

## EVALUACIÓN DE LA ÉPOCA DE CORTE DE TRITICALE (*X Triticosecale* Wittmack) PARA ENSILAJE<sup>1</sup>

An evaluation of the cutting stage on triticale (*X Triticosecale* Wittmack) for silage<sup>1</sup>

Claudio Rojas G.<sup>2\*</sup>, Adrián Catrileo S.<sup>2</sup>, Moisés Manríquez B.<sup>2</sup> y Francisco Calabí F.<sup>3</sup>

### ABSTRACT

At the Carillanca Research Center, 38°41' S lat, 72°25' W long, 200 m.a.s.l., of the National Agricultural Research Institute (INIA), in a transitional dryland soil, a study was conducted in order to evaluate the chemical qualities of triticale (*X Triticosecale* Wittmack) cv. Tolhuaca INIA as whole plant, to determine the optimum cutting stage for the elaboration of silage. The crop was sown on April 19, 1999 to evaluate ten treatments corresponding to the following phenological stages of triticale: early boot (T1); visible spikes (T2); beginning anthesis (T3); anthesis in progress (T4); aqueous grain (T5); milky grain (T6); milk-flour stage (T7); flour stage (T8); soft flour stage (T9), and hard grain (T10). A randomized complete block design with three replicates was used. The DM production results were statistically analyzed through simple regression analysis. The relations between chemical parameters and DM production indicated that the optimum stage for harvesting triticale for quality silage was at T4, with 210 days of growth, 29.5% DM, 70.6% *in vitro* digestibility (DIV), 7.6% crude protein (PC), a metabolizable energy content of 2.46 Mcal ME kg<sup>-1</sup> and 21.5 t DM ha<sup>-1</sup>.

**Key words:** triticale, harvesting time, quality, yield.

### RESUMEN

En el Centro Regional de Investigación Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Temuco, Chile (38°41' lat. Sur, 72°25' long. Oeste, 200 m.s.n.m.), sobre un suelo transicional de secano, se realizó un estudio con el objetivo de evaluar la calidad química del triticale (*X Triticosecale* Wittmack) cv. Tolhuaca INIA como planta entera, para determinar el momento de corte más adecuado para la elaboración de ensilaje. El cultivo fue sembrado el 19 de abril de 1999 para evaluar diez tratamientos correspondientes a los siguientes estados fenológicos del triticale cv. Tolhuaca INIA: T1: bota abriéndose; T2: espiguillas visibles; T3: comienzo anthesis; T4: anthesis en progreso; T5: grano acuoso; T6: grano lechoso; T7: grano lechoso harinoso; T8: grano harinoso; T9: grano harinoso suave a duro, y T10: grano duro. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los resultados para la producción de MS se analizaron estadísticamente a través de análisis de varianza. Los parámetros químicos se analizaron mediante regresiones simples de los resultados. Las relaciones de los parámetros químicos y de producción de MS señalaron que el momento de corte más adecuado del triticale para confeccionar un ensilaje de calidad, correspondió al estado de anthesis en progreso (T4), con 210 días de crecimiento, 29,5% MS, 70,6% de digestibilidad *in vitro* (DIV), 7,6% de proteína cruda (PC), 2,46 Mcal de energía metabolizable (EM) kg<sup>-1</sup> y 21,5 t MS ha<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** triticale, momento de corte, calidad, producción.

<sup>1</sup> Recepción de originales: 13 de enero de 2003.

Trabajo presentado a la XXVII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 3 y 4 de octubre 2002, Chillán, Chile.

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Correo 58-D, Temuco, Chile.

E-mail: crojas@carillanca.inia.cl \*Autor para correspondencia.

<sup>3</sup> Dirección privada: Tiburcio Saavedra 1870, Temuco, Chile.

## INTRODUCCIÓN

El triticale (*X Triticosecale* Wittmack) se siembra principalmente para consumo animal, especialmente como grano para concentrados, compitiendo exitosamente por calidad y precio con el maíz (*Zea mays* L.) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) (Rojas *et al.*, 1991). Sin embargo, la utilización del triticale como ensilaje ha sido estudiada como una alternativa al ensilaje de cebada y de maíz, con éxito relativo en raciones de engorda de novillos (Rojas y Catrileo, 1998), debido en gran medida al desconocimiento del estado de corte adecuado para conservación. En este sentido es importante el conocimiento de las relaciones de producción y de calidad que este cultivo tiene a medida que avanza su fenología, para determinar el momento adecuado de corte, especialmente para animales de alto requerimiento.

Entre sus características resalta la alta producción de MS y la mayor pérdida de calidad que presenta con el avance de su fenología, en comparación con el cultivo de avena (*Avena sativa* L.) y cebada (Romero *et al.*, 1999). Actualmente existen nuevos cultivares de triticale de desarrollo alternativo que se han obtenido en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Carillanca, entre las cuales destacan Tolhuaca INIA y Peteroa INIA, caracterizados por su resistencia a enfermedades y alta producción de MS.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el momento de corte más adecuado para la elaboración de ensilaje en triticale cv. Tolhuaca INIA, medido a través de la producción de MS y contenido nutritivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Regional de Investigación (CRI) Carillanca del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Temuco (38°41' lat. Sur, 72°25' long. Oeste, 200 m.s.n.m.), durante la temporada agrícola 1999/2000.

Se sembró en un suelo transicional con características de Ultisol, de textura franco arcillosa, de

topografía plana a ligeramente ondulada, clase III de capacidad de uso del suelo. La composición química inicial indicó 9% de materia orgánica, 28 mg kg<sup>-1</sup> de P Olsen, 60 mg kg<sup>-1</sup> de N, 0,83 cmol(+) kg<sup>-1</sup> de K, 5,1 de pH y 7,35 cmol (+) kg<sup>-1</sup> de suma de bases.

El triticale cv. Tolhuaca INIA se sembró en 2 ha el 19 de abril de 1999, con 180 kg ha<sup>-1</sup> de semilla corriente. En la siembra se aplicaron 200 kg ha<sup>-1</sup> de salitre sódico (16% N); 260 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato triple (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 150 kg ha<sup>-1</sup> de cloruro de potasio (60% K<sub>2</sub>O). Posteriormente a la macolla (21 de agosto) se fertilizó en cobertera con 300 kg ha<sup>-1</sup> de urea (46% N).

Se evaluaron diez tratamientos correspondientes a estados fenológicos del triticale: T1: bota abriéndose; T2: espiguillas visibles; T3: comienzo antesis; T4: antesis en progreso; T5: grano acuoso; T6: grano lechoso; T7: grano lechoso harinoso; T8: grano harinoso; T9: grano harinoso suave a duro; y T10: grano duro.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar con tres repeticiones (Cochran y Cox, 1974), en parcelas de 5 x 2 m. Los resultados para la producción de MS se analizaron estadísticamente a través de ANDEVA y las diferencias entre las medias se estudiaron mediante la prueba de Duncan al 5%. Los parámetros químicos se analizaron mediante regresiones simples de los resultados, probándose los modelos lineal, logarítmico, cuadrático, cúbico compuesto, creciente y exponencial (Visauta, 1998).

## Evaluaciones

Se tomaron tres submuestras de forraje de 0,1 m<sup>2</sup> por tratamiento, con un cuadrante metálico de 33 cm de arista, cortadas a 5 cm del suelo mediante tijeras de cortar pasto, y recolectadas en sacos. Se midió la altura, se tomó nota del estado fenológico en cada tratamiento, y se relacionó con la escala decimal de Zadoks *et al.* (1974). Las muestras se pesaron en verde y luego se secaron en horno de aire forzado a 65°C por 48 h, para determinar el porcentaje de MS y la producción de MS del cultivo por unidad de superficie.

Se tomaron submuestras de 15 macollos para determinar la relación de hojas, espigas y tallos de cada tratamiento del cultivo, base MS (BMS), para lo cual se pesaron en verde y en seco, después de 48 h a 65°C.

### Análisis químico

Una muestra compuesta, seca y molida de cada tratamiento se envió al laboratorio del INIA CRI Remehue, para determinar digestibilidad *in vitro* (DIV) según metodología descrita por Tilley y Terry (1963), la energía metabolizable (EM) utilizando el factor "D" de la digestibilidad *in vitro* y proteína cruda (PC) mediante el método de microKjeldahl (AOAC, 1970).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Producción de MS

La producción y porcentaje de MS por hectárea a través del tiempo se presenta en el Cuadro 1, en el cual se observa un aumento progresivo de ambos parámetros a medida que avanza el estado fenológico, lo que es característico de la evolución productiva de los cereales. Así, a los 190 días de crecimiento, correspondiente al estado de bota (Z47 de Zadoks *et al.*, 1974), el cultivo acumuló 11.710 kg MS ha<sup>-1</sup>, que fue similar al rendimiento obtenido en Osorno (10.290 kg MS ha<sup>-1</sup>) al cortar con 202 días de crecimiento en estado de bota (Teuber, 2000). Estos resultados fueron mayores al obtenido en Temuco por Romero *et al.* (1999),

quienes sólo obtuvieron 7.100 kg MS ha<sup>-1</sup> al estado de bota con 108 días de crecimiento

A los 227 días de crecimiento, el T6 correspondiente al estado de grano lechoso (Z77), la producción se incrementó a más del doble de lo obtenido en el primer tratamiento (T1), lo que se consideró normal. La MS acumulada en este estado correspondió a 26.460 kg MS ha<sup>-1</sup>, y en adelante el crecimiento y el desarrollo fueron más lentos. En este mismo estado, Soto *et al.* (1999), con siembra a fines del otoño y con 164 días de crecimiento, señalaron una producción de 18.600 kg MS ha<sup>-1</sup>, que fue inferior a la obtenida en esta experiencia.

En el estado grano lechoso harinoso (T7, Z83), con 231 días de crecimiento, se obtuvieron 27.170 kg MS ha<sup>-1</sup> comparables a los resultados obtenidos por Brignall *et al.* (1989), con el mismo estado, con 275 días de crecimiento, quienes obtuvieron 22.589; 24.539 y 25.484 kg MS ha<sup>-1</sup> para los cvs. A208, A386 y A876, respectivamente. Teuber (2000) indicó una producción de 24.190 kg MS ha<sup>-1</sup> con 244 días de crecimiento. En contraste, la producción lograda por McCartney y Vage (1994) en estado de grano lechoso a harinoso suave, fue sólo de 7.972 kg MS ha<sup>-1</sup> en una siembra primaveral y con 78 días de crecimiento. Por su parte, Romero *et al.* (1999), obtuvieron 13.728 kg MS ha<sup>-1</sup> con 143 días de crecimiento, al estado de grano harinoso suave.

**Cuadro 1. Producción de materia seca del triticale en cada tratamiento. INIA Carillanca 1999/2000.**

**Table 1. Dry matter production of triticale of each treatment. INIA Carillanca 1999/2000.**

Tratamiento	Estado fenológico <sup>1</sup>	Días de crecimiento	Fecha de corte	Contenido MS (%)	kg MS ha <sup>-1</sup>
T1: bota abriéndose	47	190	27/10/1999	20,2	11.710 e
T2: espiguillas visibles	51	196	02/11/1999	23,0	15.100 de
T3: comienzo anthesis	61	203	09/11/1999	26,2	18.570 d
T4: anthesis en progreso	65	210	16/11/1999	29,5	21.510 c
T5: grano acuoso	71	217	23/11/1999	32,7	23.920 bc
T6: grano lechoso	77	227	03/12/1999	37,4	26.460 ab
T7: grano lechoso harinoso	83	231	07/12/1999	39,2	27.170 a
T8: grano harinoso	85	238	14/12/1999	42,4	28.000 a
T9: grano harinoso suave a duro	87	245	21/12/1999	45,7	28.300 a
T10: grano duro	91	252	28/12/1999	48,9	28.080 a

<sup>1</sup>Estado fenológico según escala de Zadoks *et al.* (1974).

Cifras con distintas letras en cada columna indican diferencias significativas, según Duncan (P ≤ 0,05).

En este estudio, la mayor producción se obtuvo en estado harinoso suave a duro (T9 Z87) con 245 días de crecimiento y fue de 28.300 kg MS ha<sup>-1</sup>. La alta acumulación de MS se atribuyó en parte a que el cultivo llegó a 1,6 m de altura. Luego, en estado grano duro (T10 Z91) con 252 días de crecimiento, el rendimiento acumulado disminuyó levemente, alcanzando a 28.080 kg MS ha<sup>-1</sup>, debido a que la planta comenzó a secarse y las hojas inferiores murieron (Figura 1). En este estado fenológico, con siembra de otoño y 270 días de crecimiento, Zúñiga (1988) obtuvo una producción de 24.500 kg MS ha<sup>-1</sup>, mientras que con 258 días de crecimiento Teuber (2000) logró una producción de 26.210 kg MS ha<sup>-1</sup>.

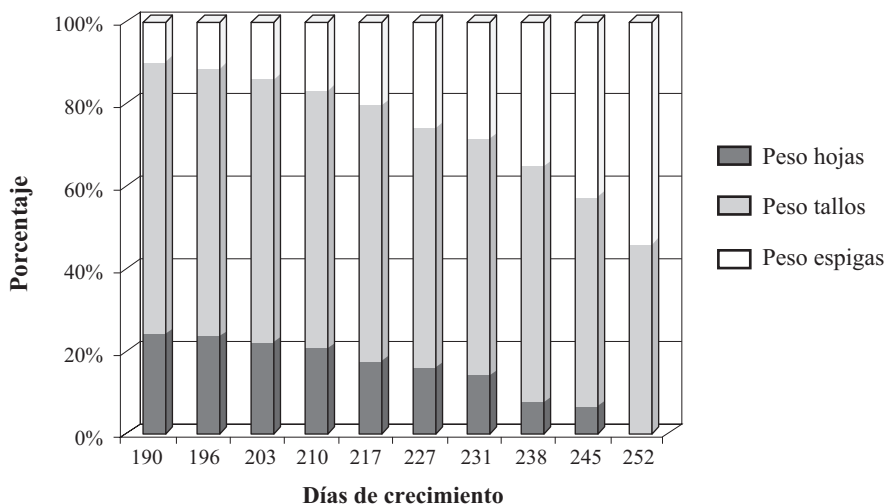
La gran diferencia de producción a igual estado fenológico, entre los estudios señalados, se debió probablemente a las diferentes fechas de siembra, ya que la mayoría de los cultivares de triticale tienen un hábito de desarrollo alternativo y pueden ser sembrados desde comienzos de mayo hasta fines de agosto en la IX Región (Hewstone, 2000), acortándose el período vegetativo a medida que se atrasa el período de siembra, y consecuentemente disminuyendo su producción de MS.

El ANDEVA de los datos de acumulación de MS (Cuadro 1) indicó que hubo diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) entre los tratamientos al estado de bota abriéndose (T1) con el comienzo de la anthesis (T3) y los estados más avanzados. También, entre primeras espiguillas visibles (T2) con anthesis en progreso (T4) y estados más avanzados; grano acuoso (T5) con grano lechoso harinoso (T7) y estados más avanzados.

El rendimiento de MS (kg ha<sup>-1</sup>) por efecto del avance de la fenología del cultivo se ajustó a una función cuadrática representada por:  $Y=11,109 + 0,6083x - 0,0054x^2$ , con  $r^2 = 0,891$  ( $P \leq 0,01$ ), donde  $x$  = días desde el primer corte.

### Digestibilidad

En el Cuadro 2 se observa que la DIV disminuye a medida que avanza el estado de madurez, lo cual coincide con otros estudios (Brignall *et al.*, 1989; Khorasani *et al.*, 1997), lo que se debería al aumento del contenido de fibra y lignina de sus componentes (Paredes, 1982; Khorasani *et al.*, 1997). Así, en la medida que avanzó la madurez de la planta disminuyó la proporción relativa de las hojas en relación a tallos y espigas, las que tienen un contenido superior de fibra, tal como se puede observar en la Figura 1.



**Figura 1. Evolución de la relación hoja:tallo:espiga del triticale, desde estado de bota abriéndose hasta grano duro.**

**Figure 1. Evolution of the relation leaf:stem:spike in triticale from early boot to hard grain stages.**

La disminución de la DIV se ajustó a una función lineal representada por:  $Y = 74,77 - 0,1975x$ , con  $r^2 = 0,813$  ( $P \leq 0,01$ ), donde  $x$  = días desde el primer corte.

La digestibilidad del ensilaje constituye un factor clave para lograr altos niveles de producción animal, debido a que es uno de los factores reguladores del consumo voluntario, al igual que el contenido de energía. La digestibilidad mínima de las plantas al corte para obtener un buen forraje conservado es alrededor de 70%, y de acuerdo con esto, en el presente estudio la época de corte límite estaría entre T4: antesis en progreso (70,6% DIV) y T5: grano acuoso (69,2% DIV) (Cuadro 2).

### Proteína cruda

El porcentaje de PC del triticale disminuyó gradualmente en la medida que avanzó su madurez desde 10,6 a 4,2% correspondiente a los estados de bota abriéndose a grano duro (Cuadro 2), lo que es coincidente con otros estudios (Khorasani *et al.*, 1997; Romero *et al.*, 1999), como producto de la diferenciación de su estructura (hojas, tallos y espiga).

En general, el contenido de PC fue similar al observado por Romero *et al.* (1999), al estudiar dos cultivares de triticale de desarrollo alternativo. Sin embargo, la caída de la PC en el estado de grano harinoso suave a duro (T9) y de grano duro (T10) fue mayor en el presente estudio.

La disminución del porcentaje de PC se ajustó a una función cúbica representada por:  $Y = 10,878 - 0,2709x + 0,0071x^2 - 8,05x^3$ , con  $r^2 = 0,871$  ( $P \leq 0,01$ ), donde  $x$  = días desde el primer corte.

Al ponderar el contenido de PC por la producción de MS por hectárea, se observa que la producción de PC por unidad de superficie aumentó con el avance del estado de madurez, desde bota abriéndose (T1), alcanzando el mayor valor en el estado de grano lechoso (T6), el cual se obtuvo a los 227 días de sembrado. Posteriormente, la producción de PC por hectárea disminuyó debido a la fuerte caída en el contenido de PC y a la menor producción de MS por hectárea, como se aprecia en el Cuadro 2.

El nivel proteico fue bajo en todos los tratamientos evaluados en el presente estudio, lo que obligaría a incluir suplementos proteicos para alcanzar aproximadamente 11% de PC (ARC, 1980) en raciones para engorda de novillos.

### Energía metabolizable

La EM disminuyó gradualmente con el avance de la madurez del cultivo, desde el estado de bota abriéndose (T1) con 2,56 Mcal EM  $\text{kg}^{-1}$  a grano duro (T10) con 2,25 Mcal EM  $\text{kg}^{-1}$ , lo que significó un 12% de disminución y que traducido a pérdida diaria corresponde a 0,005 Mcal  $\text{kg}^{-1}$  de MS en el período de estudio (Cuadro 2). En general, la disminución del nivel de EM con el

**Cuadro 2. Digestibilidad *in vitro* (DIV), proteína cruda y energía metabolizable, base materia seca, del triticale, en cada tratamiento.**

**Table 2. *In vitro* digestibility (DIV), crude protein and metabolizable energy, dry matter basis, of triticale, in each treatment.**

Tratamiento	DIV (%)	Proteína cruda (%)	Proteína cruda ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Energía metabolizable (Mcal $\text{kg}^{-1}$ )	Energía metabolizable (Mcal $\text{ha}^{-1}$ )
T1: bota abriéndose	74,6	10,6	1.243	2,56	29.978
T2: espiguillas visibles	73,4	9,3	1.405	2,53	38.203
T3: comienzo antesis	72,0	8,3	1.534	2,50	46.425
T4: antesis en progreso	70,6	7,6	1.631	2,46	52.915
T5: grano acuoso	69,2	7,1	1.703	2,43	58.126
T6: grano lechoso	67,3	6,5	1.725	2,38	62.975
T7: grano lechoso harinoso	66,5	6,2	1.687	2,36	64.121
T8: grano harinoso	65,1	5,4	1.520	2,32	64.960
T9: grano harinoso suave a duro	63,7	5,2	1.472	2,29	64.807
T10: grano duro	62,3	4,2	1.179	2,25	63.180

avance de la madurez del cultivo es coincidente con estudios nacionales, pero las tasas de pérdida energéticas fueron mayores en este estudio (Rojas y Catrileo, 1998; Romero *et al.*, 1999).

De acuerdo a los niveles de EM registrados en este estudio, los estados de corte del triticale para cubrir los requerimientos de la engorda de novillos, corresponden al de anthesis en progreso (T4) con 2,46 Mcal EM kg<sup>-1</sup>, o anteriores (ARC, 1980). Sin embargo, la acumulación de EM por hectárea sigue el mismo patrón registrado en la acumulación de MS (Cuadro 1), aumentando con el avance de la madurez y duplicándose al estado de grano harinoso (T8 Z85).

La curva de disminución de la EM se ajustó a una función lineal representada por:  $Y = 2,5674 - 0,005x$ , con  $r^2 = 0,825$  ( $P \leq 0,01$ ), donde  $x$  = días desde el primer corte.

## CONCLUSIONES

El momento de corte del triticale para confeccionar ensilaje de calidad para la engorda de novillos, correspondió al estado de anthesis en progreso (T4) (Z65), con 210 días de crecimiento, cuando el cultivo presentaba 29,5% MS, 70,6% de digestibilidad *in vitro* (DIV), 7,6% de proteína cruda (PC), 2,46 Mcal de energía metabolizable (EM) kg<sup>-1</sup> y 21,5 t MS ha<sup>-1</sup>.

## LITERATURA CITADA

- AOAC. 1970. Official methods. 1.015 p. 11<sup>th</sup> ed. William Horvist (ed). Association of Official Agricultural Chemist, Washington D.C., USA
- ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminants livestock. 351 p. Agricultural Research Council, Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England.
- Brignall, D.M., M.R. Ward, and W.J. Whittington. 1989. Relationship between growth stage and digestible organic matter in triticale. *J. Agric. Sci. (Cambridge)* 113:1-11.
- Cochran, W., and G. Cox. 1974. Diseños experimentales. 661 p. Editorial Trillas, México.
- Hewstone, C. 2000. Mejoramiento del triticale. *In* Granger *et al.* (eds.). Triticale en el sur de Chile. Boletín INIA N° 12. p. 3-14. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.
- Khorasani, G.R., P.E. Jedel, J.H. Helm, and J.J. Kennelly. 1997. Influence of stage maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Can. J. Anim. Sci.* 77:259-267.
- McCartney, D.H., and A.S. Vage. 1994. Comparative yield and feeding value of barley, oat and triticale silages. *Can. J. Anim. Sci.* 74:91-96.
- Paredes, A. 1982. Análisis preliminar sobre producción, distribución y valor nutritivo de la materia seca de triticales como suplemento forrajero de verano. 59 p. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile, Facultad de Agronomía, Valdivia, Chile.
- Rojas, C., A. Catrileo, y A. Letelier. 1991. Niveles de triticale en raciones para engorda de novillos Hereford. *Agric. Téc. (Chile)* 51:9-14.
- Rojas, C., y A. Catrileo. 1998. Ensilaje de triticale en la engorda invernal de novillos Hereford. p. 19-20. (Resumen) XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), Chillán, Chile. 21-23 de octubre. Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile.
- Romero, O., C. Rojas, N. Butendieck, y S. Hazard. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticale para ensilaje. p. 49-50. (Resumen) XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), Temuco, Chile. 27-29 de octubre. Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile.
- Soto, P., P. Cofré, y E. Jahn. 1999. Rendimiento y calidad de cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. p. 53-54. (Resumen) XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), Temuco, Chile. 27-29 de octubre. Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile.
- Teuber, N. 2000. El triticale como recurso forrajero en la X Región. *In* Granger *et al.* (eds.). Triticale en el sur de Chile. Boletín INIA N° 12. p. 29-32. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile.

- Tilley, J., and R. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forages crops. J. Br. Grassl. Soc. 18:104-111.
- Visauta, B. 1998. Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. 304 p. Editorial McGraw Hill, Madrid, España.
- Zadoks, J.C., T.T. Chang, and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14:415-421.
- Zúñiga, A. 1988. Respuesta de triticale (X *Triticosecale* Wittmack) a diferentes épocas e intensidades de uso. 55 p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chile.