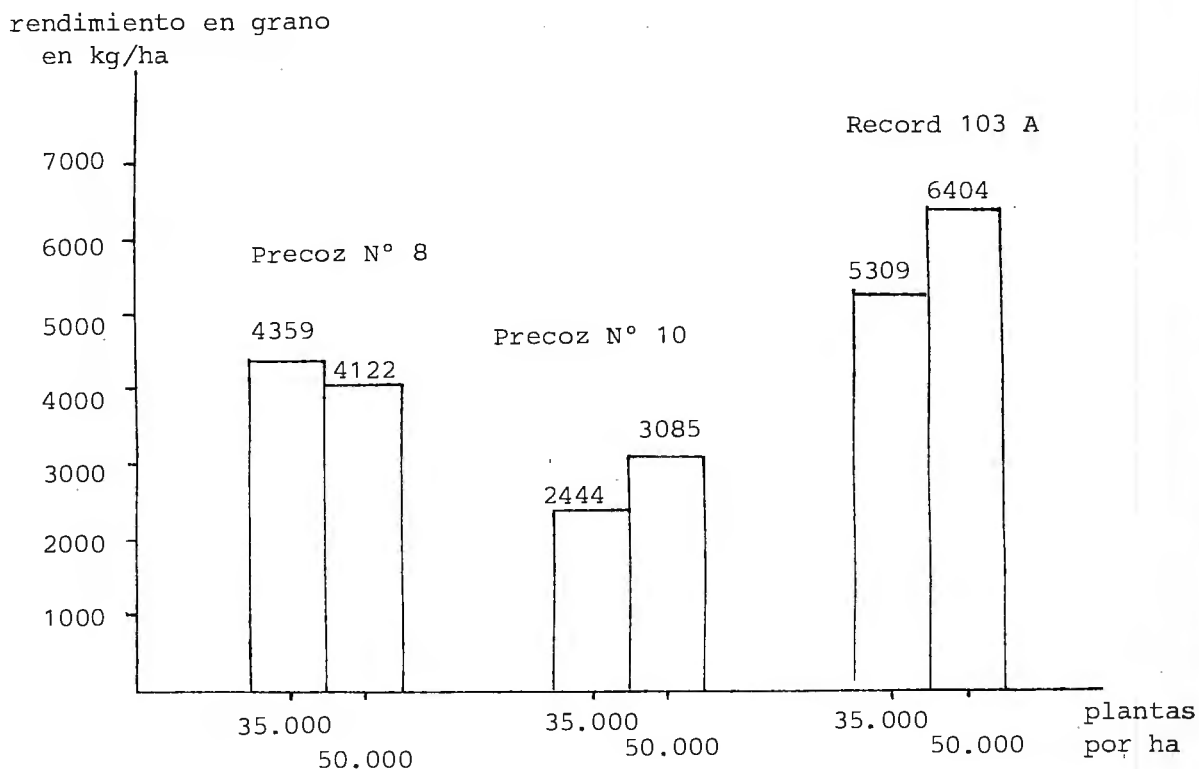


Figura N° 18. Rendimiento en grano en kg/ha para las medias de variedad por densidad.

Es interesante hacer notar que si bien la interacción densidad por variedad no fue significativa al 5%, resultó significativa al 7%.

Observando los datos puede verse que el aumento de densidad de 35.000 a 50.000 kg/ha tendió a reducir el rendimiento en el Precoz N° 8 mientras que mostró una tendencia a aumentar el rendimiento en las otras dos variedades.

El valor de la mínima diferencia significativa para comparar medias dentro de una variedad al 5% de probabilidad es de 808.

La comparación entre medias para cada variedad por densidad se muestra en el Cuadro N° 47.

Cuadro N° 47. Comparación de medias para cada variedad por densidad

Densidad	Precoz N° 8	Precoz N° 10	Record 103 A
Baja	4359 a	2444 a	5309 a
Alta	4122 a	3085 a	6404 b

M.D.S. (0.05) = 808

Las comparaciones se realizan dentro de cada variedad. Las medias con igual letra para cada variedad no son significativamente diferentes. Las únicas medias significativamente diferentes son las correspondientes al Record 103 A.

El valor de la mínima diferencia significativa al 5% de probabilidad para comparar las medias de densidad entre distintas variedades dio 1327.

En el Cuadro N° 48 se presentan los valores de las medias de densidad.

Cuadro N° 48. Comparación de medias de densidad entre los distintos híbridos

Híbrido	35.000 pl/ha	50.000 pl/ha	M.D.S. (0.05) =
Precoz N° 10	2444 a	3086 a	1327
Precoz N° 8	4359 b	4122 a	
Record 103 A	5309 b	6404 b	

De la comparación de las medias surge que no hay diferencias significativas entre el Precoz N° 8 y el Record 103 A para la densidad baja pero ambos son significativamente diferentes al Precoz N° 10.

Al comparar las medias de 50000 pl/ha se observa que las medias del Precoz N° 8 y el N° 10 no son significativamente diferentes entre sí pero que si lo son con la media del Record 103 A.

En el Cuadro N° 49 se presentan las medias de variedad por dosis de Nitrógeno. En la Figura N° 19 se presentan los mismos datos graficados. El análisis de varianza no presentó diferencias significativas.

Cuadro N° 49. Medias de variedad por dosis de nitrógeno

<i>Variedad</i>	<i>Dosis de N (kg/ha)</i>	<i>Grano (kg/ha)</i>
Precoz N° 8	0	4351
	40	4151
	80	4218
Precoz N° 10	0	2801
	40	2899
	80	2593
Record 103 A	0	6066
	40	5746
	80	5760

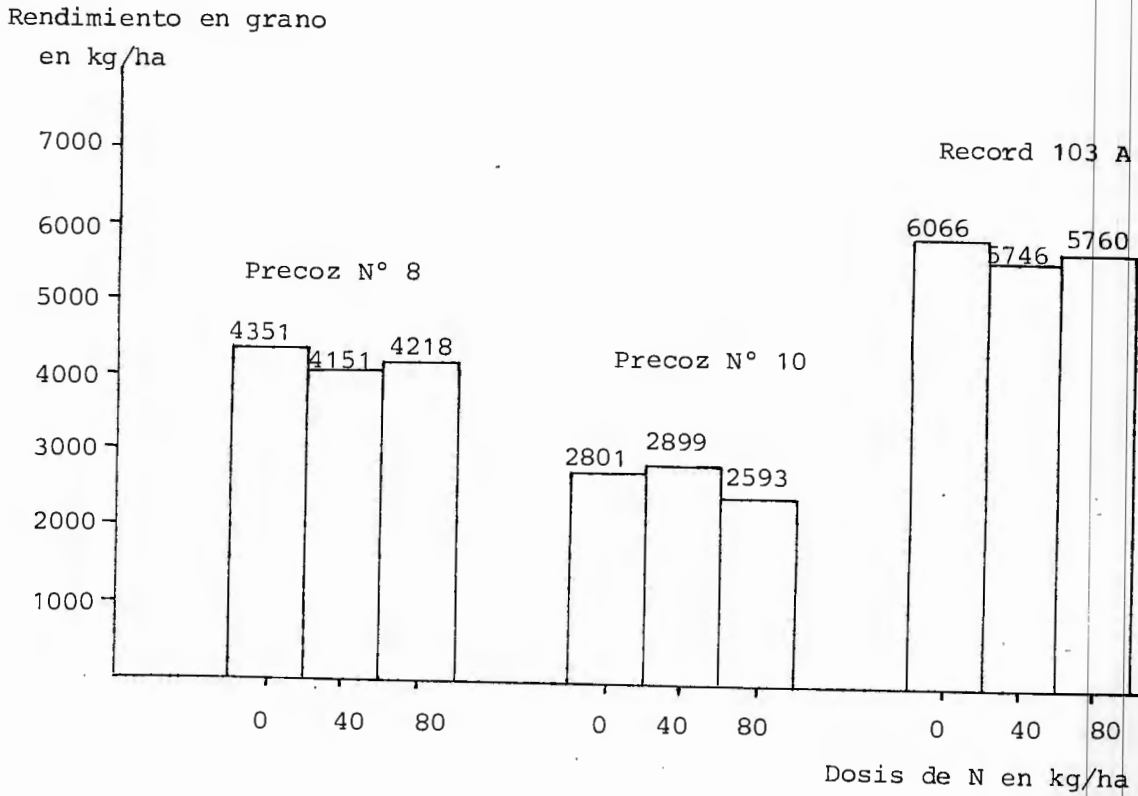


Figura N° 19. Rendimiento en grano expresado en kg/ha para las medias de variedad por dosis.

En la Tabla N° 32 se presentan las medias de variedad por densidad por dosis. El análisis de varianza para la interacción no dio diferencias significativas.

En el Cuadro N° 59 (del Apéndice) se encuentran los coeficientes de regresión de rendimiento sobre dosis de nitrógeno y densidad para cada variedad.

Tal como lo indicara el análisis de varianza, el único efecto significativo al 5% de probabilidad es el de densidad. La variedad también fue significativa al 5% de probabilidad pero aquí no se considera variedad dentro de la regresión, sino que se hizo una regresión para cada variedad.

Tabla N° 32. Medias de variedad por densidad por dosis

<i>Variedad</i>	<i>Densidad</i>	<i>Dosis de N</i>	<i>Grano (kg/ha)</i>
Precoz N° 8	35.000	0	4099
		40	4278
		80	4699
	50.000	0	4604
		40	4024
		80	3737
Precoz N° 10	35.000	0	2458
		40	2674
		80	2199
	50.000	0	3145
		40	3124
		80	2987
Record 103 A	35.000	0	5728
		40	5158
		80	5041
	50.000	0	6404
		40	6329
		80	6479

$$\text{Rendimiento en grano (kg/ha)} = I + aN + bD + cN^2$$

donde

- I = intercepción
- N = dosis de nitrógeno (en kg/ha)
- D = densidad (plantas por hectárea)

Las regresiones se indican en el Cuadro N° 50

Cuadro N° 50. Ecuaciones para el rendimiento en grano

Híbrido	Rendimiento en grano en kg/ha	R ²
Precoz N° 8	5024,277 - 8,34167 N - 0,1582 D + + 0,083441 N ²	0,02
Precoz N° 10	983.611 + 7.50208 N + 0,04278 D - - 0,1263 N ²	0,38
Record 103 A	2964,778 - 12,31458 N + 0,07298 D + + 0,10609 N ²	0,39

V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como objetivos los siguientes aspectos:

- 1) estudiar el efecto de dos épocas de siembra en el crecimiento y producción de dos híbridos de diferente ciclo.
- 2) evaluar la respuesta del cultivo a diferente dosis de nitrógeno.
- 3) evaluar la respuesta del cultivo a dos densidades de población.
- 4) estudiar la producción en grano en dos suelos de diferente aptitud para la producción de maíz.

El trabajo se efectuó dos años seguidos en dos localidades distintas.

V.A. AÑO 1

El ensayo se efectuó sobre un Brunosol Eutríco lúvico con productividad media, ubicado en la Escuela de Maquinaria Agrícola perteneciente a la Universidad del Trabajo del Uruguay, situada en el Km. 43 de la Ruta N° 1, departamento de San José.

Los híbridos usados fueron: el Record 103 A (de ciclo largo) y el Precoz N° 8 (de ciclo corto); ambos eran semillas comerciales de Cargill S.A. de la República Argentina.

Se emplearon tres dosis de nitrógeno: 0, 75 y 150 kg de N/ha. Se aplicó dos tercios del total (50 y 100 kg de N/ha) en el momento de la siembra y el tercio restante (25 y 50 kg de N/ha) cuando se realizó la primera carpida.

La siembra se efectuó en dos épocas:

- a) una primera época temprana el 24 de octubre, y
- b) una segunda época tardía el 28 de diciembre.

En la primera época de siembra se utilizó un diseño de bloques al azar para cada una de las variedades. No es posible realizar un análisis conjunto para las dos variedades porque cada una fue plantada en un bloque distinto.

En la segunda época de siembra se utilizó un diseño factorial, con los tratamientos dispuestos en bloques al azar.

En la primera época de siembra se efectuaron seis repeticiones y en la segunda época cinco.

Se realizaron siete y seis muestreos de plantas en las épocas 1 y 2 respectivamente para evaluar la producción de materia seca. En los primeros tres se estimó la producción de la planta entera. A partir del cuarto muestreo se estimó la producción de materia seca de la parte vegetativa y reproductiva (la parte del grano solamente).

Para determinar la evolución del índice del área foliar se efectuaron cinco y cuatro muestreos de plantas a lo largo del ciclo para la época uno y dos respectivamente.

Las condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo asociadas a las características del suelo sobre el cual se desarrolló el ensayo jugaron un rol fundamental en los resultados obtenidos.

El total de lluvias caídas durante el ciclo del cultivo fue abundante pero la distribución de las mismas no fue adecuada a las necesidades del cultivo.

Todo esto determinó que los rendimientos en grano para los dos híbridos en la Epoca 1 puedan considerarse muy bajos para el total de lluvias caídas. Sus producciones fueron para el Precoz N° 8: 1725, 1877 y 1601 kg/ha y para el Record 103 A: 1382, 1427 y 671 kg/ha para las dosis de 0, 75 y 150 kg de N/ha respectivamente.

En el Cuadro N° 39 del Apéndice se presenta un resumen de las lluvias caídas durante el año del ensayo. Puede observarse que durante un período de cuarenta y dos días el cultivo no recibió ningún aporte de agua de lluvia y que en el mismo período se dio la floración en ambos híbridos.

Los rendimientos en grano se vieron afectados por una falta en la formación del mismo, determinada por la falta de agua en el período previo a la floración, lo que determinó que probablemente los granos de polen no fueran fértiles.

El Record 103 A se vio más afectado que el Precoz N° 8 ya que su floración ocurrió diez días después que este último, cuando probablemente las deficiencias de agua eran mayores.

El tipo de suelo fue otro de los factores determinantes del rendimiento en grano. Por la escasa profundidad del horizonte A y la presencia de un horizonte B textural hacen

que sea un suelo con poca capacidad de almacenaje del agua de lluvia, que en este caso fue abundante previo a la floración.

El Precoz N° 8 no presentó diferencias significativas en el rendimiento final en grano entre las distintas dosis de nitrógeno. La dosis mayor de nitrógeno es la que aparece con menor rendimiento, por lo tanto si bien no hay diferencias significativas podría pensarse que la falta de agua tuvo consecuencias mayores para esta dosis.

El Record 103 A presentó diferencias significativas en el rendimiento final en grano. La dosis de 75 kg de N/ha es la que aparece con mayor rendimiento pero no presenta diferencias significativas con la dosis de 0 kg de N/ha; sin embargo aparecen diferencias significativas entre estas dos dosis y la de 150 kg de N/ha. De los datos puede inferirse que el nitrógeno tuvo un efecto negativo en la producción de grano.

Estos resultados pueden explicarse desde dos puntos de vista diferentes: 1) la dosis alta de nitrógeno puede haber alargado la fase vegetativa determinando que la floración se diera en momentos de mayor deficiencia de agua y 2) la dosis superior fue la que alcanzó valores más altos en la acumulación de materia seca, por lo tanto debe haber consumido más rápidamente el agua que pudo haber tenido almacenada el suelo, quedándose más temprano en la etapa del desarrollo sin agua.

Si bien el diseño no permite hacer comparaciones entre los híbridos, cabe observar que el Precoz N° 8 en general obtuvo rendimientos superiores. Esto puede explicarse por el hecho que al ser de ciclo más corto, alcanzó el momento más crítico de su ciclo o sea el momento de la flora

ción con mayor contenido de agua en el suelo. A pesar de tratarse de un híbrido de menores rendimientos que el Record 103 A puede aparecer como una alternativa importante para escalonar el momento de la floración utilizando una misma época de siembra, sobre todo en aquellos suelos que no son los más adecuados para el cultivo de maíz.

Con respecto al valor del Índice de Area Foliar los dos híbridos tuvieron una respuesta positiva al agregado del nitrógeno. Al comienzo del ciclo no aparecen diferencias significativas, mientras que a partir del segundo muestreo ya aparecen diferencias. El I.A.F. se va incrementando con el aumento de la dosis de Nitrógeno hasta llegar a un máximo, a partir del cual las diferencias entre dosis van disminuyendo.

La producción de materia seca en el Precoz N° 8 sólo presentó diferencias significativas en el tercer muestreo, entre la media de 150 kg de N/ha con las medias de 0 y 75 kg de N/ha pero no entre estas dos.

El Record 103 A al comienzo del ciclo no presenta diferencias en la producción de materia seca ante el agregado de las diferentes dosis de nitrógeno. Lo mismo sucede al final del ciclo posiblemente determinado por la pérdida de hojas secas. En el cuarto muestreo tampoco presenta diferencias posiblemente por la falta de agua. En los demás muestreos aparecen diferencias significativas y al igual que para el Precoz N° 8 ha habido una respuesta positiva al agregado de nitrógeno.

De acuerdo a los análisis de varianza no aparecen diferencias significativas en ninguno de los dos híbridos ante las diferentes dosis de nitrógeno en el porcentaje de vuelco

Sin embargo habría que destacar dos aspectos:

- 1) hay una tendencia a aumentar el porcentaje de vuelco al aumentar la dosis de nitrógeno.
- 2) si bien el diseño no permite hacer comparaciones entre ambos híbridos, aparecen diferencias importantes entre los porcentajes de vuelco de los dos. El Precoz N° 8 presenta un porcentaje muy superior al Record 103 A lo cual puede ser una limitante importante para el uso de este material por los problemas que pueda ocasionar en la cosecha mecánica.

En la segunda época de siembra la cantidad de agua de lluvia caída fue inferior a la caída en la primera época; sin embargo los rendimientos fueron superiores debido posiblemente a una mejor distribución a lo largo del ciclo.

Los rendimientos promedios en grano para el Precoz N° 8 fueron: 2870, 2530 y 2735 kg/ha y para el Record 103 A fueron: 2713, 3032 y 3331 kg/ha para las dosis de 0, 75 y 150 kg de N/ha respectivamente.

Comparando los períodos de siembra a floración de los híbridos en la Epoca 1 con los de la Epoca 2 puede determinarse que se ha producido un acortamiento de dicho período a medida que se atrasa la época de siembra. El Precoz N° 8 acortó más el período siembra-floración (16 a 18 días) que el Record 103 A (13 a 15 días).

El análisis de varianza para el rendimiento en grano no da diferencias significativas, sin embargo los híbridos se comportan de manera diferente ante el agregado de nitrógeno.

En el caso del Precoz N° 8 se observa una disminución en el rendimiento para la dosis de 75 kg de N/ha y un pequeño aumento para la dosis de 150 kg de N/ha con respecto a la anterior pero no alcanza el nivel de producción del tratamiento sin nitrógeno. En este caso el agregado de este nutriente tiene un efecto negativo sobre la producción en grano.

En el Record 103 A los resultados indican que si bien no se detectaron diferencias significativas habría una tendencia a incrementar el rendimiento en grano al aumentar el agregado de nitrógeno.

De acuerdo a los datos del análisis de varianza el Precoz N° 8 presenta al comienzo del ciclo un valor para el I.A.F. mayor que el correspondiente al Record 103 A. Tal vez sea debido al hecho que al tratarse de un material precoz desarrolle más tempranamente un I.A.F. mayor.

A medida que avanza el ciclo del cultivo desaparece la diferencia entre híbridos y se presentan diferencias significativas entre dosis de nitrógeno. Habría una respuesta positiva del I.A.F. al agregado de nitrógeno.

Al final del ciclo las diferencias entre dosis desaparecen.

De acuerdo a los análisis de varianza para la producción de materia seca aparecen diferencias significativas al comienzo del ciclo para variedad y para variedad por dosis.

El Precoz N° 8 tendría una mayor producción de materia seca en las etapas iniciales de crecimiento. Luego las diferencias desaparecen para aparecer nuevamente al final del ciclo pero a favor del Record 103 A.

En el 6to. muestreo aparecen también diferencias para dosis; la de 0 kg de N/ha difiere significativamente con la dosis de 75 kg de N/ha pero no con la de 150 kg de N/ha. A su vez las dosis de 75 y 150 kg de N/ha no difieren significativamente entre sí.

A la cosecha las diferencias en producción de materia seca se mantienen a favor del Record 103 A.

V.B. AÑO 2

El ensayo fue realizado sobre un Vertisol Rúptico de buena productividad ubicado en el Establecimiento "La Aurora" propiedad del Sr. Jorge Salvo ubicado sobre el camino de penetración Risso-La Tabla, a dos kilómetros de la localidad de Risso, departamento de Soriano.

El trabajo consistió en evaluar la respuesta en producción de grano de tres híbridos de maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno y dos densidades de plantas.

Los híbridos usados fueron el Record 103 A y los precoces N° 8 y N° 10. Los tres eran semillas comerciales de Cargill S.A. de la República Argentina.

Se utilizaron tres dosis de nitrógeno: 0, 40 y 80 kg de N/ha, aplicado todo a la siembra.

Las poblaciones que se usaron fueron 35.000 y 50.000 plantas por hectárea.

El diseño experimental usado fue un diseño de parcela dividida donde los tratamientos de las parcelas principales

les eran los distintos híbridos. Los tratamientos de las subparcelas eran las combinaciones de tres dosis de nitrógeno con dos densidades (seis tratamientos).

Para cada tratamiento se hicieron tres repeticiones.

En este trabajo sólo se efectuó evaluación del rendimiento en grano y el porcentaje de humedad a la cosecha.

Las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo pueden considerarse como buenas.

El total de lluvias caídas como la distribución de las mismas fueron adecuadas a los requerimientos del cultivo.

Las condiciones climáticas favorables, como el tipo de suelo, que puede considerarse como muy apto para el cultivo de maíz, permitieron que los materiales probados pudieran manifiestarse mejor que en el Año 1.

De acuerdo al análisis de varianza los únicos efectos significativos fueron los efectos de densidad y de variedad.

Las medias para variedad fueron: 2765, 4241 y 5857 kg/ha para el Precoz N° 10, N° 8 y el Record 103 A respectivamente.

El Record 103 A es el que aparece con mayor rendimiento lo cual es lógico ya que es el de ciclo más largo.

Dentro de los precoces lo más destacable es el rendimiento del Precoz N° 8 que puede considerarse como muy bueno, dado que se trata de un material de ciclo corto.

Las medias para densidad fueron: 4038 y 4537 kg/ha para 35.000 y 50.000 plantas por hectárea.

Hubo una respuesta positiva del rendimiento ante el aumento de la densidad. Esto parece lógico y puede explicarse desde dos puntos de vista. Primero, el maíz es un cultivo que no compensa la falta de plantas y probablemente una población razonable serían 50.000 plantas por hectárea y segundo que las condiciones climáticas fueran favorables.

Las medias de densidad por dosis no presentaron diferencias significativas pero para las dos densidades la tendencia fue a disminuir los rendimientos al aumentar la dosis de nitrógeno.

Las medias para variedad por densidad fueron significativas al 7% de probabilidad.

Los valores fueron para el Precoz N° 8: 4359 y 4122 kg/ha, para el Precoz N° 10: 2244 y 3085 kg/ha y para el Record 103 A: 5309 y 6404 kg/ha para 35.000 y 50.000 pl/ha respectivamente.

De la comparación de medias para cada variedad por densidad sólo aparecen diferencias significativas en el Record 103 A, donde aumentan los rendimientos al aumentar la densidad.

En los precoces si bien no hay diferencias significativas el comportamiento es diferente. El Precoz N° 8 tiende a disminuir los rendimientos al aumentar la densidad y el Precoz N° 10 a aumentar el rendimiento junto con la densidad.

De la comparación de las medias de densidad entre los distintos híbridos surge que no hay diferencias significativas entre el Precoz N° 8 y el Record 103 A para la densidad baja pero ambos son significativamente diferentes al Precoz N° 10.

Al comparar las medias de la densidad alta se observa que las medias del Precoz N° 8 y el N° 10 no son significativamente diferentes entre si pero que si lo son con la media del Record 103 A.

Las medias de variedad por dosis no presentaron diferencias significativas.

Las medias de variedad por densidad por dosis tampoco presentaron diferencias significativas para la interacción.

VI. APENDICE

VI. APENDICE

VI.A. ANALISIS DE VARIANZA

En este cuadro y en todos los siguientes **; *; deno tan niveles de 0.01 y 0.05 de probabilidad respectivamente.

Cuadro N° 1. Anava N° 1. Indice del Area Foliar. Primer Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 8/12/78.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.107117	0.31	0.89
Dosis N	2	0.104533	0.76	0.49
Error	10	0.683800	C.V.	\bar{x}
Total	17	0.895450	36.1	0.73

Cuadro N° 2. Anava N° 2. Indice del Area Foliar. Segundo Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 18/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.178133	0.50	0.77
Dosis N	2	1.026900	7.15**	0.01
Error	10	0.718567	C.V.	\bar{x}
Total	17	1.923600	16.6	1.61

Cuadro N° 3. Anava N° 3. Índice del Area Foliar. Tercer Muestreo.Precoz N° 8. Fecha: 3/1/79

F. de V.	G. L.	S. C.	F	P>F
Bloques	5	0.492644	0.93	0.50
Dosis N	2	1.555011	7.32**	0.11
Error	10	1.061855	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.109510	14.9	2.18

Cuadro N° 4. Anava N° 4. Índice del Area Foliar. Cuarto Muestreo.Precoz N° 8. Fecha: 15/1/79

F. de V.	G. L.	S. C.	F	P>F
Bloques	5	0.343561	0.64	0.68
Dosis N	2	1.468211	6.80 **	0.013
Error	10	1.079255	C.V.	\bar{x}
Total	17	2.891027	18.5	1.77

Cuadro N° 5. Anava N° 5. Índice del Area Foliar. Quinto MuestreoPrecoz N° 8. Fecha: 29/1/79.

F. de V.	G. L.	S. C.	F	P>F
Bloques	5	0.294761	1.25	0.35
Dosis N	2	0.244144	2.59	0.12
Error	10	0.470988	C.V.	\bar{x}
Total	17	1.009893	17.6	1.22

Cuadro N° 6. Anava N° 6. Índice del Área Foliar. Primer Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 8/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.028467	0.44	0.81
Dosis N	2	0.022633	0.88	0.44
Error	10	0.129100	C.V.	\bar{x}
Total	17	0.180200	21.7	0.52

Cuadro N° 7. Anava N° 7. Índice del Área Foliar. Segundo Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 18/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.111578	0.48	0.78
Dosis N	2	0.367078	3.95 *	0.054
Error	10	0.464522	C.V.	\bar{x}
Total	17	0.943178	16.4	1.31

Cuadro N° 8. Anava N° 8. Índice del Área Foliar. Tercer Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 3/1/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	1.135578	3.53	0.04
Dosis N	2	2.052678	15.93**	0.0008
Error	10	0.644189	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.832445	10.7	2.36

Cuadro N° 9. Anava N° 9. Índice del Area Foliar. Cuarto Muestreo.
Record 103 A. Fecha: 15/1/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.148183	0.19	0.96
Dosis N	2	1.282900	4.07 *	0.05
Error	10	1.574567	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.005650	19.5	2.03

Cuadro N° 10. Anava N° 10. Índice del Area Foliar. Quinto Muestreo.
Record 103 A. Fecha: 29/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.795111	5.73	0.009
Dosis N	2	0.949678	17.11**	0.006
Error	10	0.277456	C.V.	\bar{x}
Total	17	2.022245	11.4	1.45

Cuadro N° 11. Anava N° 11. Índice del Area Foliar. Sexto Muestreo
Record 103 A. Fecha: 12/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	0.267250	1.69	0.22
Dosis N	2	0.246900	3.91 *	0.06
Error	10	0.315700	C.V.	\bar{x}
Total	17	0.829850	17.6	1.01

Cuadro N° 12. Anava N° 12. Materia Seca. Primer Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 8/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	25.228	0.18	0.96
Dosis N	2	40.924	0.75	0.50
Error	10	274.330	C.V.	\bar{x}
Total	17	340.482	42.4	390

Cuadro N° 13. Anava N° 13. Materia Seca. Segundo Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 18/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	1.757778	0.74	0.61
Dosis N	2	1.085732	1.14	0.36
Error	10	4.762740	C.V.	\bar{x}
Total	17	7.606250	38.5	1792

Cuadro N° 14. Anava N° 14. Materia Seca. Tercer Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 3/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	3.538416	0.81	0.57
Dosis N	2	9.060115	5.19*	0.03
Error	10	8.724845	C.V.	\bar{x}
Total	17	21.323376	23.9	3909

Cuadro N° 15. Anava N° 15. Materia Seca. Cuarto Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 15/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	3.752515	0.29	0.91
Dosis N	2	11.516568	2.20	0.16
Error	10	26.232271	C.V.	\bar{x}
Total	17	41.501354	27.3	5927

Cuadro N° 16. Anava N° 16. Materia Seca. Quinto Muestreo.
Precoz N° 8. Fecha: 29/1/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	5.893383	0.79	0.58
Dosis N	2	8.526763	2.85	0.10
Error	10	14.961656	C.V.	\bar{x}
Total	17	29.381802	21.1	5784

Cuadro N° 17. Anava N° 17. Materia Seca. Sexto Muestreo,
Precoz N° 8. Fecha: 12/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	2.395893	0.22	0.95
Dosis N	2	6.478681	1.47	0.27
Error	10	22.005891	C.V.	\bar{x}
Total	17	30.880465	27.1	5475

Cuadro N° 18. Anava N° 18. Materia Seca. Séptimo Muestreo.

Precoz N° 8. Fecha: 1/3/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	9.690540	2.36	0.12
Dosis N	2	1.235055	0.75	0.50
Error	10	8.217937	C.V.	\bar{x}
Total	17	19.143532	20.3	4.469

Cuadro N° 19. Anava N° 19. Materia Seca. Primer Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 8/12/78

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	9075	0.67	0.65
Dosis N	2	5331	0.98	0.44
Error	10	27.099	C.V.	\bar{x}
Total	17	41.505	18.5	282

Cuadro N° 20. Anava N° 20. Materia Seca. Segundo Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 18/12/78.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	529726	0.73	0.62
Dosis N	2	1.333713	4.59 *	0.038
Error	10	1.451439	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.314878	26.3	1445

Cuadro N° 21. Anava N° 21. Materia Seca. Tercer Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 3/1/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	4.118521	1.54	0.26
Dosis N	2	6.185253	5.77 *	0.02
Error	10	5.363540	C.V.	\bar{x}
Total	17	15.667314	19.9	3671

Cuadro N° 22. Anava N° 22. Materia Seca. Cuarto Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 15/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	10.226681	1.83	0.19
Dosis N	2	5.314143	2.38	0.14
Error	10	11.180184	C.V.	\bar{x}
Total	17	26.721008	19.6	5406

Cuadro N° 23. Anava N° 23. Materia Seca. Quinto Muestreo.

Record 103 A. Fecha: 29/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	13.329182	1.40	0.31
Dosis N	2	15.966879	4.18 *	0.047
Error	10	19.086005	C.V.	\bar{x}
Total	17	48.382066	21.3	6481

Cuadro N° 24. Anava N° 24. Materia Seca. Sexto Muestreo.Record 103 A. Fecha: 12/2/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	11.115615	2.37	0.11
Dosis N	2	7.683601	4.10 *	0.05
Error	10	9.380955	C.V.	\bar{x}
Total	17	28.180171	13.9	6956

Cuadro N° 25. Anava N° 25. Materia Seca. Séptimo Muestreo.Record 103 A. Fecha: 1/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	17.067651	1.68	0.23
Dosis N	2	8.094268	1.99	0.19
Error	10	20.337569	C.V.	\bar{x}
Total	17	45.499488	24.2	5903

Cuadro N° 26. Anava N° 26. Producción de Materia Seca en el Grano.Primer Muestreo. Precoz N° 8. Fecha: 15/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	114.419	0.57	0.72
Dosis N	2	25.393	0.31	0.74
Error	10	363.773	C.V.	\bar{x}
Total	17	503.585	91.6	219

Cuadro N° 27. Anava N° 27. Producción de Materia en el Grano.
Segundo Muestreo. Precoz N° 8. Fecha: 29/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	1.563588	1.10	0.42
Dosis N	2	1.653206	2.90	0.10
Error	10	2.848546	C.V.	\bar{x}
Total	17	6.665340	59.1	903

Cuadro N° 28. Anava N° 28. Producción de Materia Seca en el Grano.
Tercer Muestreo. Precoz N° 8. Fecha: 12/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	3.102116	0.56	0.73
Dosis N	2	1.581884	0.72	0.51
Error	10	10.996878	C.V.	\bar{x}
Total	17	15.680878	57.4	1824

Cuadro N° 29. Anava N° 29. Producción de Materia Seca en el Grano.
Cuarto Muestreo. Precoz N° 8. Fecha: 1/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	2.612113	1.20	0.38
Dosis N	2	2.551062	2.94	0.10
Error	9	3.906107	C.V.	\bar{x}
Total	16	9.069282	43.8	1505

Cuadro N° 30. Anava N° 30. Producción de Materia Seca en el Grano.
Muestreo a la Cosecha. Precoz N° 8. Fecha: 12/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	3.868477	1.30	0.33
Dosis N	2	203201	0.18	0.84
Error	9	5.213912	C.V.	\bar{x}
Total	16	9.285590	42.8	1779

Cuadro N° 31. Anava N° 31. Vuelco a la cosecha. Precoz N° 8
Fecha: 12/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	527	0.49	0.77
Dosis N	2	385	0.90	0.44
Error	10	2138	C.V.	\bar{x}
Total	17	3050	42	34.8

Cuadro N° 32. Anava N° 32. Producción de Materia Seca en el Grano.
Primer Muestreo. Record 103 A. Fecha: 29/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	194.842	0.71	0.63
Dosis N	2	129.521	1.17	0.34
Error	10	552.110	C.V.	\bar{x}
Total	17	876.473	82.2	286

Cuadro N° 33. Anava N° 33. Producción de Materia Seca en el Grano.
Segundo muestreo. Record 103 A. Fecha:12/2/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	884615	1.28	0.35
Dosis N	2	1.298074	4.71 *	0.04
Error	9	1.240077	C.V.	\bar{x}
Total	16	3.422766	33.8	1095

Cuadro N° 34. Anava N° 34. Producción de Materia Seca en el Grano.
Tercer Muestreo. Record 103 A. Fecha:1/3/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	1.556706	1.26	0.36
Dosis N	2	2.935713	5.93 *	0.02
Error	9	2.229402	C.V.	\bar{x}
Total	16	6.721821	44.6	116

Cuadro N° 35. Anava N° 35. Producción de Materia Seca en el Grano.
Muestreo a la Cosecha. Record 103 A. Fecha:9/4/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	1.557034	1.29	0.34
Dosis N.	2	2.159408	4.46 *	0.04
Error	10	2.418308	C.V.	\bar{x}
Total	17	6.134750	42.4	1160

Cuadro N° 36. Anava N° 36. Vuelco a la cosecha. Record 103 A.

Fecha: 9/4/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	5	647.1	3.44	0.04
Dosis N	2	32.4	0.42	0.67
Error	10	376.8	C.V.	\bar{x}
Total	17	1055.3	73.5	8.3

Epoca II

Cuadro N° 37. Anava N° 37. Indice del Area Foliar. Primer Muestreo.

Epoca II. Fecha: 22/1/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	0.035767	3.85 *	0.017
Dosis N	2	0.009060	1.95	0.17
Variedad	1	0.052920	22.79 **	0.0001
Dosis x Var.	2	0.006020	1.30	0.29
Error	20	0.046433	C.V.	\bar{x}
Total	29	0.152020	16.0	0.30

Cuadro N° 38. Anava N° 38. Índice del Area Foliar. Segundo Muestreo.Epoca II. Fecha: 7/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	0.631020	2.39	0.08
Dosis N	2	0.050960	0.39	0.68
Variedad	1	0.086403	1.31	0.27
Dosis x Var.	2	0.253627	1.92	0.17
Error	20	1.317860	C.V.	\bar{x}
Total	29	2.339870	18,7	1,37

Cuadro N° 39. Anava N° 39. Índice del Area Foliar. Tercer Muestreo.Epoca II. Fecha: 19/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	0.630767	2.33	0.09
Dosis N	2	0.666620	4.92 *	0.02
Variedad	1	0.246613	3.64	0.07
Dosis x Var.	2	0.090687	0.67	0.52
Error	20	1.354713	C.V.	\bar{x}
Total	29	2.989400	11.5	2.26

Cuadro N° 40. Anava N° 40. Índice del Area Foliar. Cuarto Muestreo.Epoca II. Fecha: 26/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	0.719011	2.03	0.18
Dosis de N	2	0.063411	0.18	0.84
Variedad	1	0.672800	3.80	0.08
Dosis x Var	2	0.004900	0.01	0.99
Error	10	1.768322	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.22844	27.2	1.54

Cuadro N° 41. Anava N° 41. Materia Seca. Primer Muestreo.Epoca II. Fecha: 22/1/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	4473	1.51	0.24
Dosis N	2	588	0.40	0.68
Variedad	1	6871	9.28 **	0.006
Dosis x Var.	2	6349	4.29 *	0.028
Error	20	14808	C.V.	\bar{x}
Total	29	33.089	12.7	215

Cuadro N° 42. Anava N° 42. Materia Seca. Segundo Muestreo.Epoca II. Fecha: 7/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	1.264358	4.49 **	0.009
Dosis N	2	36690	0.26	0.77
Variedad	1	385560	5.48 *	0.03
Dosis x Var.	2	393943	2.80	0.08
Error	20	1.407490	C.V.	\bar{x}
Total	29	3.488041	19.3	1372

Cuadro N° 43. Anava N° 43. Materia Seca. Tercer Muestreo.Epoca II. Fecha: 19/2/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	3.350705	2.29	0.09
Dosis N	2	310893	0.42	0.66
Variedad	1	188655	0.52	0.48
Dosis x Var.	2	423508	0.58	0.57
Error	20	7.315488	C.V.	\bar{x}
Total	29	11.589249	15.7	3837

Cuadro N° 44. Anava N° 44. Materia Seca. Cuarto Muestreo.Epoca II. Fecha: 6/3/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	1.276596	0.23	0.91
Dosis N	2	4.575565	1.67	0.21
Variedad	1	69408	0.05	0.82
Dosis x Var.	2	1.227805	0.45	0.64
Error	20	27.380401	C.V.	\bar{x}
Total	29	34.529775	17.6	6639

Cuadro N° 45. Anava N° 45. Materia Seca. Quinto Muestreo.Epoca II. Fecha: 26/3/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	6.702410	2.87	0.10
Dosis N	2	434845	0.19	0.83
Variedad	1	8.544978	7.31 *	0.02
Dosis x Var.	2	2.818352	1.20	0.34
Error	10	11.695844	C.V.	\bar{x}
Total	17	30.196429	15.8	6842

Cuadro N° 46. Anava N° 46. Materia Seca. Sexto Muestreo.Epoca II. Fecha: 7/4/79.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	615590	0.98	0.41
Dosis N	2	4.014533	6.36 *	0.016
Variedad	1	9.113603	28.89 **	0.0003
Dosis x Var	2	2.574415	4.08	0.05
Error	10	3.154794	C.V.	\bar{x}
Total	17	19.472935	7.7	7328

Cuadro N° 47. Anava N° 47. Producción de Materia Seca. Muestreo a la cosecha. Epoca II.

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	140119	0.11	0.90
Dosis N	2	1.134675	0.87	0.45
Variedad	1	5.031849	7.70 *	0.02
Dosis x Var.	2	497267	0.38	0.69
Error	10	6.537834	C.V.	\bar{x}
Total	17	13.341744	22.0	3668

Cuadro N° 48. Anava N° 48. Producción de Materia Seca en el grano. Primer Muestreo. Epoca II. Fecha:6/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	4	66.726	3.98	0.054
Dosis N	2	12.642	1.51	0.28
Variedad	-	-	-	-
Dosis x Var.	-	-	-	-
Error	7	29.359	C.V.	\bar{x}
Total	13	108.327	30.9	209

Cuadro N° 49. Anava N° 49. Producción de Materia Seca en el grano. Segundo Muestreo. Epoca II. Fecha:26/3/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	1.058952	1.66	0.24
Dosis N	2	746408	1.17	0.35
Variedad	1	1.298197	4.08	0.07
Dosis x Var.	2	1.404165	2.20	0.16
Error	10	3.185330	C.V.	\bar{x}
Total	17	7.693052	50.3	1122

Cuadro N° 50. Anava N° 50. Producción de Materia Seca en el grano.
Tercer Muestreo. Epoca II. Fecha: 7/4/79

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	2.836643	3.08	0.09
Dosis N	2	701115	0.76	0.49
Variedad	1	517483	1.12	0.31
Dosis x Var	2	516146	0.56	0.59
Error	10	4.606531	C.V.	\bar{x}
Total	17	9.177918	36.4	1865

Cuadro N° 51. Anava N° 51. Producción a la cosecha. Epoca II. Expresa-
do en kg/ha con 15% de humedad

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	561240	1.50	0.27
Dosis N	2	243062	0.65	0.54
Variedad	1	441800	2.37	0.15
Dosis x Var	2	505157	1.35	0.30
Error	10	1.866503	C.V.	\bar{x}
Total	17	3.617762	15.1	2868

Cuadro N° 52. Anava N° 52. Rendimiento en Grano. Año 2

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Bloques	2	1.238983	1.47	-
Variedad	2	86.087750	64.12 *	0.0009
Error parcela principal	4	2.685080		
Densidad	1	3.370502	4.78*	0.0367
Dosis N	2	433118	0.31	0.74
Dens. x Dosis N	2	104272	0.07	0.94

(continuación Cuadro N° 52)

F. de V.	G.L.	S.C.	F	P>F
Var. x Dens.	2	4.128111	2.93	0.069
Var. x Dosis N	4	381329	0.14	0.97
Var. x Dens. x Dosis N	4	2.048867	0.73	0.58
Error Subparcela	30	21.148.078	C.V.	\bar{x}
Total	53	121.626.090	19.6	4287

Cuadro N° 53. Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Epoca I. Precoz N° 8

Variable	Dosis de N		
	0	75	150
Días	0.150304**	0.231344 **	0.246312 **
(Días) ²	-0.001178 **	-0.001804 **	-0.001981 **
Intercepción	-3.128449	-5.142338	-5.295792
R ²	0.57	0.82	0.86
F (Modelo)	17.67 **	62.56 **	82.80 **

Cuadro N° 54. Coefficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Epoca I. Record 103 A.

Variable	Dosis de N		
	0	75	150
Días	0.139542 **	0.192931 **	0.211688 **
(Días) ²	-0.001007 **	-0.002382 **	-0.001522 **
Intercepción	-3.110547	-4.426167	-4.972.981
R ²	0.68	0.81	0.82
F (Modelo)	34.71 **	72.18 **	74.75 **

Cuadro N° 55. Coeficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Precoz N° 8. Epoca II.

Variable	Dosis de N		
	0	75	150
Días	0.123814 **	0.153705 **	0.164162 **
(Días) ²	-0.001090 **	-0.001365 **	-0.001489 **
Intercepción	-1.580297	-2.022047	-2.175295
R ²	0,82	0,88	0,93
F (Modelo)	35,34 **	53,52 **	96,00 **

Cuadro N° 56. Coeficientes de regresión de la ecuación que predice el índice del área foliar. Record 103 A. Epoca II.

Variable	Dosis de N		
	0	75	150
Días	0.145324 **	0.160417 **	0.156146 **
(Días) ²	-0.001234 **	-0.001357 **	-0.001307 **
Intercepción	-1.989873	-2.260391	-2.262884
R ²	0,91	0,82	0,86
F (Modelo)	77,66 **	34,59 **	46,26 **

Cuadro N° 57. Coeficientes de regresión para rendimiento en grano. Epoca I.

Variable	Precoz N° 8	Record 103 A
N	4.0700	5.9222
N ²	-0.0270	-0.0711 *
Intercepción	1724,1	1382,5
R ²	0.0097	0.35
F (Modelo)	0.07	4.97 *

Cuadro N° 58. Coeficientes de regresión para rendimiento en grano.
Epoca II.

Variable	Precoz N° 8	Record 103 A
N	-8,1622	4,3800
N ²	0,0483	-0,0017
Intercepción	2870,30	2713,0
R ²	0,16	0,27
F (Modelo)	0,58	1,14

Cuadro N° 59. Coeficiente de regresión para la ecuación de predicción
de rendimiento en grano. Año 2
(+ denota nivel de 0.1 de probabilidad)

Variable	Precoz N° 8	Precoz N° 10	Record 103 A
N	-8,34167	7.50208	-12.31458
Densidad	-0.01582	0.04278*	0.07298*
N ²	0.08344	-0.12630	0.10609
Intercepción	5024,277	983,611	2964,778
R ²	0.02	0.38	0.39
F (Modelo)	0.12	2.88 +	2.98 +

IV.B. DATOS ORIGINALESVI.B.1. Año 1.Cuadro N° 1. Resumen de los tratamientos en el Año 1

Número del tratamiento	Híbrido	Dosis den.
1		0
2	Record 103 A	75
3		150
4		0
5	Precoz N° 8	75
6		150

VI.B.1.a. Epoca N° 1Cuadro N° 2. Índice del Area Foliar. Primer Muestreo.Fecha: 8/12/78

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	0.38	0.35	0.46	0.49	0.53	0.68
2	0.46	0.58	0.63	0.59	0.59	0.56
3	0.49	0.37	0.47	0.51	0.73	0.55
4	0.48	0.61	0.97	0.57	0.81	0.35
5	0.38	0.69	0.96	1.04	0.74	0.54
6	0.82	0.69	1.20	0.88	0.74	0.58

Cuadro N° 3. Indice del Area Foliar. Muestreo N° 2Fecha: 18/2/78

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	0.69	0.94	0.93	1.37	1.30	1.44
2	1.49	1.38	1.18	1.41	1.52	1.65
3	1.39	1.37	1.40	1.38	1.39	1.37
4	1.08	1.44	1.81	1.33	1.27	0.96
5	1.27	1.48	1.67	1.68	2.09	1.50
6	1.85	1.98	1.90	2.09	1.79	1.79

Cuadro N° 4. Indice del Area Foliar. Muestreo N° 3.Fecha: 3/1/79

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	1.57	1.73	1.63	2.18	1.81	2.46
2	2.28	2.26	2.71	2.29	2.95	2.60
3	2.51	3.10	3.14	2.10	2.58	2.66
4	1.43	1.94	2.70	1.66	1.53	1.34
5	2.21	2.46	2.15	2.62	2.52	2.33
6	2.31	2.21	2.26	2.51	2.52	2.58

Cuadro N° 5. Indice del Area Foliar. Muestreo N° 4.Fecha: 15/1/79

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	1.03	1.57	1.38	1.85	1.81	2.31
2	2.18	2.09	1.86	1.90	2.46	2.45
3	2.60	2.25	2.09	2.66	2.00	2.03
4	1.22	1.48	1.76	1.17	1.58	1.01
5	1.95	1.72	2.06	2.19	2.25	1.67
6	2.30	1.88	1.57	2.41	1.51	2.20

Cuadro N° 6. Indice del Area Foliar. Muestreo N° 5.Fecha: 29/1/79

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	0.94	1.23	1.11	0.83	1.21	1.50
2	1.52	1.84	2.26	1.20	1.40	1.81
3	1.61	1.48	1.66	1.54	1.69	1.35
4	0.93	1.32	1.23	0.93	1.16	1.04
5	1.53	0.89	1.36	1.24	1.38	1.90
6	1.30	1.04	1.24	1.38	1.17	1.09

Cuadro N° 7. Índice del Area Foliar. Muestreo N° 6.
Fecha: 12/2/79

<i>Tratamientos</i>	<i>Repeticiones</i>					
	1	2	3	4	5	6
1	0.84	0.75	0.69	1.03	0.94	0.63
2	1.38	1.10	1.20	0.62	1.32	1.02
3	0.91	0.91	1.10	1.10	1.12	1.35
4						
5						
6						

Cuadro N° 8. Materia Seca. Primer Muestreo.
Fecha: 8/12/78

<i>Tratamientos</i>	<i>Repeticiones</i>					
	1	2	3	4	5	6
1	210	211	239	305	311	303
2	207	343	313	267	359	339
3	298	225	252	262	337	291
4	245	336	614	278	245	239
5	271	242	400	488	583	447
6	329	539	621	555	314	283

Cuadro N° 9. Materia Seca. Segundo Muestreo.Fecha: 18/12/78

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	653	971	1092	1024	1832	1555
2	1547	1162	2100	1482	1807	2490
3	1636	1411	1715	1553	948	1569
4	838	1065	2722	1294	1449	1315
5	1283	1546	1806	1568	3026	2333
6	1337	2386	1906	3101	1330	1948

Cuadro N° 10. Materia Seca. Tercer Muestreo.Fecha: 3/1/79

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	1431	3111	1933	3535	2985	4067
2	4187	2920	3946	3748	4804	4578
3	3884	5032	4330	3314	3511	4751
4	2130	3043	4777	2565	3378	2081
5	3596	3261	4936	3249	3856	5139
6	3811	5826	5480	4255	3876	5104

Cuadro N° 11. Materia Seca. Cuarto Muestreo.Fecha: 15/1/79.

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	4088	3310	5581	4039	4649	6402
2	4699	6047	5266	4540	6267	6512
3	4929	5377	8780	4530	6231	6055
4	3351	4812	8339	2877	5138	4257
5	5477	5899	5740	6506	7782	5423
6	4712	7610	7370	6717	5965	6744

Cuadro N° 12. Materia Seca. Quinto Muestreo.Fecha: 29/1/79

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	4843	4079	6050	4482	4419	8299
2	7309	9424	7476	7521	6679	6283
3	6289	5193	8491	5208	6862	8756
4	5469	5111	5586	3619	5503	3933
5	4134	4901	5985	7943	7764	4977
6	6882	6932	6842	6867	4654	7310

Cuadro N° 13. Materia Seca. Sexto Muestreo.Fecha: 12/2/79.

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	4609	5717	6205	5957	6673	7877
2	7325	5890	6765	6791	6705	7660
3	7753	6108	6564	5707	8490	9012
4	3524	4687	7151	3990	5740	3430
5	4047	4752	6004	5499	6859	5550
6	4155	7996	7339	6196	5655	5997

Cuadro N° 14. Materia Seca. Séptimo Muestreo.Fecha: 1/3/79

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	5223	4432	3952	7068	4851	4279
2	8156	2948	8420	6211	5001	6647
3	4558	6952	8323	6429	7585	5204
4	4329	5459	5050	2882	3827	3129
5	4769	4242	5465	3095	4892	4906
6	4828	3659	4545	6192	2873	6308

Cuadro N° 15. Materia Seca en el grano. Primer Muestreo.Fecha: 15/1/79

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	164	45	-	-	-	-
2	50	33	60	-	-	-
3	47	22	18	-	-	-
4	23	169	553	66	215	-
5	147	202	379	117	682	102
6	72	322	102	281	163	137

Cuadro N° 16. Materia Seca en el grano. Segundo Muestreo.Fecha: 29/1/79

Tratamiento	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	110	135	165	198	206	854
2	477	176	302	643	582	131
3	404	51	282	100	118	62
4	668	568	893	508	478	290
5	603	1177	647	2214	2272	898
6	182	567	1505	1059	453	1277

Cuadro N° 17. Materia Seca en el grano. Tercer Muestreo.Fecha: 12/2/79

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>					
	1	2	3	4	5	6
1	780	1145	1513	1777	1841	1684
2	884	875	1074	895	951	-
3	1851	750	540	855	673	5351
4	873	1186	2963	1052	1689	766
5	645	1235	2248	2216	3060	3352
6	1210	3414	2839	961	1022	2111

Cuadro N° 18. Materia Seca en el grano. Cuarto Muestreo.Fecha: 1/3/79

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>					
	1	2	3	4	5	6
1	1295	876	420	841	1725	1853
2	1225	1646	1583	1116	247	-
3	497	30	2796	489	799	530
4	462	1498	2137	748	1248	455
5	2316	2242	2889	756	1137	2479
6	796	1325	1808	1955	-	1344

Cuadro N° 19. Rendimiento en grano a la cosecha.
Expresado en kg/ha con 15% de humedad.

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	505	1120	1280	1390	2045	1955
2	620	1740	1720	950	1170	2360
3	760	585	555	460	490	1175
4	890	2110	3050	1710	1755	830
5	1160	1460	3395	1455	930	2865
6	1825	1590	1950	2155	1115	-

Cuadro N° 20. Porcentaje de vuelco.

Tratamientos	Repeticiones					
	1	2	3	4	5	6
1	11.4	27.1	0	8.8	11.4	1.4
2	0	1.4	1.4	21.4	7.1	11.4
3	11.4	4.2	2.8	17.1	2.8	14.2
4	25.7	15.7	18.5	38.5	50.0	30.0
5	25.7	15.7	25.7	54.2	50.0	31.4
6	20.0	38.5	50.0	52.0	38.5	45.7

VI.B.1.b. Epoca N° 2

Cuadro N° 21. Índice del Area Foliar. Primer Muestreo.
Fecha: 22/1/79

Tratamiento	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	0.31	0.34	0.28	0.32	0.16
2	0.29	0.27	0.27	0.32	0.19
3	0.24	0.24	0.25	0.28	0.11
4	0.37	0.35	0.31	0.31	0.29
5	0.32	0.33	0.47	0.36	0.37
6	0.31	0.44	0.33	0.29	0.28

Cuadro N° 22. Índice del Area Foliar. Segundo Muestreo.
Fecha: 7/2/79

Tratamiento	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	1.07	1.61	1.31	1.61	1.15
2	1.15	1.34	1.32	1.66	1.39
3	1.44	1.20	0.92	1.35	1.21
4	1.49	1.88	0.77	0.96	1.26
5	1.28	1.24	1.64	1.64	1.24
6	1.67	1.92	1.61	1.76	1.01

Cuadro N° 23. Índice del Area Foliar. Tercer Muestreo.
Fecha: 19/2/79

Tratamientos	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	2.07	2.23	2.04	2.44	2.31
2	2.59	2.71	2.25	2.02	2.63
3	2.16	2.50	2.90	2.14	2.27
4	1.72	1.56	1.79	2.01	2.33
5	1.81	2.09	2.33	2.69	2.69
6	2.31	2.46	2.20	2.51	1.96

Cuadro N° 24. Índice del Area Foliar. Cuarto Muestreo.
Fecha: 26/3/79.

Tratamientos	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	2.07	1.36	1.55	-	-
2	1.56	2.75	1.96	-	-
3	1.93	2.15	1.22	-	-
4	1.26	1.50	1.08	-	-
5	1.47	1.17	1.68	-	-
6	1.23	1.39	1.39	-	-

Cuadro N° 25. Materia Seca. Primer Muestreo.

Fecha: 22/1/79.

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	157	251	182	205	263
2	177	194	221	240	185
3	184	170	181	182	201
4	174	223	218	258	229
5	195	231	211	238	195
6	269	253	256	283	214

Cuadro N° 26. Materia Seca. Segundo Muestreo.

Fecha: 7/2/79.

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	1137	1074	879	1377	842
2	1209	1239	1745	1941	935
3	1537	1857	1260	956	873
4	1363	1602	1258	2197	1591
5	1686	1107	1688	1543	1060
6	1873	1456	1286	1426	1205

Cuadro N° 27. Materia Seca. Tercer Muestreo.Fecha: 19/2/79

Tratamientos	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	3464	3839	2753	4634	3798
2	3709	3222	4768	5472	3702 ^s
3	3514	5006	3580	3622	3658
4	4173	3460	4003	2928	3894
5	4081	2921	4205	4019	3176
6	3389	3304	3851	4215	4745

Cuadro N° 28. Materia Seca. Cuarto Muestreo.Fecha: 6/3/79

Tratamientos	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	6671	6041	6818	6476	7876
2	5613	5161	6713	5447	5209
3	6863	7743	7461	8114	5651
4	7595	6148	6137	6115	5740
5	5201	5323	8969	7114	5337
6	8678	5221	7540	6815	7059

Cuadro N° 29. Materia Seca. Quinto Muestreo.Fecha: 26/3/79

Tratamiento	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	6281	9332	7965		
2	8166	6501	7692		
3	7991	6349	7504		
4	4095	5533	6533		
5	6128	5534	7595		
6	5550	5836	8576		

Cuadro N° 30. Materia Seca. Sexto Muestreo.Fecha: 7/4/79

Tratamiento	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	7554	7751	6810		
2	8553	8861	7691		
3	8613	8783	7741		
4	6212	6038	6854		
5	7021	8095	7647		
6	5671	5338	6673		

Cuadro N° 31. Materia seca en el grano. Primer Muestreo.Fecha: 6/3/79.

Tratamientos	Repeticiones				
	1	2	3	4	5
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	181	272	129	95	171
5	173	88	159	446	223
6	233	235	288	238	-

Cuadro N° 32. Materia Seca en el grano

Segundo Muestreo

Fecha: 26/3/79

Tercer Muestreo

Fecha: 7/4/79

Tratam.	Repeticiones			Tratam.	Repeticiones		
	1	2	3		1	2	3
1	1019	378	1403	1	2300	1311	1092
2	246	1163	752	2	1334	2234	1742
3	235	681	804	3	1992	1661	1598
4	527	2218	1422	4	2737	132	1697
5	1695	1423	2818	5	2819	3687	1048
6	1420	602	390	6	2507	1681	819

Cuadro N° 33. Producción de Materia Seca. Muestreo a la cosecha.Fecha: 9/5/79

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	3325	3891	3860
2	3952	4751	4001
3	5964	2935	5150
4	2920	3453	2592
5	3108	3612	3008
6	3002	2752	3810

Cuadro N° 34. Porcentaje de Humedad a la cosecha

<i>Tratamiento</i>	<i>Repeticiones</i>		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	31.5	29.6	30.6
2	32.30	30.9	31.1
3	32.2	34.2	33.8
4	24.0	26.2	25.7
5	23.5	27.2	27.0
6	26.8	28.5	28.9

Cuadro N° 35. Rendimiento en grano a la cosecha.
Expresado en kg/ha con 15% de humedad

Tratamiento	Repeticiones		
	1	2	3
1	3019	2804	2316
2	3021	3533	2541
3	3221	3995	2776
4	2474	2727	3410
5	2385	2442	2764
6	2900	3053	2251

VI.B.2. Año 2

Cuadro N° 36. Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en
kg/ha con 15% de humedad. Híbrido: Precoz N° 8

Densidad pl/ha	Dosis de N en kg/ha	Repeticiones			Promedio
		1	2	3	
35.000	0	4087	3875	4337	4100
	40	4437	4537	3862	4280
	80	4187	3162	6750	4700
50.000	0	6100	3750	3962	4600
	40	4912	4350	2812	4020
	80	3500	3750	3962	3737

Cuadro N° 37. Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad.

Híbrido: Precoz N° 10

Densidad plantas/ha	Dosis de N en kg/ha	Repeticiones			Promedio
		1	2	3	
35.000	0	2437	2287	2650	2460
	40	2812	2837	2375	2680
	80	2250	2162	2187	2200
50.000	0	2562	3312	3562	3150
	40	2937	3100	3337	3120
	80	2062	2650	4250	2990

Cuadro N° 38. Rendimiento en grano a la cosecha. Expresado en kg/ha con 15% de humedad.

Híbrido: Record 103 A

Densidad plantas/ha	Dosis de N en kg/ha	Repeticiones			Promedio
		1	2	3	
35.000	0	5837	6162	5187	5700
	40	5750	5162	4562	5150
	80	6312	3562	5250	5050
50.000	0	7062	5125	7025	6400
	40	6100	6975	5912	6080
	80	6750	6775	5912	6480

Cuadro N° 39. Lluvias registradas en la Escuela de Maquinaria Agrícola de la Universidad del Trabajo, ubicada en el Km. 43 de Ruta 1, Depto. de San José. Período: Junio/78 a Abril/79

<i>Total mensual</i>	<i>Mes</i>	<i>Registros diarios en mm</i>					
105	Junio						
148	Julio						
35	Agosto						
186	Setiembre						
125	Octubre	8 (2)	10 (3)	49 (4)	4 (20)	37 (27)	17 (29)
215	Noviembre	12 (8)	74 (9)	37 (17)	17 (18)	43 (20)	5 (21) 27 (26)
55	Diciembre	23 (2)	27 (24)	5 (28)			
10	Enero	10 (28)					
92	Febrero	48 (5)	33 (12)	5 (13)	6 (19)		
92	Marzo	17 (5)	55 (6)	8 (21)	12 (23)		
5	Abril	5 (4)					

Entre paréntesis el día de lluvia

Total del período: 1063 mm

Cuadro N° 40. Lluvias registradas en el lugar del ensayo realizado en el Año 2 en Pueblo Risso.

Período: Mayo de 1979 a Mayo de 1980

Total mensual	Mes	Registros diarios en mm								
20	Mayo									
27	Junio									
120	Julio									
126	Agosto									
51	Setiembre									
89	Octubre									
116	Noviembre	22 (5)	17 (7)	12 (15)	65 (17)					
86	Diciembre	13 (3)	23 (6)	33 (8)	17 (12)					
82	Enero	9 (26)	73 (31)							
134	Febrero	40 (4)	10 (6)	17 (10)	67 (16)					
144	Marzo	37 (1)	25 (5)	27 (7)	5 (13)	50 (24)				
222	Abril	45 (1-3)	47 (5)	22 (6)	21 (10)	14 (11)	6 (12)	17 (16)	20 (24)	30 (2)
116	Mayo	6 (10)	95 (15)	5 (21)	4 (22)	6 (30)				

Entre paréntesis el día de la lluvia

Total del período: 1336 mm

VII. LITERATURA CITADA

VII. LITERATURA CITADA

1. BLACK, C.A. Relaciones suelo-planta. México, CRAT, 1975. 2v.
2. CLAASSEN, M.M. and SHAW, R.H. Water deficit effect of corn. I. Vegetative components. Agronomy Journal 62(5):649-652. 1970.
3. _____ and _____. Water deficit effect of corn. II. Grain components. Agronomy Journal 62(5):652-655. 1970.
4. EIK, K. and HANWAY, J.J. Leaf area in relation to yield of corn grain. Agronomy Journal 58(1):16-18. 1966.
5. HANWAY, J.J. Corn growth and composition in relations to soil fertility. I. Growth of different plant parts and relations between leaf weight and grain yield. Agronomy Journal 54(2):145-148. 1962.
6. _____. Corn growth and composition in relation to soil fertility. II. Uptake in N, P and K and their distribution in different plant parts during the growing season. Agronomy Journal 54(3):217-222. 1962.
7. HICKS, D.R. and STUCKER, R.E. Plant density effect on grain yield of corn hybrids diverse in leaf orientation. Agronomy Journal 64(4):484-487. 1972.

8. ISFAN, D. Nitrogen rates-yield-precipitation relationships and N rate forecasting for corn crops. *Agronomy Journal* 71(6):1045-1050. 1979.
9. JORDAN, H.V., LAIRD, K.D. and FERGUSON, D.D. Growth rates and nutrients uptake by corn in a fertilizer-spacing experiment. *Agronomy Journal* 42(6): 261-268. 1950.
10. KAMPRATH, E.J. et al. Nitrogen management, plant population and row width studies with corn. North Carolina Agricultural Experimental Station. Technical Bulletin N° 127. 1973. 19p.
11. MILLER, H.F., KAVANAUG, J. and THOMAS, G.W. Time of N application and yields of corn in wef, alluvial soils. *Agronomy Journal* 67(3): 401-404. 1975.
12. NUÑEZ, R. and KAMPRATH, E.J. Relationships between N response, plant population and row width on growth and yield of corn. *Agronomy Journal* 61(2):279-282. 1969.
13. SNEDECOR, G.W. Statistical methods. Iowa State University Press, 1956. 527p.
14. TIMMONS, D.R., HOLT, R.F. and MORAGHAN, J.T. Effect of corn populations on yield, evapotranspiration, and water-use efficiency in the northwest corn belt. *Agronomy Journal* 58(4):429-432. 1966.
15. URUGUAY. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS ALBERTO BOERGER. ESTACION EXPERIMENTAL LA ESTANZUELA. Boletín de Divulgación no. 12. 1971.

16. VAN BAVEL, C. and VERLINDEN, E.J. Agricultural drought in North Carolina. North Carolina Agricultural Experiment Station. Technical Bulletin N° 184. 1956
17. WELCH, L.F. et al. Corn yields with fall, spring, and sidedress nitrogen. Agronomy Journal 63(1): 119-123. 1971.
18. WHIGHAM, D.K. and WOOLLEY, D.G. Effect of leaf orientation, leaf area, and plant densities on corn productions. Agronomy Journal 66(4):482-486. 1974.
19. YAO, A.Y.M. and SHAW, R.H. Effect of plant population and planting pattern of corn on watter use and yield. Agronomy Journal 56(2):147-151. 1964a.
20. _____ and _____. Effect of plant population and planting pattern of corn on the distribution of net radiation. Agronomy Journal 56(2): 165-169. 1964b.