

# COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y SANITARIO DE CULTIVARES DE AVENA

Ings. Agrs. Elena Di Nucci de Bedendo, María Gabriela Díaz y Norma Formento. 2003. INTA EEA Paraná.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Pasturas cultivadas: verdes de invierno](#)

## INTRODUCCIÓN

Los verdes de invierno constituyen una de las estrategias que permiten atenuar el déficit otoño-invernal de producción de forraje, debido a las elevadas tasas de crecimiento y la calidad del forraje, lo que permite aumentar las cargas y alcanzar elevados niveles de producción individual (Amigone, 2000).

La avena (*Avena sativa* L., *A. byzantina* K. Koch) es el verdeo de invierno más difundido en la provincia de Entre Ríos (INDEC, 2001), y en los últimos años ha crecido el interés en el raigrás anual como complemento de los cereales forrajeros invernales (De Battista, 2002).

El mejoramiento genético ha realizado avances importantes en la última década, y el mercado de semillas ofrece cultivares de alto potencial de producción, que difieren en sus características productivas y comportamiento sanitario, procedentes de los Programas de Mejoramiento Nacional e introducciones de la República Oriental del Uruguay.

La producción y calidad de forraje y grano de este verdeo es afectado por diferentes enfermedades, entre las que se destacan la “roya de la hoja” (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) como la enfermedad fúngica más importante en el mundo y la “roya del tallo” (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*). Los elevados niveles de infestación con *Avena fatua*, hospedante natural del hongo, y las condiciones climáticas favorables en otoño-invierno favorecen el desarrollo de la enfermedad. La estrategia fundamental para el control de las “royas” es el uso de cultivares resistentes o tolerantes. Sin embargo, la dinámica poblacional que poseen estos patógenos hace difícil disponer de cultivares de comportamiento estable en el tiempo, debido a la aparición de nuevas razas o biotipos del hongo (Thomé, et al., 1997).

Desde 1992 se evalúa en la EEA Paraná del INTA la producción de forraje y el comportamiento sanitario de cultivares y líneas experimentales de avena. A diferencia de otras áreas productivas, en Entre Ríos las infecciones son muy severas y las reacciones varietales difieren entre años (Di Nucci de Bedendo et al., 2002; Formento, 2001).

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de forraje, el patrón de distribución del mismo y el comportamiento sanitario de cultivares de avena en suelos molisoles de la provincia de Entre Ríos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en el campo experimental de la EEA Paraná sobre un suelo Argiudol ácuico serie Tezanos Pinto, con 73,2 ppm de Pe, 43,2 ppm de NO<sub>3</sub>, 3,34% de MO y un pH de 5,9. Se evaluaron 15 cultivares de avena (Cuadro 1) y 14 líneas experimentales en un ensayo sembrado el 6/03/02.

Cuadro 1: Cultivares de avena evaluados en el año 2002.

Cultivar	Origen
Boyera F.A.	Fac. Agronomía La Plata
Tambera F.A.	Fac. Agronomía La Plata
Bonaerense Payé	Ch. Exp. Int. Barrow
Bonaerense INTA Maja	Ch. Exp. Int. Barrow
Bonaerense INTA Calén	Ch. Exp. Int. Barrow
Suregrain	INTA EEA Bordenave
Pilar INTA	INTA EEA Bordenave
Cristal INTA	INTA EEA Bordenave
Millauquén INTA	INTA EEA Bordenave
Máxima INTA	INTA EEA Bordenave
Aurora INTA	INTA EEA Bordenave
Rocío INTA	INTA EEA Bordenave
Milagros INTA	INTA EEA Bordenave
INIA LE Tucana	R. O. del Uruguay
INIA Polaris	R. O. del Uruguay

Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Las parcelas de 6,3 m<sup>2</sup> (6 líneas distanciadas a 0,20 cm) se sembraron en directa con sembradora experimental a una densidad de 250 plantas/m<sup>2</sup>. Se fertilizó a la siembra, luego del primer y segundo corte con 100 kg/ha de urea, respectivamente y las malezas se controlaron con 200 cc/ha de dicamba 57,7%.

La producción de forraje se determinó a través de cortes con una segadora experimental cuando los cultivares alcanzaban una altura promedio de 30 cm, dejando un remanente de 9 cm y descartando las borduras de cada parcela. Del forraje cortado se extrajo una alícuota para determinar el contenido de materia seca.

La severidad (%) de “roya de la hoja” (*Puccinia coronata*) se evaluó en las cinco hojas superiores, en plantas elegidos al azar de cada parcela; se utilizó la escala propuesta por Peterson *et al.* (1948), que registra el área foliar afectada entre 0 y 100% y considera trazas (T) cuando a infección es menor al 5%. La evolución de la enfermedad se registró en forma periódica para obtener las curvas de desarrollo en el tiempo y la reacción varietal se definió caracterizando el tipo de pústulas por su tamaño (Cuadro 2).

Cuadro 2: Reacción varietal de avenas a la “roya de la hoja”  
(Reacción Varietal según Wise y Gobelman-Werner, 1993)

Severidad (%)	Reacción Varietal	
0	Inmune	I
0,1-10,9	Resistente (pocos y pequeños uredos)	R
11,0-20,9	Moderadamente Resistente (muchos uredos pequeños a medianos)	MR
21,0-50,9	Moderadamente Susceptible (numerosos uredos medianos en áreas cloróticas)	MS
51,0-80,0	Susceptible (numerosos uredos medianos, sin clorosis ni necrosis)	S
> 80,0	Altamente Susceptible (numerosos uredos de gran tamaño, sin clorosis y sin necrosis)	AS

Se realizaron análisis de variancia (ANVA) por corte y para la producción anual acumulada y las medias se compararon mediante la prueba de Duncan ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los meses de abril, junio, julio, agosto y septiembre se registraron heladas meteorológicas y bioclimáticas, conforme a los registros a 5 cm sobre el suelo; del total ocurrido, 13 se produjeron en junio luego del segundo corte. Estas condiciones extremas y el déficit hídrico registrado en ese mes afectaron marcadamente las tasas de crecimiento y en consecuencia la producción acumulada de forraje.

Durante el ciclo del cultivo se realizaron 6 cortes, el primero a los 49 días de la emergencia. Se detectaron diferencias significativas ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,05$ ) entre los cultivares en los 5 primeros cortes y en la producción acumulada. El rendimiento promedio del ensayo fue de 4816 kg MS/ha y la diferencia entre los rendimientos extremos fue de aproximadamente 1400 kg MS/ha. Los cultivares Millauquén INTA, Bonaerense INTA Calén, INIA Polaris, Cristal INTA, Bonaerense Payé, Boyera F.A. Rocío INTA y Aurora INTA superaron el promedio del ensayo (Cuadro 3).

Cuadro 3: Producción de forraje (kg MS/ha) por corte y total anual de cultivares de avena (EEA Paraná, 2002)

Cultivar	1° *	2° **	3° *	4° **	5° **	6°		Total *	
	2/mayo	3/junio	23/julio	13/agosto	30/agosto	27/septiembre			
Millauquén INTA	1456 abc	1110 a	1190 a	434 bcde	566 abc	817 a		5573	a
B. Calén	1351 abc	1030 abc	1086 ab	480 abcd	570 ab	890 a		5407	ab
INIA Polaris	1383 abc	987 abc	700 bcd	561 a	545 abcd	1176 a		5352	ab
Cristal INTA	1787 a	869 abc	697 bcd	417 bcde	570 ab	893 a		5233	abc
B. Payé	1174 bc	1161 a	843 abcd	469 abcd	663 a	891 a		5201	abc
Boyera F.A.	1660 ab	822 abc	811 abcd	408 cdef	486 bcde	867 a		5054	abcd
Rocío INTA	1050 c	1057 ab	899 abcd	500 abc	557 abc	938 a		5001	abcd
Aurora INTA	1136 c	1083 a	701 bcd	500 abc	559 abc	890 a		4869	abcd
B. INTA Maja	1257 bc	727 bcd	810 abcd	520 ab	478 bcde	839 a		4631	abcd
Suregrain	1442 abc	704 cd	841 abcd	343 ef	448 bcde	776 a		4554	abcd
Pilar INTA	1173 bc	864 abc	989 abcd	378 def	421 cde	592 a		4417	bcd
Máxima INTA	1218 bc	916 abc	600 d	311 f	367 e	878 a		4290	cd
INIA LE Tucana	1063 c	1040 abc	607 cd	388 def	390 e	797 a		4285	cd
Tambera F.A.	1341 abc	424 d	997 abc	348 ef	353 e	778 a		4241	cd
Milagros INTA	1093 c	980 abc	605 cd	305 f	402 de	750 a		4135	d
MEDIA	1306	918	825	424	492	851		4816	
CV (%)	19,22	19,2	24,3	13,0	15,6	19,6		11,0	

Letras comunes indican diferencias no significativas según la prueba de Duncan ( $p < 0,05$ )  
 \*\* significativo al 1% \* significativo al 5%

El aporte promedio de forraje correspondiente al otoño fue del 47%. Las tasas de crecimiento iniciales (marzo – abril), variaron entre los cultivares ( $p < 0,05$ ), con un valor medio de 27 kg MS/ha/día y extremos de 36 y 21 kg MS/ha/día. Si bien los cultivares Boyera F.A., Máxima INTA y Tambera F.A., de porte más erecto, se destacan en general por presentar un rápido crecimiento inicial, en esta campaña Cristal INTA superó a estos genotipos y presentó la mayor tasa de crecimiento inicial (36 kg MS/ha.día). Millauquén INTA, Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Maja, Bonaerense Payé, Rocío INTA, Pilar INTA, Aurora INTA presentaron un buen aporte de forraje durante el invierno, promediando la tasa de crecimiento los 20 kg MS/ha.día.

Los cultivares más erectos, como Boyera F.A., Tambera F.A., Máxima INTA e INIA Polaris, fueron más susceptibles a las condiciones extremas del invierno, lo que incidió en el rebrote luego del segundo y tercer corte, a diferencia de Cristal INTA, Millauquén INTA, Suregrain, Bonaerense INTA Calén, Bonaerense INTA Maja, Bonaerense Payé, Pilar INTA, Aurora INTA y Rocío INTA, que presentaron un rebrote muy bueno y estabilidad en la oferta de forraje.

Se observaron diferencias en la fenología de los cultivares, en relación a la fecha de floración; presentaron el ciclo más corto Tambera F.A. e INIA Polaris; ciclo intermedio: Milagros INTA, Rocío INTA, B. INTA Calén, B. INTA Maja, Boyera F.A., B. Payé, Millauquén INTA y Suregrain, y el más largo: Pilar INTA, Cristal INTA Aurora INTA, Máxima INTA e INIA LE Tucana.

El análisis de los diferentes parámetros que indican el comportamiento a la “roya de la hoja”, permitió destacar la manifestación de un lento desarrollo de la enfermedad o “slow rusting”, mecanismo de resistencia horizontal de algunos cultivares. Esta característica de resistencia estable y duradera, es el resultado de efectos combinados de lento desarrollo de la enfermedad en el campo y poco desarrollo de pústulas del genotipo (Luke y Berger, 1982). Este comportamiento se observó en B. INTA Calén, Máxima INTA, Milagros INTA y Rocío INTA, que permanecieron hasta principios de agosto con una severidad máxima inferior al 10% (Gráficos 1 y 2).

La severidad de “roya de la hoja” en el año 2002 mostró el buen comportamiento de los cultivares Máxima INTA, Bonaerense INTA Calén y Milagros INTA, que no superaron el 20% del área foliar con pústulas (Gráficos 1, 2 y 3).

Gráfico 1: Porcentaje de área foliar con pústulas de “roya de la hoja” en distintos cultivares de avena. Año 2002.

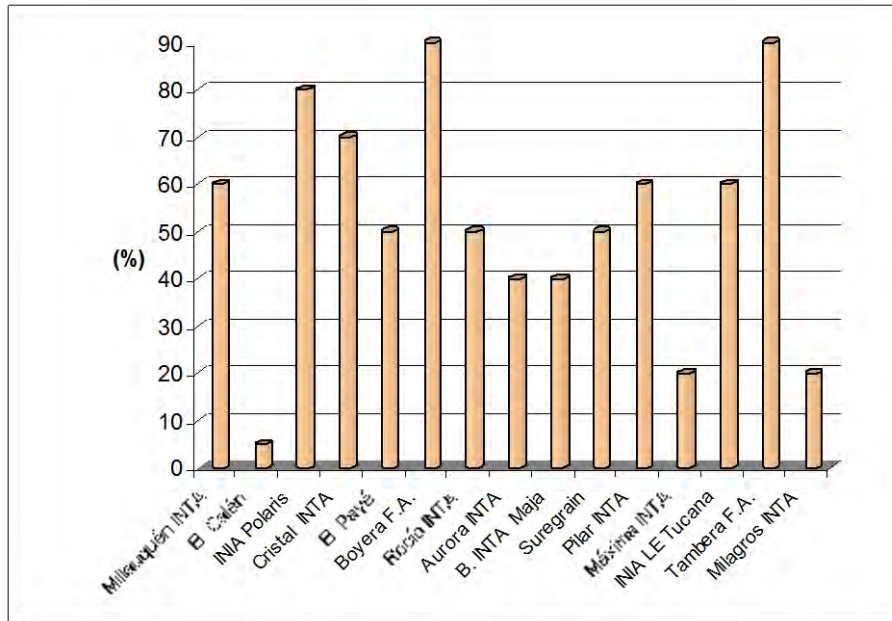


Gráfico 2: Porcentaje de área foliar con pústulas de “roya de la hoja” en distintos cultivares de avena. Año 2002.

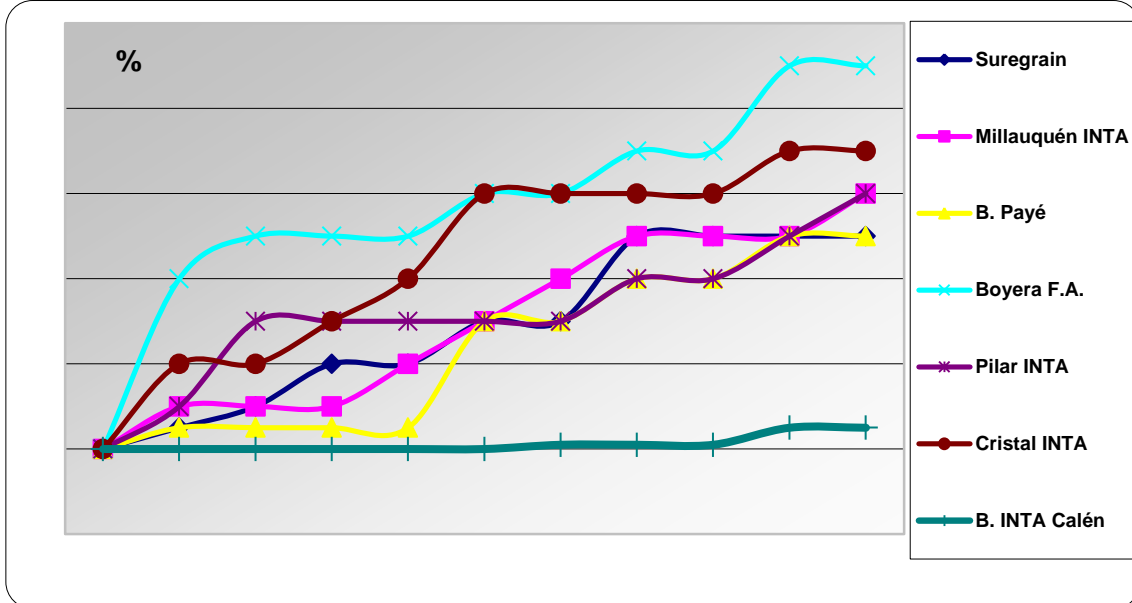
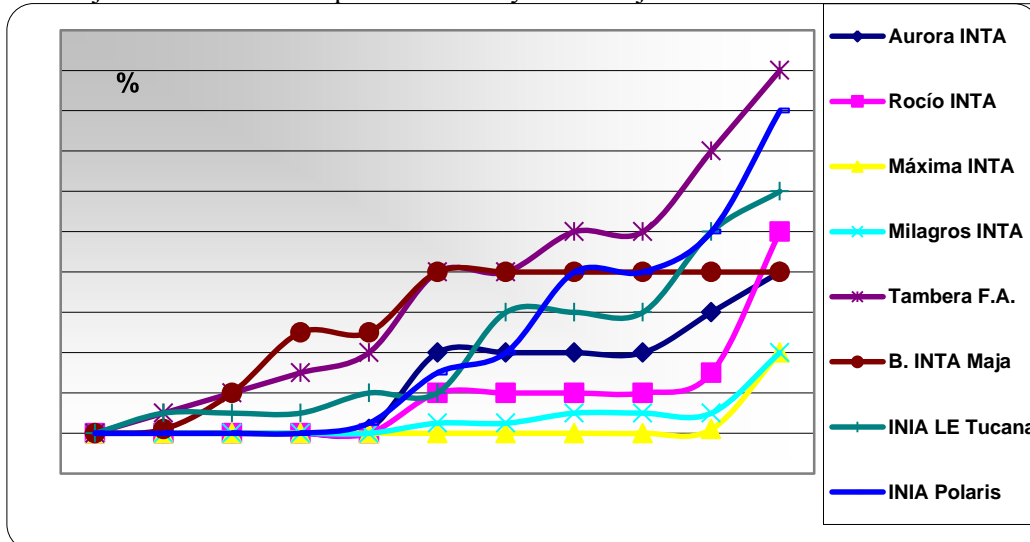


Gráfico 3: Porcentaje de área foliar con pústulas de “roya de la hoja” en distintos cultivares de avena. Año 2002.



El comportamiento de los genotipos a esta enfermedad es muy variable entre años, debido a cambios en la población racial del hongo. Máxima INTA y Bonaerense INTA Calén presentaron la mayor estabilidad en el tiempo (Cuadro 4).

Cuadro 4: Comportamiento a la “roya de la hoja” de cultivares de avena. EEA Paraná.

CULTIVARES	SEVERIDAD MÁXIMA (%)			
	1999	2000	2001	2002
Tambora F.A.	27	21,2	82,5	90
INIA LE Tucana	14	14,8	87,5	60
Suregrain	55	17,9	72,5	50
Millauquén INTA	52	20,2	92,5	60
Máxima INTA	0,6	2,5	90	20
Bonaerense Payé	42	20,4	82,5	50
Cristal INTA	55	17,5	80	70
INIA Polaris	0	0	35	80
Bonaerense INTA Maja	23,8	5,4	75	40
Pilar INTA	55	24,3	80	60
Bonaerense INTA Calén	3	1,6	92,5	5
Aurora INTA	-	10,3	90	40
Rocío INTA	-	16,4	92,5	50
Boyera F.A.	42	21,3	92,5	90
Milagros INTA	-	-	77,5	20

## CONCLUSIONES

Los resultados de esta experiencia permitieron detectar cultivares de avena con distinto potencial productivo, diferencias en la distribución estacional de forraje y en el comportamiento a “roya de la hoja”.

Se considera fundamental para la elección del cultivar en el área de influencia de la EEA Paraná, tomar en consideración, además del comportamiento productivo, el grado de resistencia a la enfermedad, de moderada a altamente resistente.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMIGONE, M y A. Kloster 2000. Producción de forraje de cultivares de cereales forrajeros en el área de Marcos Juárez. INTA EEA Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 347, 6 p.
- DE BATTISTA, J.P. y Costa, M. 2002. Verdeos de invierno – nuevas alternativas. <http://parana.inta.gov.ar/publicar/forrajes>
- DI NUCCI de BEDENDO, E.; FORMENTO, N. y M.G. DÍAZ 2002. Avena: Qué cultivares sembrar? <http://parana.inta.gov.ar/publicar/forrajes/manejo/avena.htm>
- FORMENTO, N. 2001 Avenas. Variedades y su comportamiento a la "roya de la hoja". Nuestro Agro N° 88:30
- INDEC, 2001. Encuesta Nacional Agropecuaria 2001
- LUKE, H.H. and R.D. BERGER 1982. Slow rusting on oats compared with the logistic and gompertz models. *Phytopathology* 72(4):400-402
- PETERSON, R.F.; CAMPBELL, A.C. and A.E. HANNAH 1948. A diagramatic scale for estimating rust severity on leaves and stems of cereals. *Can. Journal Res. Sect. C.* 26:496-500
- THOME, G.C.H.; MILACH, S.C.K.; MELLOS G.O. and L.C. FEDERIZZI 1997. Diallel analysis for two components of quantitative resistance to oat crown rust. Third South American Oat Congress. Colonia, R. O. del Uruguay. 11-12 november. p 157-160
- WISE, R.P. and K.S. GOBLEMAN-WERNER 1993. Resistance to oat crown rust in diploid and hexaploid avena. *Plant Dis.* 77(4):355-358

[Volver a: Pasturas cultivadas: verdes de invierno](#)