

# PRODUCCIÓN DE VERDEOS DE INVIERNO EN LA REGIÓN CENTRAL DE CÓRDOBA

María del C. Spada, Julio C. Mombelli. 2009. Producción sustentable de leche bovina en la provincia de Córdoba, EEA INTA Manfredi, Boletín de Divulgación Técnica N° 4:27-33. INTA EEA Manfredi, Área Producción Animal. [mspada@manfredi.inta.gov.ar](mailto:mspada@manfredi.inta.gov.ar)  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Verdeos de invierno](#)

## INTRODUCCIÓN

Durante el período invernal se produce en el Centro de la Región Central de Córdoba un importante déficit de forraje como consecuencia de las escasas precipitaciones que ocurren entre mayo y octubre. Estas condiciones se agravan en los últimos años debido a las altas evaporaciones y heladas (Resumen Climático Mensual INTA EEA Manfredi, 2008).

Normalmente, en los sistemas de producción de carne y/o leche de la región este déficit se cubre mediante la utilización de verdeos invernales o forrajes conservados, ya sean como única fuente de alimentación o combinados de manera que el forraje fresco cubra en parte los requerimientos proteicos que no proveen los silos, Cualquiera sea el modo de utilización de los verdeos invernales es imprescindible contar con variedades de probada adaptación debido a su alto costo de producción.

Los verdeos de invierno (avena, raigras, cebada, trigo, triticale) son gramíneas anuales que se caracterizan por producir un volumen muy alto de forraje de buena calidad en un período corto de tiempo. Amigone (2003) estima que la avena y el centeno son las especies de mayor importancia debido a la amplia cantidad de variedades que se comercializan, aunque en la actualidad el panorama varietal de triticale se ha ampliado por el trabajo de mejoramiento realizados en INTA y las universidades nacionales de Córdoba y Río IV (Amigone y Tomaso, 2006). Por último, el raigrás anual que tradicionalmente se usó en mezclas de pasturas perennes, ha adquirido importancia como verdeo de invierno (Ferreiro y Barrenechea, 2005).

La elección de las especies y cultivares no solo se debería basar teniendo en cuenta el rendimiento total de forraje, sino sus tasas de crecimiento a lo largo del ciclo del cultivo, y la estabilidad de la producción a través de los años. Por este motivo, se realizó un ensayo con el objetivo de conocer la producción de forraje y las tasas de crecimiento de verdeos invernales en la Región Central de Córdoba.

## MATERIALES Y MÉTODOS; PARTICIPANTES

Avena: Milagros INTA, Rocío INTA, Aurora INTA, Cristal INTA, B INTA Cien, B INTA Canal, B INTA Maja, Graciela INTA, Violeta INTA.

Centeno: Camilo INTA, Fausto INTA, Lisandro INTA, Quehue INTA,

Raigras: BAR HQ, Barturbo, Domingo, Eclipse, Jumbo, Ribeye.

Triticale: Boaglio FCA, Cayu UNRC, Don Santiago, Ona INTA, Quiñe UNRC, Yagan INTA.

El ensayo se implantó el día 8 de abril de 2008, en una fecha tardía debido a las intensas precipitaciones ocurridas desde medianos de marzo; previo al laboreo del suelo se controlaron malezas con Glifosato, posteriormente las malezas se controlaron en forma manual.

Los participantes se sembraron en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, se utilizaron parcelas de 7 metros con 7 surcos distanciados a 20 cm. La densidad de siembra fue la recomendada para cada especie.

La producción de forraje se evaluó mediante cortes, utilizando una motosegadora experimental sobre una superficie de corte de 5 m<sup>2</sup>, la producción se expresó en kg MS/ha. Los cortes se realizaron cuando las plantas alcanzaban aproximadamente 25 - 30 cm, con un remanente de 2,5 cm en raigras y 5 cm en el resto de las especies. Previo al corte se midió la altura modal de las plantas de cada variedad; se calcularon las tasas de crecimiento como la diferencia en la producción entre dos cortes dividido por los días entre ambas mediciones.

Se realizó un análisis de la varianza a las variables: producción de materia seca acumulada entre especies; en cada corte se analizó la producción de variedades dentro de especie, altura al momento del corte y tasas de crecimiento. Las medias se compararon usando un test de Tuckey ( $\alpha=0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las condiciones climáticas hasta la fecha de siembra fueron óptimas para la siembra.

Tabla 1. Condiciones climáticas durante el ciclo productivo de verdes de invierno. Manfredi. 2008.

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Temp. media (°C)	20	16	13	7	12	11	13	17
N° heladas	-	3	4	22	7	14	5	

A la fecha de siembra se acumularon 250 mm, pero a partir de abril se registró un importante déficit hídrico que afectó la producción de forraje. Como se observa en la figura 1 hubo un déficit hídrico que abarcó gran parte del periodo de crecimiento. A esto se debe sumar la alta cantidad de heladas ocurridas entre abril y septiembre. Estas condiciones afectaron el desarrollo de las plantas.

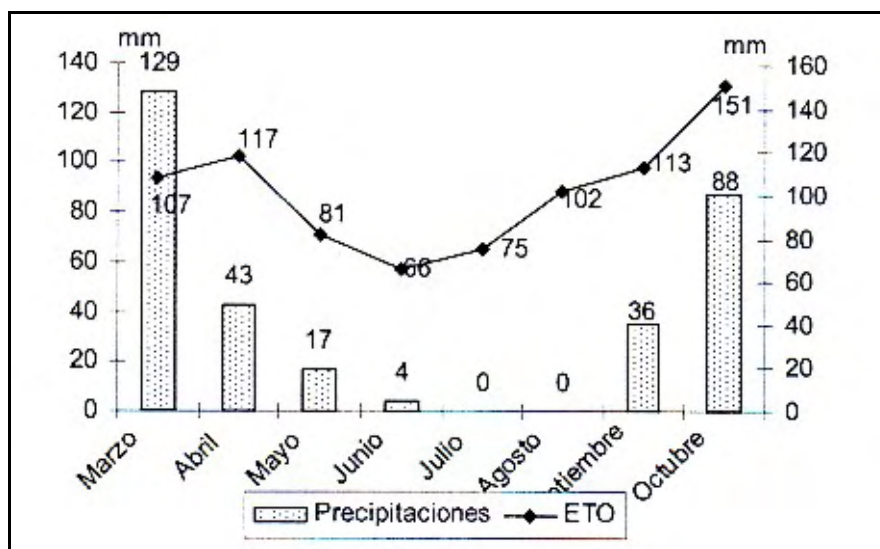


Figura 1, relación entre precipitaciones (mm) y evaporación potencial (mm) durante el ciclo productivo de verdes invernales. Manfredi. 2008.

Debido a que los cultivares difirieron en su desarrollo los cortes se realizaron en distintas fechas (tabla 2).

Tabla 2. Fechas de cortes de verdes invernales. Manfredi. 2008.

	Cortes				
	1°	2°	30	40	50
AVENA					
Rocio INTA, Milagros INTA,	26/5	23/7	3/9	7/10	10/11
B INTA Maja, B INTA Calen Cristal INTA, Aurora INTA, Graciela INTA, Violeta INTA, B INTA Canai	14/6	23/7	3/9	7/10	
CENTENO - TRITICALE <sup>1</sup>	26/5	15/7	22/8		
RAIGRAS <sup>2</sup>	25/6	8/8	7/10		
Domino	25/6	3/9	22/10		

1.- todos los cultivares de ambas especies se cortaron en la misma fecha.

2.- todos los cultivares, excepto Domino se cortaron en la misma fecha.

Como se observa todas los cultivares de centeno y triticale y dos de avena se cortaron a los 48 días de la siembra; el resto de las variedades de avena a los 66 días y las de raigras a los 77 días.

Durante el ciclo de cultivo no se registraron enfermedades que perjudicaran el desarrollo de las plantas, pero si lo afectó el déficit hídrico.

### PRODUCCIÓN DE FORRAJE, ALTURA EN EL MOMENTO DEL CORTE Y TASAS DE CRECIMIENTO

La producción acumulada de materia seca de avena fue significativamente superior ( $p < 0,05$ ) a la de raigras (figura 2), del mismo modo a lo ocurrido en 2007 (Spada y Mombelli, 2007). No obstante, Jumbo estuvo entre los cultivares más productivos y Milagros INTA. entre los de menor producción. Graciela INTA produjo más forraje ( $p < 0,05$ ) que Rocio INTA, Ribeye, Eclipse, Milagros INTA y Domino.

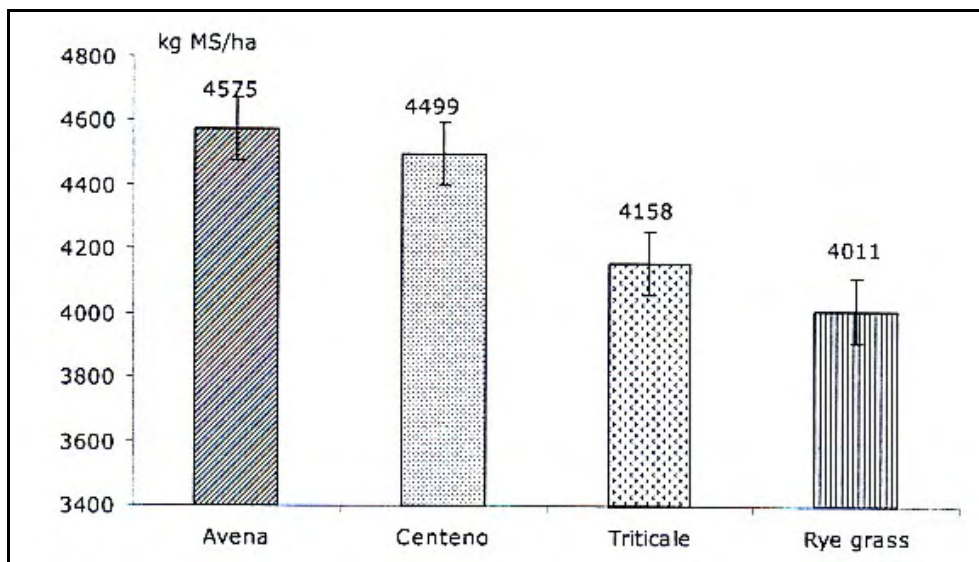


Figura 2. Producción acumulada de materia seca (kg MS/ha) promedio de especies de verdes invernales. Manfredi. 2008.

A continuación se presenta la producción por corte y acumulada de los cultivares dentro de especie. El análisis de la varianza se realizó por corte, independiente de la fecha que se realizara el mismo.

Todos los cultivares cortados en el mes de mayo tuvieron un porcentaje de materia seca que varió entre 12 y 15 %. Las plantas con estos porcentajes de materia seca cuentan con altos niveles de proteína y bajos de carbohidratos solubles (Tomaso, 2009). Cuando el primer corte se realizó en junio en los cultivares menos precoces este valor superó el 20 %, especialmente en raigras que osciló entre 23 % y 28 %. En el segundo corte el porcentaje de materia seca de avena fue inferior al resto de las especies; a partir de estos momentos hay un balance en la composición química.

## AVENA

Como se observa en la tabla 2 los cultivares de avena alcanzaron la altura de corte en distintos momentos, aunque no se detectaron diferencias significativas en esta variable. Violeta INTA; B INTA Canal y Aurora INTA alcanzaron las mayores alturas (30 cm), mientras que Rocío INTA y B INTA Calen las menores (25 cm). En las siguientes fechas de utilización los cortes se efectuaron cuando las plantas promediaron 24 cm sin diferencias entre variedades.

Tabla 3. Producción de materia seca por corte y acumulado de variedades de avena. Manfredi. 2008.

	Producción de materia seca (kg MS/ha)					
	1° corte	2° corte	30 corte	40 corte	50 corte	Acumulado
Graciela INTA	1742 ab	853 a	1313 ab	935 bcd	707 a	5550 a
Violeta INTA	2103 a	752 a	743 ab	1031 ab	654 a	5282 ab
Cristal INTA	1230 ab	801 a	1408 a	1179 a	589 a	5207 ab
B INTA Canai	1453 ab	687 a	840 ab	981 ab	638 a	4600 abc
B INTA Maja	1653 ab	658 a	1137 ab	1127 ab		4574 abc
Aurora INTA	1338 ab	731 a	618 b	1050 ab	751 a	4488 abc
B INTA Calen	1531 ab	584 a	995 ab	854 bc		3964 abc
Rocío INTA	952 ab	886 a	998 ab	694 bc		3530 bc
Milagros INTA	1218 ab	716 a	660 b	495 c		3089 c
PROMEDIO	1384	757	1031	1001	691	4575
C.V.%	36	42	36	11	28	14

Valores seguidos por igual letra en sentido vertical no difieren significativamente (Tuckey 2=0,05)

Los cultivares que se cortaron en noviembre mostraban una gran proporción de grano conservando un alto porcentaje de hojas; por este motivo, se asume que a pesar de la baja producción ésta era de buena calidad.

Al finalizar el ciclo se destacan como más productivos Graciela INTA, Violeta INTA y Cristal INTA aunque no difieren ( $p>0,05$ ) en la producción de la mayoría de los participantes. Con un corte más que el anterior en Manfredi, la producción de forraje y el ordenamiento de los cultivares fue similar (Spada y Mombelli, 2007) y Marcos Juárez (Amigone y col., 2008).

En promedio, todos los cultivares concentraron el 31% de la producción en el primer corte y el 23 y 22%, respectivamente en el 4° y 50 corte. Tomaso (2009) considera que en general en el primer y tercer corte se concentra más cantidad de forraje (40%, 37%, respectivamente) que lo obtenido en este período.

Hasta el primer corte Milagros INTA, y Violeta INTA crecieron a una tasa superior a 30 kg MS/ha/día pero sin diferencias al resto de los cultivares que lo hicieron a un menor ritmo. En el segundo corte estos valores disminuyeron a 18 kg MS/ha/día ( $p>0,05$ ) y se recuperaron en las utilizaciones posteriores (26 kg MS/ha/día y 30 kg MS/ha/día en el tercer y cuarto corte).

## CENTENO

La altura de las plantas en el primer corte fue superior a la establecida en la metodología (35 cm); en función a esta variable el corte podría haberse adelantado. En los cortes restantes la definición del momento de corte estuvo dentro de lo propuesto (25 cm); en todos los casos la altura fue similar entre los participantes ( $p>0,05$ ).

A diferencia de avena solamente se realizaron tres cortes, pero más productivos. En promedio, el 50 % de la producción se alcanzó en el primer corte; a partir de este momento la producción disminuyó hasta acumular el 30 % en el segundo y el 20 % en la tercera utilización. A diferencia de estos resultados, Tomaso (2009) estima que en el primer, segundo y tercer corte se acumula el 35 %, 34 % y 30 %, respectivamente.

Tabla 4. Producción de materia seca por corte y acumulado de variedades de centeno. Manfredi. 2008.

	Producción de Materia Seca (kg MS/ha)			
	1° corte	2° corte	3° corte	Acumulado
Camilo INTA	2003 a	1175 a	1108 a	4286 a
Lisandro INTA	2438 a	1376 a	413 b	4227 a
Quehue INTA	2064 a	1244 a	785 ab	4093 a
Fausto INTA	2202 a	937 a	733 ab	3872 a
Promedio	2177	1183	760	4120
C.V. %	11	30	32	18

Valores seguidos por igual letra en sentido vertical no difieren significativamente (Tuckey  $a=0,05$ )

No se registraron diferencias significativas en la producción de los cultivares, solamente en el tercer corte Lisandro INTA produjo significativamente menos forraje que Camilo INTA. Al finalizar el ciclo de crecimiento todas los cultivares produjeron similar cantidad de forraje, Los mismos resultados se encontraron en Manfredi en el ciclo anterior (Spada y Mombelli, 2007), y ligeramente inferior a los alcanzados en los dos años anteriores en Marcos Juárez (Amigone y col. 2008).

Hasta el momento del primer corte todos los cultivares crecieron a una tasa similar que promedió 54 kg MS/ha/día; ésta disminuyó a 24 kg MS/ha/día y 21 kg MS/ha/día en el segundo ( $p>0,05$ ) y tercer corte, respectivamente. En esta ocasión Lisandro INTA creció a una tasa de crecimiento 11 kg MS/ha/día ( $p<0,05$ ).

## TRITICALE

El primer corte se realizó cuando las plantas alcanzaron, en promedio 30 cm; si bien no se detectaron diferencias significativas Boaglio FCA, Quiñe UNRC y Don Santiago INTA superaron ese valor. En el último corte la altura superó los 35 cm en todos los participantes ( $p>0,05$ ).

También en esta especie se realizaron tres cortes y la producción de forraje que fue más estable durante el ciclo de producción; esta se distribuyó en un 35 %, 34 % y 31 % en el 1°, 2° y 3° corte, respectivamente, valores similares a lo registrado por Tomaso (2009).

Cuadro 5. Producción de materia seca por corte y acumulado de variedades de triticale. Manfredi. 2008.

	Producción de Materia Seca (kg MS/ha)			
	10 corte	2° corte	30 corte	Acumulado
Ona INTA	1347 a	1151 a	2059 a	4557 a
Yagan INTA	1539 a	1618 a	1383 ab	4540 a
Boaglio FCA	1829 a	1355 a	1244 ab	4428 a
Quiñe UNRC	1423 a	1593 a	1189 ab	4205 a
Don Santiago INTA	1505 a	1500 a	953 b	3958 a
Cayu UNRC	1343 a	1379 a	845 b	3566 a
Promedio	1498	1438	1320	4257
C.V. %	13	20	19	13

Valores seguidos por igual letra en sentido vertical no difieren significativamente (Tuckey  $a=0,05$ )

En el primer y segundo corte los cultivares produjeron igual cantidad de forraje, si bien Boaglio FCA y Yagan INTA alcanzaron las mayores producciones. En el tercer corte Don Santiago y Cayú UNRC produjeron significativamente menos cantidad de forraje ( $p < 0,05$ ). Al finalizar el ciclo de crecimiento todos los cultivares lograron la misma cantidad de forraje ( $p > 0,05$ ). Estos valores son similares a los obtenidos en el ciclo anterior (Spada y Mombelli, 2007\*) e inferiores a los citados por Amigone y col. (2008).

A los cuarenta días de la siembra Boaglio FCA creció a una tasa de 46 kg MS/ha/día versus 36 kg MS/ha/día del resto de los cultivares pero sin diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). También sin diferencias entre participantes, en el segundo corte crecieron a una tasa promedio de 29 kg MS/ha/día. En el tercer corte se destacaron por su crecimiento Ona INTA (50 kg MS/ha/día) y Cayú UNRC (22 kg MS/ha).

## RAIGRAS

A excepción de Barturbo y BAR HQ que se cortaron cuando alcanzaron una altura superior a 25 cm el resto de los participantes no superaron este valor; no obstante, no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

Esta especie fue la más tardía en su desarrollo ya que su primer corte se realizó a los 69 días desde la siembra. Así es como en el 30 corte produjo el 40% de la producción; en todos los cortes se registraron altos porcentajes de materia seca.

Cuadro 6. Producción de materia seca por corte y acumulado de variedades de raigras. Manfredi. 2008.

	Producción de Materia Seca (kg MS/ha)			
	1° corte	2° corte	30 corte	Acumulado
Jumbo	1616 a	1530 a	1709 ab	4854 a
Barturbo	1657 a	1329 ab	1666 ab	4652 a
BAR HQ	1130 ab	1439 a	2059 a	4628 a
Ribeye	593 bc	1094 ab	1834 a	3522 a
Eclipse	1234 a	1062 ab	1166 ab	3462 a
Domino	372 c	416 b	769 b	1467 b
Promedio	1100	1145	1534	3779
C.V.%	26	33	27	19

Valores seguidos por igual letra en sentido vertical no difieren significativamente (Tuckey  $\alpha = 0,05$ )

Durante todo el ciclo de crecimiento Domino fue el cultivar menos producto ( $p < 0,05$ ), durante este período Bar HQ y Jumbo mostraron la mejor producción de forraje ( $p < 0,05$ ); no se encontraron diferencias entre variedades tetraploide y diploide a diferencia de los resultados de Ferreiro y Barrenechea (2005) que encontraron una diferencia del 8 % a favor de los cultivares tetraploides. Durante el año 2007, en parecidas fechas de utilización la producción de forraje fue similar a la obtenida actualmente. Por el contrario, la cantidad de cortes y la producción fue inferior a las citadas por Amigone y col (2008) en Marcos Juárez y Ferreiro y Barrenechea (2005) en Villa María.

Según Amigone y Tomaso (2007) raigras tiene un crecimiento inicial más lento y la producción se extiende hasta mediados de primavera. Coincidiendo con estos resultados se registró que las tasas de crecimiento en los primeros 70 días de desarrollo fue, en promedio, de 16 kg MS/ha/día, ( $p < 0,05$ ). Estos valores aumentaron en los períodos siguientes con valores promedio de 25 kg MS/ha/día; en este período BAR HQ y Barturbo superaron los 30 MS/ha/día. La variedad Domino creció durante todo el ciclo a una tasa de 6 kg MS/ha/día.

## CONSIDERACIONES FINALES

Como se observa en los resultados la producción de forraje estuvo altamente afectada por las condiciones climáticas. Así, en el primer corte, como resultado de la cantidad de agua almacenada previo a la siembra, se registró la mayor producción en la mayoría de las especies. Con el avance del estrés hídrico en el segundo corte hubo una importante caída en la producción y una recuperación en el tercer corte con el aumento de temperatura y el cese de las heladas.

Bajo las condiciones climáticas del presente ciclo es posible encadenar los cultivares y especies de verdes invernales a los fines de ofrecer una oferta forrajera estable durante fines de otoño - principio de primavera.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amigone M.A.; Tomaso, J.C. 2007. Principales características de especies y cultivares de verdes invernales. Información para Extensión. No 103 INTA Marcos Juárez 11 p.
- Amigone, M.A.; Kloster, A.; Navarro, C.; Bainotti, C. 2008. FORRAJERAS ANUALES DE INVIERNO. Producción de forraje en el sudeste de Córdoba. Información para Extensión N° 120. INTA EEA Marcos Juárez (AR).

- Ferreiro, A.; Barrenechea, M.V. 2005. Evaluación de producción de forraje de distintos cultivares de raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam). En: Centeno, A etal. Verdeos de invierno. Actualización-Febrero 2005. Manfredi Córdoba (AR). INTA. Proyecto Regional Producción de Leche Sustentable. Cartilla Informativa p 18-21.
- Resumen Climático Mensual INTA EEA Manfredi. 2008. (Marzo a octubre]. Manfredi, Córdoba (AR): INTA: Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Área Recursos Naturales, ISSN 1666-5848.
- Spada, M. del C.; Mmbelli, J.C. 2007. Producción de forraje de verdeos de invierno en Manfredi. Córdoba (AR). INTA EEA. Cartilla Digital Manfredi No 2. 8 p. Disponible en: [Http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/cartilladigmanfredlicartilladida1108.htm](http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/cartilladigmanfredlicartilladida1108.htm)
- Tomaso, J.C. 2009 Cereales forrajeros de invierno. Agromercado (Forrajeras). N° 149. 4-11 p.

[Volver a: Verdeos de invierno](#)