

EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES DE TRITICALES
(X *Triticosecale* Wittmack) **Y TRICEPIROS** (X *Triticosecale* Wittmack x
X *Agrotriticum* Ciferri & Giacom)

Autores:

Capellino, Franco A.

Rufach, Hernán

Director: Ing. Agr. Héctor A. Paccapelo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa

Año: 2010

CAPITULOS	Página
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
Hipótesis	14
Objetivo	14
MATERIALES Y MÉTODOS	
A) Ensayos para determinar la producción de forraje	15
B) Ensayos para determinar la producción de grano	17
RESULTADOS Y DISCUSION	19
1. Evaluación de la producción de forraje	
1.1. Caracteres generales del cultivo y calidad nutritiva del forraje	32
2. Evaluación de la producción de grano	37
2.1. Índices de selección	46
2.2. Análisis de componentes principales	51
CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54

RESUMEN

Se evaluaron el rendimiento de forraje y grano de líneas experimentales de triticale y tricepiro durante el ciclo productivo 2008 en Santa Rosa, La Pampa. La producción acumulada de forraje (kg MS ha⁻¹) de triticale fue de un 57,1% superior a la de tricepiro. El rendimiento promedio de materia seca en triticale fue de 3.596 kg ha⁻¹. Cinco líneas experimentales (6, 5, 12, 14 y 1) superaron al mejor testigo (Quiñe RA). Por su parte, el tricepiro tuvo un promedio de 1.695 kg MS ha⁻¹ y ocho líneas (4, 8, 12, 11, 6, 5, 10 y 2) superaron al testigo Don René INTA. El valor promedio de Materia Seca Digestible en los triticales fue de 2.524,3 (kg ha⁻¹) con valores extremos de 3.128,9 (línea 14) y de 1.940,2 (Genú). Las líneas 1, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y el testigo Tizné superaron el valor del promedio. El valor promedio de Materia Seca Digestible en los tricepiros fue de 1.196,0 kg ha⁻¹ con valores extremos de 1.500,1 (línea 4) y de 724,2 (línea 24). Las líneas 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18 (Genú), 19 (Quiñe), 20 (Tizné), 21 (Don René INTA) y 25 superaron el valor promedio. Las líneas 13 y 17 de triticale tuvieron los mayores rendimientos de grano por hectárea (1.249,6 y 1.228,7 kg ha⁻¹, respectivamente) superando estadísticamente a la 7, 8 y 14 pero con valores similares al resto. El promedio del ensayo fue de 923,32 kg ha⁻¹. Las líneas 14, 2, 4, 5 y 15 de tricepiro con valores estadísticamente similares se destacaron en el rendimiento de grano por hectárea. El promedio fue de 670,7 kg ha⁻¹. El índice de selección construido como sumatoria de las variables componentes del rendimiento por unidad de superficie determinó que ninguna superó al testigo Yagán (el de mayor valor) y el siguiente orden de mérito: líneas 17, 1, 9, 13, 10 y 21 (Tizné). En tricepiros los genotipos más destacados fueron: líneas 14, 2 que superaron al mejor testigo triticale (Genú). El primer componente principal se asoció positivamente con índice de cosecha, materia seca digestible, peso de un grano, materia seca total, peso hectolítrico y rendimiento de grano por hectárea y en forma negativa con altura de planta. El segundo se asoció en forma negativa con rendimiento de grano/ planta, espigas/ planta y número de granos/ espiga.

Palabras clave: triticale, tricepiro, producción de forraje, rendimiento de grano.

INTRODUCCION

Triticale

La incorporación de nuevos recursos genéticos es esencial en la evolución de la agricultura destinada a la producción de materia prima de alta calidad. Según Goedert *et. al.* (1995), la agricultura del Cono Sur necesita del aporte de germoplasma relevante para el desarrollo de cultivares con características especiales de actual y futura importancia económica. Esto es impulsado por la necesidad de una mayor productividad acorde a las características edáficas y climáticas de cada ambiente, que requiere de cultivares con aptitud para aprovechar adecuadamente esos ambientes.

El cultivo de cereales forrajeros resulta un eslabón casi ineludible en las cadenas de pastoreo para dar continuidad a la producción forrajera en la época invernal (Covas, 1975) cuando decae la productividad de las pasturas o pastizales. La región pampeana subhúmeda seca y semiárida tiene sistemas de producción predominantes mixtos. Los inviernos son secos y con heladas frecuentes e intensas. La oferta forrajera invernal es deficiente y si bien han disminuido en su importancia, las gramíneas anuales de invierno ocupan no menos del 20 % de la superficie (INDEC, 2002).

El triticale (*X Triticosecale* Wittmack) es un cereal interéspecífico, producto de la cruce de *Triticum* L. *x Secale* L. en sentido amplio, obtenido con la finalidad de obtener un cereal que reuniera la calidad del trigo con la rusticidad del centeno, y así poder cubrir una mayor área con un cultivo harinero. Se conoce desde hace más de un siglo; los primeros estudios de mejoramiento comenzaron en la década de 1930 y se potenciaron a partir de la creación del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en 1966.

En nuestro país, los trabajos efectuados en las primeras décadas del siglo pasado no dieron resultados prácticos; el desarrollo como cultivo se intensificó a fines de la

década de 1960 con la introducción en la EEA Bordenave del INTA de material proveniente de la Universidad de Manitoba, la fundación Jenkins y el CIMMYT (Ferreira *et al.*, 2001).

En Argentina, los triticales se han difundido para uso forrajero en invernada, recría y tambo tanto para pastoreo directo, henificado o como grano forrajero, contribuyendo a dar continuidad a las cadenas forrajeras durante la época invernal, seca y con frecuentes heladas. En Argentina, se han publicado numerosos trabajos en los que se evaluaron el rendimiento en forraje (Coraglio *et al.*, 1998; Tomaso, 1978; Di Nucci *et al.*, 2004; Grassi *et al.*, 2008; Tomaso, 2008).

La Encuesta Nacional Agropecuaria no lo contempla como cultivo pero existen indicadores de su adopción. La producción de semilla fiscalizada fue de 290 tn en 2005/06, con un pico en 822 tn en 2004/05 (INASE, 2005, 2006). Si a esto se le agrega la semilla identificada, la comercializada ilegalmente y la destinada a uso propio, la producción de semilla estimada podría superar las mil toneladas.

El triticales se utiliza en gran diversidad de ambientes: regiones subtropicales, templadas o frías, a nivel del mar o en zonas elevadas donde avenas y trigos tienen un pobre crecimiento, en suelos ácidos, etc., demostrando su gran adaptabilidad y la posibilidad de encontrar cultivares desarrollados para cada situación (Mergoum *et al.*, 1998).

Es un cultivo de uso múltiple que puede emplearse en la alimentación humana y animal (Varughese *et al.*, 1987). En la mayor parte del mundo el uso principal es como grano forrajero en la alimentación animal integrando alimentos balanceados y en menor medida en pastoreo directo como forraje fresco. En nuestro país la situación es inversa. Los tricepiros tendrían similar destino.

Respecto a la alimentación humana, el triticales tiene calidad industrial

comparable con los trigos blandos, por lo que es útil para la fabricación de pan integral y alimentos que no requieran harinas leudantes (galletitas, galletas, pasteles, panqueques, fideos, etc.) (Varughese *et al.*, 1987). Esto no excluye su empleo para panificación empleando no más de 25 o 30 % en mezcla con harina de trigo de buena calidad. Además, al igual que otros cultivos, la variabilidad genética existente ha permitido identificar líneas de mayor calidad panadera. No hay pruebas respecto a este punto con relación al tricepiro.

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) es un proveedor mundial de germoplasma; periódicamente el Criadero de la Universidad Nacional de Río Cuarto recibe materiales del ensayo de adaptación de líneas forrajeras invernales y del vivero internacional de selección. A partir de las líneas o segregantes introducidas se realiza selección preliminar, en función de su adaptabilidad a la zona subhúmeda pampeana, según ciclo de cultivo, tolerancia a enfermedades y diferentes aptitudes de uso. En la UN de Río Cuarto se efectúa un programa continuo de mejoramiento con el objetivo de obtener cultivares con diferentes capacidad de uso.

El CIMMYT pone especial énfasis en la mejora de la calidad panadera, realizando mejora por sustitución de los cromosomas 1 y 6 de centeno y por los correspondientes al genomio de trigo (Varughese *et al.*, 1987). Posteriormente se ha demostrado la fuerte asociación de los cromosomas del grupo 1 del trigo con la calidad panadera (Mergoum *et al.*, 1998). También es posible la obtención de maltas y bebidas espirituosas y se han propuesto otros usos para el triticales tales como la obtención de etanol, de combustible con reemplazo de las cenizas como fertilizante y productos alternativos al plástico para el envasado de productos comestibles mediante mezclas adecuadas del silaje con almidón, ya que la esterificación entre este y el ácido láctico establece una sólida matriz fibrosa (Karpenstein-Machan y Scheffer, 1998; McLeod *et*

al., 1998; Cabaniglia *et al.*, 2004).

Uno de los inconvenientes del grano, en proceso permanente de mejora, es el achuzamiento. El fenómeno no está claro pero existen razones genéticas y fisiológicas. Sin embargo, el mejoramiento genético realizado en CIMMYT ha sido continuo y ya en 1988 los pesos hectolitros de las mejores líneas rondaban los 80 kg/hL (Villareal *et al.*, 1990). Por otro lado, recientemente se ha detectado variabilidad genotípica para el estrés hídrico en pre y postantesis (Estrada-Campuzano *et al.*, 2007).

Este cultivo resulta interesante en la zona pampeana subhúmeda seca y semiárida, ya que podría ser adoptado sin mayores inconvenientes por los agricultores que producen trigo, que tienen conocimientos, infraestructura y maquinarias y verían este cereal como una alternativa de los cultivos de invierno tradicionales.

De acuerdo a lo dicho, y teniendo en cuenta que el objetivo es obtener un producto horneable con aptitud para galletitas, sólo o en mezclas con trigo, se deberá mejorar el aspecto del grano en cuanto a su llenado, que repercutirá en un mayor rendimiento molinero y en el mejoramiento de las propiedades fisico-químicas de las masas.

Labor desarrollada y perspectivas de los triticales

En nuestro país, en 1913 se obtuvo la primera F1 de trigo x centeno en Pergamino (Backhouse, 1915); en 1924 V. Brunini y Bartolomé Schelotto obtienen otra F1 en la Chacra Experimental de Barrow, haciendo llegar ese material a la oficina de Genética Vegetal del Ministerio de Agricultura, material que continuó trabajando J. Williamson desde entonces, encontrando en F4 “algunas plantas con espigas parecidas al trigo, pero que como el centeno, presentan debajo de la espiga, el cuello del tallo pubescente” (Williamson, 1937). Este puede haber sido el origen del primer triticales argentino, pero se desconoce el destino final del material obtenido.

En el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, Teixé obtuvo varios anfidiplóides en los 50' y 60'; los trabajos continuaron con los anfidiplóides por un lado y con retrocruzas por trigo por otro. Es probable que "Santa Catalina 8", incluido junto con otros triticales por primera vez en los Ensayos Territoriales de la EEA Bordenave INTA (Tomaso, 1978) y remitido por la UN La Plata sin otra identificación, sea resultado de aquellos trabajos. En forma similar a la referencia anterior, el material obtenido en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina parece haberse perdido.

La intensificación del trabajo con triticales en la Argentina comienza a partir de 1968, con la introducción de material proveniente del CIMMYT, Universidad de Manitoba y Fundación Jenkins. En ese momento se vislumbra la posibilidad de utilizar el triticales como una alternativa de producción forrajera y no como un mero recurso de incorporar características deseables del centeno al trigo tales como rusticidad, resistencia a enfermedades, sequía, plagas, etc.

El desarrollo comercial del cultivo comenzó a principios de la década del 70 con la difusión de variedades introducidas como Rosner (1973) por la EEA de Anguil INTA y selecciones de Cachirulo, 6 TA 203 y 6 TA 131(1976) esta última con el nombre comercial de Don Santiago INTA. Todas ellas estaban destinadas a ser utilizadas como verdeo invernal o doble propósito. La incorporación en 1976 de nuevas cruzas por la EEA Bordenave INTA, provenientes en su mayoría de triticales de tipo invernal e invernales por primaverales, seleccionadas en Obregón, México, significó un cambio muy importante en las posibilidades del triticales como forrajero (López, 1990).

En la actualidad, la mayor parte de la labor fitogenética con triticales se realiza en la EEA Bordenave INTA (provincia de Buenos Aires) y las Universidades Nacionales de La Pampa, Córdoba y Río Cuarto. El panorama varietal indica que existen 18 cultivares registrados en el INASE, 14 de ellos obtenidos en el sector público (www.inase.gov.ar,

09/09/2007). La mayor parte de los cultivares son para producción de forraje fresco y grano forrajero. Se estima que los cultivares de mayor difusión actualmente son Tehuelche INTA, Yagán INTA, Quiñé UNRC, Genú UNRC y Cayú UNRC. Di Santo *et al.* 2005 analizan estos cultivares en la utilización como doble propósito con diferentes densidades de siembra y fertilización.

En la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Río Cuarto (Córdoba) a partir de 1982 se inició un programa de Mejoramiento Genético con el objeto de obtener variedades para pastoreo directo en tambos, recria e invernada; henificación en grano lechoso y como grano forrajero para raciones. Se han registrado seis cultivares forrajeros (INASE, 1992; 1997) y se solicitó la inscripción de un nuevo cultivar en 2006. La transferencia se realiza mediante convenios de vinculación con semilleristas que producen semilla certificada.

Con respecto al triticale granífero, se ha trabajado con mucho menor énfasis que para el doble propósito. La selección y evaluación orientada en ese sentido ha permitido individualizar algunas líneas de destacado comportamiento. Si bien la investigación respecto a las posibles aplicaciones y utilización del grano es incipiente, esto indica que en un futuro cercano puede tener importancia como producto horneable, solo o en mezclas.

En 1992 se inició en la UN La Pampa la selección de genotipos con aptitud granífera a partir de una colección de triticales provenientes de la EEA (INTA) Bordenave. Algunas de ellas se destacaron por su rápido crecimiento inicial, sanidad, resistencia al frío y sequía en floración y llenado de grano, lo que se tradujo en alto rendimiento de grano. La comparación en la producción de granos se efectuó teniendo como referencia los trigos más rendidores de la zona (Fernández, 2007). Este objetivo se incorporó en 2005 en la UN de Río Cuarto.

Tricepiro

Tricepiro es el nombre vulgar aplicado por Covas (1976) a las combinaciones trigenéricas obtenidas a través de cruzamientos entre triticales (*Triticum* L. x *Secale* L.) y trigopiros (*Triticum* L. x *Thinopyrum* Á. Löve). Este híbrido intergenérico puede constituirse en el segundo cereal sintético de características forrajeras en los sistemas de producción ganadera de la pampa subhúmeda seca y semiárida. En ellos se busca combinar trigo, centeno y agropiro con la finalidad de reunir la calidad del primero con la rusticidad de los otros.

Al presente, este híbrido intergenérico se trabaja sólo en la Argentina. El trabajo fitogenético efectuado es aún escaso y, en consecuencia, también lo es el germoplasma disponible, el cual está en etapa de desarrollo experimental. Los tricepiros son motivo de investigación y desarrollo por las potenciales recombinaciones que pueden ofrecer y su rusticidad y productividad (Frecentese y Covas, 1985, 1986; Covas, 1989; Ferreira y Szpiniak, 1994; Tosso *et al.*, 1997; Paccapelo *et al.*, 2004). Su condición de híbrido intergenérico múltiple donde intervienen diferentes genomas, citoplasmas y sistemas de reproducción, exige un intenso trabajo de mejoramiento. Existe sólo un cultivar registrado, del cual se han producido 2.300 kg de semilla en 2005/6 (INASE, 2006). La zona productora actual es muy restringida en la provincia de La Pampa y sur de Córdoba; la zona potencial es similar a la del triticales.

Las fuentes de germoplasma son escasas. A partir del material original obtenido en la EEA Anguil y la UN de La Pampa se han efectuado diversos estudios que abarcan la reselección de líneas donde se estudió la producción de biomasa seca y grano (Tosso

et al., 1997, 2000; Funaro y Paccapelo, 2001; Scaldaferró 2001; Grassi *et al.*, 2001b; Magnabosco *et al.*, 2001; Paccapelo *et al.*, 2004; Pochettino *et al.*, 2007).

Por otro lado, se han logrado nuevos tricepiros (Ferreira y Szpiniak, 1994; Ferreira *et al.*, 1998; Bergues *et al.*, 2002) así como retrocruzamientos con triticales, donde se estudia la fertilidad, la estabilidad meiótica, el nivel de ploidía y la variabilidad fenotípica (Szpiniak *et al.*, 1997; 1998; Scaldaferró *et al.*, 1999; Grassi *et al.*, 1999; Ferreira *et al.*, 2001, 2006; Bergues *et al.*, 2002; Stefanazzi *et al.*, 2004), la producción de forraje (Mombedi y Spada, 1992; Ruiz *et al.*, 2001) y grano (Ruiz *et al.*, 2007) y su valor nutritivo, y se continúa la selección (Scaldaferró, 1999; Scaldaferró *et al.*, 2001; Grassi *et al.*, 1999, 2001b, 2006b; Magnabosco *et al.*, 2001; Funaro *et al.*, 2002a, b). Además, se comenzó el estudio de la composición genómica (Fradkin *et al.*, 2005; 2006) y se continúa con el desarrollo de germoplasma.

Labor desarrollada y perspectivas de los tricepiros

Los tricepiros son muy escasos y no difundidos. En 1972 se obtuvo en nuestro país un híbrido entre el triticales 6x ($2n = 42$) "6TA 203" (*Triticum turgidum* x *Secale cereale*) y el trigopiro 8x ($2n = 56$) "Don Noé" (*Triticum aestivum* x *Elytrigia pontica*) (Covas, 1976). La finalidad fue lograr un nuevo cultivo rústico con aptitudes forrajeras de doble propósito.

Existe un cultivar registrado, Don René INTA, derivado del cruzamiento antes mencionado, de alta variación fenotípica. La mayoría del material disponible está en desarrollo experimental. En la Facultad de Agronomía de la UN La Pampa se inició en 1994 un proyecto de obtención de tricepiros mejorados con el objetivo de producción de grano, utilizando como progenitores al triticales Don Santiago INTA x el trigopiro Don Noé INTA.

En la UN de Río Cuarto, desde 1990, se han obtenido reselecciones de Don René INTA donde se ha estudiado producción de pasto y grano, así como varias nuevas combinaciones que *per se* o en retrocruza con triticales están incluidas en programas de mejoramiento. También se han realizado nuevos cruzamientos que se encuentran en F2 y nuevas reselecciones del original Don René INTA.

En tricepiro, los derivados de diferentes líneas de triticales x trigopiro presentan una tendencia a la estabilización del número cromosómico $2n = 42$ (Scaldeferro *et al.*, 1999, 2001; Ferrari, 2004; Ferrari *et al.*, 2005). El cv. Don René INTA se ha estudiado mediante técnicas de citogenética clásica y molecular (hibridación in situ con ADN genómico total y sondas fluorescentes) constatando que está constituido por 14 cromosomas de centeno y 28 de trigo con pequeña introgresión de *Thynopirum* (Ferrari, 2004; Ferrari *et al.*, 2005).

Utilización actual y potencial de los triticales y tricepiros

Los triticales y tricepiros se caracterizan por el prolongado ciclo de producción y altos rendimientos de materia seca. El tricepiro es el más tardío de los verdes invernales (Covas, 1995; Covas y Ruiz, 1998; Ruiz *et al.*, 1998).

En ensayos realizados en Santa Rosa, el triticales Tehuelche INTA y el tricepiro Don René INTA, en comparación con otros verdes tales como el centeno, presentaron tasas de crecimiento iniciales lentas, en tanto que en el periodo invernal y principios de primavera dichas tasas fueron superiores al resto de los verdes. Esta característica es muy interesante dado que, generalmente, en esta época del año hay escasez en la región pampeana semiárida (Ferri *et al.*, 1995).

La calidad o valor nutritivo de las especies forrajeras es un aspecto muy importante ya que de este dependerá en gran parte el comportamiento de producción de

los animales, ya sea para ganancias de peso o producción de leche. La planta entera de los cereales se caracteriza por la constante evolución que sufre su composición química a medida que envejece la planta. Ello es consecuencia de una serie de cambios estructurales en la misma que conducen a la disminución del valor nutritivo. El contenido de proteína bruta disminuye desde los primeros estados de crecimiento hasta que las plantas alcanzan el grano lechoso, a partir del cual se estabiliza (Delgado Enguita, 2003). Ruiz et al. (2008) analizan en Santa Rosa la calidad nutritiva de triticales, tricepiro y trigopiro. Hinojosa *et al.* (2007) analizaron en México la calidad nutritiva de genotipos experimentales de triticales.

La utilización potencial de los triticales se extiende a la industria de la alimentación. En nuestro país, la calidad industrial de los triticales y la posibilidad de su uso en panificación, ya sea solo o combinados con harinas de trigo es poco conocida. De las escasas determinaciones efectuadas se puede concluir que es posible mezclar harinas de triticales con las de trigo, sin que se vea afectada la calidad panadera.

Pruebas de mezclas de harina se realizaron con viejos cultivares en los años 70 en la UN La Plata y EEA INTA Marcos Juárez, donde fue posible agregar hasta 30% de harina de estos a la de trigo, con resultados satisfactorios en la panificación, abriendo una mayor perspectiva para la expansión del cultivo. Líneas experimentales de la UNLPam fueron analizadas en su calidad en la Cámara Arbitral de Bahía Blanca y en el Laboratorio de trigo en la EERA (INTA) Marcos Juárez (datos no publicados). Su utilidad para la fabricación de galletitas dulces está probada (León *et al.*, 1996; Aguirre *et al.*, 2002).

Los tricepiros tendrían el mismo destino que los triticales como alternativa para la provisión de forraje fresco invernal y grano forrajero para la alimentación animal (Tosso *et al.*, 1997; Funaro *et al.*, 2002b; Esteves Leyte *et al.*, 1999). Se plantea además,

su posible empleo en la alimentación humana como producto horneable. Líneas experimentales de la Facultad de Agronomía de la UNLPam fueron analizadas en su calidad galletitera en la EERA (INTA) Marcos Juárez (datos no publicados) con buena perspectiva de uso.

La evaluación debe contemplar criterios objetivos que permitan seleccionar los genotipos superiores con un alto grado de confiabilidad. Dichos criterios deben estar basados en el comportamiento agronómico y en caracteres morfológicos y cualitativos de cada uno de los genotipos evaluados. Cada uno de ellos tiene en su constitución genética caracteres positivos y negativos por lo que el proceso de selección para cada uno de ellos en forma individual se torna dificultoso (Badiali, 2008). La aplicación de un índice de selección de genotipos entre si y respecto a los testigos utilizados en el ensayo haría más objetivo el proceso de selección (Maich *et al.*, 2006; Sharma and Duveiller, 2003)

2.1. HIPÓTESIS

La labor continua de fitomejoramiento de triticales y tricepiros permite identificar germoplasma superior adaptado al ambiente pampeano semiárido con fines forrajeros o de doble propósito y graníferos.

2.2. OBJETIVOS

- 1) Caracterizar líneas experimentales de triticales y tricepiros por diferentes aptitudes de uso.
- 2) Evaluar comparativamente los rendimientos de pasto y grano de germoplasma experimental de triticales y tricepiros.
- 3) Efectuar selección y evaluación de líneas más productivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se condujo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la UNLPam. Se evaluaron 22 genotipos de triticales y 26 genotipos de tricepiros en Ensayos Comparativos de Rendimiento separados espacialmente con dos finalidades:

A) Ensayos para determinar la producción de forraje

La siembra para la producción de forraje se efectuó con un buen perfil de humedad, producto de altas precipitaciones de enero y febrero. A partir de marzo las mismas fueron escasas y durante los meses en que se realizó el corte de forraje (junio a septiembre) solo se registraron 40,4 mm de lluvia (Tabla 1).

Tabla 1: Registros climáticos del año 2008 en Santa Rosa, La Pampa.

Año 2008	Mes												Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Precipitaciones (mm)	110,6	84,6	4,6	0	12,3	25,5	9	5,9	35,6	94,9	54,3	86,3	523,6
Temp. media mensual (°C)	22,9	22,9	19,6	16,3	11,8	8,3	9,6	9,7	11,7	15,9	22,9	22,5	16,2
Temp. mínima absoluta (°C)	5,4	11,3	3,4	-3,8	-6,2	-3,3	-4,0	-5,0	-8,0	0,9	4,2	7,5	-8,0
Heladas	0	0	0	5	6	8	5	9	8	0	0	0	41

Fuente: Cátedra de climatología de la Facultad de Agronomía de la UNLPam

Los 22 genotipos de triticales comprendieron: 9 líneas experimentales provenientes del CIMMYT (México) con buen comportamiento en condiciones semiáridas, 10 líneas experimentales de la UNRC y tres cultivares forrajeros provenientes de la UNRC utilizados como testigos.

Los 25 genotipos de tricepiros comprendieron: 17 líneas experimentales provenientes del programa de mejoramiento genético de la UNRC y 4 líneas

experimentales del programa de mejora genética de la UNLPam. Los testigos fueron tres cultivares de triticale y uno de tricepiro.

La siembra del ensayo se realizó con máquina de precisión y se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental consistió de siete surcos de cinco metros de largo y una separación entre surcos de 20 cm (7 m^2).

Los cortes se realizaron a 9 cm del suelo, cuando los participantes alcanzaron una altura promedio de 25 cm, y se descartaron las borduras de cada parcela.

Se registraron los siguientes datos:

Altura de planta (cm) al momento de la cosecha de forraje

Porte vegetativo: se determinó visualmente sobre la base del porte de las hojas y macollos. Para ello se consideró el ángulo formado por los macollos y hojas exteriores respecto a un eje central imaginario: E (erecto)- SE (semirrecto)- SR (semirastrero) y R (rastrero).

Aspecto: 0-9

Materia verde: g x parcela y se estimó el rendimiento por unidad de superficie (MV, kg ha^{-1}).

Materia seca: se determinó sobre una alícuota de 200 g de materia verde que se llevó a estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante. Se estimó el rendimiento por unidad de superficie (MS, kg ha^{-1} ; AOAC, 1990).

Del forraje seco se evaluó variables de calidad nutritiva del forraje, homogeneizando en una sola muestra las tres repeticiones de cada tratamiento de cada uno de los tres cortes.

Las muestras se analizaron en el laboratorio de calidad de alimentos de la EEA (INTA) Guillermo Covas (Anguil), La Pampa utilizando la metodología de espectroscopia de reflectancia cercana al infrarrojo (Near Infrared Reflectance

Spectroscopy, NIRS).

Se determinó:

Fibra detergente ácido: FDA, que es la porción insoluble en detergente ácido y es un indicador del contenido de celulosa, lignina y pectina de la fracción de fibra de los forrajes (FDA; Goering y Van Soest, 1970).

Proteína bruta: PB, %; N Kejdahl x 6,25; AOAC (1990).

A partir de estas determinaciones se calculó:

Porcentaje de digestibilidad: $D (\%) = 88,9 - (0,779 * FDA)$ (Ustarroz *et al.*, 1997) que multiplicado por la materias seca total producida por hectárea permitió obtener la

1. materia seca digestible por hectárea. MSDig = (D% x kg MS ha⁻¹).

De igual manera se calculó a partir de los valores de proteína bruta:

2. materia seca digestible proteica: MSDP (PB% x kg MS ha⁻¹)

B) Ensayos para determinar la producción de grano

La siembra se efectuó el 20 de Junio de 2008 con escasa disponibilidad de agua en el perfil mientras que la floración que tuvo lugar a fines de octubre se vio favorecida por elevadas precipitaciones (Tabla 1).

Se evaluaron los mismos genotipos que en el Ensayo Comparativo de Forraje.

Las parcelas fueron de igual tamaño y con el mismo diseño experimental y la misma aleatorización realizada para forraje. La fecha de siembra fué a mediados de junio y se registraron los siguientes datos:

Altura de planta (cm): desde el suelo a espiguilla terminal

Rendimiento de grano por parcela: sobre una muestra de 1m lineal. Se convirtieron luego a rendimiento por unidad de superficie (kg ha⁻¹)

Biomasa: sobre una muestra de 1 m lineal se cosechó toda la planta cortando a ras del suelo. Los datos se convirtieron a rendimiento por unidad de superficie (kg ha⁻¹)

Plantas por metro cuadrado

IC: peso de grano / biomasa de tallo + hojas + grano de un metro lineal de parcela

Número de espigas fértiles por planta**Granos por espiga:**

Peso individual del grano (g): sobre una muestra de 50 granos.

PH: peso corregido de los granos contenidos en una probeta de 100 mililitros.

Índice de selección: La selección de los genotipos de mejor comportamiento se realizó mediante un índice que se obtuvo como la sumatoria de los índices parciales de cada variable dividiendo las diferencias entre el valor obtenido para cada variable y la media, sobre la media y llevado a porcentaje.

Se construyó un índice para los componentes del rendimiento por planta (espigas x planta, número de granos por espiga, peso de un grano, peso hectolítrico, índice de cosecha y rendimiento de grano por planta) y otro índice para los componentes del rendimiento de grano por unidad de superficie (espigas x metro cuadrado, número de granos por espiga, peso de un grano y rendimiento por hectárea).

El ANAVA se realizó utilizando el software InfoStat (2002) y la separación de medias utilizando la prueba DMS al 0,01%.

Se realizó un análisis de componentes principales con los valores de las características mencionadas para triticales y tricepiros conjuntamente y se describió el biplot correspondiente utilizando el software InfoStat (2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Evaluación de la producción de forraje

En la Tabla 2 se muestra el ANAVA de la producción de materia verde en las dos especies analizadas. En triticale se encontró diferencias estadísticas altamente significativa para el primer corte y significativa para el tercero y en tricepiro diferencias altamente significativas para los distintos momentos de corte de forraje y en la producción total.

Tabla 2: Análisis de la varianza y significancia estadística de la producción de Materia Verde de triticales y tricepiros en tres fechas de corte y total en Santa Rosa, La Pampa durante el ciclo 2008.

FV	G.L	CM	F. Calc.	C.V.
<i>Triticales</i>				
Primer corte	21	976.649	2,39 **	38,05
Segundo corte	21	339.510	1,13	27,35
Tercer corte	21	92.367	2,08 *	26,67
Materia verde Total	21	1.258.927	1,37	21,42
<i>Tricepiros</i>				
Primer corte	25	234.294	5,64 **	22,15
Segundo corte	25	560.772	3,00**	23,12
Tercer corte	25	38.501	1,97**	18,62
Materia verde Total	25	1.415.626	3,82**	17,20

En la Tabla 3 se detallan los rendimientos de forraje en verde (kg ha^{-1}) en distintos momentos de corte y en la producción total para el triticale. Las líneas 12, 6, 5, 1, 20, 14, 16, 18 y 13 fueron estadísticamente las de mayor rendimiento en el primer corte. A excepción de las líneas 6 y 19, las restantes tuvieron un rendimiento estadísticamente similar en el segundo corte. En el tercer corte las de mayor producción

Tabla 3: Producción de Materia Verde (kg ha⁻¹) de triticales en tres fechas de corte en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 - Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Sep	Total
1. C94/404	4540,9 abcd	3.975,7 ab	1.378,2 cd	9.894,4 abc
2. C94/510	2.870,6 cdef	3.515,1 abc	1.158,7 d	7.544,5 bcd
3. C94/528	2.029,9 ef	4.654,5 ab	1.231,5 d	7.916,0 bcd
4. C95/140	2.107,9 ef	4.121,2 ab	1.384,2 cd	7.613,4 bcd
5. C95/46	4.963,2 abc	4.060,6 ab	1.296,9 d	10.320,7 ab
6. C95/68	5.021,9 ab	2.896,9 bc	2.227,8 ab	10.146,7 abc
7. C95/8	3.057,9 bcdef	4.012,1 ab	1.180,6 d	8.250,6 bcd
8. C95/88	3.452,0 bcdef	4.703,0 ab	1.449,7 cd	9.604,7 abcd
9. C95/28	2.234,6 ef	4.375,7 ab	1.614,6 bcd	8.224,9 bcd
10. (LF72 x NTC) x T60/11	2.993,2 bcdef	4.011,5 ab	1.675,1 bcd	8.679,8 abcd
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	2.593,3 def	3.684,8 abc	2.046,0 abc	8.324,2 bcd
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	5.674,4 a	4.484,8 ab	1.500,6 cd	11.659,8 a
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	3.770,9 abcde	4.145,4 ab	1.544,4 bcd	9.460,9 abcd
14. LF28 x Lasko/24	4.352,4 abcd	3.612,1 abc	1.397,5 cd	9.362,1 abcd
15. LF28 x Lasko/30	2.149,2 ef	4.921,2 a	2.048,7 abc	9.119,1 abcd
16. LF98 x Horovitz/6	3.863,7 abcde	3.806,0 abc	2.433,9 a	10.103,7 abc
17. Genú HA	3.006,9 bcdef	4.642,4 ab	1.733,3 bcd	9.382,7 abcd
18. Quiñe RA	3.796,7 abcde	5.090,9 a	1.648,7 bcd	10.536,1 ab
19. TCP3/40-50	3.545,2 bcdef	2.084,8 c	1.808,5 abcd	7.438,6 bcd
20. Genú	4.389,2 abcd	4.169,7 ab	1.255,7 d	9.814,6 abc
21. Tizné	1.455,0 f	3.842,4 ab	1.226,6 d	6.524,1 d
22. Yagán	2.060,8 ef	3.490,9 abc	1.512,7 cd	7.064,1 cd
$\bar{X} \pm DE$	3.360±1569,6	4.014±1.260	1.580±494,4	8.953,9±1.184

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

fueron las líneas 16, 6, 15, 11 y 19 con rendimientos estadísticamente similares. En el rendimiento total de forraje por unidad de superficie, las líneas 12, 18, 5, 6, 16, 1, 20 (Genú), 8, 13, 17, 14, 15 y 10 superaron estadísticamente al resto. En este sentido es de destacar que las seis primeras superaron al testigo Genú (participante 20). El promedio de producción total fue de 8.953,9 kg MV ha⁻¹.

En la Tabla 4 se muestran los rendimientos de forraje verde de los tricepiros en sus tres fechas de corte y en la producción total. Las líneas 6, 18, 4, 11, 7, 12, 8 y 19 presentaron rendimientos superiores y estadísticamente similares en la primera fecha. En la producción del segundo corte se destacaron las líneas 8, 12, 11, 6, 4, 16, 21, 20, 14, 7,

10, 18, 3, 15, 13, 2, 19 y 5 con similares rendimientos. Las líneas 10, 21, 3, 19, 23, 2, 4, 8, 22, 17, 5, 16, 6 y 24 se destacaron en el tercer corte. En la producción total de forraje las líneas más productivas fueron la 4, 8, 6, 12, 11, 7, 3, 18 (Genú), 16, 21 (Don René INTA), 19 (Quiñe), 2, 10, 5, 20 (Tizné), 15, 14, 13. Las siete primeras líneas experimentales superaron al testigo Genú (triticale). El promedio de producción total fue de 7.080,3 kg MV ha⁻¹.

Los genotipos de triticales evaluados en este estudio superaron en un 26,46% la producción total de materia verde de los tricepiros.

En la Tabla 5 se presenta el ANAVA de la materia seca de triticales y tricepiros en sus tres fechas de corte y la producción total del ciclo de cultivo. En triticale se encontraron diferencias estadísticas al 1% en el primer corte mientras que para tricepiro se encontró tales diferencias en el primer corte y en la producción total. Por su parte, el segundo y tercer corte presentaron diferencias significativas al 5%.

Tabla 4: Producción de Materia Verde (kg ha⁻¹) de tricepiros en tres fechas de corte en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 – Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Septiembre	Total
1. LF53x Horovitz/4	1.305,4 ghi	3.357,4 bcdef	1.299,4 cdef	5.962,3 defg
2. LF53x Horovitz/6	1.988,7 bcdef	3.854,5 abcde	1.694,5 abcde	7.537,7 abcde
3. LF65x Horovitz/2	2.001,2 bcdef	4.084,8 abcd	1.861,8 ab	7.947,9 abcd
4. LF65x Horovitz/4	2.600,0 ab	4.557,5 abcd	1.677,6 abcd	8.835,1 a
5. LF76 x Don Noé/ 6	2.144,9 abcd	3.599,9 abcdef	1.544,2 abcdef	7.289,0 abcde
6. LF98 x Horovitz/1	2.710,5 a	4.569,6 abc	1.517,7 abcdef	8.797,7 a
7. LF98 x Horovitz/3	2.513,2 ab	4.169,6 abcd	1.396,4 cdef	8.079,3 abc
8. LF98 x Horovitz/4	2.404,8 abc	4.836,3 a	1.590,2 abcde	8.831,5 a
9. LF98 x Horovitz/5	1.080,0 hi	2.957,5 defgh	1.248,4 def	5.285,9 fghi
10. Lasko x Horovitz/1	1.349,0 efghi	4.133,3 abcd	1.956,33 a	7.438,7 abcde
11. Lasko x Horovitz/2	2.520,0 ab	4.641,8 ab	1.335,6 cdef	8.497,4 ab
12. Lasko x Horovitz/10	2.488,7 ab	4.727,2 ab	1.304,2 cdef	8.520,2 ab
13. Lasko x Horovitz/11	1.454,3 efghi	3.975,7 abcde	1.447,2 bcdef	6.877,2 abcdefg
14. Tehuelche x Horovitz/1	1.559,2 defgh	4.169,7 abcd	1.309,0 cdef	7.038,0 abcdefg
15. Tehuelche x Horovitz/2	1.650,6 defgh	3.975,7 abcdef	1.476,2 bcdef	7.102,6 abcdef
16. Tehuelche x Horovitz/4	1.801,8 cdefg	4.412,1 abc	1.517,6 abcdef	7.731,6 abcd
17. Tehuelche x Horovitz/5	1.121,0 hi	2.387,8 fgh	1.577,9 abcde	5.087,0 ghi
18. Genú	2.652,5 ab	4.109,0 abcd	1.175,7 ef	7.937,2 abcd
19. Quiñé	2.149,5 abcd	3.745,4 abcdef	1.750,2 abc	7.645,2 abcd
20. Tizné	2.011,2 bcde	4.181,7 abcd	1.086,0 f	7.279,0 abcdef
21. Don René INTA	1.472,0 efgh	4.303,0 abcd	1.871,4 ab	7.647,3 abcd
22. TCP LP 114	1.343,0 fghi	2.654,6 efgh	1.590,2 abcde	5.587,9 efghi
23. TCP LP 115	1.743,0 cdefgh	3.212,0 cdefg	1.709,0 abc	6.664,2 bcdefg
24. TCP LP 116	1.120,0 hi	1.612,1 h	1.503,0 abcdef	4.235,1 hi
25. TCP LP 117	1.814,3 cdefg	3.163,6 cdefg	1.432,7 bcdef	6.410,6 cdefg
26. Eronga	792,9 i	1.854,5 gh	1.175,6 ef	3.823,1 i
$\bar{X} \pm DE$	1.838,2±659	3.740,2±1.260	1501,8±320	7.080,3±1.833

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

Tabla 5: Análisis de la varianza y significancia estadística de la producción de Materia Seca de triticales y tricepiros en tres fechas de corte y total en Santa Rosa, La Pampa durante el ciclo 2008.

FV	G.L	CM	F calc.	C.V.
<i>Triticales</i>				
Primer corte	21	256.893	2,43 **	53,6
Segundo corte	21	54.812	1,05 ns	27,69
Tercer corte	21	14.056	1,75 ns	24,38
Materia seca				
Total	21	296.123	1,79 ns	20,32
<i>Tricepiros</i>				
Primer corte	25	21.088	5,08**	21,30
Segundo corte	25	21.339	2,92*	22,86
Tercer corte	25	2.194	1,75*	19,78
Materia seca				
Total	25	296.193	1,69	23,28

En la Tabla 6 se presentan los datos del rendimiento de materia seca (kg ha^{-1}) para triticales. En el primer corte se destacaron las líneas 6, 5, 14 y 12 con rendimientos estadísticamente similares. En el segundo corte todas tuvieron un rendimiento similar, a excepción de la línea 19 con el menor valor. En el tercer corte se destacaron las líneas 16, 15, 6, 17, 11, 10, 18, 9 y 19. La producción total de materia seca fue más favorable para las líneas 6, 5, 12, 14, 1 y 18 (Quiñe RA). Las cinco líneas experimentales superaron al mejor testigo (Quiñe RA). El promedio de producción total fue de $3.596 \text{ kg MS ha}^{-1}$.

Tabla 6: Producción de Materia Seca (kg ha⁻¹) de triticale en tres fechas de corte en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 - Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Sep	Materia Seca Total
1. C94/404	1.810,5 bcde	1.670,5 a	618,2 def	4099,23 abcde
2. C94/510	948,2 cdef	1.425,9 ab	552,6 f	2926,87 c
3. C94/528	716,8 f	1.964,0 a	601,2 ef	3282,13 bc
4. C95/140	710,8 f	1.716,1 a	673,9 cdef	3100,90 bc
5. C95/46	2.052,3 ab	1.803,9 a	652,1 cdef	4508,37 ab
6. C95/68	2.919,0 a	1.322,4 ab	943,0 abc	5184,50 a
7. C95/8	1.015,3 bcdef	1.657,8 a	581,8 f	3255,03 bc
8. C95/88	1.068,2 bcdef	1.918,5 a	695,7 cdef	3682,47 bc
9. C95/28	718,8 f	1.738,1 a	768,4 abcdef	3225,40 bc
10. (LF72 x NTC) x T60/11	942,7 cdef	1.574,2 ab	780,6 abcdef	3297,53 bc
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	838,5 ef	1.413,7 ab	889,7 abcdef	3142,03 bc
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	1.916,1 abcd	1.799,5 a	722,4 bcdef	4438,20 ab
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	1.245,3 bcdef	1.651,9 a	722,4 bcdef	3620,27 bc
14. LF28 x Lasko/24	1.980,3 abc	1.639,5 a	669,1 cdef	4289,23 ab
15. LF28 x Lasko/30	692,0 f	1.984,6 a	996,3 ab	3672,97 bc
16. LF98 x Horovitz/6	1.200,5 bcdef	1.412,7 ab	1.018,1 a	3631,46 bc
17. Genú HA	906,2 def	1.931,7 a	904,2 abcd	3742,27 bc
18. Quiñe RA	1.175,3 bcdef	1.958,0 a	773,3 abcdef	3935,93 abc
19. TCP3/40-50	1.164,0 bcdef	840,9 b	739,4 abcdef	2744,30 c
20. Genú	1.138,2 bcdef	1.720,2 a	627,9 def	3736,40 bc
21. Tizné	580,4 f	1.667,5 a	577,0 f	2825,00 c
22. Yagán	712,7 f	1.391,8 ab	678,7 cdef	2783,30 c
$\bar{X} \pm DE$	1.213,8±796	1.646,8±511	735,8±204	3.596±953
Materia Seca (%)	36,1	41	46,5	

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

Di Nucci *et al.* (2004) evaluaron la producción de materia seca de 6 cultivares de triticale y 4 líneas experimentales provenientes del programa de mejoramiento de INTA EEA Bordenave y la Universidad Nacional de Río Cuarto, en Paraná y Concepción del Uruguay (Entre Ríos) en condiciones climáticas y nutritivas óptimas. En Paraná obtuvieron un promedio de 6,7 tn ha⁻¹ en el año 2.000 y 7,5 tn ha⁻¹ en 2.001 mientras que en Concepción del Uruguay el promedio de ambos años de evaluación fue de 4,3 tn ha⁻¹

Grassi *et al.* (2008) evaluaron la producción de materia seca de 10 líneas experimentales de triticale forrajero provenientes del programa de mejoramiento de la Universidad Nacional de Río Cuarto, cuatro cultivares (Genú, Quiñe, Tizné y Yagán) y

una línea de tricepiro durante los años 2.004-2.007. El promedio de los participantes para todos los años evaluados fue de 3.810 kg ha⁻¹ de MS. Los cultivares Quiñé-UNRC y Yagán-INTA resultaron los más estables en el conjunto de años.

En este estudio se encontró un porcentaje de materia seca de 36,1%, 41,0% y 46,5% en los sucesivos cortes, respectivamente.

Mombedi y Spada (1992) en Manfredi, Córdoba, encontraron para triticale valores 16%, 19% y 21% de % de materia seca en las tres fechas de corte.

Amigone (2006, datos no publicados) en Marcos Juárez, Córdoba, evaluaron en 2005 líneas experimentales de triticale donde se obtuvieron 14,1%, 16,1% y 20,1% de materia seca en los sucesivos cortes de forraje y también en Marcos Juárez (2007) (Amigone, datos no publicados) se obtuvieron valores de 15,2%, 17,8% y 23,3 % de materia seca en el primer, segundo y tercer corte de forraje, respectivamente.

Tomaso (2008) en la E.E.A. (INTA) Bordenave obtuvo como promedio de tres años de ensayo en triticale 32%, 34% y 34% de materia seca para el primer, segundo y tercer corte, respectivamente y menciona el efecto muy marcado de las condiciones climáticas sobre la producción pues en condiciones de humedad y temperatura favorables hay una mayor producción de forraje verde pero el porcentaje de materia seca en la planta disminuye.

Respecto a los trabajos mencionados en párrafos anteriores los valores encontrados en el presente estudio fueron más altos y podría deberse al marcado déficit hídrico del ciclo de cultivo en 2008.

En la Tabla 7 se presentan los datos de materia seca de tricepiros. En la primera fecha de corte se destacaron las líneas 18, 4, 12, 19, 5, 8, 11, 6, 7, 25, 3 y 20 con rendimientos estadísticamente similares. En la segunda fecha de corte las líneas 9, 17, 22, 27 y 24 fueron las más productivas. En la tercera fecha las líneas 19 (Quiñé) ,21

(Don René INTA), 2 y 13 superaron estadísticamente al resto de las líneas participantes. En la producción acumulada del ciclo las líneas 4, 8, 12, 19 (Quiñe), 18 (Genú), 11, 6, 5, 10, 2, 21 (Don René INTA), 7, 3, 20, 15, 25, 16, 14 y 13 fueron las más rendidoras. Las tres primeras superaron al testigo triticales de mayor rendimiento (Quiñe) y ocho a la variedad comercial de tricepiro (Don René INTA). El promedio de producción total del ciclo de cultivo fue de 1.695 kg MS ha⁻¹.

Los genotipos de triticales evaluados en este estudio superaron en un 52,9 % la producción total de materia seca de los tricepiros.

Tosso *et al.* (1997) evaluaron el rendimiento de materia verde y materia seca total de líneas experimentales de tricepiro hermanas del cultivar Don René INTA y encuentran que para Santa Rosa y en un año de 637 mm. de precipitaciones, un promedio de 4.662 kg ha⁻¹ y 1.563 kg ha⁻¹, respectivamente.

El porcentaje de materia seca encontrado en este estudio para los tres cortes de tricepiro fue de 31,9%, 40,0% y 46,7 %, respectivamente (Tabla 7).

Tosso *et al.* (1997) encontraron en Santa Rosa un 33,3 % de materia seca en la producción del primer y único corte del cultivo para líneas experimentales de tricepiro. En Santa Rosa (2007, datos no publicados) se obtuvo un 36% de materia seca para el primer corte y 43% para el segundo corte en líneas experimentales de tricepiros.

Mombedi y Spada (1992) en Manfredi, Córdoba, encontraron valores de % de materia seca de 17%, 19% y 21% para tricepiro, en los tres cortes de forraje.

Amigone *et al.* (2006) en tres años de evaluación de triticales (2002,2003 y 2004) en la EERA (INTA) Marcos Juárez (Córdoba) obtuvieron un rendimiento promedio de 5.839 kg MS ha⁻¹

Tabla 7: Producción de Materia Seca (kg ha⁻¹) de tricepiros en tres fechas de corte en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 – Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Sep	Materia seca Total
1. LF53x Horovitz/4	455,93 fghijkl	689,2 abcdef	311,5 cde	1.456,6 cdef
2. LF53x Horovitz/6	630,6 bcdefg	773,2 abcd	410,9 abcd	1.814,8 abc
3. LF65x Horovitz/2	648,2 abcdef	738,5 abcde	386,7 bcd	1.773,4 abc
4. LF65x Horovitz/4	832,7 ab	904,7 ab	396,3 bcd	2.133,8 a
5. LF76 x Don Noé/ 6	756,6 abcd	719,1 abcde	349,1 bcde	1.824,8 abc
6. LF98 x Horovitz/1	695,0 abcde	851,6 abc	367,2 bcde	1.913,8 ab
7. LF98 x Horovitz/3	681,9 abcde	772,1 abcd	323,6 bcde	1.777,7 abc
8. LF98 x Horovitz/4	738,4 abcd	954,9 a	375,7 bcde	2.069,0 ab
9. LF98 x Horovitz/5	338,8 kl	589,7 cdefg	307,8 de	1.236,4 efg
10. Lasko x Horovitz/1	410,1 hijkl	892,4 ab	322,4 bcde	1.821,3 abc
11. Lasko x Horovitz/2	736,3 abcd	897,6 ab	322,4 bcde	1.956,4 ab
12. Lasko x Horovitz/10	801,0 ab	949,4 a	312,7 cde	2.063,2 ab
13. Lasko x Horovitz/11	430,2 ghijkl	852,7 abc	410,9 abcd	1.693,8 abcd
14. Tehuelche x Horovitz/1	560,2 defghij	844,2 abc	300,5 de	1.705,0 abcd
15. Tehuelche x Horovitz/2	570,8 cdefghi	818,7 abc	351,5 bcde	1.741,0 abc
16. Tehuelche x Horovitz/4	571,1 cdefghi	828,1 abc	321,1 cde	1.720,4 abcd
17. Tehuelche x Horovitz/5	352,0 jkl	468,3 efg	369,7 bcde	1.190,1 efg
18. Genú	847,0 a	852,0 abc	300,5 de	1.999,6 ab
19. Quiñé	779,8 abc	788,8 abc	437,5 ab	2.006,2 ab
20. Tizné	636,2 abcdefg	867,0 abc	270,0 e	1.773,4 abc
21. Don René INTA	502,6 efghijk	854,6 abc	424,2 abc	1.781,5 abc
22. TCP LP 114	430,9 ghijkl	506,8 defg	339,4 bcde	1.277,1 defg
23. TCP LP 115	588,8 cdefgh	638,6 bcdef	389,1 bcd	1.616,5 bcde
24. TCP LP 116	377,4 ijkl	315,3 g	334,5 bcde	1.027,2 fg
25. TCP LP 117	670,6 abcde	687,6 abcdef	363,6 bcde	1.721,8 abcd
26. Eronga	246,8 l	413,8 fg	322,4 bcde	983,0 g
$\bar{X} \pm DE$	588,2±203	1.497,6±511	358,4±80	1.695,3±310
Materia Seca (%)	31,9	40,0	46,7	

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

En ensayos realizados desde 1983 a 1995, en localidades de las provincias de La Pampa y Buenos Aires, la producción de materia seca por hectárea mostró que el tricepiro Don René INTA fué uno de los verdeos de invierno mas destacados (Covas, 1995). Dicha producción osciló entre los 5.000 kg ha⁻¹ hasta mas de 6.000 kg ha⁻¹, dependiendo del año, de la cantidad de cortes y de la densidad y fecha de siembra (Ruiz *et al.*, 2001).

Ruiz *et al.* (2007) evaluaron líneas experimentales de tricepiros en la EEA (INTA) Anguil respecto a sus progenitores triticales (Don Santiago INTA) y trigopiro (Don Noé INTA). El promedio de la producción de forraje fue de 4.177 kg MS ha⁻¹ en secano y 6.509 kg MS ha⁻¹ en cultivo bajo riego. En ambas condiciones hídricas los tricepiros fueron intermedios entre el progenitor triticales y el trigopiro (el de menor rendimiento).

Tomaso (1997) en Bordenave y como promedio de tres años de evaluación de triticales registró 1.819 kg MS ha⁻¹ en el primer corte, 1.745 kg MS ha⁻¹ en el segundo y 1.976 kg MS ha⁻¹ en el tercero; el total de producción promedio fue de 5.540 kg MS ha⁻¹. Tomaso (2008) registró valores de 1.600, 1.700 y 1.700 kg MS ha⁻¹ en tres fechas de corte de triticales, respectivamente y un total de 5.400 kg MS ha⁻¹ como promedio de tres años de ensayo en Bordenave.

De acuerdo a estudios realizados en Córdoba, el tricepiro presenta estabilidad de la producción con un rendimiento mínimo de 3.500 kg ha⁻¹ de materia seca y un comportamiento intermedio entre triticales y trigopiro (Coraglio *et al.* 1998). Mombedi y Spada (1992) en la EERA (INTA) Manfredi (Córdoba) obtuvieron 2.943 kg MS ha⁻¹ para tricepiro, como sumatoria de tres cortes y 4.151 kg MS ha⁻¹ para triticales.

En la Tabla 8 se presentan las tasas de crecimiento para los tres cortes efectuados en triticales. Las líneas 5, 6, 12, 14 se diferenciaron estadística y favorablemente del resto

en el primer corte. En el segundo corte las diferencias estadísticas favorecieron a las líneas 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20 (Genú) y 21 (Tizné) respecto a la línea 19. Por su parte, las líneas 6, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18 y 19 superaron al resto para el tercer corte.

En la Tabla 9 se presentan las tasas de crecimiento para los tres cortes de forraje efectuados en tricepiro. Las líneas con significancia estadística favorable fueron las 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 18 (Genú), 19 (Quiñé) y 20 (Tizné). En el segundo corte se diferencian estadísticamente y favorablemente las líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18 (Genú), 19 (Quiñé), 20 (Tizné), 21 (Don René INTA) y 25. Por su parte las líneas 2, 10, 13, 19 (Quiñé) y 21 (Don René INTA) superaron al resto de los participantes.

La tasa de crecimiento del primer corte de triticales duplica a la del tricepiro (102,7%); en el segundo corte la diferencia es mínima (9,3%) y vuelve a duplicarse en el tercer corte de forraje (103,4%) (Tabla 8 y Tabla 9).

Ferri *et al.*, 1995, en Santa Rosa, encuentran que el triticales Tehuelche INTA y el tricepiro Don Rene INTA, en comparación con otros verdeos tales como el centeno, presentaron tasas de crecimiento iniciales lentas, en tanto que en el periodo invernal y principios de primavera dichas tasas fueron superiores al resto de los verdeos. Concluyen en que esta característica es muy interesante dado que, generalmente, en esta época del año hay escasez en la región pampeana semiárida.

Tabla 8: tasa de crecimiento diaria (Kg MS ha⁻¹ día⁻¹) en los tres cortes de triticale en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 - Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Sep
1. C94/404	11,3 bcde	14,3 a	9,6 def
2. C94/510	5,9 cdef	12,3 ab	8,6 f
3. C94/528	4,5 f	16,9 a	9,4 ef
4. C95/140	4,4 f	14,8 a	10,5 cdef
5. C95/46	12,8 ab	15,5 a	10,2 cdef
6. C95/68	18,2 a	11,4 ab	14,7 abc
7. C95/8	6,3 bcdef	14,3 a	9,1 f
8. C95/88	6,6 bcdef	16,5 a	10,9 cdef
9. C95/28	4,5 f	15,0 a	12,0 abcdef
10. (LF72 x NTC) x T60/11	5,9 cdef	13,5 ab	12,2 abcdef
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	5,2 ef	12,2 ab	13,9 abcdef
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	12,0 abcd	15,5 a	11,2 bcdef
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	7,8 bcdef	14,2 a	11,3 bcdef
14. LF28 x Lasko/24	12,3 abc	14,1 a	10,4 cdef
15. LF28 x Lasko/30	4,3 f	17,1 a	15,5 ab
16. LF98 x Horovitz/6	7,5 bcdef	12,1 ab	15,91 a
17. Genú HA	5,6 def	16,6 a	14,3 abcd
18. Quiñe RA	7,3 bcdef	17,1 a	12,1 abcdef
19. TCP3/40-50	7,20 bcdef	7,2 b	11,5 abcdef
20. Genú	8,6 bcdef	14,8 a	9,8 def
21. Tizné	3,6 f	14,4 a	9,0 f
22. Yagán	4,4 f	12,0 ab	10,5 cdef
\bar{X}	10,1	15,7	9,6
DESVIO ESTANDAR	5,0	4,4	3,2

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

Tabla 9: Tasa de crecimiento diaria (Kg MS ha⁻¹ día⁻¹) de tricepiros para los tres cortes de forraje en tricepiro en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Primer corte 2 - Junio	Segundo corte 30- Julio	Tercer corte 1- Sep
1. LF53x Horovitz/4	2,8 fghijkl	11,8 abcdef	4,9 cde
2. LF53x Horovitz/6	3,9 bcdefg	13,3 abcd	6,4 abcd
3. LF65x Horovitz/2	4,0 abcdef	12,7 abcde	6,0 bcd
4. LF65x Horovitz/4	5,2 ab	15,5 ab	6,2 bcd
5. LF76 x Don Noé/ 6	4,7 abcd	12,3 abcde	5,4 bcde
6. LF98 x Horovitz/1	4,3 abcde	14,6 abc	5,7 bcde
7. LF98 x Horovitz/3	4,2 abcde	13,3 abcd	5,0 bcde
8. LF98 x Horovitz/4	4,6 abcd	16,5 a	5,9 bcde
9. LF98 x Horovitz/5	2,1 kl	10,1 cdefg	4,8 de
10. Lasko x Horovitz/1	2,5 hijkl	15,3 ab	8,1 a
11. Lasko x Horovitz/2	4,6 abcd	15,4 ab	5,0 cde
12. Lasko x Horovitz/10	5,0 ab	16,3 a	4,8 cde
13. Lasko x Horovitz/11	2,6 ghijkl	14,7 abc	6,4 abcd
14. Tehuelche x Horovitz/1	3,5 defghij	14,5 abc	4,7 de
15. Tehuelche x Horovitz/2	3,5 cdefghi	14,1 abc	5,4 bcde
16. Tehuelche x Horovitz/4	3,5 cdefghi	14,2 abc	5,0 cde
17. Tehuelche x Horovitz/5	2,2 jkl	8,0 efg	5,8 bcde
18. Genú	5,3 a	14,6 abc	4,7 de
19. Quiñé	4,9 abc	13,5 abc	6,8 ab
20. Tizné	4,0 abcdefg	14,9 abc	4,2 e
21. Don René INTA	3,1 efghijk	14,7 abc	6,6 abc
22. TCP LP 114	2,7 ghijkl	8,7 defg	5,2 bcde
23. TCP LP 115	3,6 cdefgh	11,0 bcdef	6,0 bcd
24. TCP LP 116	2,3 ijkl	5,4 g	5,2 bcde
25. TCP LP 117	4,2 abcde	11,8 abcdef	5,7 bcde
26. Eronga	1,5 l	7,1 fg	5,0 bcde
\bar{X}	3,7	12,9	5,6
DESVIO ESTANDAR	1,3	4,4	1,3

Letras distintas indican diferencias significativas DMS ($p \leq 0,01$)

1.1. Caracteres generales del cultivo y calidad nutritiva del forraje

En la Tabla 10 se describen aspectos generales del cultivo y la calidad nutritiva de los triticales. La mayor parte de las líneas presentaron un porte semierecto (SE) es decir las hojas y macollos forman un ángulo entre 0 y 45° respecto a un eje central imaginario. Se apartan de esta modalidad las líneas 15, 17 y 19 resultando con un porte semirastrero (SR, con un ángulo entre 45° y 90°) y la línea 17 con un porte erecto (E) es decir hojas y macollos erguidos cercanos al eje imaginario central.

El aspecto de la parcela consistió en observar la uniformidad y volumen de pasto, y al respecto, los valores registrados variaron entre 6 (Tizné) y 9 (línea 8, 12).

El contenido de proteína bruta (PB) de los triticales analizados en el presente estudio fue en promedio de 23,12 % y valores extremos de 19,9% (línea 10) y 26,5 %.(línea 2) considerándose muy adecuados para el primer corte. Las líneas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, Genú y Yagán superaron al promedio.

Ruiz *et al.* (2008) analizaron la calidad nutritiva de las variedades Don René INTA (tricepiro), Don Santiago INTA (triticale), trigopiro (Don Noé INTA) y líneas experimentales de tricepiro. Encuentran diferencias significativas en Proteína Bruta. La línea de tricepiro LRC50 presentó el mayor porcentaje (12,97), aunque no se diferenció de significativamente de trigopiro (12,06%), L54 (12,35%) ni de Don René (12,57%). El triticale fue la variedad con menor porcentaje de proteína (8,52).

Los valores de proteína bruta encontrados en el presente trabajo son superiores a los enunciados precedentemente, siendo el estado de la planta al momento de la determinación de la misma una de las razones que podrían explicar la diferencia. El cultivo se encontraba en encañazón en el trabajo mencionado y en pleno crecimiento vegetativo en el presente estudio.

La materia seca digestible proteica de las líneas 1, 5, 6,12, 14,15, 17, 18 y Genú fueron superiores al promedio (50.007,8 kg ha⁻¹).

Tabla 10: Descripción y calidad nutritiva de triticales en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Porte	Aspecto	PB bs %	MS Digestible Proteica	FDA %	Materia Seca Digestible (kg ha ⁻¹)
1. C94/404	S.E.	7	24,6	58.005,1	24,0	2.877,7
2. C94/510	S.E.	7	26,5	46.082,0	27,3	1.978,6
3. C94/528	S.E.	7	24,8	48.163,3	21,7	2.363,1
4. C95/140	S.E.	7	24,6	46.464,0	26,8	2.108,6
5. C95/46	S.E.	8	22,3	57.785,7	25,6	3.110,8
6. C95/68	S.E.	7	25,8	79.031,2	21,8	3.727,7
7. C95/8	S.E.	7	25,6	49.180,1	23,2	2.304,5
8. C95/88	S.E.	9	21,7	47.520,9	24,9	2.559,3
9. C95/28	S.E.	7	24,4	49.173,1	23,3	2.283,6
10. (LF72 x NTC) x T60/11	S.E.	7	19,9	40.206,3	29,6	2.173,1
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	S.E.	7	23,0	46.395,9	20,7	2.287,4
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	S.E.	9	20,9	53.822,4	23,9	2.318,1
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	S.E.	7	21,1	45.853,5	22,9	2.234,0
14. LF28 x Lasko/24	S.E.	7	23,0	56.947,2	23,6	3.128,9
15. LF28 x Lasko/30	SR	7	22,1	51.648,3	24,4	2.530,5
16. LF98 x Horovitz/6	S.E.	7	20,4	47.316,6	23,1	3.041,0
17. Genú HA	S.R.	8	22,5	52.171,7	23,1	2.574,7
18. Quiñe RA	E	8	22,3	52.519,3	24,6	2.608,4
19. TCP3/40-50	SR	8	21,6	37.659,4	24,2	2.755,1
20. Genú	S.E.	8	24,4	53.179,9	23,4	1.940,2
21. Tizné	S.E.	6	22,9	38.901,8	23,9	2.626,7
22. Yagán	S.E.	7	24,3	42.049,4	23,2	2.002,9
\bar{X}			23,12	50.007,8	24,0	2.524,3
DESVIO ESTANDAR			1,83	8.632,0	1,9	434,3

Porte: E: erecto SE: semirrecto SR: semirastrero

En el caso de parámetros relacionados con la digestibilidad de los forrajes, aspecto muy importante en la alimentación del ganado, se evaluó también el porcentaje de fibra ácido detergente (FAD), relacionada con la digestibilidad y el consumo del forraje por los animales, así como con su valor energético.

El contenido de Fibra Detergente Ácida (FDA;%) de los triticales analizados en el presente estudio fue en promedio de 24,1 % y valores extremos de 20,7% (línea 11) y 29,6 %.(línea 10) considerándose muy adecuados para el primer corte. Las líneas 2, 4, 5, 8, 10, 15,16, 18 y 19 superaron al promedio.

Hinojosa *et al.* (2007) analizaron en México genotipos experimentales de triticales, encontraron valores de FAD menores al 30% y valores de FND menores al 50%, a través de los dos cortes principalmente en los de hábito intermedio; lo anterior significa que el contenido de fibra de estos materiales está dentro de los rangos de forrajes de alta calidad, como la alfalfa, para la alimentación de animales de alta producción, como es el caso de vacas lecheras.

El valor promedio de Materia Seca Digestible fue de 1.521,3 (kg ha⁻¹) con valores extremos de 2.202,8(línea 10) y de 1.176,1 (línea 2). Las líneas 1, 5, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y el testigo Genú superaron el valor del promedio.

En la Tabla 11 se describen aspectos generales y valor nutritivo de tricepiros. Respecto al porte, solo las líneas 17 y 24 se presentaron como rastreras (R) y Eronga como erecta (E). Con porte SE resultaron las líneas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, Genú, y 25 y con porte semirastreo (SR) las líneas 1, 3, 10, 13, 14, 16, Quiñé, Don René INTA, 22 y 23. En el aspecto de la parcela se registraron valores de entre 6 (Eronga) y 9 (líneas 6 y 7).

Tabla 11: Descripción y calidad nutritiva de tricepiros en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

Genotipos	Porte	Aspecto	PB bs %	MS Digestible Proteica	FDA %	Materia seca digestible (kg ha ⁻¹)
1. LF53x Horovitz/4	SR	8	25,5	37.195,7	24,2	1.021,1
2. LF53x Horovitz/6	SE	7	24,5	44.408,1	23,2	1.284,9
3. LF65x Horovitz/2	SR	8	24,2	42.832,9	23,9	1.246,7
4. LF65x Horovitz/4	SE	7	23,6	50.451,5	23,9	1.500,1
5. LF76 x Don Noé/ 6	SE	8	26,2	47.756,8	22,8	1.297,4
6. LF98 x Horovitz/1	SE	9	25,8	49.439,2	22,2	1.370,3
7. LF98 x Horovitz/3	SE	9	24,0	42.750,1	22,8	1.263,9
8. LF98 x Horovitz/4	SE	8	24,3	50.187,7	22,4	1.477,3
9. LF98 x Horovitz/5	SE	7	26,2	32.436,9	23,1	876,6
10. Lasko x Horovitz/1	SR	8	24,8	45.213,7	21,3	1.316,8
11. Lasko x Horovitz/2	SE	8	23,4	45.824,7	26,5	1.334,3
12. Lasko x Horovitz/10	SE	7	22,0	45.441,9	23,3	1.460,7
13. Lasko x Horovitz/11	SR	8	20,1	34.094,5	22,6	1.207,7
14. Tehuelche x Horovitz/1	SR	7	s.d.	s.d	25,4	1.178,2
15. Tehuelche x Horovitz/2	SE	8	20,9	36.463,5	24,6	1.213,5
16. Tehuelche x Horovitz/4	SR	7	24,7	42.547,2	22,7	1.224,9
17. Tehuelche x Horovitz/5	R	8	s.d	s.d	24,5	830,7
18. Genú	SE	8	23,6	47.138,5	22,7	1.423,7
19. Quiñé	SR	8	22,3	s.d	22,6	1.430,4
20. Tizné	E	7	21,3	37.837,2	24,8	1.234,3
21. Don René INTA	SR	7	22,7	40.397,2	20,7	1.296,9
22. TCP LP 114	SR	8	22,7	28.979,9	28,7	850,5
23. TCP LP 115	SR	8	24,2	39.083,7	23,3	1.142,9
24. TCP LP 116	R	7	24,5	25.119,1	23,6	724,2
25. TCP LP 117	SE	7	24,3	41.901,7	24,2	1.207,0
26. Eronga	E	6	26,2	25.760,5	23,2	696,0
\bar{X}			23,8	40.576,6	23,6	1.196
DESVIO ESTANDAR			1,5	7254,0	1,6	224,6

Porte: E: erecto SE: semirrecto SR: semirastrero R:rastrero

El valor promedio de proteína bruta (PB) fue de 23,91 y las líneas 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 23, 24, 25 y 26 lo superaron. Hinojosa *et al.* (2007) encontraron en el norte de México valores de proteína bruta de entre 17 y 20% para líneas experimentales de triticales invernales.

La materia seca digestible proteica de las líneas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,10, y Genú fueron superiores al promedio (40.576,6kg ha⁻¹)

El contenido de Fibra Detergente Ácida (FDA;%) de los tricepiros analizados en el presente estudio fue en promedio de 23,9 % y valores extremos de 20,7% (línea 21) y 28,7 %.(línea 22) considerándose muy adecuados para el primer corte. Las líneas 1, 11, 14, 15, 17, 20 (Tizné), 21 (Don René INTA), 22 y 25 superaron al promedio.

Ruiz *et al.* (2008) analizaron la calidad nutritiva de las variedades Don René INTA (tricepiro), Don Santiago INTA (triticale), trigopiro (Don Noé INTA) y líneas experimentales de tricepiro bajo condición de limitación hídrica y con riego en Anguil (La Pampa). No encuentran diferencias significativas en el % FDA y %FDN entre las variedades y además no fue afectada la calidad por el déficit hídrico.

El valor promedio de Materia Seca Digestible fue de 1.196,0 kg ha⁻¹ con valores extremos de 1.500,1 (línea 4) y de 724,2 (línea 24). Las líneas 2, 3,5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18 (Genú), 19 (Quiñé), 20 (Tizné), 21(Don René INTA) y 25 superaron el valor promedio.

Los valores de FDA (%) de triticales y tricepiros analizados en el presente trabajo son similares.

2. Evaluación de la producción de grano

En la Tabla 12 se muestra el ANAVA de los componentes de rendimiento y producción de grano por planta y por unidad de superficie de triticales y tricepiros durante la campaña 2008.

Tabla 12: Análisis de la varianza y significancia estadística de los componentes de rendimiento y producción de grano por planta individual y unidad de superficie de triticales y tricepiros en Santa Rosa, La Pampa durante el ciclo 2008.

FV	G.L	CM	F. Calc.	C.V.
<i>Triticales</i>				
Altura (cm)	21	144,97	18,58***	3,70
Nº Espigas por planta	21	0,26	0,64 ns	39,12
Nº Granos por espiga	21	314,90	0,79 ns	39,03
Peso individual del grano (g grano ⁻¹)	21	0,0005	0,57 ns	27,51
Espigas por m ²	21	722,61	0,40 ns	27,54
Rendimiento por planta (g planta ⁻¹) (+)	21	2,05	0,75 ns	37,16
PH	21	75,10	0,66 ns	15,97
Rendimiento por superficie (kg ha ⁻¹)	21	137.524,58	1,30 ns	35,29
IC	21	0,0044	0,50 ns	29,74
<i>Tricepiros</i>				
Altura (cm)	24	156,11	9,76 **	4,42
Nº Espigas por planta	24	0,27	1,07 ns	27,69
Nº Granos por espiga	24	251,80	0,71 ns	36,10
Peso individual del grano (g grano ⁻¹)	24	33,32	10,16**	8,93
Rendimiento por planta (g planta ⁻¹) (+)	24	0,06	0,95 ns	20,99
Espigas por m ²	24	74,61	2,90**	15,46
Peso Hectolítrico	24	63,58	2,52**	8,52
Rendimiento por superficie (kg ha ⁻¹)	24	103.054,53	5,57**	20,28
Índice de Cosecha	24	0,0035	1,53 ns	21,43

ns (no significativo), * (p<0.05), ** (p<0.01) (+) datos transformados por log 10

En triticales la única variable que resultó estadísticamente altamente significativa fué altura de planta ($p < 0,001$). Los coeficientes de variación resultaron aceptables.

En tricepiros las variables espigas por planta, espiguillas por espiga e índice de cosecha no presentaron diferencias estadísticas significativas mientras que altura de planta, peso individual del grano, espigas por metro cuadrado, peso hectolítrico y rendimiento por unidad de superficie resultaron altamente significativas ($p < 0,01$). Los coeficientes de variación de estas variables resultaron aceptables con un rango de entre 4,42 y 27,69.

En la Tabla 13 se muestra la diferenciación estadística en los promedios de los componentes de rendimiento y producción por planta individual de las líneas experimentales de triticales. La línea 8 se diferencia favorable y significativamente de las líneas 4, 6, 15 y 2 en espigas por planta, el resto de las líneas presenta valores similares. El promedio fue de 1,64 espigas por planta.

La línea 22 (Yagán) se separa favorablemente de las líneas 5, 2, 4, 19 y 15 pero presenta valores similares al resto de los participantes en el número de granos por espiga. Se obtuvo un promedio de 51,01 granos por espiga.

La línea 1 se separa de 14 pero presentó valores estadísticamente similares al resto de las líneas en el peso individual del grano. El promedio fue de $0,028 \text{ g grano}^{-1}$.

La línea 22 (Yagán) se separa favorable y estadísticamente de las líneas 6, 2, 19, 4 y 15 pero responde en forma similar al resto de las líneas en el rendimiento de grano por planta. El promedio fue $2,46 \text{ g pl}^{-1}$.

Di Santo *et al.* (2005) analizaron cinco cultivares del programa de mejoramiento de la UNRC (Cayú, Genú, Ñincá, Quiñé y Tizné) durante 2004 y 2005 con diferentes densidades de siembra y fertilización. Como promedio general del ensayo obtuvieron

valores de 1,81 (rango de 1,00 a 4,06) espigas por planta y 1,32 g pl⁻¹ (rango 0,63 a 2,41) en el rendimiento de grano por planta.

Tabla 13. Prueba de diferenciación de medias para componentes y rendimiento de grano por planta de triticale en Santa Rosa, La Pampa, durante 2008.

Genotipo	Espigas por planta	Nº Granos por espiga	Peso individual del grano (g x grano ⁻¹)	Rendimiento de grano por planta (g x pl ⁻¹)
1. C94/404	1,50 ab	60,19 ab	0,0333	2,97 ab
2. C94/510	1,17 b	37,50 b	0,0306	1,68 b
3. C94/528	1,50 ab	54,94 ab	0,0260	1,96 ab
4. C95/140	1,33 b	36,96 b	0,0280	1,38 b
5. C95/46	1,67 ab	40,18 b	0,0320	2,10 ab
6. C95/68	1,33 b	43,50 ab	0,0253	1,79 b
7. C95/8	1,50 ab	61,83 ab	0,0220	2,03 ab
8. C95/88	2,50 a	53,96 ab	0,0246	3,79 ab
9. C95/28	1,50 ab	58,98 ab	0,0313	2,92 ab
10. (LF72 x NTC) x T60/11	1,83 ab	63,00 ab	0,0243	3,61 ab
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	1,50 ab	48,61 ab	0,0286	1,93 ab
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	1,67 ab	55,10 ab	0,0293	2,61 ab
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	1,83 ab	51,55 ab	0,0286	2,87 ab
14. LF28 x Lasko/24	2,00 ab	53,68 ab	0,0200	2,44 ab
15. LF28 x Lasko/30	1,33 b	34,57 b	0,0293	1,31 b
16. LF98 x Horovitz/6	1,83 ab	44,57 ab	0,0280	2,07 ab
17. Genú HA	1,50 ab	62,79 ab	0,0300	2,80 ab
18. Quiñe RA	1,83 ab	46,42 ab	0,0293	2,42 ab
19. TCP3/40-50	1,50 ab	36,74 b	0,0286	1,46 b
20. Genú	1,83 ab	52,19 ab	0,0220	2,47 ab
21. Tizné	1,50 ab	51,46 ab	0,0293	2,92 ab
22. Yagán	2,00 ab	73,64 a	0,0293	4,64 a
\bar{X}	1,64	51,01	0,028	2,46
DESUDIO ESTANDAR	0,7	21,86	0,007	0,83

Letras iguales en la misma columna indican diferencias no significativas, LSD(p<0.01).

En la Tabla 14 se muestran variables relacionadas a la producción por unidad de superficie de triticales. La línea 13 se separa del resto de los participantes al presentar mayor altura de planta. Las líneas 21 (Tizné) y 20 (Genú) las de menor y con valores estadísticamente similares en altura de planta.

En espigas por metro cuadrado no se detectaron diferencias estadísticas entre los participantes, el promedio encontrado fue de 154,6 espigas x m².

Las líneas 13 y 17 tuvieron los mayores rendimientos de grano por hectárea (1.249,6 y 1.228,7 kg ha⁻¹, respectivamente) superando estadísticamente a la 7, 8 y 14 pero con valores similares al resto. El promedio del ensayo fue de 923,32 kg ha⁻¹.

Cardozo *et al.* (2005) evaluaron el rendimiento de 39 introducciones de triticales y seis testigos comerciales en Río Cuarto, Córdoba. La proyección a hectárea del testigo comercial de mayor rendimiento fue de 1.055 kg ha⁻¹ mientras que el de menor rendimiento, Quiñé, fue de casi 400 kg ha⁻¹. En otros ensayos realizados en años anteriores, estos cultivares rindieron entre 2.000 y 3.000 kg ha⁻¹ (Grassi *et al.*, 2003, 2004).

Esta potencialidad de rendimiento es comparable con ensayos realizados en condiciones de secano con diversos cultivares y en diferentes años. En Amidale, Australia, en condiciones similares a las de la región pampeana subhúmeda semiárida de la Argentina, los triticales ensayados rindieron entre 1.070 y 3.200 kg ha⁻¹ (Wright *et al.*, 1990), mientras que Kallida (1998) informa de rendimientos promedios de 1.900 kg ha⁻¹ en ambientes semiáridos de Marruecos; por su parte Estrada *et al.* (1998) obtienen 1.822 kg ha⁻¹ en ambientes marginales mexicanos.

Las líneas 9, 5 y 1 superaron favorable y estadísticamente a la línea 20 (Genú)

pero con valores similares al resto en el Peso Hectolítrico del grano. El promedio fue 66,90.

En el índice de cosecha no se detectaron diferencias estadísticas entre participantes, presentando un promedio de 0,316.

Di Santo *et al.* (2005) analizaron cinco cultivares del programa de mejoramiento de la UNRC (Cayú, Genú, Ñincá, Quiñé y Tizné) durante 2004 y 2005 con diferentes densidades de siembra y fertilización. Como promedio general del ensayo obtuvieron valores de 231,67 (120,12 a 310,6) espigas por m⁻²; 0,252 (0,1948 a 0,3066) en el índice de cosecha y 1.670 kg ha⁻¹ en el rendimiento de grano por unidad de superficie.

Tabla 14. Prueba de diferenciación de medias para componentes y rendimiento de grano por hectárea de triticale en Santa Rosa, La Pampa, durante 2008.

Genotipo	Altura planta	Espigas por m ²	Rendimiento por hectárea	PH	Índice de cosecha
1. C94/404	83,00 b	165,2	1151,2 ab	72,07 a	0,39
2. C94/510	80,33 bcd	139,6	979,6 ab	69,87 ab	0,28
3. C94/528	70,67 i	132,1	891,2 abc	68,87 ab	0,34
4. C95/140	71,33 hi	139,7	836,6 abc	68,27 ab	0,29
5. C95/46	81,33 bc	173,7	1186,2 ab	73,60 a	0,31
6. C95/68	80,00 bcd	174,1	861,7 abc	70,73 ab	0,30
7. C95/8	69,67 ij	171,2	652,1 bc	62,00 ab	0,35
8. C95/88	75,33 efgh	127,5	649,6 bc	67,50 ab	0,28
9. C95/28	76,33 defg	153,3	1093,7 ab	74,87 a	0,38
10. (LF72 x NTC) x T60/11	73,33 fghi	155,8	955,03 ab	60,27 ab	0,27
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	73,67 fghi	157,1	1002,9 ab	61,27 ab	0,35
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	72,33 ghi	156,7	826,2 abc	66,80 ab	0,33
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	89,67 a	155,0	1249,6 a	65,50 ab	0,31
14. LF28 x Lasko/24	72,67 ghi	117,5	393,3 c	63,83 ab	0,27
15. LF28 x Lasko/30	82,00 bc	150,0	973,1 ab	65,60 ab	0,30
16. LF98 x Horovitz/6	66,00 jk	179,1	902,9 abc	60,80 ab	0,34
17. Genú HA	77,67 cdef	158,7	1228,7 a	70,53 ab	0,37
18. Quiñe RA	79,33 bede	159,6	812,5 abc	68,87 ab	0,31
19. TCP3/40-50	83,67 b	154,6	752,9 abc	70,07 ab	0,27
20. Genú	60,67 l	163,8	718,0 abc	53,60 b	0,26
21. Tizné	63,67 kl	154,2	1049,2 ab	67,60 ab	0,30
22. Yagán	76,00 defg	163,3	1145,0 ab	69,47 ab	0,34
\bar{X}	75,39	154,6	923,3	66,90	0,31
DESVIO ESTANDAR	7,20	15,5	341,1	10,06	0,08

Letras iguales en la misma columna indican diferencias no significativas, LSD(p<0.01).

En la Tabla 15 se muestra la diferenciación estadística en los promedios de los componentes de rendimiento y producción por planta individual de las líneas experimentales de tricepiros.

Las líneas 2, 1, 14, 15, 20 (Tizné), 8, 21(Don René INTA), 18 (Genú), 13 y 5 presentaron valores estadísticamente similares y superiores en espigas por planta. El promedio fue de 1,80 espigas pl^{-1} . Los triticales presentaron un valor inferior (1,64) representando un -8,89% de diferencia.

La línea 18 se separa favorablemente de las líneas 22, 16 y 17 pero presenta valores similares al resto de los participantes en el número de granos por espiga. Se obtuvo un promedio de 52,12 granos espiga⁻¹. Este valor supera al de triticales (51,01) y representa un 2,13 % de superioridad.

Las líneas 14, 1, 9, 4, 20 (Tizné) 2 y 10, con valores estadísticamente similares, se destacaron en el peso individual del grano. El promedio fue de 0,020 g grano⁻¹. Valor inferior en un 40% al de los triticales (0,028).

La línea 14 se separa favorable y estadísticamente de las líneas 22, 21 y 17 pero presentó un valor similar al resto de las líneas en el rendimiento de grano por planta. Se obtuvo un promedio de 1,99 g pl^{-1} . Los triticales presentaron un promedio de 2,46 (23,62% mas alto).

Paccapelo *et al.* (2004) analizaron los componentes de rendimiento por planta individual de líneas experimentales de tricepiro durante las campañas 2000,2001 y 2002 en Santa Rosa y encuentran promedios de 3,12 espigas pl^{-1} , de 40,2 granos espiga⁻¹, 0,031 g grano⁻¹y 4,04 g pl^{-1} .

En la Tabla 16 se muestran variables relacionadas a la producción por unidad de superficie de tricepiros. Las líneas 22, 17 y 10 superan estadísticamente al resto de los

participantes en altura de planta. El promedio fue de 91,48 que representa una superioridad de 17,59% respecto a los triticales.

Las líneas 18 (Genú), 14, 3, 23, 5, 22, 16 y 15 tuvieron los mayores valores de espigas por metro cuadrado. El promedio fue 164, un 5,73% superior al de triticales.

Tabla 15. Prueba de diferenciación de medias para componentes y rendimiento de grano por planta de tricepiro en Santa Rosa, La Pampa, durante 2008.

Genotipo	Espigas por planta	Nº Granos por espiga	Peso individual del grano (g x grano ⁻¹)	Rendimiento de grano por planta (g x pl ⁻¹)
1. LF53x Horovitz/4	2,33 ab	51,17 abc	0,0246 ab	2,88 ab
2. LF53x Horovitz/6	2,50 a	59,76 abc	0,0226 abcde	3,54 ab
3. LF65x Horovitz/2	1,67 bed	56,59 abc	0,0213 abcd	1,97 abc
4. LF65x Horovitz/4	1,33 d	49,31 abc	0,0240 abc	1,62 abc
5. LF76 x Don Noé/ 6	1,83 abcd	45,42 abc	0,0213 cdefg	1,81 abc
6. LF98 x Horovitz/1	1,50 cd	51,52 abc	0,0220 bcdef	1,78 abc
7. LF98 x Horovitz/3	1,67 bed	53,70 abc	0,0180 hij	1,71 abc
8. LF98 x Horovitz/4	2,17 abc	48,70 abc	0,0213 cdefg	2,17 abc
9. LF98 x Horovitz/5	1,67 bed	56,37 abc	0,0240 abc	2,18 abc
10. Lasko x Horovitz/1	1,67 bed	61,37 abc	0,0227 abcde	2,40 abc
11. Lasko x Horovitz/2	1,67 bed	46,97 abc	0,0193 fghi	1,50 abc
12. Lasko x Horovitz/10	1,50 cd	56,67 abc	0,0200 efgh	1,83 abc
13. Lasko x Horovitz/11	1,83 abcd	67,26 ab	0,0126 l	1,55 abc
14. Tehuelche x Horovitz/1	2,17 abc	60,37 abc	0,0253 a	3,35 a
15. Tehuelche x Horovitz/2	2,17 abc	57,88 abc	0,0206 defgh	2,69 ab
16. Tehuelche x Horovitz/4	1,67 bed	39,32 bc	0,0220 bcdef	1,58 abc
17. Tehuelche x Horovitz/5	1,67 bed	31,62 c	0,0206 defgh	1,39 c
18. Genú	2,00 abcd	72,47 a	0,0146 kl	2,45 abc
19. Quiñé	1,50 cd	55,56 abc	0,0186 ghi	1,74 abc
20. Tizné	2,17 abc	46,15 abc	0,0233 abcd	2,36 abc
21. Don René INTA	2,00 abcd	42,50 abc	0,0150 jkl	1,53 bc
22. TCP LP 114	1,67 bed	39,82 bc	0,0200 efgh	1,38 bc
23. TCP LP 115	1,67 bed	58,34 abc	0,0153 jkl	1,58 abc
24. TCP LP 116	1,67 bed	48,41 abc	0,0166 ijk	1,34 abc
25. TCP LP 117	1,50 cd	45,45 abc	0,0206 defgh	1,55 abc
\bar{X}	1,80	52,10	0,0202	1,99
DESVIO ESTANDAR	0,52	9,16	0,0050	0,61

Letras iguales en la misma columna indican diferencias no significativas, LSD(p<0.01).

Tabla 16. Prueba de diferenciación de medias para componentes y rendimiento de grano por hectárea de tricepiro en Santa Rosa, La Pampa, durante 2008.

Genotipo	Altura planta	Espigas por m ²	Rendimiento por hectárea	PH	Índice de cosecha
1. LF53x Horovitz/4	85,6 hij	162,5 cdefgh	682,9 cde	60,4 abcdef	0,24 abcdef
2. LF53x Horovitz/6	84,0 ij	172,5 bcdef	916,1 ab	66,9 a	0,27 ab
3. LF65x Horovitz/2	96,0 bcdef	194,5 abc	755,8 bcde	59,4 abcdefg	0,22 abcdefg
4. LF65x Horovitz/4	91,7 defgh	173,5 bcdef	870,8 abc	61,6 abcd	0,26 abcd
5. LF76 x Don Noé/ 6	90,7 fgh	189,0 abcd	860,8 abc	61,6 abcde	0,23 abcdefg
6. LF98 x Horovitz/1	98,0 bcd	127,5 gh	586,7 efgh	59,9 abcdefg	0,23 abcdefg
7. LF98 x Horovitz/3	97,7 bcde	139,5 fgh	623,3 defg	55,4 cdefg	0,18 efg
8. LF98 x Horovitz/4	90,7 fgh	141,0 fgh	568,8 efgh	60,2 abcdefg	0,19 cdefg
9. LF98 x Horovitz/5	86,3 hij	152,5 defgh	719,1 bcde	64,3 ab	0,28 a
10. Lasko x Horovitz/1	100,7 abc	122,0 h	723,3 bcde	53,8 defgh	0,27 abc
11. Lasko x Horovitz/2	89,0	151,5 defgh	712,1 bcde	51,1 h	0,25 abcdef
12. Lasko x Horovitz/10	97,3 bcde	156,0 cdefgh	660,4 cdef	59,8 abcdefg	0,19 cdefg
13. Lasko x Horovitz/11	91,3 efgh	141,0 fgh	380,4 hi	54,4 defgh	0,19 defg
14. Tehuelche x Horovitz/1	91,6 defgh	208,0 ab	989,2 a	63,6 abc	0,25 abcde
15. Tehuelche x Horovitz/2	87,0 hij	183,0 abcde	820,8 abcd	60,4 abcdef	0,24 abcdef
16. Tehuelche x Horovitz/4	80,6 jk	184,0 abcde	744,6 bcde	65,6 ab	0,23 abcdefg
17. Tehuelche x Horovitz/5	101,6 ab	137,5 fgh	575,4 efgh	58,3 bcdefgh	0,16 g
18. Genú	80,6 jk	215,5 a	823,7 abcd	67,1 a	0,24 abcdef
19. Quiñé	76,6 k	164,0 cdefg	565,4 efgh	52,4 fgh	0,25 abcdef
20. Tizné	98,0 bcd	163,0 cdefgh	990,0 a	59,8 abcdefg	0,24 abcdef
21. Don René INTA	94,6 cdefg	159,0 cdefgh	439,6 fghi	53,4 efgh	0,17 fg
22. TCP LP 114	106,3 a	186,0 abcde	435,0 ghi	58,0 bcdefgh	0,18 efg
23. TCP LP 115	85,3 hij	189,0 abcd	435,4 hi	51,9 gh	0,20 bcdefg
24. TCP LP 116	90,0 fghi	139,5 fgh	326,7 i	59,4 abcdefgh	0,19 cdefg
25. TCP LP 117	95,3 bcdefg	145,0 efgh	560,8 efgh	54,7 defgh	0,22 abcdefg
\bar{X}	91,48	164,0	670,7	59,11	0,226
DESVIO ESTANDAR	8,16	24,99	219,36	4,50	0,052

Letras iguales en la misma columna indican diferencias no significativas, Tukey(p<0.01).

Las líneas 20 (Tizné), 14, 2, 4,5, 18 (Genú) y 15 con valores estadísticamente similares se destacaron en el rendimiento de grano por hectárea. El promedio fue de 670,7 kg ha⁻¹.

El promedio del rendimiento por hectárea de las líneas experimentales de triticales supera en un 37,6 % a las de tricepiro.

Ruiz *et al.* (2007) evaluaron líneas experimentales de tricepiros en la EEA (INTA) Anguil respecto a sus progenitores triticales (Don Santiago INTA) y trigopiro (Don Noé INTA). El promedio de la producción de semilla de las líneas experimentales fue de 886 kg ha⁻¹ en secano y 1.412 kg ha⁻¹ en cultivo bajo riego. El progenitor triticales rindió en forma similar a las líneas experimentales (1.125 kg ha⁻¹) en

condiciones de secano pero con riego supero a las mismas.

Las líneas 18 (Genú), 2, 16, 9, 14, 4, 5, 1, 15, 8, 6, 12, 20 (Tizné), 3 y 24 se separaron favorablemente en el Peso Hectolítrico del grano. El promedio fue 58,95, un 13,49 % inferior al promedio de los triticales.

Las líneas que presentaron mayor índice de cosecha y resultaron estadísticamente similares fueron: 9, 2, 10, 4, 14, 11, 19 (Quiñé), 1, 18 (Genú), 15, 20 (Tizné), 5, 16, 6, 3, 25 y 12. El promedio fue de 0,226 que representa un 39,82% inferior al logrado en los triticales.

2.1. Índice de selección

En la Tabla 17 se muestran los índices parciales obtenidos para cada variable determinante del rendimiento de grano por planta de triticales y la sumatoria permite determinar un orden de merito entre los participantes. El mayor valor correspondió al testigo Yagán y luego la línea 8, 1, 9, 17, 10, 13, 12 y el testigo Tizné.

El índice construido como sumatoria de las variables componentes del rendimiento por unidad de superficie arrojó el siguiente orden de merito: Yagán, líneas 17, 1, 9, 13,5, 10 y 21(Tizné) (Tabla 18).

En la Tabla 19 se muestran los índices parciales y sumatoria para cada variable determinante del rendimiento de grano por planta de tricepiro. El orden de merito de los participantes fue: las líneas 2, 14, 1 y 15 superan al valor del mejor testigo (Genú). Las dos primeras lo superan ampliamente, y ambas reconocen como progenitor al trigopiro Horovitz.

El índice construido como sumatoria de las variables componentes del rendimiento por unidad de superficie arrojó el siguiente orden de mérito: líneas 14, 2 que superan al mejor testigo (Genú) (Tabla 20).

Tabla 17. Índices de selección parciales y sumatoria para variables de producción por planta en triticale en Santa Rosa durante 2008

Genotipo	Espigas x planta	Nº Granos por espiga	Peso 1 grano (g x grano ⁻¹)	Peso Hectolítrico	Índice de Cosecha	Grano por planta (g x pl ⁻¹)	Suma
1. C94/404	-8,714	17,982	20,157	7,714	23,631	20,620	81,391
2. C94/510	-28,797	-26,494	10,415	4,426	-11,239	-31,770	-83,459
3. C94/528	-8,714	7,691	-6,183	2,931	7,781	-20,399	-16,892
4. C95/140	-19,059	-27,553	1,033	2,035	-8,069	-43,954	-95,567
5. C95/46	1,632	-21,241	15,467	10,001	-1,729	-14,713	-10,583
6. C95/68	-19,059	-14,733	-8,709	5,711	-4,899	-27,303	-68,993
7. C95/8	-8,714	21,196	-20,617	-7,336	10,951	-17,556	-22,075
8. C95/88	52,144	5,770	-11,235	0,884	-11,239	53,923	90,246
9. C95/28	-8,714	15,610	12,941	11,899	20,461	18,590	70,787
10. (LF72 x NTC) x T60/11	11,369	23,490	-12,318	-9,922	-14,409	46,612	44,823
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	-8,714	-4,717	3,198	-8,427	10,951	-21,617	-29,326
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	1,632	8,005	5,724	-0,162	4,611	6,000	25,809
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	11,369	1,046	3,198	-2,105	-1,729	16,559	28,338
14. LF28 x Lasko/24	21,715	5,221	-27,833	-4,601	-14,409	-0,905	-20,812
15. LF28 x Lasko/30	-19,059	-32,237	5,724	-1,956	-4,899	-46,797	-99,225
16. LF98 x Horovitz/6	11,369	-12,636	1,033	-9,130	7,781	-15,931	-17,513
17. Genú HA	-8,714	23,078	8,250	5,412	17,291	13,716	59,034
18. Quiñe RA	11,369	-9,010	5,724	2,931	-1,729	-1,717	7,569
19. TCP3/40-50	-8,714	-27,984	3,198	4,725	-14,409	-40,705	-83,889
Testigos							
20. Genú	11,369	2,301	-20,617	-19,891	-17,579	0,314	-44,103
21. Tizné	-8,714	0,870	5,724	1,033	-4,899	18,590	12,604
22. Yagán	21,715	44,346	5,724	3,828	7,781	88,444	171,838

Tabla 18. Índice de selecciones parciales y sumatoria para variables de producción por unidad de superficie en triticale en Santa Rosa durante 2008

Genotipo	Espigas por m²	Nº Gra/esp	Peso 1 gran o (g grano⁻¹)	Rendimiento por hectárea	SUMA
1. C94/404	6,8376	17,9818	7,714	21,0452	53,5785
2. C94/510	-9,7184	-26,4942	4,426	3,0019	-28,7846
3. C94/528	-14,5688	7,6909	2,931	-6,2930	-10,2395
4. C95/140	-9,6537	-27,5527	2,035	-12,0341	-47,2058
5. C95/46	12,3346	-21,2410	10,001	24,7253	25,8197
6. C95/68	12,5933	-14,7332	5,711	-9,3949	-5,8235
7. C95/8	10,7179	21,1964	-7,336	-31,4337	-6,8557
8. C95/88	-17,5437	5,7700	0,884	-31,6965	-42,5864
9. C95/28	-0,8584	15,6100	11,899	14,9992	41,6497
10. (LF72 x NTC) x T60/11	0,7584	23,4898	-9,922	0,4185	14,7448
11. LF37 x (LF97 x 14/44)6	1,5992	-4,7168	-8,427	5,4519	-6,0932
12. LF37 x ((NTC x LF72) x LF72)/12	1,3405	8,0046	-0,162	-13,1276	-3,9449
13. WPG x ((LF37 x NTC) x WPG)/13	0,2410	1,0460	-2,105	31,3916	30,5734
14. LF28 x Lasko/24	-24,0108	5,2211	-4,601	-58,6457	-82,0366
15. LF28 x Lasko/30	-2,9925	-32,2374	-1,956	2,3185	-34,8673
16. LF98 x Horovitz/6	15,8269	-12,6359	-9,130	-5,0628	-11,0016
17. Genú HA	2,6339	23,0782	5,412	29,1940	60,3185
18. Quiñe RA	3,2159	-9,0096	2,931	-14,5681	-17,4303
19. TCP3/40-50	-0,0176	-27,9839	4,725	-20,8349	-44,1115
20. Genú	5,9322	17,9818	-19,8908	-24,5045	-36,1626
21. Tizné	-0,2763	-26,4942	1,033	10,3202	11,9467
22. Yagán	5,6088	7,6909	3,828	20,3932	74,1760

Tabla 19. Índices de selección parciales y sumatoria para variables de producción por planta en tricepiro en Santa Rosa durante 2008.

Genotipo	Espigas x Planta	NºGranos x Espiga	Peso 1 grano (g grano ⁻¹)	Grano x planta (g x pl ⁻¹)	Peso Hectolítico	Índice de Cosecha	suma
1. LF53x Horovitz/4	28,872	-1,800	21,493	44,346	2,484	9,09	104,486
2. LF53x Horovitz/6	38,274	14,685	13,000	77,444	13,513	21,18	178,101
3. LF65x Horovitz/2	-7,633	8,601	6,500	-1,253	0,787	0,00	7,003
4. LF65x Horovitz/4	-26,438	-5,370	20,000	-18,797	4,520	18,18	-7,903
5. LF76 x Don Noé/ 6	1,217	-12,835	6,500	-9,273	4,520	4,55	-5,326
6. LF98 x Horovitz/1	-17,035	-1,128	10,000	-10,777	1,636	4,55	-12,760
7. LF98 x Horovitz/3	-7,633	3,071	-10,000	-14,286	-6,000	-18,18	-53,029
8. LF98 x Horovitz/4	20,022	-6,526	6,500	8,772	2,145	-13,64	17,276
9. LF98 x Horovitz/5	-7,633	8,196	20,000	9,273	9,101	27,27	66,210
10. Lasko x Horovitz/1	-7,633	17,793	13,500	20,301	-8,715	22,73	57,973
11. Lasko x Horovitz/2	-7,633	-9,846	-3,500	-24,812	-13,296	13,64	-45,451
12. Lasko x Horovitz/10	-17,035	8,772	0,000	-8,271	1,466	-13,64	-28,705
13. Lasko x Horovitz/11	1,217	29,098	-37,000	-22,306	-7,696	-13,64	-50,324
14. Tehuelche x Horovitz/1	20,022	15,873	26,500	67,920	7,914	13,64	151,865
15. Tehuelche x Horovitz/2	20,022	11,094	3,000	34,837	2,484	9,09	80,528
16. Tehuelche x Horovitz/4	-7,633	-24,530	10,000	-20,802	11,307	4,55	-27,112
17. Tehuelche x Horovitz/5	-7,633	-39,309	3,000	-30,326	-1,079	-27,27	-102,619
22. TCP LP 114	-7,633	-23,570	0,000	-30,827	-1,588	-18,18	-81,800
23. TCP LP 115	-7,633	11,977	-23,500	-20,802	-11,938	-9,09	-60,987
24. TCP LP 116	-7,633	-7,083	-17,000	-32,832	0,787	-13,64	-77,396
25. TCP LP 117	-17,035	-12,764	3,000	-22,306	-7,187	0,00	-56,293
Testigos							
18. Genú	10,619	39,098	-27,000	22,807	13,852	9,09	68,468
19. Quiñé	-17,035	6,641	-7,000	-12,782	-11,090	13,64	-27,630
20. Tizné	20,022	-11,420	16,500	18,296	1,466	9,09	53,954
21. Don René INTA	10,619	-18,426	-25,000	-23,308	-9,393	-22,73	-88,235

Tabla 20. Índice de selecciones parciales y sumatoria para variables de producción por unidad de superficie en tricepiro en Santa Rosa durante 2008

Genotipo	Espigas x m ⁻²	Nº Granos Espiga	Peso 1 Grano (g grano ⁻¹)	Rendimiento (Kg ha ⁻¹)	suma
1. LF53x Horovitz/4	-0,830	-1,800	21,493	1,821	20,685
2. LF53x Horovitz/6	5,273	14,685	11,605	36,592	68,155
3. LF65x Horovitz/2	18,699	8,601	5,185	12,691	45,176
4. LF65x Horovitz/4	5,883	-5,370	18,519	29,838	48,870
5. LF76 x Don Noé/ 6	15,342	-12,835	5,185	28,347	36,039
6. LF98 x Horovitz/1	-22,190	-1,128	8,642	-12,522	-27,198
7. LF98 x Horovitz/3	-14,866	3,055	-11,111	-7,065	-29,987
8. LF98 x Horovitz/4	-13,951	-6,540	5,185	-15,191	-30,497
9. LF98 x Horovitz/5	-6,933	8,179	18,519	7,219	26,984
10. Lasko x Horovitz/1	-25,546	17,775	12,099	7,845	12,172
11. Lasko x Horovitz/2	-7,543	-9,860	-4,691	6,175	-15,919
12. Lasko x Horovitz/10	-4,797	8,755	-1,235	-1,533	1,190
13. Lasko x Horovitz/11	-13,951	29,078	-37,778	-43,282	-65,932
14. Tehuelche x Horovitz/1	26,938	15,856	24,938	47,491	115,223
15. Tehuelche x Horovitz/2	11,681	11,077	1,728	22,383	46,869
16. Tehuelche x Horovitz/4	12,291	-24,541	8,642	11,021	7,413
17. Tehuelche x Horovitz/5	-16,087	-39,318	1,728	-14,207	-67,884
22. TCP LP 114	13,512	-23,582	-1,235	-35,141	-46,446
23. TCP LP 115	15,342	11,960	-24,444	-35,081	-32,224
24. TCP LP 116	-14,866	-7,097	-18,025	-51,289	-91,276
25. TCP LP 117	-11,510	-12,777	1,728	-16,384	-38,943
Testigos					
18. Genú	31,515	39,077	-27,901	22,815	65,505
19. Quiñé	0,085	6,625	-8,148	-15,698	-17,136
20. Tizné	-0,525	-11,434	15,062	47,610	50,713
21. Don René INTA	-2,966	-18,439	-25,926	-34,455	-81,785

Otros trabajos (Sharma and Duveiller, 2003; Maich *et al.*, 2006;) demuestran que la aplicación de un índice para seleccionar genotipos es un método apropiado, con la ventaja que se pueden agrupar características diferente y lograr la selección de líneas en base al conjunto de caracteres, con mayor efectividad que si la selección se realiza en base a cada carácter en forma individual (Badiali, 2008).

2.2. Análisis de componentes principales

En la Tabla 21 se muestra el aporte de las variables analizadas para las dos primeras componentes principales para los genotipos de tricepiro (1-25) y triticales (26-47) conjuntamente. La Componente Principal 1 (CP1) estaría definida por las variables Índice de Cosecha, Materia Seca Digestible, Materia Seca Total, Peso de 1 grano, Peso Hectolítrico, Rendimiento de Grano y en forma negativa por altura de planta. La Componente Principal 2 (CP2) en forma negativa por las variables Rendimiento de grano por planta, espigas por planta y número de granos por espiga.

Tabla 21. Correlaciones de los autovectores con las variables originales de líneas experimentales de triticales y tricepiros en Santa Rosa, La Pampa durante la campaña 2008.

Variables	CP 1	CP 2
Altura de planta	-0,71	0,04
Espigas por planta	-0,19	-0,80
Espiguillas por espiga	0,08	0,12
Granos por espiga	0,10	-0,77
Peso de grano por planta	0,50	-0,83
Peso de 1 grano	0,87	0,14
Peso Hectolítrico	0,81	0,02
Rendimiento grano (kg ha ⁻¹)	0,79	-0,12
Índice de Cosecha	0,93	-0,04
Materia Seca Total (kg ha ⁻¹)	0,83	0,18
Materia Seca Digestible (kg ha ⁻¹)	0,86	0,23

En la Figura 2 se muestra el biplot correspondiente al análisis de componentes principales. El plano conformado por las dos primeras componentes principales explica un 65% de la variabilidad total. La CP1 explica un 47 % y la CP2 un 19 %. Se considera un porcentaje no demasiado adecuado como para representar confiablemente las relaciones entre los casos y las variables analizadas (Arroyo et al., 2005).

En cuanto a las variables que definen el CP1 se puede observar que peso hectolítrico, rendimiento de grano por hectárea y el índice de cosecha forman ángulos muy agudos entre los vectores que la representan, lo cual da una idea de estar fuerte y positivamente correlacionadas. Lo mismo sucede entre materia seca total y materia seca digestible.

Las dos variables que definen el CP 2 (número de granos por espiga, espiguillas por espiga y rendimiento por planta) presentan vectores que forman un ángulo agudo indicando asociación positiva entre ellas.

Respecto a la ubicación de los genotipos en el biplot se observa que las 25 líneas de triticales se separan espacialmente de las líneas de tricepiro. Los genotipos de triticales se asocian a las variables de mayor peso en el primer componente. Líneas 38, 42 y 26 con el rendimiento de grano. Líneas 34, 42 y 26 con el peso hectolítrico. Las líneas 34 y 26 con el índice de cosecha. Líneas 30 y 31 con la materia seca total y materia seca digestible. La línea 30 también es de buen comportamiento en rendimiento de grano y peso hectolítrico.

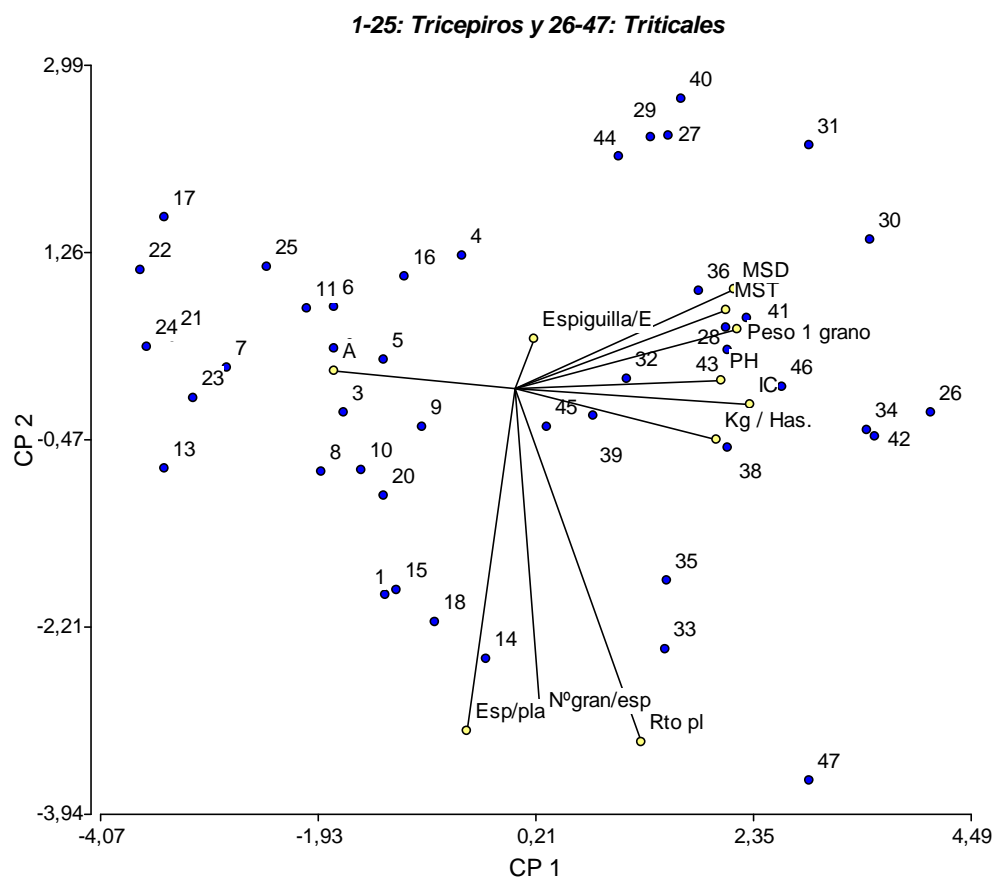


Figura 2: Biplot para los dos primeros componentes principales de tricepiros y triticales evaluados en Santa Rosa, La Pampa, durante el ciclo 2008.

CONCLUSIONES

Actualmente los triticales superan en producción a los tricepiros. En futuros trabajos el objetivo debe ser aumentar la producción inicial de los tricepiros.

Para determinar un orden de mérito efectivo sería necesario una evaluación de las líneas experimentales en otras campañas de cultivo. De esta manera se podría detectar mediante el análisis de interacción genotipo x ambiente la estabilidad de los genotipos.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC, 1990. Official methods of analysis (15th Ed). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, USA.
- Aguirre, A., O. Badiali, M. Cantarero, A. León, P. Ribotta y O. Rubiolo 2002 Relationship of test weight and kernel properties to milling and baking quality in argentine triticales. *Cereal Res. Com.* 30:203-208.
- Amigone, M.A.; Kloster, A.M. y Bertram, N.. 2006. Producción de forraje en el área de Marcos Juárez. . www.engormix.com
- Backhouse, 1915 Una nota sobre híbridos entre trigo y centeno y su posible utilidad en la práctica. 1ª Reunión Nac. Soc. Arg. Ciencias Naturales. Sección VIII Ciencias Naturales Aplicadas: 612-618.
- Badiali, O. J. J. 2008. Selección de genotipos de triticales hexaploide. VII Congreso Nacional de Trigo y V Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal. 2-4 Julio de 2008. Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Acta en CD.
- Bergues, D. E, G. L. Cayssials, y H. A. Paccapelo 2002 Variabilidad fenotípica en las primeras generaciones segregantes de tricepiro (triticales x trigopiro). *Rev. Fac. Agronomía UN La Pampa* 12 (2): 5-22.
- Cabaniglia, S., A. Ferret y A. Bach 2004 Ensilado de triticales. FEDNA. Madrid, España. 42pp
- Cardozo, M.; Grassi, E. Szpiniak, B. Y V. Ferreira. 2005. Selección de introducciones de triticales para doble propósito. *Rev. UNRC.* 25(2):109-123
- Coraglio, J.C.; Vieryra, C.A.; Casanoves, F. y L. Caponi. 1998. Estabilidad de la producción de triticales, tricepiro y trigopiro en el centro de la provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Producción Animal.* Vol. 18. Sup. 1. Pág. 132.
- Covas, G. 1975 Triticales y trigopiros para la región semiárida pampeana. *Inf. Tec. Agrop. para la Reg. Semiár. Pamp.* 65:6-8.
- Covas, G. 1976 Tricepiro, un nuevo verdeo sintético que involucra al trigo, centeno y

- agropiro. Inf. Tec. Agrop. para la Reg. Semiár. Pamp. 68:5
- Covas, G. 1989 Pampa semiárida: nuevos cultivos. *Ciencia Hoy* 1(2):75-77.
- Covas, G. 1995. Tricepiro Don René: un verdeo muy productivo. *Horizonte Agropecuario* 35: 6-7.
- Covas G. F y M. de los A. Ruiz. 1998. Época de siembra y producción de forraje de tricepiros y otros verdeos invernales en la región semiárida pampeana. IV Congreso Nacional de trigo y II Simposio Nacional de cereales de siembra otoño invernal. Mar del Plata, 11 al 13 de Noviembre. 3-55.
- Delgado Enguita, J. 2003. Producción de pasto en el secano semiárido. *Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura del gobierno de Aragón. N° 28. España.*
- Di Nucci de Bedendo, E., J. De Battista, M. Díaz, M. Costa y N. Formento 2004 Evaluación de genotipos de triticales en dos localidades de Entre Ríos. VI Cong. Nac. Trigo y IV Simp. Nac. de Cereales de siembra otoño-invernal. Actas en CD
- Di Santo, H.; Pochettino, C.; Grassi, E.; Szpiniak, B. y V. Ferreira. 2005. Efecto del cultivar, densidad de siembra y fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla de triticales forrajeros. 28 Congreso de Producción Animal. Bahía Blanca, 19 al 21 de Octubre.
- Esteves Leyte, R., R. O. Braun, J. E. Cervellini, O. Pattacini y G. Scoles 1999 Utilización de cereales no tradicionales: tricepiro (*Triticum x Secale x Thinopyrum*) y triticales (*Triticum x Secale*) en alimentación de cerdos. *Revista de la Facultad de Agronomía de la UNLPam.* 10(2):1-10.
- Estrada-Campuzano, G., D. Miralles y G. Slafer 2007 Genotypic variability and response to water stress of pre- and post-anthesis phases in triticales. *European J. of Agronomy, in press*.
- Estrada, C.; Melgarejo B.; Martínez, R.; Mergoum M. And W. Pfeiffer. 1998. Yield stability in triticales and wheat cultivars in central valley of México.). *Proc. 4th Int. Triticales Symp.* Vol 2: 327-330. Red Deer, Alberta, Canadá.
- Fernández M. A. 2007 Estrategias para mejorar el rendimiento de cereales graníferos invernales en la Región Semiárida Pampeana Central. Tesis de Maestría UN Sur. En

Biblioteca Facultad de Agronomía de la UN La Pampa.

- Ferrari, M. R. 2004 Estudio de la composición genómica de forrajeras mediante técnicas electroforéticas y de citogenética clásica y molecular. Tesis Doctoral. Fac. Cs. Exactas y Naturales, UBA.
- Ferrari, M., E. Greizerstein, H. Paccapelo, C. Naranjo, A. Cuadrado, N. Jouve and L. Poggio 2005 The genomic composition of Tricepiro, a synthetic forage crop. *Genome* 48(1):154-159
- Ferreira, V. y Szpiniak, B. 1994 Mejoramiento de triticale y tricepiro para forraje en la U.N. de Río Cuarto. En: *Semillas Forrajeras, Prod. y Mejoramiento:110-120*. Orient. Gráf. Ed., B. Aires.
- Ferreira, V., B. Szpiniak, E. Grassi y D. Croatto 1998 Tricepiros forrajeros [Triticale x (X *Agrotricum*)]: obtención y mejora. XXII Cong. Arg. de Producción Animal. RAPA 18 Supl. 1:182. Río Cuarto, Córdoba.
- Ferreira, V., B. Szpiniak, E. Grassi y M. Scaldaferrero 2001 Fertilidad en líneas selectas de tricepiro (triticale x trigopiro). *J BAG* 14(1):15-23.
- Ferreira, V., M. Scaldaferrero, E. Grassi y B. Szpiniak 2006 Nivel de ploidía, estabilidad citológica y fertilidad en cruzas de triticale x trigopiro (tricepiros). *J BAG* 18(1):15-22.
- Ferri, C.M.; Hernandez, O.A. y M.A. Frecentese. 1995. Comportamiento de verdeos invernales en Santa Rosa, La Pampa. I. Distribución estacional y rendimientos acumulados de materia seca. *Revista Facultad de Agronomía de la UNLPam* 8 (2): 1-9.
- Fradkin, M., M. R. Ferrari, H. A. Paccapelo, E. J. Greizerstein, C. A. Naranjo y L. Poggio 2005 Estudio citogenético y de caracteres morfológicos-agronómicos de un híbrido artificial de tricepiro y líneas segregantes. XXXIV Congreso Argentino de Genética. *JBAG* 17 (Suppl.)122. Trelew, Chubut.
- Fradkin, M., M.R. Ferrari, V. Ferreira, E. Grassi, E.J. Greizerstein y L. Poggio 2006 Estudios citogenéticos en líneas avanzadas de tricepiro mediante técnicas de FISH-GISH. 52° Cong. Brasileiro y XII Cong. Latinoam. de Genética. Actas en CD formato pdf pág. 1117. Foz de Iguazú

- Frecentese, M. y G. Covas 1985 Comportamiento de nuevos verdeos en la región pampeana semiárida. Informativo de Tecnología Agrop. para la Reg. Semiár. Pampeana 82:2-4.
- Frecentese, M. y G. Covas 1986 Comportamiento de nuevos verdeos en la región pampeana semiárida. Informativo de Tecnología Agrop. para la Reg. Semiár. Pampeana 84:6-7.
- Funaro, D. O. y H. A. Paccapelo. 2001. Efectos directos e indirectos de componentes sobre el rendimiento de granos por planta en cereales sintéticos (Triticales y Tricepiros). CD y Actas del V Congreso Nacional de Trigo y III Simposio Nacional de Cereales de siembra otoño-invernal. Carlos Paz, Córdoba. 25 al 28 de septiembre.
- Funaro, D. O., O. A. Melis y H. A. Paccapelo 2002^a. Evaluación de genotipos de triticales y tricepiros en Santa Rosa, La Pampa. VIII Jorn. Pampeanas de Ciencias Naturales. Actas: 123-125. Santa Rosa.
- Funaro, D. O., G. Ginart, T. M. Sanchez y H. A. Paccapelo 2002^b. Valor nutritivo del forraje y del grano de líneas F4 y F5 de tricepiro (*Triticum x Secale x Thinopyrum*). V Jornadas de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Formosa.
- Goedert, C.; Clausen, A.; Puignau, J.P. 1995 Documento marco. Subprograma Recursos Genéticos, Programa Cooperativo para el desarrollo tecnológico agropecuario del Cono Sur (PROCISUR). 52 pp.
- Goering, H. K y Van Soest, P. J: 1970. Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications). Agric. Handbook 379. ARS, USDA, Washington, DC.
- Grassi, E., M. Scaldaferrro, B. Szpiniak y V. Ferreira 1999 Tricepiros: relación entre condición citológica y fertilidad. XXIX Cong. Arg. y III Jorn. Chileno - Argentina de Genética. Actas de Res.:388. Rosario de Santa Fe, Argentina.
- Grassi, E., D. Croatto, G. Magnobosco, L. Reynoso, B. Szpiniak y V. Ferreira 2001^b. Rendimiento de materia seca en líneas de tricepiro en Río Cuarto, Córdoba. V Cong. de Trigo / III Simp. Nacional Cereales de Siembra Otoño-Invernal. Actas s/ paginar Panel 26. Carlos Paz, Córdoba.

- Grassi, E.; L. Reynoso L.; Odorizzi, A.; Szpiniak, B. Y V. Ferreira. 2003. Producción de semilla en triticales forrajeros con riego suplementario en Río Cuarto, Córdoba. Rev. UNRCuarto 23 (1-2)49-57
- Grassi, E. ; Odorizzi, A. ;Reynosos L.; Szpiniak B. Y V. Ferreira. 2004. Producción de semilla en triticales forrajeros. Efecto de diferentes practicas agronomicas. Rev. De la UNRC. 24(1-2):43-56.
- Grassi, E., B. Szpiniak y V. Ferreira 2006b Características productivas de líneas de tricepiro obtenidas en la UN de Río Cuarto. XXXV Congreso Argentino de Genética. JBAG 17 Suppl. 2:149. San Luis.
- Grassi, E.; Ferreira, A.; Castillo, E.; Ganum Gorriz, M. J. y V. Ferreira. 2008. Interacción genotipo ambiente en siembras tempranas de triticales forrajero. VII Congreso Nacional de Trigo. V Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal. Santa Rosa, La Pampa. 2-4 de Julio. Actas en CD.
- Hinojosa, M.B.y K. Ammar K. 2007. Triticale, una alternativa para el norte de México. www.engormix.com
- INASE Res. N° 48/92. Bol. Oficial N° 27.487, 1a. Sección, p. 26, 06/10/92.
- INASE Res. N° 11/97.
- INASE 2003. Producción de semilla fiscalizada. Boletines del Instituto Nacional de Semillas, SAGPyA, MECON, B. Aires.
- INASE 2005. Producción de semilla fiscalizada. Boletines del Instituto Nacional de Semillas, SAGPyA, MECON, B. Aires
- INASE 2006. Producción de semilla fiscalizada. Boletines del Instituto Nacional de Semillas, SAGPyA, MECON, B. Aires.
- INDEC 2002 Encuesta Nacional Agropecuaria 2001. Min. Economía, B. Aires.
- INFOSTAT. 2002. versión 1.1. Manual del usuario. Grupo Infostat, FCA. Universidad Nacional de Córdoba.
- Karpenstein-Machan, M. and K. Scheffer 1998 Triticale for industrial uses, produced in a sustainable cropping system. Proc. 4th Int. Triticale Symp. Vol. I:273-277.

- Larter, E. 1973 Progress in the development of triticale in Canada. Proc. 1st Int. Triticale Symp.:69-74.
- León, A., O. Rubiolo and C. Añón 1996 Use of triticale flours in cookies: quality factors. Cereal Chem. 73:779-784.
- López, J. 1990 Breeding forage and dual purpose triticale in Bordenave, Argentina. Proc. 2th Int. Triticale Symp. :161-163.
- Magnabosco, G., B. Szpiniak, E. Grassi y V. Ferreira 2001 Avance por selección de la fertilidad en cruza de triticale x tricepiro. XXX Cong. Arg. Genética / IV Jorn. Argentino Uruguayas de Genética. JBAG 14 (2) Supplement:197. Mar del Plata, Argentina.
- Maich, R.H. , Chávez, A.G., Coraglio, M.C., Costero, B. and L.E.Torres. 2006. Agronomic performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and hexaploid triticale (x Triticosecale Wittmack) based on the use of a selection index. Cereal Research Communications 34(2-3): 1123-1127.
- McLeod, J., V. Baron, D. Salmon and Y. Gan 1998 Triticale-potential as an industrial ethanol feedstock. Proc. 4th Int. Triticale Symp. Vol.I:278-283.
- Mergoum, M., W. Pfeiffer, S. Rajaram y R. Peña 1998 Triticale at CIMMYT: improvement and adaptation. Proc. 4th Int. Triticale Symp. Vol. I:58-64.Communications 34(2-3): 1123-1127.
- Mombelli, J.C y M.C.Spada. 1992. Cuanto rinden los verdeos de invierno?. Hoja Informativa para Ganaderos N° 577. INTA Manfredi. Pag. 8 y 9.
- Paccapelo,HA; DO Funaro; TB Mac Cormick & OA Melis. 2004. Rendimiento de grano y sus componentes en cereales sintéticos (tricepiros y triticales). Revista Facultad de Agronomía de la UNLPam. Vol 15 (1/2): 3-8.
- Pochettino, C., E. Grassi y V. Ferreira 2007 Variación fenotípica y elección de líneas en tricepiro. Aceptado en el XXXVI Congreso de la Soc. Arg. de Genética, Pergamino.
- Ruiz, M. de los A.; Traverso, J. E. y Covas G. F. 1998. Densidad de siembra de verdeos

de invierno en la región semiárida pampeana. IV Congreso Nacional de trigo y II Simposio nacional de cereales de siembra otoño invernal. Mar del Plata, 11 al 13 de noviembre. 3-58.

Ruiz, M. de los A.; Paccapelo, H. A. y Covas, G. F. 2001. Tricepiro: una planta con múltiples aplicaciones. Boletín de divulgación técnica 71: 28-34.

Ruiz, M. de los A.; Golberg, A. D. y O. Martínez. 2007. Limitación hídrica y producción de forraje y semilla de variedades de tricepiro, triticales y trigopiro. Revista Argentina de Producción Animal. Vol 27 Supl. 1. 188-189.

Ruiz, M. de los A.; Golberg, A. D. y O. Martínez. 2008. Producción y calidad de forraje de tricepiro, triticales y trigopiro bajo condiciones de limitación hídrica. VII Congreso Nacional de Trigo y V Simposio Nacional de cereales de siembra otoño invernal. Santa Rosa, 2-4 Julio. Actas en CD.

Scaldaferro, M., E. Grassi, B. Szpiniak y V. Ferreira 1999 Nivel de ploidía e inestabilidad citológica en tricepiros. XXIX Cong. Arg. y III Jorn. Chileno - Argentina de Genética. Actas de Res.:387. Rosario de Santa Fe, Argentina.

Scaldaferro, M. 2001. Citogenética y fertilidad en tricepiro (triticales x trigopiro). Trabajo Final Lic. en Genética. Fac. Cs. Naturales, UN Misiones.

Sharma, R.C. and E. Duveiller. 2003. Selection index for improving Helminthosporium Leaf Blight Resistance, maturity and kernel weight in spring wheat. Crop Sci. 43:2031-2036.

Stefanazzi, I.N.; E.R.D Rivero y H.A Paccapelo. 2004. Descripción citológica y morfológica de las cruzas entre triticales y triticales x tricepiro. VI Congreso Nacional de Trigo y IV Simposio Nacional de Cultivos de siembra otoño invernal. Bahía Blanca, 20-22 de octubre de 2004. p 381-382.

Szpiniak, B., E. Grassi, M. Scaldaferro y V. Ferreira 1997 Relación entre fertilidad y micrósporas sin micronúcleos en tricepiro. XXVIII Congreso Argentino de Genética, Actas de Res.:153. San Miguel de Tucumán.

Szpiniak, B., E. Grassi, D. Croatto y V. Ferreira 1998 Efecto del estrés salino y fertilidad en selectas de tricepiro. XXII Cong. Arg. Prod. Animal. RAPA 18 Supl.1:183. UN de Río Cuarto.

- Tomaso, J. C. 1978 Ensayos Regionales. Bol. Técn. N° 21. INTA Bordenave
- Tomaso, J. C. 2008. Cereales Forrajeros de Invierno: Producción de Materia Seca, Manejo del Cultivo, Curvas de Producción. INTA Bordenave. www.engormix.com
- Tosso, H.; Paccapelo, H.A. y G.F.Covas. 1997. Caracterización de líneas avanzadas de tricepiro. II. Productividad de forraje, producción de grano y evaluación de componentes de rendimiento. RIA. Vol. 28 (1): 47-54.
- Tosso, H.; Paccapelo H.A.y G.F.Covas.2000.Caracterización de líneas avanzadas de tricepiro. I. Descripción citológica. RIA. Vol. 29 (1):32-52.
- Ustarroz, E., Latimori, N. y R. Peuser. 1997. Módulo de programación forrajera. Alimentación de bovinos para carne. 4° Curso de Capacitación para profesionales. EEA INTA Manfredi, Córdoba, Argentina.
- Varughese, G., Barker, T. and Saari, E. 1987 Triticale. CIMMYT, México, D.F. 32 pp
- Villareal, R., G. Varughese and O. Abdalla 1990 Advances in spring triticales breeding. Plant Breed. Rev. (USA) 8:43-90.
- Williamson, J. 1937 Las posibilidades del cruzamiento entre trigo y centeno. Arch. Fitot. del Uruguay 2:182-188.

