



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

# JORNADA DE CULTIVOS DE INVIERNO

PROGRAMA NACIONAL DE CULTIVOS DE INVIERNO  
PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE CULTIVARES

1999

---

Serie Actividades  
de Difusión N° 188



 LA ESTANZUELA

**CONTENIDO**

	Página
COMPORTAMIENTO DE LAS VARIETADES EN EVALUACION DENTRO DEL PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE CULTIVARES ..... <i>JUAN C. CAFFAREL - DIEGO VILARO - INIA</i>	1
NUEVOS INDICADORES DE CARBONO Y NITROGENO PARA DIAGNOSTICO DE USO Y MANEJO DE SUELOS ..... <i>ALEJANDRO MORON - JORGE SAWCHIK - INIA</i>	21
FINANCIACION DEL CULTIVO DE TRIGO - AREA FINANCIADA EN 1998/99, RENDIMIENTO NACIONAL Y DISTRIBUCION VARIETAL ..... <i>ASESORIA TECNICA AGRONOMICA - BROU</i>	23
ROYA ESTRIADA: FACTORES CLIMATICOS PREDETERMINANTES, RESISTENCIA VARIETAL, CONTROL DE LA ENFERMEDAD ..... <i>SILVIA GERMAN - JUAN C. CAFFAREL - INIA</i>	25
COLZA (CANOLA) - EL CULTIVO Y PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS Y DE MANEJO ..... <i>DANIEL MARTINO - FACUNDO PONCE DE LEON - INIA</i>	33
IMPACTO DE LA FERTILIZACION SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO DE TRIGO ..... <i>ADRIANA GARCIA LAMOTHE - INIA</i>	37

## CONTENIDO

	Página
COMPORTAMIENTO DE LAS VARIETADES EN EVALUACION DENTRO DEL PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE CULTIVARES .....	1
<i>JUAN C. CAFFAREL - DIEGO VILARO - INIA</i>	
NUEVOS INDICADORES DE CARBONO Y NITROGENO PARA DIAGNOSTICO DE USO Y MANEJO DE SUELOS .....	21
<i>ALEJANDRO MORON - JORGE SAWCHIK - INIA</i>	
FINANCIACION DEL CULTIVO DE TRIGO - AREA FINANCIADA EN 1998/99, RENDIMIENTO NACIONAL Y DISTRIBUCION VARIETAL .....	23
<i>ASESORIA TECNICA AGRONOMICA - BROU</i>	
ROYA ESTRIADA: FACTORES CLIMATICOS PREDETERMINANTES, RESISTENCIA VARIETAL, CONTROL DE LA ENFERMEDAD .....	25
<i>SILVIA GERMAN - JUAN C. CAFFAREL - INIA</i>	
COLZA (CANOLA) - EL CULTIVO Y PRINCIPALES ASPECTOS AGRONOMICOS Y DE MANEJO .....	33
<i>DANIEL MARTINO - FACUNDO PONCE DE LEON - INIA</i>	
IMPACTO DE LA FERTILIZACION SOBRE LA CALIDAD DEL GRANO DE TRIGO .....	37
<i>ADRIANA GARCIA LAMOTHE - INIA</i>	

## PROGRAMA NACIONAL DE EVALUACION DE CULTIVARES

## CULTIVOS DE INVIERNO

Juan Carlos Caffarel \*

## INTRODUCCION

El Programa Nacional de Evaluación de Cultivares tiene como objetivo el predecir el comportamiento de los cultivares de las especies más sembradas en el país, cuando sean sembrados a nivel comercial.

Para esto, se genera la información en condiciones similares a las de chacra:

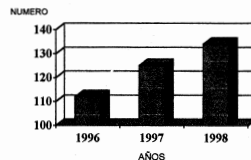
- Manejo de los ensayos:
  - Sistema de siembra similar al comercial
  - Aplicación de agroquímicos de acuerdo a las recomendaciones de chacra
  - Cosecha con combinada
- Épocas de siembra de acuerdo al área comercial
- Localidades de evaluación abarcando el área de siembra del cultivo

De acuerdo a la información a través de épocas, localidades y años, se confeccionan análisis conjuntos de rendimientos, generando además para cada año, análisis conjunto de épocas y localidades.

La difusión de nuestro trabajo en Días de Campo, Jornadas o Reuniones Técnicas, es una parte fundamental de nuestros objetivos, como forma de transferencia de información al productor para la toma de decisiones en su empresa.

## EVALUACION DE CULTIVARES DE TRIGO

EVOLUCION DEL NUMERO DE CULTIVARES



Ing. Agr., Programa Nacional de Evaluación de Cultivares, INIA La Estanzuela.

## LISTA DE CULTIVARES CON 3 Y MAS AÑOS EVALUADOS EN 1998

## CICLO LARGO

Cultivares (15)	Representante	Criadero	Años de Eval
CALP. BAQUEANO	Calprose	Calprose	+ de 3
NEC 1183 90	Calprose	Calprose	+ de 3
NEC 341	Calprose	Calprose	+ de 3
B. CANDIL	Fadisol	José Buck S.A.	+ de 3
B. CHARRUA	Fadisol	José Buck S.A.	+ de 3
B. ORIENTAL (1037/96)	Fadisol	José Buck S.A.	+ de 3
LE 2210-INIA Tjereta	INIA	INIA	+ de 3
LE 2220	INIA	INIA	+ de 3
P. PUNTAL	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
NEC 502	Calprose	Calprose	3
100197 (1040/96)	Fadisol	José Buck S.A.	3
LE 2232	INIA	INIA	3
LE 2233	INIA	INIA	3
P 2643	Pioneer Uruguay	Pioneer Overseas Corporation	3
P 2684	Pioneer Uruguay	Pioneer Overseas Corporation	3

## CICLO INTERMEDIO

Cultivares (34)	Representante	Criadero	Años de Eval
C 348	Calprose	Aca	+ de 3
COOP. CALQUIN	Calprose	Aca	+ de 3
COOP. HUEMUL (C260)	Calprose	Aca	+ de 3
COOP. MILLAN	Calprose	Aca	+ de 3
GOLIA	Central Coop. de Granos	Sementi Samoggia S.R.L.	+ de 3
B. CHAMBERGO	Fadisol	José Buck S.A.	+ de 3
B. GUARANI	Fadisol	José Buck S.A.	+ de 3
CH 95126	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	+ de 3
GREINA	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	+ de 3
E. CARDENAL	INIA	INIA	+ de 3
E. PELON 90	INIA	INIA	+ de 3
INIA BOYERO	INIA	INIA	+ de 3
INIA MIRLO	INIA	INIA	+ de 3
LE 2193-INIA Caburé	INIA	INIA	+ de 3
LE 2214	INIA	INIA	+ de 3
ZAINO	Prosedel Semillas Ltda.	Prosedel Semillas Ltda.	+ de 3
P. CALIDAD (PY 9413)	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
P. ELITE	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
P. IMPERIAL	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
P. QUEGUAY	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
P. QUINTAL	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
P. SUPERIOR	Yaffin S.A.	Produceum Inta	+ de 3
C 347	Calprose	Aca	3
ORL 93320	Calprose	OR Mejoramiento de Sementes Ltda.	3
BUCK 1064 (1064/97)	Fadisol	José Buck S.A.	3
CH 94779	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	3
CH 94978	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	3
CH 95079	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	3
CH 95205	Industrias Harineras S.A.	D.S.P.	3
LE 2240	INIA	INIA	3
T-605	Prosedel Semillas Ltda.	Prosedel Semillas Ltda.	3
T-607	Prosedel Semillas Ltda.	Prosedel Semillas Ltda.	3
PY 9612	Yaffin S.A.	Produceum Inta	3
PY 9613	Yaffin S.A.	Produceum Inta	3

## CUADRO 1. Análisis conjunto de rendimiento de grano años 96-97-98.

(Expresado como porcentaje de la media del ensayo)

## CICLO LARGO

CULTIVARES	1997	1998	96/97/98
	(6 ambientes)	(6 ambientes)	(15-18 ambientes)
LE 2220	135	134	125
LE 2233	124	123	116
LE 2210-INIA Tjereta	150	109	115
LE 2232	115	120	115
CALP. BAQUEANO	118	113	111
B. ORIENTAL	123	112	111
1001/97	111	109	104
B. CANDIL	115	98	102
P 2684	124	100	102
B. CHARRUA	81	117	100
P. PUNTAL	131	77	94
NEC 341	79	88	89
NEC 1183 90	75	95	86
P 2643	126	41	77
NEC 502	57	75	68

Media del ensayo (Kg/Ha)	2810	4474	3767
M.D.S. (%)	32,8	16,3	14,5

6 ambientes: comportamiento a través de localidades y épocas de siembra.

15-18 ambientes: comportamiento a través de localidades, épocas de siembra y años.

15 ambientes: cultivares con 3 años de evaluación.

18 ambientes: cultivares con más de 3 años de evaluación.

**CUADRO 2. Análisis conjunto de rendimiento de grano años 96-97-98.**  
(Expresado como porcentaje de la media del ensayo)

## CICLO INTERMEDIO

CULTIVARES	1997 (6 ambientes)	1998 (6 ambientes)	96/97/98 (15-18 ambientes)
------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------

BUCK 1064	117	125	117
E. PELON 90	124	114	110
CH 95079	118	112	110
P. QUEGUAY	120	112	109
T-605	123	102	107
C 347	114	106	106
INIA MIRLO	115	108	106
LE 2193-INIA Caburé	109	97	105
ORL 93320	131	84	105
P. IMPERIAL	120	105	104
COOP. HUEMUL	110	104	102
P. ELITE	113	104	102
C 348	111	106	101
GREINA	102	103	101
CH 94779	102	108	101
INIA BOYERO	113	100	101
B. CHAMBERGO	105	101	101
CH 94978	111	97	100
LE 2240	100	95	99
P. CALIDAD	96	104	99
P. QUINTAL	103	105	99
B. GUARANI	102	104	99
PY 9612	97	105	98
ZAINO	98	102	98
PY 9613	110	96	98
P. SUPERIOR	104	99	96
LE 2214	98	96	96
COOP. CALQUIN	98	99	95
CH 95205	98	97	94
CH 95126	85	94	92
COOP. MILLAN	101	77	88
T-607	87	84	87
E. CARDENAL	87	86	84
GOLIA	71	82	81

Media del ensayo (Kg/ha)	3564	5224	4346
M.D.S. (%)	20,5	10,4	9,5

6 ambientes: comportamiento a través de localidades y épocas de siembra.

15-18 ambientes: comportamiento a través de localidades, épocas de siembra y años.

15 ambientes: cultivos con 3 años de evaluación.

18 ambientes: cultivos con más de 3 años de evaluación.

**CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS - CICLO LARGO.**

CULTIVARES	CICLO	DATOS 1998		PORTE	VUELO		DESGRANE		
		ALTURA	ALTIMETRIA		PROM. 1997	PROM. 1998	PROM. 97-98	PROM. 1998	
1901/97	137	105		SRSE	23	1,2	1,7	0,0	0,0
B. CUMON	138	90		SRSE	4	0,1	0,8	0,0	0,0
B. CHARLIA	138	120		SRSE	2,5	1,2	1,9	0,0	0,5
B. ORIENTAL	135	90		SRSE	2,2	0,7	1,4	0,3	0,2
CALP. BAQUEANO	137	105		SRSE	2,6	1,0	1,9	0,0	0,2
LE 2210-INIA Tjenesa	133	100		SR	2,6	1,2	1,9	0,0	0,0
LE 2200	142	105		SRSE	2,0	0,0	1,0	0,0	0,3
LE 2202	144	120		SESR	3,4	1,5	2,5	0,0	0,0
LE 2232	137	115		SRSE	2,4	0,7	1,5	0,0	0,0
LE 2233	137	115		SRSE	2,6	1,7	2,1	0,0	0,0
NEC 1193.90	145	95		SR	2,5	0,0	1,3	0,0	0,7
NEC 341	144	100		SR	2,6	0,0	1,2	0,0	0,0
NEC 502	142	90		SRR	2,3	0,0	1,0	0,0	0,0
P 2643	127	85		SRSE	1,1	0,8	1,0	1,5	0,8
P 2684	123	100		SRR	2,7	2,2	2,4	0,5	0,3
P. PUNTAL	125	105		SR	2,8	2,8	2,8	0,3	0,7

Ciclo: En días desde emergencia a espigación, LE Tra. 19/05/98.

Altura: En cms. desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo aristas, LE Tra. 19/05/98.

Porte: R = Rastrero, SR = Semirastro, SE = Semierecto, E = Erecto, LE 2da. 29/06/98.

Vuelco: Escala = 0 (sin vuelco), 5 (totalmente volcado).

Desgrane: Escala = 0 (sin desgrane), 5 (desgrane máximo).

CUADRO 4.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS - CICLO INTERMEDIO.

CULTIVARES	DATOS 1988		PORTE	VUELCO			DESGRANE	
	CICLO	ALTURA		1987	1988	1989	1987	1988
B. CHAMBERGO	102	95	SESR	3.1	2.0	2.6	1.5	0.2
B. GUARANI	99	100	SE	2.6	2.7	2.6	1.0	0.0
BUCK 1064	103	100	SESR	2.5	2.7	2.6	2.5	0.0
C-347	105	90	SESR	2.0	1.7	1.8	1.0	0.0
C-349	99	95	SESR	2.3	2.0	2.4	0.0	0.5
CH 94779	101	95	SESR	2.1	2.0	2.1	0.0	0.5
CH 94978	101	95	SESR	2.6	1.7	2.1	2.5	0.6
CH 86079	98	100	SESR	2.0	2.3	2.2	0.0	0.0
CH 95126	109	95	SESR	3.1	2.3	2.7	0.5	0.0
CH 92325	99	95	SESR	3.1	2.1	2.6	0.0	0.2
COOP CALQUIN	102	90	SRSE	1.7	1.0	1.4	3.0	0.0
COOP HUEMUL	109	95	SRSE	1.6	0.8	1.2	0.0	0.0
COOP MILLAN	108	90	SESR	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0
COOP MILLAN	101	85	SESR	3.0	2.2	2.6	0.0	0.0
E. CARDENAL	109	100	SR	2.1	1.3	1.7	0.0	2.3
E. PELON 90	109	100	SR	2.1	1.3	1.7	0.0	2.3
GOLIA	105	75	SR	4.3	3.0	3.7	0.5	0.2
GREINA	98	90	SESR	2.6	2.2	2.4	0.0	0.3
INIA BOYERO	109	105	SESR	2.1	2.0	2.1	0.0	0.0
INIA MIRLO	101	95	SESR	2.6	2.9	2.8	3.0	0.3
LE 2193-INIA Caburú	113	100	SRSE	2.3	1.3	1.8	0.0	0.3
LE 2214	106	105	SRSE	3.3	2.1	2.7	1.0	0.2
LE 2240	119	115	SRSE	1.6	0.7	1.1	0.0	0.2
ORL 93320	106	95	SESR	3.4	2.5	3.0	1.0	0.0
P. CALIDAD	102	100	SESR	3.3	2.7	3.0	0.0	0.0
P. ELITE	104	100	SE	2.5	2.8	2.7	2.0	0.2
P. IMPERIAL	100	100	SESR	3.1	2.6	2.9	1.0	0.0
P. QUEGUAY	109	105	SRSE	2.6	2.6	2.6	1.5	0.3
P. QUINTAL	101	100	SRSE	2.4	2.3	2.3	1.0	0.0
P. SUPERIOR	103	95	SRSE	1.8	1.2	1.5	0.5	0.2
PY 9612	107	90	SE	2.6	1.3	2.0	1.0	0.0
PY 9613	101	90	SESR	1.7	2.1	1.9	1.5	0.5
T-805	106	100	SESR	2.5	1.9	2.2	3.0	1.0
T-807	99	85	SESR	2.7	2.7	2.7	2.0	0.3
ZAINO	103	100	SESR	3.8	2.6	3.3	2.0	0.3

Ciclo: En días desde emergencia a siega; LE: Trt. 0000000.

Altura: En cm; desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo el tallo; LE: 1000000.

Porte: F= Normal, G= Semienterco, SE= Semienterco, E= Erecto, LE 240: 2400000.

Vuelco: Escala = 0 (sin vuelco), 2 (moderado vuelco).

Desgrane: Escala = 0 (sin desgrane), 5 (desgrane máximo).

### CARACTERIZACION DEL COMPORTAMIENTO SANITARIO (Actualizado con Lecturas de 1995-1997-1998)

CUADRO 5. MANCHAS FOLIARES

CICLO LARGO	ST		DTR	CICLO INTERMEDIO	ST		DTR
	B	I			B	I	
1001/97	I	I	I	B. CHAMBERGO	I	I	I
B. CANDIL	B-I	I-A	I-A	B. GUARANI	I-A	A-I	A-I
B. CHARRUA	I	I	I	BUCK 1064	B-I	I	I
B. ORIENTAL	I	I-A	I	C 347	I	B-I	B-I
CALP. BAQUEANO	I	I	I	C 349	A	B-I	B-I
LE 2210-INIA Tijereta	I	I	I	CH 94779	I-A	B	B
LE 2220	I	B	B	CH 94978	I	B	B
LE 2232	B-I	B-I	B-I	CH 95079	B	I	I
LE 2233	I	I-A	I	CH 95126	B	I	I
NEC 1183 90	I	I	I	CH 95205	A	I	I
NEC 341	B	I-A	I-A	COOP. CALQUIN	A-I	I-B	I-B
NEC 502	I-B	I	I	COOP. HUEMUL	I	B	B
P 2643	B	B	B	COOP. MILLAN	I	I	I
P 2684	A	B	B	E. CARDENAL	A	I	I
P. PUNTAL	A-I	I	I	E. PELON 90	I	I-B	I-B

ST= *Setpctoria tritici*. DTR= *Drechslera tritici-repentis*.

B: Bajo; I: Intermedio; A: Alto

(Cuadros ordenados alfabéticamente)

GOLIA	GREINA	INIA BOYERO	INIA MIRLO	INIA 2193-INIA Caburú	LE 2214	LE 2240	ORL 93320	P. CALIDAD	P. ELITE	P. IMPERIAL	P. QUEGUAY	P. QUINTAL	P. SUPERIOR	PY 9612	PY 9613	T-805	T-807	ZAINO
I	I-A	B	B	B	I	B-I	B-I	A	I	I-A	I	I-A	A	A	I-A	A	A	B
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	I	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I
I	I	B	B	B	I	I	I	A	I	I	I	I-A	A	A	I	A	I	I

## CARACTERIZACION DEL COMPORTAMIENTO SANITARIO

(Actualizado con Lecturas de 1996-1997-1998)

CUADRO 6. ROYA DE LA HOJA

## CICLO LARGO

1001/97	B
B. CANDIL	B
B. CHARRUA	I *
B. ORIENTAL	B
CALP. BAQUEANO	B
LE 2210-INIA Tjereta	MB
LE 2220	B
LE 2232	B
LE 2233	MB
NEC 1183.90	MB
NEC 341	I
NEC 502	IA
P 2643	B
P 2684	IA
P. PUNTAL	IA

\* Presentó alta infección de RH en 1997.

MB: Muy bajo; B: Bajo; I: Intermedio;  
IA: Intermedio a alto; A: Alto; MA-Muy alto.

(Cuadros ordenados alfabéticamente)

## CICLO INTERMEDIO

B. CHAMBERGO	IA
B. GUARANI	I
BUCK 1064	B
C 347	B
C 349	B
CH 94779	A
CH 94978	IA
CH 95079	IA
CH 95126	A
CH 95205	A
COOP. CALQUIN	B
COOP. HUEMUL	B
COOP. MILLAN	I
E. CARDENAL	A
E. PELON 90	BI
GOLIA	IA
GREINA	MA
INIA BOYERO	MB
INIA MIRLO	B
LE 2193-INIA Caburé	IA
LE 2214	BI
LE 2240	B
ORL 93320	B
P. CALIDAD	A
P. ELITE	B
P. IMPERIAL	MB
P. QUEGUAY	MB
P. QUINTAL	B
P. SUPERIOR	B
PY 9612	B
PY 9613	B
T 605	MB
T 607	A
ZAINO	IA

## CARACTERIZACION DEL COMPORTAMIENTO SANITARIO

(Actualizado con Lecturas de 1996-1997-1998)

CUADRO 7. ROYA ESTRIADA

## CICLO LARGO

1001/97	I
B. CANDIL	MB
B. CHARRUA	B
B. ORIENTAL	B
CALP. BAQUEANO	B
LE 2210-INIA Tjereta	B
LE 2220	MB
LE 2232	B
LE 2233	B
NEC 1183.90	I
NEC 341	MB
NEC 502	MB
P 2643	A
P 2684	I
P. PUNTAL	A

B: Bajo; MB: Muy bajo; I: Intermedio;  
IA: Intermedio a alto; A: Alto; MA-Muy alto.

(Cuadros ordenados alfabéticamente)

## CICLO INTERMEDIO

B. CHAMBERGO	I
B. GUARANI	B
BUCK 1064	MB
C 347	B
C 349	IA
CH 94779	MB
CH 94978	A
CH 95079	I
CH 95126	MB
CH 95205	MB
COOP. CALQUIN	B
COOP. HUEMUL	MB
COOP. MILLAN	MA
E. CARDENAL	A
E. PELON 90	MB
GOLIA	I
GREINA	MB
INIA BOYERO	B
INIA MIRLO	B
LE 2193-INIA Caburé	B
LE 2214	B
LE 2240	B
ORL 93320	MA
P. CALIDAD	A
P. ELITE	I
P. IMPERIAL	IA
P. QUEGUAY	MB
P. QUINTAL	B
P. SUPERIOR	B
PY 9612	B
PY 9613	B
T 605	MA
T 607	IA
ZAINO	IA

## CALIDAD INDUSTRIAL

CUADRO 8.

## PROTEINA - CICLO LARGO (\*)

CULTIVAR	PROM 1997	PROM 1998	PROM 97-98
NEC 502	16.3	13.4	14.8
NEC 1183.90	16.9	12.8	14.8
B. CHARRUA	16.2	12.8	14.5
CALP. BAQUEANO	16.0	12.5	14.2
1001/97	16.4	12.1	14.2
B. ORIENTAL	15.3	13.0	14.2
B. CANDIL	16.1	12.2	14.2
LE 2220	15.7	12.5	14.1
P 2643	13.8	13.8	13.8
LE 2210-INIA Tjereta	15.0	12.1	13.6
LE 2232	14.7	12.3	13.5
LE 2233	14.4	12.2	13.3
NEC 341	13.9	12.1	13.0
P 2684	13.3	12.0	12.7
P. PUNTAL	13.6	11.5	12.6

(\*) Los valores son expresados en base 13.5 % de humedad.

CUADRO 9.

## PROTEINA - CICLO INTERMEDIO (\*)

CULTIVARES	PROM 1997	PROM 1998	PROM 97-98
CH 94779	14.1	16.3	15.2
LE 2240	15.0	14.6	14.8
GOLIA	14.4	14.9	14.7
CH 95205	14.1	15.1	14.6
CH 95126	13.8	15.1	14.4
ORL 93320	14.3	14.3	14.3
COOP. HUEMUL	13.9	14.6	14.3
PY 9613	13.5	15.0	14.2
P. QUINTAL	13.9	14.4	14.2
INIA BOYERO	14.0	14.3	14.2
P. ELITE	13.7	14.5	14.1
P. QUEGUAY	14.5	13.6	14.0
CH 94978	13.5	14.5	14.0
LE 2214	13.3	14.5	13.9
C 349	13.0	14.5	13.7
T-605	13.2	14.2	13.7
C 347	13.1	14.2	13.7
P. CALIDAD	13.0	14.3	13.6
INIA MIRLO	13.5	13.8	13.6
PY 9612	13.1	14.1	13.6
E. CARDENAL	12.6	14.7	13.6
LE 2193-INIA Caburé	13.6	13.2	13.4
B. GUARANI	12.6	14.1	13.4
ZAINO	12.8	13.5	13.2
BUCK 1064	12.4	13.9	13.1
P. IMPERIAL	12.8	13.4	13.1
E. PELON 90	12.9	13.1	13.0
T-607	12.6	13.2	12.9
CH 95079	12.1	13.7	12.9
COOP. CALQUIN	12.2	13.6	12.9
P. SUPERIOR	12.5	13.1	12.8
COOP. MILLAN	12.1	13.4	12.8
B. CHAMBERGO	12.3	13.2	12.7
GREINA	11.8	12.6	12.2

(\*) Los valores son expresados en base 13.5 % de humedad.



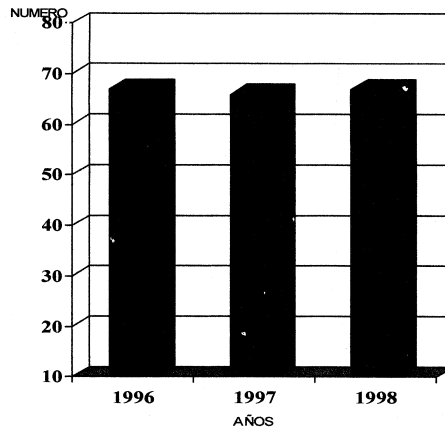
CUADRO 10.

**VALOR ALVEOGRAFICO: W**  
 (DATOS PROMEDIO 1997/1998)

	W			
	> 300	251-300	200-250	< 200
<b>CICLO LARGO</b>	B. CANDIL B. ORIENTAL CALP. BAQUEANO LE 2210-INIA Tjereeta LE 2232	100197 B. CHARRUA LE 2233 NEC 502 P. PUNTAL	NEC 1183.90 NEC 341	LE 2220 P 2643 P 2684

<b>CICLO INTERMEDIO</b>	CH 95205 LE 2240 P. CALIDAD PY 9613	CH 94779 CH 95126 COOP. CALQUIN GOLIA INIA BOYERO LE 2214 PY 9612	BUCK 1064 B. GUARANI C 349 CH 94978 CH 95079 COOP. HUEMUL GREINA INIA MIRLO ORL 93320 P. ELITE P. IMPERIAL P. QUINTAL P. SUPERIOR	B. CHAMBERGO COOP. MILLAN E. CARDENAL E. PELON 90 LE 2193-INIA Caburú P. QUEGUAY T-605 T-607 ZAINO
-------------------------	--	---	---	--

W: Fuerza panadera. Expresa el trabajo de deformación de la masa y da una idea de la cantidad y calidad del gluten.

**EVALUACION DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA**
**EVOLUCION DEL NUMERO DE CULTIVARES**


## LISTA DE CULTIVARES CON 3 Y MAS AÑOS EVALUADOS EN EL AÑO 1998

CULTIVARES (30)	REPRESENTANTE	AÑOS EN EVALUACION
DEFRA	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
NE 111	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
NE 171	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
NE 223	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
NE 240	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
NORTEÑA CANGÜE	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
PERUN (NE 167)	CYMPAY-CALPROSE	+ de 3
LCI 342	FACULTAD DE AGRONOMIA	+ de 3
CLE 176	INIA	+ de 3
CLE 178	INIA	+ de 3
E. QUEBRACHO	INIA	+ de 3
REG. 36	MALTERIA URUGUAY S.A.	+ de 3
REG. 978	MALTERIA URUGUAY S.A.	+ de 3
ANA (T)	U.P.	+ de 3
BONITA (T)	U.P.	+ de 3
CLIPPER	U.P.	+ de 3
MENTOR	AGROSAN S.A.	3
SW 8682	AGROSAN S.A.	3
SW 8806	AGROSAN S.A.	3
SW 8932	AGROSAN S.A.	3
NCL 94053	CYMPAY-CALPROSE	3
NCL 94088	CYMPAY-CALPROSE	3
NE 2894	CYMPAY-CALPROSE	3
NE 5993-13	CYMPAY-CALPROSE	3
C 8730	FACULTAD DE AGRONOMIA	3
LCI 534	FACULTAD DE AGRONOMIA	3
CLE 182	INIA	3
CLE 187	INIA	3
P-7118	MALTERIA ORIENTAL	3
QUILMES PAYNE (N-5056)	MALTERIA ORIENTAL	3

(T): Testigo.

UP: Uso público.

CUADRO 1. Análisis conjunto de rendimiento de grano años 96-97-98.  
(Expresado como porcentaje de la media del ensayo)

CULTIVARES	1997 (9 ambientes)	1998 (9 ambientes)	96-97-98 (21-27ambientes)
CLE 178	134	117	114
CLE 176	123	112	111
CLE 187	132	105	111
NE 240	130	111	111
NE 5993-13	120	111	110
NE 223	122	105	108
CLE 182	133	95	107
NCL 94088	115	103	106
PERUN	117	95	104
E. QUEBRACHO	111	109	102
REG. 36	104	99	102
NORTEÑA CANGÜE	101	105	101
NE 2894	99	105	101
C 8730	104	101	101
NCL 94053	112	98	98
SW 8806	105	92	97
P-7118	98	98	96
NE 111	107	94	95
LCI 342	102	96	95
REG. 978	101	98	94
SW 8932	90	98	93
NE 171	93	95	93
CLIPPER	101	92	92
ANA (T)	110	90	91
LCI 534	94	94	90
SW 8682	77	98	87
QUILMES PAYNE	82	95	86
DEFRA	91	78	85
MENTOR	82	88	84
BONITA (T)	59	73	68

Media del ensayo (Kg/ha):	3390	4299	4186
M.D.S. (%):	16.5	11.9	7.9

9 ambientes: comportamiento a través de localidades y épocas de siembra.

21-27 ambientes: comportamiento a través de localidades, épocas de siembra y años.

21 ambientes: cultivares con 3 años de evaluación.

27 ambientes: cultivares con más de 3 años de evaluación.

CUADRO 2. Análisis conjunto de rendimiento de 1a. + 2a. Años 96-97-98.  
(Expresado como porcentaje de la media del ensayo)

CULTIVARES	1997	1998	96-97-98
	(9 ambientes)	(9 ambientes)	21-27 ambientes
CLE 187	183	120	138
CLE 182	181	109	131
CLE 176	183	123	122
NE 240	184	119	121
NE 223	142	114	118
CLE 178	181	117	116
C 8730	128	111	113
NE 5993-13	124	120	111
NCL 94088	123	106	111
E. QUEBRACHO	123	119	106
REG. 978	112	110	102
PERUN	121	84	99
NE 2894	82	102	98
NE 111	118	99	98
NCL 94053	128	96	98
LCI 534	105	102	96
REG. 36	93	94	94
LCI 342	93	99	93
P-7118	95	90	90
SW 8932	94	86	88
ANA (T)	113	89	87
CLIPPER	97	96	86
NORTEÑA CANGÜE	71	95	84
NE 171	62	88	82
MENTOR	79	80	80
QUILMES PAYNE	68	94	79
SW 8662	57	86	76
SW 8806	70	74	71
DEFRA	82	58	62
BONITA (T)	53	72	62
Media del ensayo (Kg/Ha):	1935	3572	2990
M.D.S. (%):	30.8	21.8	14.2

9 ambientes: comportamiento a través de localidades y épocas de siembra.

21-27 ambientes: comportamiento a través de localidades, épocas de siembra y años.

21 ambientes: cultivares con 3 años de evaluación.

27 ambientes: cultivares con más de 3 años de evaluación.

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

CULTIVARES	DATOS 1998			VUELCO			QUEBRADO		
	CICLO	ALTURA	PORTE	1997	1998	PROM 97-98	1997	1998	PROM 97-98
ANA (T)	95	110	SRSE	3.1	3.1	3.1	2.8	2.7	2.7
BONITA (T)	97	110	SRSE	3.0	2.3	2.6	3.9	1.5	2.7
C 8730	96	110	SRSE	3.4	1.8	2.6	3.4	1.8	2.6
CLE 176	96	105	SRSE	2.7	1.8	2.3	1.9	1.1	1.5
CLE 178	101	100	SR	1.6	0.8	1.2	1.0	0.6	0.8
CLE 182	93	150	SRSE	2.7	1.9	2.3	1.6	0.5	1.0
CLE 187	88	108	SESR	1.7	1.0	1.3	1.6	1.3	1.5
CLIPPER	94	95	SESR	3.7	2.9	3.3	3.1	2.7	2.9
DEFRA	106	90	SRSE	3.2	2.0	2.6	3.6	2.2	2.9
E. QUEBRACHO	93	100	SRSE	2.9	1.8	2.4	3.3	1.4	2.4
LCI 342	97	105	SRSE	2.7	1.7	2.2	2.4	1.5	2.0
LCI 534	90	105	SESR	2.6	1.7	2.1	4.3	2.0	3.2
MENTOR	100	95	SR	2.3	2.0	2.1	4.7	2.8	3.8
NCL 94053	95	95	SRSE	3.5	2.5	3.0	3.9	2.1	3.0
NCL 94088	95	105	SESR	3.3	2.2	2.8	2.7	0.9	1.8
NE 111	93	95	SESR	3.0	2.3	2.7	2.9	2.2	2.5
NE 171	100	90	SRSE	4.1	2.2	3.2	4.1	2.0	3.0
NE 223	92	110	SRSE	2.6	1.8	2.2	3.9	2.5	3.2
NE 240	88	105	SESR	2.2	1.6	1.9	2.9	1.4	2.2
NE 2894	105	105	SR	2.2	0.7	1.5	3.3	0.2	1.8
NE 5993-13	91	100	SRSE	4.3	1.6	2.9	2.4	0.6	1.5
NORTEÑA CANGÜE	97	105	SESR	2.9	1.8	2.4	2.5	1.7	2.1
P-7118	97	100	SESR	4.1	3.0	3.5	3.8	3.6	3.7
PERUN	101	100	SR	3.4	2.0	2.7	3.4	2.8	3.1
QUILMES PAYNE	96	105	SRSE	3.8	3.0	3.4	4.1	3.1	3.6
REG. 36	93	105	SRSE	3.6	2.3	2.9	2.9	2.2	2.5
REG. 978	94	100	SRSE	3.1	2.0	2.5	4.2	1.4	2.8
SW 8662	104	95	SRSE	2.0	1.3	1.7	4.1	1.9	3.0
SW 8806	101	110	SESR	3.5	2.8	3.2	2.6	3.1	2.8
SW 8932	104	100	SR	3.4	2.1	2.8	3.4	2.2	2.8

(Cuadro ordenado alfabéticamente)

Ciclo: En días desde emergencia a espigazón, LE 1ra. 19/06/98.

Altura: En cms. desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo aristas, LE 1ra. 19/06/98.

Porcentaje: R = Rastroso, SR = Semirastroso, SE = Semierecto, E = Erecto, LE 2da. 23/07/98.

Vuelco: Escala = 0 (sin vuelco), 5 (totalmente volcado).

Quebrado: Escala = 0 (sin quebrado), 5 (totalmente quebrado).

(T): Testigo.

**CARACTERIZACION DEL COMPORTAMIENTO SANITARIO**  
 (Actualizado con Lecturas de 1996-1997-1998)

CUADRO 4. MANCHAS FOLIARES				
CULTIVARES	DY	BS	ESC	RH
C 8730	B-I	B-I	I	B
CLE 176	B	I	B	B
CLE 178	B	IA	B	B-I
CLE 182	B	I-A	I	MB
CLE 187	B	B	B	MB
CLIPPER	I	B-I	A	I-A
DEFRA	MA	I	A	MB
E. QUEBRACHO	I	I	I-A	I
LCI 342	B-I	B-I	A	I-A
LCI 534	B	B	I	MA
MENTOR	A	B-I	I	MB
NCL 94053	B-I	B-I	I	B-I
NCL 94088	B-I	I	I	I
NE 111	B-I	I-A	I-A	B-I
NE 171	I	B-I	A	MB
NE 223	B	I	I	MA
NE 240	B-I	B-I	I	I
NE 2894	B	MB	I-A	B-I
NE 5993-13	B	I-A	B-I	I
NORTEÑA CANGÖE	I	I	I	B-I
P-7118	I	B	I	B
PERUN	I-A	B-I	I	B-I
QUILMES PAYNE	I	I	BI	B
REG. 36	B	B	A	I-A
REG. 978	B-I	I-A	B-I	I-A
SW 8662	I-A	B	I	MB
SW 8806	I-A	B	B-I	B-I
SW 8932	A	B	I	B

DT: *Drechslera fens*BS: *Bipolaris sorokiniana*Esc: Escaldadura (*Rhynchosporium secalis*)

RH: Roya de la Hoja

MB: Muy Bajo; B: Bajo; I: Intermedio; A: Alto; MA: Muy Alto

Ordenado alfabéticamente

**EVALUACION DE CULTIVARES DE TRIGO COMO DOBLE PROPOSITO**

LISTA DE CULTIVARES CON 3 Y MAS AÑOS EVALUADOS EN EL AÑO 1998

CULTIVAR	REPRESENTANTE	CRIADERO	AÑOS DE EVALUACION
NEC 1183.90	CALPROSE	CALPROSE	+ de 3
NEC 341	CALPROSE	CALPROSE	+ de 3
BUCK CHARRUA	FADISOL S.A.	JOSE BUCK S.A.	+ de 3
BUCK ORIENTAL (1037/96)	FADISOL S.A.	JOSE BUCK S.A.	+ de 3
1095a (T)	INIA	U.P.	+ de 3
LE 2210-INIA Tjereta	INIA	INIA	+ de 3
LE 2220	INIA	INIA	+ de 3
P. PUNTAL	YALFIN S.A.	PRODUSEM-INTA	+ de 3
LE 2232	INIA	INIA	3
LE 2243	INIA	INIA	3
P 2643	PIONEER URUGUAY	PIONEER	3
P 2684	PIONEER URUGUAY	PIONEER	3

(T) Testigo, avena byzantina.

**CUADRO 1. Análisis conjunto de rendimiento de forraje años 96-97-98**  
 (Expresado como porcentaje de la media del ensayo)

CULTIVARES	1996	1997	1998	96/97/98 (3 ambientes)
1095a (T)	112	108	128	126
LE 2243	—	109	120	116
P. PUNTAL	—	125	97	110
LE 2232	149	89	120	105
P 2684	—	102	97	98
B. ORIENTAL	—	91	103	96
NEC 341	128	89	100	93
B. CHARRUA	85	77	118	91
NEC 1183.90	94	117	80	90
LE 2210-INIA Tjereta	127	80	93	87
P 2643	—	91	86	85
LE 2220	114	92	81	85
Media del ensayo (KgMS/Ha)	1088	2617	3048	2410
M.D.S. (%):	55,97	18,00	12,17	30,50

(T) Testigo.

## NUEVOS INDICADORES DE CARBONO Y NITRÓGENO PARA EL DIAGNÓSTICO DE USO Y MANEJO DE SUELOS <sup>1</sup>

Alejandro Morón \*  
Jorge Sawchik \*\*

CUADRO 2. Características Agronómicas

CULTIVARES	DATOS 1998			VUELCO		
	CICLO	ALTURA	PORTE	1997	1998	PROM. 97-98
1095a (T)	155	110	SE	2.0	4.5	3.3
B. CHARRUA	160	106	SRSE	0.5	3.0	1.8
B. ORIENTAL	152	83	SR	0.0	0.0	0.0
LE 2210-INIA Tjereta	157	90	SRSE	0.5	2.0	1.3
LE 2220	165	96	SRSE	0.0	0.0	0.0
LE 2232	163	94	SRSE	1.0	2.5	1.8
LE 2243	162	93	SRSE	0.5	0.5	0.5
NEC 1183.90	161	90	SRSE	0.5	0.5	0.5
NEC 341	165	95	SESR	0.5	0.0	0.3
P 2643	147	80	SESR	0.0	1.0	0.5
P 2684	143	93	SRSE	0.0	1.5	0.8
P. PUNTAL	145	102	SRSE	0.5	4.0	2.3

Ordenado alfabéticamente

(T): Testigo.

Ciclo: En días desde emergencia a espigazón.

Altura: En cm. desde el suelo hasta el extremo de la espiga incluyendo antras.

Porte: R (rastreno), SR (semirastreno), SE (semierecto), E (erecto).

Vuelco: Escala= 0 (sin vuelco), 5 (totalmente volado).

Tanto la agricultura basada en laboreo convencional como la realizada con siembra directa tienen efectos significativos en el recurso suelo. El conocimiento de la evolución de la calidad del suelo con determinadas prácticas agrícolas es necesario para planificar un uso sustentable del recurso suelo.

El objetivo del presente trabajo fue encontrar nuevos indicadores basados en la materia orgánica con alta sensibilidad para detectar los cambios producidos por la introducción de los sistemas agrícolas basados en siembra directa. Se seleccionaron 10 situaciones productivas y experimentales en las cuales existían claros contrastes en el manejo del suelo de cada situación o entre el tipo de suelo de los diferentes sitios. Entre los meses de mayo y septiembre de 1998 se tomaron las muestras de las zonas de Mercedes, Young, Paysandú y Tacuarembó. El muestreo de suelos de cada contraste en cada situación se realizó a dos profundidades (0-7.5 y 7.5-15 cm) y con tres repeticiones. Los suelos variaron desde Luvisoles arenosos hasta Brunosoles limo arcillosos. En la mayoría de los sitios se contó con el suelo indisturbado (campo natural, suelo bajo alambrado) como valor de referencia.

Como indicadores tradicionales o clásicos se determinaron el contenido de carbono (C) orgánico y nitrógeno (N) total. Los nuevos indicadores evaluados fueron: a) potencial de mineralización de nitrógeno (PMN) por incubación anaeróbica; b) C-POM 212-2000: carbono en la materia orgánica particulada (POM) entre 212 y 2000 micras; c) C-POM 53-212: carbono en la POM entre 53 y 212 micras; d) N-POM 212-2000: nitrógeno en la POM entre 212 y 2000 micras; y e) N-POM 53-212: nitrógeno en la POM entre 53 y 212 micras.

De los nuevos indicadores evaluados se destacan, por su mayor sensibilidad para detectar los diferentes efectos del uso y manejo del suelo, los siguientes: PMN, C-POM 212-2000 y N-POM 212-2000. Esto es detectado especialmente en la profundidad 0-7.5 cm. C-POM y N-POM (212-2000) presentan una alta asociación con PMN, lo cual sugiere que el N fácilmente mineralizable se encuentra en la POM de mayor tamaño. La POM presenta relaciones C/N elevadas, lo cual indicaría que está constituida por partículas vegetales parcialmente descompuestas. El contenido de arcilla muestra una asociación estrecha con el contenido de C orgánico y especialmente con el C orgánico de menor tamaño (menor a 53 micras).

1 Presentado en Curso de Actualización Profesional "Siembra sin laboreo de cultivos y pasturas", Paysandú 15-20 / 03 / 99  
\* Ing. Agr., Dr., Sección Suelos INIA La Estanzuela  
\*\* Ing. Agr., M.Sc., Sección Suelos INIA La Estanzuela

El PMN de los sitios indisturbados evaluados presenta un rango de variación importante (1:4.5) en la profundidad 0-7.5 cm. La mayoría de las situaciones de siembra directa evaluadas distan de los valores de los indicadores estudiados en los lugares tomados como referencia (suelo indisturbado).

La mejora en la calidad del suelo que puede obtenerse a través de la siembra directa está estrechamente ligada al tipo de cultivo y/o pastura y a la productividad de los mismos y en definitiva a la cantidad de rastrojo que aporten al suelo. Cuando los aportes de C de los rastrojos al suelo supere a las pérdidas de C por mineralización de la materia orgánica ya presente en el suelo, los balances serán positivos y el suelo mejorará su calidad. Los nuevos indicadores evaluados surgen como herramientas promisorias para detectar cambios en el corto y mediano plazo y planificar un uso más adecuado del suelo.

FINANCIACION DEL CULTIVO DE TRIGO  
AREA FINANCIADA EN 1998/99, RENDIMIENTO NACIONAL Y  
DISTRIBUCION VARIETAL

ASESORIA TECNICA AGRONOMICA

En todos los casos en que el BROU otorgue créditos para cultivos de trigo y girasol, se exigirá a los productores la contratación de un seguro con el BSE contra riesgo de granizo, exceso de lluvias y vientos fuertes.

El BROU financiará el costo del seguro como una partida más en la financiación del cultivo. Para la zafra 99/2000 se otorga un monto de U\$S 20 que asegura la cantidad de U\$S 255 que el Banco dispone por hectárea para todos los gastos del cultivo.

Con respecto a las variedades utilizadas se observa la disminución de E. Cardenal y la ubicación en primer puesto en % de área de INIA Mirlo.

En la zafra pasada se observó el mayor rendimiento promedio nacional en la historia del cultivo de trigo en nuestro país.

FINANCIACION DE GRANIFEROS DE INVIERNO 1999/00

RUBRO	TRIGO		CEBADA	
1. Preparación del suelo	65		65	
Seguro	20			
Subtotal	U\$S	85	U\$S	65
2. Semillas	55			
Fertilizantes	70		55	
Fieles fertilizantes	5		5	
Herbicidas	10		10	
Fitosanitarios	10		10	
Subtotal	U\$S	150	U\$S	80
3. Cosecha	20		20	
Subtotal	U\$S	20	U\$S	20
<b>Total por hectárea</b>	<b>U\$S</b>	<b>255</b>	<b>U\$S</b>	<b>165</b>

## TRIGO

	1996/97		1997/98		1998/99	
	ha	%	ha	%	ha	%
Area nacional	250.300		245.400		193.300*	
Area financiada	116.179		139.007		99.141	
Porc. financiado		46		57		51
Area c/financ.fertilizada	114.684		137.197		95.913	
Porc. financiado		99		99		97
Area c/financ.c/herbicida	87.360		109.941		78.963	
Porc. financiado		75		79		80
Rendimiento nacional	2.596		2.057		2.681	
Rendimiento B.R.O.U.	2.517		2.504		2.709	

**TRIGO: DISTRIBUCION DE LAS VARIETADES ACEPTADAS POR EL  
MGAP REFERIDA A LOS DEPARTAMENTOS DE PAYSANDU, RIO  
NEGRO, SORIANO Y COLONIA**

	1996/97		1997/98		1998/99	
	Has.	%	Has.	%	Has.	%
INIA Mirlo	746	1	5.704	7	14.899	27
Peñón 90	11.549	15	13.513	16	10.695	19
E. Cardenal	24.840	31	16.911	20	8.831	16
P. I. Superior	13.848	17	11.639	14	5.034	9
P. I. Quintal	---	---	2.301	3	3.314	6
P. I. Queguay	4.061	5	8.592	10	2.491	4
Buck Candil	---	---	1.400	2	2.305	4
P. I. Puntal	---	---	---	---	2.116	4
B. Charúa	8.595	11	5.562	7	1.034	2
Coop. Calquín	2.418	3	3.738	4	925	2
B. Chambergó	---	---	---	---	759	1
C. Baqueano	---	---	---	---	664	1
B. Guarani	3.475	4	4.875	6	493	1
Otras	9.834	12	9.974	12	2.537	5
<b>Total</b>	<b>79.366</b>		<b>84.209</b>		<b>56.097</b>	

Fuente: Area financiada en Crédito Rural BROU

## ROYA ESTRIADA DE TRIGO

Silvia Germán\*  
Juan Carlos Caffarel\*\*

## INFORMACION GENERAL

La roya estriada del trigo (causada por *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*), también llamada roya amarilla o lineal, ataca trigo, triticale y algunas variedades de cebada. Produce pústulas (estructuras de fructificación del hongo) sobre hojas y espigas, de color amarillo, más claras que las de la roya de la hoja. En las espigas, las pústulas normalmente ocurren en la superficie interna de las glumas y sobre los granos.

Las pústulas individuales son pequeñas pero el desarrollo de la infección en forma sistémica entre los haces vasculares puede resultar en estrías tan largas como las láminas de las hojas, y/o abarcar todo el ancho de la hoja y amplios sectores de la misma. Por lo tanto, la enfermedad se propaga mas allá del punto inicial de infección no requiriendo un alto número de esporas que infecten ni períodos de infección adicionales para causar un alto nivel de infección en las hojas.

La roya estriada es una enfermedad frecuente en climas frescos o regiones elevadas, dado que es la roya del trigo que se desarrolla a menor temperatura (mínimo 0°C, óptimo 11°C, máximo 23°C). Las esporas requieren la presencia de agua libre sobre las hojas para infectar (rocío o lluvias leves). En condiciones variables, temperaturas entre 10 y 15°C, la roya estriada puede avanzar rápidamente en variedades susceptibles, causando epidemias importantes durante el invierno o al inicio de la primavera.

La estación crítica para la sobrevivencia del patógeno es el verano. En la mayoría de las zonas del mundo en las que se ha estudiado la epidemiología de la enfermedad, la fuente de inóculo primario (inicial) más importante son trigos voluntarios que crecen durante el verano en la región o regiones cercanas. En otras regiones, se ha encontrado que el inóculo proviene de gramíneas no cereales. Los géneros más susceptibles son *Aegilops*, *Agropyron*, *Bromus*, *Elymus*, *Hordeum*, *Secale* y *Triticum*.

Al igual que otras royas de los cereales, el hongo causal de la roya estriada se reproduce por esporas (urediosporas) que son transportadas por el viento. La dispersión aérea de las esporas por el viento es limitada por la susceptibilidad de las mismas a la luz ultravioleta. Sin embargo, se han documentado casos de transporte de esporas por 800 km. y más.

\* Ing. Agr. Ph.D., Cultivos de Invierno.

\*\* Ing. Agr., Programa Nacional de Evaluación de Cultivares

## I.N.I.A. La Estanzuela

En etapas iniciales de la epidemia, la enfermedad se observa en focos. Comenzando por estos focos, bajo condiciones climáticas favorables, el patógeno puede iniciar una contaminación explosiva del resto del cultivo y de otros cultivos del área, pudiendo causar pérdidas de rendimiento importantes (50%) y en situaciones extremas la pérdida total del cultivo. Las pérdidas causadas por la roya estriada en condiciones favorables son comparables a las causadas por la roya del tallo, y superiores a las causadas por la roya de la hoja.

La población de *Puccinia striiformis* está compuesta por razas con diferente virulencia. Al igual que las otras royas del trigo, el patógeno tiene capacidad de variar creando con relativa alta frecuencia nuevas razas que pueden causar infecciones importantes sobre materiales previamente resistentes.

## ROYA ESTRIADA EN URUGUAY

La roya estriada o "roya amarilla, es una enfermedad poco frecuente en nuestro país, presentándose algunos años en forma esporádica, y causando problemas muy localizados sobre materiales susceptibles. Raramente ha alcanzado nivel epidémico en la región.

Hay referencias históricas de epidemias severas y generalizadas en 1929 y 1930:

"En el año 1929, por primera vez desde los comienzos de los trabajos fitogenéticos en el Río de la Plata, la triticultura de estos países se enfrenta con un problema sanitario importante. La aparición de roya amarilla o estriada, fue un fenómeno fitopatológico sorprendente por la intensidad y extensión del ataque, pues se registró desde Chile a Río Grande del Sur. En 1930, dicha enfermedad vulnera de manera desastrosa a los cultivares más difundidos (Klein Record y Artigas)" (Luizzi et al., 1983).

Las temperaturas que se registran en el país (Figura 1) son favorables para el desarrollo de roya estriada, en promedio, durante el invierno.

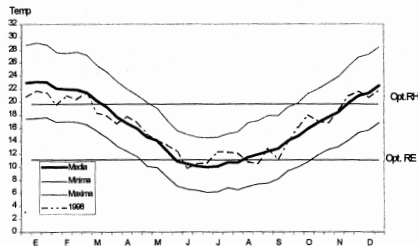


Figura 1. Temperaturas medias, mínimas y máximas (promedio histórico), y medias de 1998. Fuente: Base de datos de clima. Agrometeorología, INIA LE.

Variaciones anuales de temperatura pueden influir marcadamente el establecimiento de infecciones durante el otoño o invierno. La ocurrencia de alta pluviosidad durante este período también puede influir el establecimiento de la enfermedad dado que el inóculo es lavado de la superficie del follaje. En regiones donde la roya estriada es importante, las temperaturas mínimas son menores a las registradas en Uruguay. Si se establece la enfermedad, las temperaturas altas que se registran al avanzar la primavera enlentecen su desarrollo.

La baja frecuencia con que la roya estriada se presenta en el país puede deberse a las características climáticas descriptas, y/o a la ausencia frecuente de inóculo. En el país se han sembrado variedades con bajos niveles de resistencia sin presentar infecciones importantes por muchos años. Se recomienda evitar la siembra de materiales altamente susceptibles para evitar el establecimiento de la enfermedad.

No se conoce cual es la fuente de inóculo primario de roya estriada. La estación más crítica para la sobrevivencia del hongo es el verano. Posiblemente la sobrevivencia en el país pueda ser limitada por las altas temperaturas. El inóculo podría provenir de la zona del Bolsón, en la Provincia de Río Negro, Argentina, donde la enfermedad es endémica, o del sur del área triguera argentina, con temperaturas menos extremas durante el verano.

El hecho de que la enfermedad no se presente con frecuencia limita las posibilidades de que aparezcan variantes con virulencia sobre las variedades comerciales resistentes.

## EPIDEMIA DE ROYA ESTRIADA DE 1998.

A principios de setiembre del año anterior la roya estriada se presentaba en focos de infección distanciados 10-15 m en materiales susceptibles. Estos focos se observaron en experimentos y en cultivos comerciales de algunas variedades, con intensidad variable, llegando a 30-40% de infección. Con la primavera fresca, la roya estriada se generalizó, alcanzando niveles epidémicos. Los niveles de roya estriada observados esporádicamente en los últimos 20 años fueron inferiores a los registrados en la zafra anterior.

La infección fue mayor en La Estanzuela que en Young, tal como lo indican los promedios de infección de los ensayos conducidos por el Programa Nacional de Evaluación de Cultivos (Figura 2).



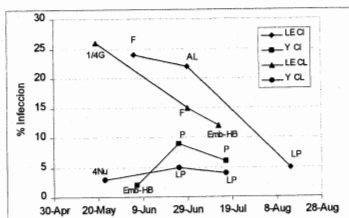


Figura 2. Severidad de infección promedio de materiales de ciclo corto y ciclo largo, en ensayos con distinta época de siembra de La Estanzuela y Young.

Fuente: Caffarel et al., 1999

Si bien el estado promedio de los materiales cuando se tomaron las lecturas fue variable y no permite comparaciones precisas, en La Estanzuela se observa una clara tendencia decreciente de la infección de roya estriada a medida que se atrasa la época de siembra, lo que coincide con los requerimientos de temperatura de la enfermedad.

No hay evaluación de daños de roya estriada a nivel nacional. En la figura 3 se presenta el promedio de rendimiento relativo de los cinco materiales de ciclo largo y cinco de ciclo intermedio más susceptibles a roya estriada, de todos los ensayos en los que estuvieron presentes en 1997 y 1998. Se excluyeron los rendimientos de las épocas más tardías en el caso de materiales con requerimientos de frío.

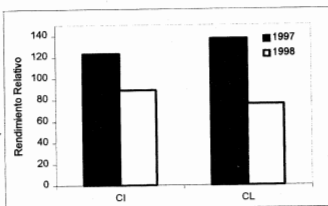


Figura 3. Rendimiento promedio relativo de los cinco materiales de ciclo largo y ciclo intermedio más susceptibles a roya estriada. 1997 y 1998.

28

Fuente: Caffarel et al., 1999

Si bien la fuerte reducción de rendimiento relativo a otros materiales (28 % para materiales de ciclo intermedio y de 45 % para materiales de ciclo largo) se debe a muchos factores (climáticos, presencia de otras enfermedades) seguramente gran parte fue debida a roya estriada, ya que esta enfermedad no estuvo presente en 1997 y los materiales seleccionados para la comparación presentaron muy altos niveles de infección en 1998 desde estados tempranos de desarrollo (hasta 40% de infección en elongación u hoja bandera).

#### COMPORTAMIENTO DE MATERIALES EN EVALUACION

La presencia generalizada de roya estriada, permitió una buena caracterización de los materiales en evaluación frente a la población del patógeno presente en 1998. En los cuadros 1 y 2 se muestran las lecturas de roya estriada (porcentaje de infección según la escala de Cobb modificada) de los materiales de ciclo largo e intermedio con 3 o más años de evaluación.

En base a la infección promedio y máxima, se caracterizaron los materiales en diferentes categorías (niveles de infección muy bajo a muy alto) que corresponden a niveles crecientes de susceptibilidad a roya estriada. Debe tenerse presente que el comportamiento de materiales resistentes puede variar por la aparición de razas virulentas del patógeno.

#### CONTROL

La medida de control más económica es el uso de materiales resistentes. Si se utilizan materiales susceptibles a roya estriada, el control químico puede ser necesario si se presenta la enfermedad.

No existe información nacional sobre control químico de roya estriada. La experiencia en otros países ha mostrado que los mismos productos y dosis utilizados para controlar roya de la hoja también controlan roya estriada.

El control químico debe ser temprano dada la velocidad de multiplicación del hongo y progreso de la enfermedad. La enfermedad no se presenta distribuida uniformemente al comienzo de la epidemia. En Alemania se recomienda monitorear los cultivos cada siete días, prestando atención a la presencia de focos de infección (Verreet, 1995). Si estos focos se encuentran en todo el cultivo, se recomienda el uso inmediato de fungicidas.

En el caso de utilizar materiales de ciclo largo susceptibles a la enfermedad, debe considerarse que las siembras tempranas presentan condiciones más favorables al desarrollo de roya estriada. Por su ciclo, estos materiales están además expuestos a muchos ciclos de infección del patógeno. Por lo tanto puede requerirse más de una aplicación de fungicidas para proteger al cultivo en años cuando la enfermedad se presenta con niveles epidémicos.

29

Cuadro 1. Infección de roya estrada de materiales de ciclo largo en ensayos del PNEC. 1988.

Localidad Epoca Fecha de siembra	ELEE			ELEE			ELEE			ELEE			ELEE			Infección Promedio	Infección Máxima	Nivel de Infección**
	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.			
P 2643	3/4G	8MB	80	2N	60	2N	1	F	0	(*)	0	36,8	80			A		
P PUNTAL	Ac	80	FF	60	EMB	40	3N	1	LP	10	Ac	0	31,8	80		A		
1001/67	1/4G	50	FF	30	EMB	15	4N	1	PB	10	LP	0	17,7	50		I		
NEC 1183.90	PESP	30	ESP	10	HB	2	2N	25	PB	0	AL	0	11,2	30		I		
P 2684	Ac	60	FF	0	HB	1	3N	5	LP	0	Ac	0	11,0	60		I		
LE 2232	ESP	40	F	5	EMB	3	3N	0	LP	0	LP	0	8,0	40		B		
LE 2210-INA Tijereta	1/2G	20	1/4G	15	EMB	2	4N	10	PB	0	LP	0	7,8	20		B		
B. CHARRUA	1/4G	20	FF	20	EMB	0	4N	0	LP	5	LP	0	7,5	20		B		
CALP. BAQUEANO	1/4G	15	1/4G	10	PESP	20	HB	0	PB	0	PB	0	4,5	20		B		
LE 2233	1/4G	20	FF	5	EMB	1	HB	1	PB	0	LP	0	3,7	15		B		
B. ORIENTAL	1/4G	15	FF	2	EMB	1	3N	0	P	0	LP	0	0,8	2		MB		
B. CANDIL	PF	2	ESP	2	HB	0	3N	1	PB	0	AL	0	0,8	2		MB		
LE 2220	ESP	1	ESP	0	HB	0	2N	0	LP	0	AL	0	0,2	1		MB		
NEC 341	ESP	1	F	0	HB	0	2N	0	LP	0	AL	0	0,2	1		MB		
NEC 502	ESP	1	F	0	HB	0	2N	0	LP	0	AL	0	0,2	1		MB		
Promedio Ciclo Largo		26		15		12		3		3		5		4		10,7	80	

Fuente: Caffareli et al. 1999

\* EV: estado vegetativo al momento de la lectura (N: nodos, Emb: embudo, HB: hoja bandera, G: grano, A: acocho

\*\* RE: roya estrada, porcentaje de infección (escala de Cobb modificada)

\*\*\* MA: muy alto, A: alto, I: intermedio, B: bajo, MB: muy bajo

Cuadro 2. Infección de roya estrada de cultivos de ciclo intermedio en ensayos del PNEC. 1988.

Localidad Epoca Fecha de siembra	ELEE			ELEE			ELEE			ELEE			ELEE			Infección Promedio	Infección Máxima	Nivel de Infección***
	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.	1ra.	2da.	3ra.			
COOP. MILLAN	F	100	Ac	80	4N	2	P	5	P	60	48,4	100				MA		
ORL 8320	F	90	Ac	50	HB	2	P	40	PB	30	40,4	90				MA		
T-605	F	40	LP	70	EMB	5	P	50	P	0	33,0	70				A		
P. CALIDAD	F	70	L	40	EMB	15	P	0	P	0	25,0	70				A		
CH 19478	F	60	PB	40	EMB	2	P	20	PD	0	24,4	60				A		
ZAINO	F	30	Ac	50	EMB	2	P	0	P	30	22,4	50				A		
PERURAL	F	0	L	15	EMB	0	P	0	PB	0	18,0	50				A		
C-307	F	20	LP	50	PESP	2	P	—	PD	0	18,0	50				A		
T-607	PF	20	LP	40	PESP	2	P	0	PD	0	14,4	40				I		
GOLIA	F	40	Ac	20	4N	2	P	0	P	0	12,0	40				I		
B. CHAMBERGO	F	10	Ac	45	EMB	0	P	0	P	0	11,0	45				I		
P. ELITE	F	30	L	5	PESP	2	P	0	PB	0	7,4	30				B		
B. GUARANÍ	F	20	L	5	EMB	5	P	0	PB	0	7,4	30				B		
INIA 2183-INA CAURE	F	2	Ac	20	EMB	5	P	0	PB	0	5,4	20				B		
P. SUPERIOR	F	2	Ac	20	3N	0	P	0	P	0	4,4	20				B		
LE 2214	F	0	Ac	20	HB	0	P	0	P	0	4,0	20				B		
P. QUINTAL	1/4G	10	L	5	EMB	1	P	0	P	0	3,2	10				B		
C-347	F	5	Ac	10	HB	0	P	0	P	0	3,0	10				B		
COOP. CALQUIN	F	2	Ac	5	EMB	1	P	2	PB	0	2,0	5				B		
INA BOYERO	F	5	Ac	5	EMB	1	P	2	PB	0	2,0	5				B		
INA MARLO	F	2	LP	5	EMB	0	P	0	P	0	1,4	5				B		
LE 2240	PF	5	1/4G	1	3N	1	PB	0	LP	0	1,4	5				B		
COOP. HUERMIL	F	2	Ac	2	4N	0	PB	0	LP	0	0,8	2				MB		
P. QUEGUAY	F	0	Ac	2	HB	2	P	0	P	0	0,8	2				MB		
Buck. 1984	F	1	L	1	EMB	0	PB	0	P	0	0,4	1				MB		
CH 19779	F	1	Ac	1	HB	0	PB	0	P	0	0,4	1				MB		
E. PELON 90	F	1	Ac	2	4N	0	PB	0	P	0	0,4	2				MB		
GREMIA	F	0	3/4G	0	4N	0	PB	0	LP	0	0,0	0				MB		
CH 82325	F	0	LP	0	EMB	0	P	—	P	0	0,0	0				MB		
Promedio Ciclo Intermedio		24		22		2		9		6	12,7	100						

\* EV: estado vegetativo al momento de la lectura (N: nodos, Emb: embudo, HB: hoja bandera, G: grano, A: acocho

\*\* RE: roya estrada, porcentaje de infección (escala de Cobb modificada)

\*\*\* MA: muy alto, A: alto, I: intermedio, B: bajo, MB: muy bajo

Fuente: Caffareli et al. 1999

## REFERENCIAS

Base de datos de Clima. Agrometeorología, INIA La Estanzuela.

Caffarel, J.C. et al. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares; trigo ciclo cintermedio. INIA, La Estanzuela, Programa Nacional de Evaluación de Cultivares. 38 p.

Caffarel, J.C. et al. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares; trigo ciclo largo. INIA, La Estanzuela, Programa Nacional de Evaluación de Cultivares. 35 p.

Luizzi, D., Gatti, I., Germán, S., Abadie, T. Y Verges, R. 1983. 70 años de mejoramiento genético de trigo. Uruguay, CIAAB, EELE. Miscelánea No 51. 28 p.

Roelfs, A.P.; Singh, R.P. y Saari, E.E. 1992. Las royas del trigo; conceptos y métodos para el manejo de estas enfermedades. México, D.F.: CIMMYT. 81p.

Stubbs, R.W. 1985. Stripe rust. In The cereal rusts; diseases, distribution, epidemiology, and control. Ed. A.P.Roelfs and W.R.Bushnell. Orlando, Florida, Academic Press. p 61-101.

Verreet, J.A. 1995. Control of *Puccinia striiformis*. In Principles of integrated pest management; the IPM wheat model. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer. Vol 48 (1): 142.

## ASPECTOS IMPORTANTES DE LA COSECHA DE CANOLA\*

## TIPO DE COSECHA

Daniel Martino\*  
Facundo Ponca de León\*\*

## 1) COSECHA CON HILERADO

## A) Ventajas.

- Adelanta la cosecha.
- Empareja la madurez.
- Reduce riesgos de pérdida por desgrane.
- Permite mejores cosechas en cultivos enmalezados.

## B) Desventajas.

- Mayor costo operativo.
- Más herramientas necesarias.

## 2) COSECHA DIRECTA

## A) Ventajas.

- Menor costo operativo.
- Menos herramientas necesarias.

## B) Desventajas.

- Aumenta el desgrane.
- Aumenta riesgos de pérdida por desgrane.
- Malo para cultivos desperejos.
- Malo para cultivos enmalezados.

## COSECHA DIRECTA

## 1) MOMENTO DE COSECHA.

- 90 % de las plantas en madurez total.
- Semillas de color oscuro y silicuas pardas.
- Granos con 10 a 13 % de humedad.

\* - Ing. Agr. Ph.D., Sección Suelos

\*\* - Ing. Agr., Evaluación Agronómica de Canola

## 2) ADAPTACIONES DE LA MAQUINA.

- Tapar agujeros por los que pueda haber fugas, especialmente trampas de piedra y tapas de inspección de elevadores. La semilla de canoía es más pequeña y corrediza que la de trigo o cebada.
- Puede adaptarse una barra vertical de corte en el lugar del separador lateral. Así se reducen las pérdidas ocasionadas por el separador cuando éste arranca las plantas entrelazadas entre sí.

## 3) REGULACION DE LA COSECHADORA.

- Molinete:
  - Lo más alto y retardado posible.
  - Puede convenir sacar un aspa por medio.
  - Puede convenir sacarlo si el cultivo está muy alto.
  - Igual velocidad que el avance o un poco menor.
  - Dientes orientados hacia adelante.
- Cilindro:
  - 500 a 650 r.p.m.
  - Cóncavo: - adelante 20 a 15 mm.
    - atrás 10 a 7 mm.
  - Material húmedo necesita más r.p.m. y cóncavo más abierto.
- Zarandas con luz de 3 a 4,5 mm.
- Utilizar muy poco viento.
- Velocidad de avance 50 a 75 % de la utilizada para trigo.

**COSECHA CON HILERADO**

## 1) MOMENTO DE CORTE.

- Cuando el 10 a 15 % de las semillas del tercio medio del racimo principal comenzaron a cambiar de color verde a amarillo o marrón.

## 2) ADAPTACIONES DE LA MAQUINARIA.

- Puede utilizarse un rodillo que incruste la gavilla en los tallos en pie. Debe tener suficiente despeje, de manera de que no afecte la ventilación de la hilerá.
- Puede adaptarse una barra vertical de corte en el lugar del separador lateral. Así se reducen las pérdidas ocasionadas por el separador cuando éste arranca las plantas entrelazadas entre sí.

## 3) REGULACION DE LA MAQUINA.

- Cortar lo más alto posible sin dejar silicuas en pie.
- La velocidad correcta es la que permite ir dejando una gavilla continua y pareja.
- Molinete levantado y retraído, con igual velocidad al avance de la máquina o un poco menor. Puede sacarse un aspa por medio.

## 4) RECOLECCION Y TRILLA.

- Secado demora de cuatro a ocho días.
- Recolector debe trabajar a igual velocidad que el avance. Depositando suavemente la gavilla en la plataforma sin empujar ni tirar.
- Resto de la máquina se regula con los mismos criterios que para cosecha directa.

## Impacto de la Fertilización con N y Otros Nutrientes Sobre la Calidad del Grano de Trigo Pan

Adriana García Lamothe\*

### Antecedentes

Los estudios nacionales sobre el efecto del N en la calidad del grano se limitan a determinaciones de algunos parámetros de calidad en experimentos de fertilización conducidos con el objetivo de incrementar el rendimiento. La información respecto a la respuesta en calidad a fertilizaciones posteriores al encañado es muy escasa y discontinua.

El manejo del N recomendado para lograr máxima eficiencia del insumo ha mostrado tener un efecto positivo sobre la proteína del grano. La respuesta en proteína, lineal en el rango de dosis requeridas para maximizar rendimiento, permitió calcular la cantidad de N necesaria para aumentar 1 % la proteína del grano. Los valores oscilan entre 100 y 200 kg de N/ha, con un mínimo de 54 kg de N/ha en un año muy bueno para el trigo.

Se ha visto que el efecto del N en la proteína del grano depende del efecto del nutriente sobre el rendimiento. Si la respuesta en grano al N es importante su efecto sobre la proteína es menor que si el efecto sobre el rendimiento es escaso. Por consiguiente es esperable que aplicaciones tardías con poco o ningún efecto sobre el número de granos producidos logren mayor impacto sobre la proteína del grano.

Con esta idea en mente se inició una línea de trabajo en 1998 dentro del Proyecto de investigación: Nutrición Mineral y Manejo de la Fertilización en Cereales de Invierno, actividad 2, Mejora de la calidad industrial del grano en Trigo Pan, la que involucra una serie de experimentos cuyas hipótesis de trabajo, objetivos y estrategia para el logro de los mismos se desarrolla a continuación.

### Objetivo principal del proyecto:

Estudiar la demanda nutricional del cultivo y evaluar estrategias de fertilización que permitan incrementar la productividad manteniendo o mejorando la calidad industrial del producto cosechado.

### Objetivos específicos de la actividad

1. Mantener o mejorar la calidad industrial molinera y panadera del grano en situaciones que permitan la expresión de altos potenciales de rendimiento e identificar interacciones positivas particularmente entre el efecto del N, el nutriente de mayor incidencia en la producción y calidad del trigo, y otros, que mejoren la eficiencia del insumo.
2. Estudiar la respuesta en proteína a diferentes estrategias de fertilización, con énfasis en aplicaciones de N posteriores al encañado.
3. Desarrollar un método que permita diagnosticar la necesidad de fertilizaciones tardías.

En 1998 se instalaron 14 experimentos, 10 experimentos bajo laboreo convencional (Exps. 1 al 5) y 4 con siembra directa (Exps. 5 y 3).

\*Ing. Agr. MSc., Proyecto Cultivos de Invierno

**Exp 1. Fuente x Dosis de Nitrógeno en aplicaciones a espigazón (1/2 espiga emergida)**

**Hipótesis:** La aplicación de N luego de definido el rendimiento potencial tiene mayor impacto sobre la cantidad de proteína del grano y por consiguiente es más eficiente que el N aplicado más temprano, que promueve incrementos en rendimiento. En esta etapa del cultivo en que la funcionalidad de las raíces está declinando es posible que con una fuente nitríca y/o aplicaciones foliares, se logre una recuperación mayor de N que con urea. Por un lado, las pérdidas de N del fertilizante pueden ser menores y también la dependencia con el contenido de agua en el suelo, dejando una cantidad mayor N disponible rápidamente. Además, algunos estudios básicos mencionan que la nutrición mixta de amonio y nitrato es beneficiosa para trigo.

**Objetivo principal:** Determinar la respuesta a N a espigazón aplicado de diferentes formas sobre proteína y otros parámetros de calidad del grano.

**Tratamientos:**

*Dosis de N:* 0-15-30-45 kg de N/ha a espigazón (Z56-58).

*Fuente y/o modo de aplicación:* urea al suelo, urea foliar(\*), nitrato de amonio

(\*) solución de urea al 5% de N en todos los niveles de N, con dos tratamientos con aplicación de soluciones más concentradas 10 y 15 % de N.

Dos sitios experimentales con los cultivares E. Cardenal y I. Mirlo respectivamente.

La fertilización con N durante el desarrollo vegetativo del cultivo se realizó basándose en el análisis de nitratos en el suelo y el cultivo anterior y con el criterio de asegurar una adecuada disponibilidad del nutriente y altos rendimientos. (30 u/ha al inicio del macollaje + 60 u. al inicio del encañado).

**Exp 2 Dosis x Momento de Aplicación de Nitrógeno**

**Hipótesis:** La respuesta a N en proteína del grano depende del momento de aplicación, gran parte de la variabilidad de la misma es debido a su interacción con el ambiente. La interacción más evidente es con el agua disponible. Si en etapas tardías del cultivo la absorción de N es aún significativa, retrasar la aplicación de N resultará en mayor beneficio sobre la calidad y el uso más eficiente del N repercutirá en la dosis óptima de N a aplicar.

**Objetivo principal:** Determinar la respuesta de algunos parámetros de calidad del grano al N aplicado en diferentes estados reproductivos posteriores a dos nudos.

**Tratamientos:**

*Niveles de N:* 0-15-30-45 kg de N/ha

*Momento de aplicación:*

-hoja bandera recién emergida (Z40)

-1/2 espiga emergida (Z55)

-fin de anthesis (Z69).

Dos sitios experimentales, Cultivar I. Mirlo.

El manejo del N durante el desarrollo vegetativo del cultivo se realizó como para asegurar una adecuada disponibilidad del nutriente y altos rendimientos (30 u. al inicio del macollaje + 60 u. al inicio del encañado).

**Exp. 3 Efecto de aplicaciones de azufre y micronutrientes (Mo, Zn y Cu)**

**Hipótesis:** Rendimiento y calidad del grano puede verse afectado por la deficiencia de otro nutriente aparte del N, levantar cualquier restricción resultaría beneficioso para uno u otro aspecto, o para ambos. Una deficiencia de S, constituyente de las proteínas, puede reducir la acumulación de proteína en el grano y su calidad, particularmente con fertilizaciones altas de N si la tasa de absorción de S es menor a la de N. La asimilación tardía de N estaría controlada en parte, por la disponibilidad del S.

Los micronutrientes tienen roles específicos en el metabolismo de las plantas, el Molibdeno (Mo) sobre el metabolismo del N. Cuando el pH del suelo es inferior a 6 la movilidad del Mo es baja pudiendo afectar su disponibilidad, a su vez la deficiencia de Mo puede ser inducida por aplicaciones de S. El Mo es constituyente de enzimas cuya deficiencia puede afectar la cantidad de N asimilado, la síntesis proteica y la translocación de N al grano. En la literatura se menciona efecto positivo del Zinc (Zn) y el Cobre (Cu) sobre la proteína en estaciones frías y húmedas. El análisis de suelos mostró que la concentración de estos nutrientes en las chacras utilizadas cayó en el rango definido como marginalmente deficiente en otras regiones trigueras por lo que se pensó podían interferir la respuesta a N.

**Objetivo principal:** Identificar alguna deficiencia nutricional que esté afectando la calidad en situaciones de alta disponibilidad de N y que manejando esa interacción se lograra una mejora significativa.

**Tratamientos:**

Combinación de aplicaciones de:

-Zn, Cu y Mo en diferentes momentos aplicados al suelo o foliar

-con y sin azufre (50 kg/ha de S como sulfato)

-con y sin N (30 kg/ha como urea, hoja bandera en desarrollo)

Cuatro sitios experimentales 2 con SD 2 con laboreo convencional, cultivares E. Cardenal y I. Mirlo

El manejo del N durante el desarrollo vegetativo del cultivo se realizó como para asegurar una muy alta disponibilidad del nutriente (30 u. al inicio del macollaje + 90 u. al inicio del encañado).

**Exp 4 Efecto de aplicaciones de azufre y su interacción con el agregado tardío de N**

**Hipótesis:** El S como el N es un componente esencial de las proteínas por consiguiente es de esperar una mayor respuesta a N si la disponibilidad de azufre es adecuada. Los aminoácidos que contienen S son responsables de formar enlaces entre las proteínas contribuyendo a su configuración tridimensional y unión entre subunidades (los enlaces sulhidrilo de la cisteína son esenciales para la formación de gluten). La fertilización complementaria con S aseguraría altos rendimientos y buena calidad ya que el S compensaría problemas de calidad de la proteína asociados al uso de niveles altos de N (mayor síntesis de gliadinas que de gluteninas).

**Objetivo principal:** Cuantificar la importancia de la interacción S x N y las dosis óptimas de estos nutrientes para mantener la calidad del grano dentro de niveles aceptables para la industria.

**Tratamientos:**

Combinación de:

3 niveles de S (0-25-50 kg N/ha)

4 niveles de N (0-15-30-45 kg de N/ha) a espigazón.

Se instaló en 2 sitios con E. Cardenal y I. Mirlo respectivamente.

El manejo del N durante el desarrollo vegetativo del cultivo se realizó como para asegurar una adecuada disponibilidad del nutriente y altos rendimientos (30 u. al inicio del macollaje + 60 u. al inicio del encañado).

**Exp. 5 Efecto de las estrategias de fertilización con N tradicionales sobre la calidad del grano y factibilidad del análisis foliar para diagnosticar suficiencia del nutriente**

**Hipótesis:** El efecto del N sobre los componentes del rendimiento difiere según el momento de aplicación del nutriente, modificando relaciones de competencia entre diferentes estructuras de la planta. Este efecto repercute en la proteína del grano u otros parámetros de calidad.

- 1) El N aplicado a la siembra tiene menos impacto en la proteína del grano que el aplicado más tardíamente.
- 2) El estado nutricional de la planta es buen indicador del suministro de N del suelo y la habilidad del cultivo para absorberlo y puede usarse para determinar cuánto N aplicar en una 2da o 3er fertilización para obtener determinado rendimiento y/o % de proteína.
- 3) Si el N en plantas se correlaciona bien con las lecturas de clorofila de un medidor manual, este método permitiría mayor rapidez de diagnóstico que el análisis de N total.

**Objetivos:**

- 1) Determinar el efecto de diferentes estrategias de fertilización sobre la proteína del grano y otros parámetros de calidad.
- 2) Establecer el poder predictivo del estado nutricional de la planta a través del análisis de N total a Z30 y a Z40 (fin de macollaje y fin del alargamiento de la caña) respecto al contenido de proteína del grano y la respuesta a N tardío; y
- 3) Calibrar un medidor de clorofila (SPAD-Minolta-502) y evaluar la factibilidad de esta metodología para sustituir al de N total impráctica por su demanda de tiempo.

**Tratamientos:**

Combinación de:

-Niveles de N al inicio del macollaje: 0-30-60-90 y 120 kg de N/ha

-Niveles de N al inicio del encañado: 0-30-60 y 90 kg/ha

**Información primaria relativa a los experimentos 1 y 2.****Historia de la chacra**

Sitio A: un año de trigo luego de pradera de T. Rojo.

Sitio B. un cultivo de maíz para silo luego de semillero de gramínea.

Los tratamientos no afectaron significativamente el rendimiento en grano, ni los pesos hectolítricos o el peso de 1000 granos. El rendimiento promedio de los experimentos osciló entre 5,6 y 4,5 t/ha y los pesos hectolítricos se mantuvieron por encima de 80.

Los tratamientos no afectaron el rendimiento en grano, el peso hectolítrico o el peso de 1000 granos.

**Principales tendencias (fig. 1 al 8)**

No se puede concluir en base a estos primeros resultados pero sí puntualizar algunas tendencias razonables y consistentes con la información extranjera.

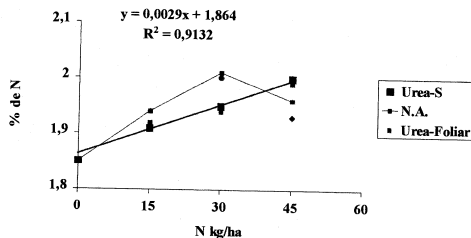
1. Hubo una correlación significativa entre gluten húmedo (GH) y N en el grano, con desvíos que indicarían que una fracción del N del grano dependiente en magnitud del manejo del N, no está presente en forma de proteína
2. Respuesta al agregado de N tardío en proteína del grano aún en chacras nuevas con probable buen potencial de mineralización
3. Ventaja relativa del nitrato de amonio sobre la urea para lograr mejorar la calidad
4. Evidencia de quemado luego de la aplicación de urea foliar, sin efecto sobre el rendimiento en grano pero sí sobre el de proteína, sobretodo a dosis altas de N o soluciones de concentración > a 5 % de N
5. Mayor eficiencia de las aplicaciones tardías de N en comparación con la de fertilizaciones anteriores al encañado en términos de proteína y GH (entre 24 y 55 kg de N/ha para 1% de proteína)
6. Ventaja de las aplicaciones de N a antesis particularmente a dosis bajas de N sobre aplicaciones a hoja bandera o espigazón.

Se dispone de información complementaria de componentes de rendimiento y otros parámetros del cultivo y se realizarán otros análisis de calidad con el objetivo de determinar si estos incrementos en proteína afectaron la calidad de la misma.

La información de los otros experimentos viene siendo procesada.

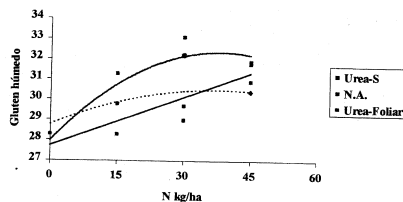
## Concentración de N en el grano

CV. E.CARDENAL (1A)



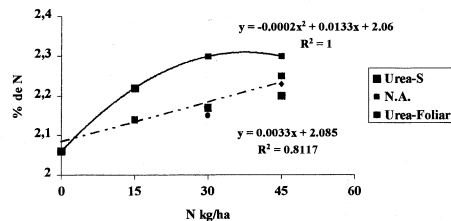
## Gluten húmedo

CV. E.CARDENAL (1A3)



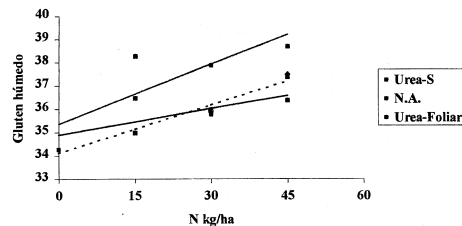
## Concentración de N en el grano

CV. L.MIRLO (1B)



## Gluten húmedo

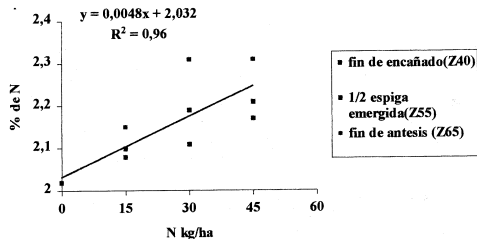
CV. L.MIRLO (1B)





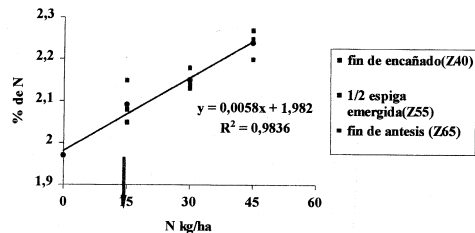
## Concentración de N en el grano

CV. L.MIRLO (2A)



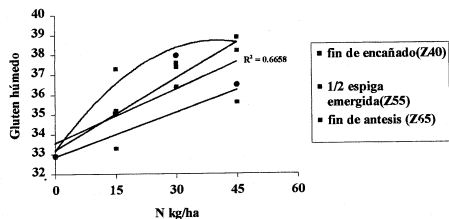
## Concentración de N en el grano

CV. L.MIRLO (2B)



## Gluten húmedo

CV. E. MIRLO (2A)



## Gluten húmedo

CV. INIA MIRLO (2B)

