

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Trabajo Final presentado para optar al  
Grado de Ingeniero Agrónomo

**Modalidad:** Proyecto

**LÍNEAS F<sub>7</sub> DE TRICEPIRO: CLASIFICACIÓN  
POR APTITUD DE USO**

**Alumno:** Pasero, Nicolás Gabriel  
**DNI:** 36.366.574

**Director:** Ing. Agr. Hernán di Santo  
**Co-Director:** Ing. Agr. MSc. Ezequiel Grassi

Río Cuarto – Córdoba  
Octubre/2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

**Título del Trabajo Final:** LÍNEAS F<sub>7</sub> DE TRICEPIRO: CLASIFICACIÓN POR  
APTITUD DE USO

**Autor:** Pasero, Nicolás Gabriel  
**DNI:** 36.366.574

**Director:** Ing. Agr. Hernán di Santo  
**Co-Director:** Ing. Agr. MSc. Ezequiel Grassi

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Lic. Mercedes Ibañez \_\_\_\_\_

Lic. Analía Ferreira \_\_\_\_\_

Ing. Agr. Hernán di Santo \_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Secretario Académico

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradecer a mi familia, quienes sostuvieron de mil maneras mi continuidad en la carrera, apoyando, incentivando y perseverando, con fe en mi persona y a quienes debo todo lo que soy.

A mis amigos y amigas, los que estuvieron y, sobre todo, a los que están, ya que con su compañía, andanzas, mates y enseñanzas el camino compartido es mucho más que placentero.

Y por último, al excelente grupo que forman la asignatura Genética, tanto docentes, no docentes y ayudantes alumnos. Quienes compartieron sus conocimientos, y realizaron invalorable aportes para el desarrollo del presente trabajo.

Nuevamente, a todos ellos, y a los que omití de manera involuntaria,

¡¡¡Muchas gracias!!!

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice general.....	IV
Índice de cuadros.....	V
Índice de figuras.....	VI
Resumen.....	VII
Summary.....	VIII
Introducción.....	1
Hipótesis.....	5
Objetivos.....	5
Materiales y Métodos.....	6
Resultados y Discusión.....	12
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22
Anexo I.....	26

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Ajustes por bloques del Diseño Aumentado.....	10
<b>Cuadro 2.</b> Valores climáticos del año 2015 y valores medios de la serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba, Argentina .....	12
<b>Cuadro 3.</b> Valores medios, desvíos estándar, coeficientes de variación, mínimos y máximos ajustados para los caracteres analizados en el ensayo de líneas de tricepiros en Río Cuarto, Córdoba .....	13
<b>Cuadro 4.</b> Índice en base 100 para 8 caracteres de producción en líneas de tricepiro ciclo 2015, Río Cuarto, Córdoba. Se muestra el valor de las primeras 34 líneas y los 3 testigos.....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica (33°06' 27" S; 64°18'04' O) de la parcela experimental ubicada en el Campo de Docencia y Experimentación (CAMDOCEX) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto.....	6
<b>Figura 2.</b> Plano en detalle del ensayo de líneas F7 de tricepiro. Campo de Docencia y Experimentación (CAMDOCEX) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto. En sombreado se indica la ubicación de los testigos.....	8
<b>Figura 3.</b> a) Temperaturas medias, mínimas y máximas mensuales 2015 y promedio serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba. b) Precipitaciones 2015 y promedio serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba.....	13
<b>Figura 4.</b> Producción media de biomasa del ensayo, testigos y las introducciones que superaron al mejor testigo según índice en base 100. ....	14
<b>Figura 5.</b> a) Macollos por metro promedio y b) altura a la madurez promedio de los testigos, ensayo completo y las introducciones de tricepiro que superaron al mejor testigo según índice base 100.....	15
<b>Figura 6.</b> Producción media de granos de testigos, ensayo completo y de las introducciones superiores al mejor testigo según índice en base 100.....	16
<b>Figura 7.</b> a) Peso de 1000 granos, b) peso hectolítrico, c) número de espigas y d) fertilidad promedio de los testigos, del ensayo completo y de las introducciones superiores de tricepiro al mejor testigo según índice base 100.....	17
<b>Figura 8.</b> Clasificación de líneas de tricepiro por aptitudes y representación en el total de introducciones del ensayo.....	18

## RESUMEN

Las forrajeras anuales de invierno son casi insustituibles para mantener la cadena forrajera en la región pampeana subhúmeda-seca y semiárida. Los tricepiros se trabajan exclusivamente en la Argentina y es necesario desarrollar germoplasma, ya que han demostrado un valioso comportamiento en áreas marginales. El objetivo de este trabajo fue determinar si líneas segregantes F<sub>7</sub> poseen características morfofisiológicas, de producción de forraje y de semilla diferenciales según su aptitud de uso, para seleccionar grupos de líneas de acuerdo a su aptitud forrajera, granífera o doble propósito. El ensayo se realizó en 2015 en el CAMDOCEX de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN de Río Cuarto, empleando un diseño aumentado con tres testigos repetidos en nueve bloques. Los materiales utilizados fueron 486 líneas, obtenidas por selección individual de 17 tricepiros primarios y secundarios obtenidos en la asignatura Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN de Río Cuarto. Las líneas se distribuyeron al azar en los diferentes bloques. Cada línea se sembró en un surco de 5 m distanciados a 20 cm. Los caracteres evaluados fueron 15, de los cuales se seleccionaron los 8 caracteres de mayor relevancia para la clasificación de las introducciones según su aptitud de uso, con los que se construyó un índice en base 100 que permitió clasificar las líneas de mejor comportamiento. Se observó que las líneas segregantes F<sub>7</sub> de tricepiro presentan características morfofisiológicas, de producción de forraje y de semilla diferenciales según su aptitud de uso. Se identificaron 258 líneas de desempeño superior al mejor testigo, de las cuales se identificaron 96 líneas con aptitud forrajera, 108 con aptitud granífera y 44 doble propósito. Se considera necesario continuar la evaluación y selección de las líneas superiores identificadas, con la finalidad de estudiar la estabilidad y producción en diversas condiciones ambientales.

**Palabras claves:** Tricepiro, Forraje, Diseño aumentado, Selección, Aptitudes de uso.

## SUMMARY

*Tricepiro F<sub>7</sub> lines: Classification by aptitude for use.*

The annual winter forage are almost irreplaceable to keep feed chain in the Pampas region. Tricepiros are working exclusively in Argentina and is necessary to develop germplasm, as they have proved a valuable performance in marginal areas. The aim of this study was to determine if segregating F<sub>7</sub> lines have morphophysiological, forage and seed production differential characteristics according to their suitability for use, to select groups of lines according to their forage, seed ability or dual purpose. The test was conducted in 2015 in the CAMDOCEX of the Faculty of Agronomy and Veterinary UN Río Cuarto, using an augmented design with three checks repeated in nine blocks. The materials used were 486 lines, obtained by individual selection of 17 primary and secondary tricepiros obtained in the subject Genetics of Faculty of Agronomy and Veterinary UN Río Cuarto. The lines were randomly distributed in different blocks. Each line was planted in rows of 5 m long spaced 20 cm. The characters evaluated were 15, of which eight most relevant characters to the classification of introductions were selected for the construction of the base 100 index which allowed sorting better performance lines. It was noted that segregating tricepiro lines have morphophysiological, forage and seed production differential characteristics according to their suitability for use. In conclusion, 258 lines were identified superior performance to better witness, of which 96 lines identified with forage aptitude, 108 with ability to produce grains and 44 dual purpose. It is considered necessary to continue the evaluation and selection of the identified top lines, in order to study the stability and production in various environmental conditions.

**Key words:** Tricepiro, Forage, Augmented design, Selection, Aptitude for use.



## INTRODUCCIÓN

La introducción de nuevos recursos genéticos es esencial en la evolución de la agricultura destinada a la producción de materia prima de alta calidad. Las forrajeras anuales de invierno son casi insustituibles para mantener la cadena forrajera en la región pampeana subhúmeda-seca y semiárida. En la actualidad, tanto triticales como tricepiros son alternativas muy promisorias para su utilización como doble propósito, así como para explorar la posibilidad de producir harinas diferenciadas para uso en la industria de la alimentación humana. En el país, los triticales se han difundido para pastoreo y se requiere de nuevos cultivares. Los tricepiros se trabajan exclusivamente en la Argentina y es necesario desarrollar germoplasma<sup>1</sup>.

En las regiones semiáridas, el agua es el principal factor limitante de la producción de los cultivos, por este motivo, la agricultura y los sistemas de pastoreo deben hacer un uso eficiente de las precipitaciones. La alta frecuencia de periodos de sequías en estas áreas reduce la producción forrajera incrementando la demanda de recursos que complementen a las pasturas que en estos casos no llegan a cubrir las necesidades del ganado (Entz *et al.*, 2002). En este contexto, es valiosa la exploración de nuevos genotipos que pueden tener el potencial para ser utilizadas como forraje en sistemas de secano.

Las forrajeras anuales son importantes como una fuente de suministro de alimento, ya que pueden prolongar el período de pastoreo o aumentar la producción de heno y ensilado. Sin embargo, difieren en la fenología, hábito de crecimiento y la calidad del forraje, por lo que su selección debe basarse en el uso previsto. Los cultivos tradicionales de invierno y primavera son trigo, avena, centeno y cebada, a los cuales se le podrían sumar cereales sintéticos, tales como triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y tricepiro (*X Triticosecale* Wittmack x *X Agrotriticum* Ciferri y Giacom). El Triticale ha superado a los cereales tradicionales en ambientes semiáridos (McLeod *et al.*, 1998; Stallknecht y Wichman, 1998), adaptándose al frío extremo, la sequía y los suelos ácidos (Brown y Almodares, 1976; Yagmur y Kaydan, 2008). En cuanto al tricepiro, se han estudiado localmente sus características agronómicas, mostrando un valioso comportamiento en áreas marginales (Covas, 1989, 1995).

---

<sup>1</sup> Extraído del Proyecto de investigación “*Triticales y tricepiros: alternativas para la producción de pasto y grano*” FERREIRA, V., E. GRASSI, A. FERREIRA, E. CASTILLO, H. DI SANTO. En: [www.corciencia.org.ar](http://www.corciencia.org.ar). Consultado: 29/09/2014.

La hibridación interespecífica e intergenérica en las tritíceas tiene gran importancia tanto para el mejoramiento, en particular del trigo, como para dilucidar las relaciones entre especies y su composición genómica (Sharma, 1995). Además, también permite intentar la síntesis de nuevos cultivos.

El primer caso concreto es el del triticale (*XTriticosecale* Wittmack), producto de un cruzamiento entre el trigo y el centeno. Investigadores del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Europa, Canadá, Unión Soviética y Argentina han logrado mejoras sustanciales en el triticale como cultivo comercial. Se ha demostrado su potencial y adaptación a condiciones marginales de cultivo como a ambientes semiáridos, resistencia a frío, a enfermedades, tolerancia a suelos ácidos y tierras altas tropicales (Tomaso, 2004).

En el país, el triticale es un cultivo de desarrollo incipiente y ocupa alrededor de 35.000 ha, la mayoría de ellas utilizadas con doble propósito (pasto y grano). El grano puede ser utilizado para la obtención de harina para la producción de galletitas y para la panificación en mezcla con harina de trigo, obteniéndose productos de excelente calidad. También se utiliza como forraje para la alimentación de aves, porcinos y bovinos (Tomaso, 2004).

El tricepiro puede constituirse en el segundo cereal sintético obtenido por el hombre; los primeros trabajos se realizaron en la década de 1970 (Covas, 1976). Este autor asignó el nombre vulgar “tricepiro” a las combinaciones de *Triticum* L., *Secale* L. y *Agropyron* (L.) Gaertn. s.l. obtenidas a través de cruzamientos entre triticales (*Triticum* x *Secale*) = X *Triticosecale* Wittmack, y trigopiros (*Triticum* x *Agropyron*) = X *Agrotricum* A. Camus.

Tales combinaciones son híbridos intergenéricos múltiples donde intervienen especies con diferentes sistemas de reproducción, genomas y citoplasmas. El desarrollo de germoplasma requiere estabilizar los derivados, superando la inestabilidad citológica y la baja fertilidad inicial, para luego realizar el mejoramiento de caracteres con importancia agronómica. Debido a su síntesis relativamente reciente, el desarrollo de germoplasma es aún incipiente.

El tricepiro es motivo de investigación y desarrollo tanto por las potenciales recombinaciones genómicas que se pueden obtener como por su productividad, rusticidad y valor nutritivo (Covas, 1989; Ferreira y Szpiniak, 1994; Brizuela *et al.*, 1997; Tosso *et al.*, 1997; Ruiz, 2009). La zona productora potencial abarca la región subhúmeda y semiárida

pampeana; puede emplearse como forraje fresco y/o grano forrajero (Tosso *et al.*, 1997; Esteves Leyte *et al.*, 1999; Ruiz *et al.*, 2001).

En nuestro país, el desarrollo de germoplasma se inició en La Pampa en 1972, año en el que se obtuvieron dos cruza artificiales triticales x trigopiro y se identificó un híbrido natural (Covas, 1976). Luego de varias generaciones de selección, una de las líneas más promisorias (Frecentese y Covas, 1985) se registró como cultivar en 1994 con el nombre “Don René INTA” en homenaje al Dr. René Favaloro. Este tricepiro tiene  $2n = 6x = 42$  cromosomas y fórmula genómica AA BB RR, conservando el genomio R del centeno y los genomios A y B del trigo con introgresión de “*Thinopyrum*” (Poggio *et al.*, 1997; Ferrari, 2004; Ferrari *et al.*, 2005) y, a pesar de los años de selección, aún mantiene diversidad fenotípica. Además, varios autores han estudiado líneas hermanas de “Don René INTA” en cuanto a su citología, variabilidad morfológica, producción de forraje y grano. Este cultivar posee un alto potencial para ser utilizado como línea padre en programas de mejoramiento debido a que tiene una notable resistencia a enfermedades, heladas y sequías, combinando rasgos agronómicos deseables de sus especies progenitoras (Covas, 1989, 1995).

El tricepiro tiene un período de crecimiento más largo que triticales, mayor macollaje, rendimiento de materia seca, resistencia al partido del grano, resistencia a roya y tolerancia a moderada salinidad en el suelo. Además, en comparación con el trigopiro, tiene una mayor tasa de crecimiento inicial y de rebrote, mayor rendimiento de materia seca y es más fácil para trillar (Covas, 1995). Los estudios de calidad de la biomasa de tricepiros demuestran altos valores de digestibilidad de la materia seca a lo largo de su ciclo de vida (75-80%) (Brizuela y Cseb, 1996). La producción de semilla fiscalizada se registra por primera vez en 2005/06 con 2.300 kg, pasando a 20.000 kg en 2007/08, siendo “Don René INTA” el único cultivar inscripto hasta la actualidad (INASE, 2006, 2008, 2016).

Por otro lado, en la década de 1990 se comenzó a desarrollar germoplasma de tricepiro en la UN de Río Cuarto, empleando triticales hexaploides ( $2n = 6x = 42$ ) y trigopiros octoploides ( $2n = 8x = 56$ ) (Ferreira y Szpiniak, 1994; Ferreira *et al.*, 1998). La ploidía inicial de las cruza y las diferentes contribuciones genómicas sugieren que, aún después de varias generaciones, los tricepiros pueden tener inestabilidad cromosómica, desórdenes meióticos y diferencias de fertilidad entre cruzamientos.

Las cruza UN de Río Cuarto han perdido rápidamente siete cromosomas, tienen un  $2n = 6x = 42$  y en F<sub>7</sub> aún persisten grados variables de inestabilidad cromosómica y pérdida de cromatina (Ferreira *et al.*, 2007).

En cuanto al comportamiento meiótico se encontraron diferencias entre dos líneas de tricepiros, en donde se pudo demostrar que había un cambio en el número de univalentes en Metafase I y micronúcleos en las tétradas, aspectos que no se pudieron relacionar con la diferencia entre rugosidad y peso de las semillas de ambas líneas (Fradkin *et al.*, 2011), además diferentes autores sugieren que los genes que inducen a sinapsis o desinapsis de cromosomas homólogos podrían explicar el origen de univalentes en Metafase I y de micronúcleos en tétradas (Jenkins *et al.*, 2005; Sosnikhina *et al.*, 2005; Mikhailova *et al.*, 2006).

En ensayos con tricepiros propios en Río Cuarto, las líneas produjeron en promedio 7.761 kg MS ha<sup>-1</sup> en 1998, 6.021 kg MS ha<sup>-1</sup> en 1999 y 4.689 kg MS ha<sup>-1</sup> en 2000 y la mejor línea fue diferente en cada año debido a la interacción genotipo-ambiente (Grassi *et al.*, 2011). Los cultivares sintéticos se caracterizan por una tasa de crecimiento inicial lenta (Covas, 1976; Frecentese y Covas, 1984; Hernández *et al.*, 1987; Ferri *et al.*, 1995). En los ensayos en Río Cuarto el primer corte se realizó en promedio a los 70 días de la siembra, y la materia seca acumulada en este corte fue 1.499 kg MS ha<sup>-1</sup>, valor que representó el 35,8 % del total acumulado (Grassi *et al.*, 2011).

En ensayos realizados en Santa Rosa, La Pampa, durante los años 2005 y 2006 el rendimiento en grano de líneas de tricepiro fue intermedio en comparación con trigopiros y triticales, siendo estos últimos los de mayor rendimiento. La baja producción de líneas de tricepiro podría estar relacionada con una baja fertilidad natural de los cruces interespecíficos y al peso de la semilla más baja. La disminución en el rendimiento de grano, como consecuencia de la escasez de agua fue similar entre los cultivares. En cuanto a la tolerancia al estrés hídrico, el tricepiro demostró un buen comportamiento, similar al triticales. También en estos ensayos se encontraron variables morfofisiológicas relacionadas con la producción de biomasa. En invernadero, el potencial agua, la resistencia estomática y la biomasa fueron las variables más correlacionadas con la producción en condiciones estresantes. A campo el rendimiento de forraje se correlacionó con la altura de planta y el área foliar. Estos rasgos fisiológicos podrían ser evaluados como indicadores de tolerancia a estrés hídrico para selección de tricepiros en futuros programas de mejoramiento (Ruiz *et al.*, 2014).

Los resultados de ensayos repetidos sugieren profundizar el desarrollo fitotécnico de nuevos tricepiros con los objetivos de lograr una mayor tasa de crecimiento inicial para anticipar el primer aprovechamiento, mejorar la acumulación de biomasa aérea y producción

de grano forrajero; además de líneas aptas para incorporar resistencia a roya de la hoja (Grassi *et al.*, 2011).

Distintos autores realizaron estudios de variabilidad y heredabilidad en caracteres agronómicos de triticale, tales como: macollos/planta (Gill *et al.*, 1976; Calhoun *et al.*, 1987), altura de planta (Gill *et al.*, 1976; Barriga *et al.*, 1983; Calhoun *et al.*, 1987; Baisakh y Nayak, 1991), número de granos/espiga y longitud de espigas (Gill *et al.*, 1976; Singh, 1980; Barriga *et al.*, 1983) y espiguillas/espiga en trigo (Calzolari *et al.*, 1980; Singh, 1980). Los resultados obtenidos por los diferentes autores son muy dispares, lo que puede deberse a las condiciones ambientales en las que se realizaron las distintas experiencias, a diferente material genético utilizado dentro y entre especies y a los métodos de determinación que en la mayoría de los casos fueron diferentes. Esto implica que para conocer la variabilidad y heredabilidad en sentido amplio de los caracteres agronómicos de triticales, se requiere que su determinación sea realizada en el ambiente en que se lleva a cabo la selección (Badiali *et al.*, 1995).

Los valores altos de heredabilidad para altura de planta, longitud de espiga y espiguillas/espiga indican la posibilidad de mejorar estas características con relativa facilidad por métodos visuales. El carácter espigas/planta, por el contrario, demostró ser fuertemente influenciado por el ambiente y puede ser mejorado a través de selección en generaciones avanzadas o por métodos intensivos de selección. La heredabilidad intermedia para los caracteres macollos/planta, granos/espiga y fertilidad, además de altos coeficientes de variación genética y fenotípica, expresan la posibilidad de seleccionar genotipos mejorados en generaciones tempranas de cruzamiento (Badiali *et al.*, 1995).

## **Hipótesis**

Líneas segregantes de tricepiro en F<sub>7</sub> poseen características diferenciales según su aptitud de uso.

## **Objetivos**

- a) Caracterizar líneas segregantes de tricepiro en generación F<sub>7</sub> mediante caracteres morfofisiológicos, de producción de forraje y de producción de semilla.
- b) Agrupar líneas de acuerdo a su aptitud forrajera, granífera o doble propósito.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados fueron 486 líneas (27 cruzas, con 18 líneas por cruce), obtenidas a partir de la selección individual de 17 tricepiros primarios y secundarios, obtenidos en la asignatura Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN de Río Cuarto.

La siembra se realizó en el mes de mayo de 2015 en el Campo de Docencia y Experimentación (CAMDOCEX) ( $33^{\circ} 6' 22''$  S;  $64^{\circ} 17' 52''$  O) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado en la localidad de Las Higueras, sobre Ruta Nacional 36, km 601, Departamento Río Cuarto, Córdoba, República Argentina (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación geográfica ( $33^{\circ}06' 27''$  S;  $64^{\circ}18'04''$  O) de la parcela experimental ubicada en el Campo de Docencia y Experimentación (CAMDOCEX) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto.

El suelo es un Haplustol típico con un contenido promedio de materia orgánica de 1,6 % (Cantero *et al.*, 1986). El área cuenta con una temperatura media anual de  $16,5^{\circ}\text{C}$ , una temperatura máxima media anual de  $22,8^{\circ}\text{C}$  y mínima media anual de  $10,2^{\circ}\text{C}$ . El periodo libre de heladas es de 240 días, desde mediados de septiembre a mediados de mayo. El régimen de precipitaciones es monzónico irregular; aproximadamente el 80% de las

precipitaciones se concentran en el semestre más cálido (octubre a marzo). El valor medio anual de las mismas es de 800 mm (Agencia Córdoba Ambiente, 2006).

### **Diseño experimental**

El ensayo se dispuso según un Diseño Aumentado (Federer y Raghavarao, 1975) con 3 testigos repetidos 9 veces, siendo estos: Eronga-CIMMYT; Tizné-UNRC; Yavú-UNRC. El comportamiento de los testigos permitió el ajuste de los valores de cada carácter para cada línea ensayada, dependiendo del bloque asignado (Figura 2).

Los materiales se sembraron el 29 de mayo de 2015 en 486 surcos individuales de 5 m de longitud y 20 cm de separación entre surcos. El suelo recibió laboreo mecánico con arado de rejas y rastra de discos doble acción.

Los caracteres que se evaluaron fueron:

- Porte vegetativo (1 = rastrero; 4 = erecto).
- Aspecto forrajero (Malo; Regular; Bueno; Muy Bueno; Excelente).
- Incidencia de enfermedades foliares (1= sano; 3= enfermo).
- Macollos por metro lineal (Número).
- Espigas por metro lineal (Número).
- Producción de biomasa aérea ( $\text{g m}^{-2}$ ).
- Altura (cm).
- Espiguillas por espiga (Número).
- Granos por espiga (Número).
- Peso de granos por espiga (g).
- Producción de grano ( $\text{g m}^{-2}$ ).
- Peso hectolítrico ( $\text{kg hL}^{-1}$ ).
- Arrugamiento del grano (1= liso; 4= arrugado).
- Fertilidad de la espiga.
- Peso de 1000 granos (g).

		Camino Prepuriza (1) maquinada														
Rep 1	B. Guapo x Ninca	B. Guapo x Ninca	Tizné	Cayú x SH 16	Cumé x Don Noé	Cumé	Cumé x SH 16	Genú HA	Eronqa x Don Noé	Tehuacue x Don Noé	Yagán	C94/528 x Don Noé	C92/130 x SH 16	C95/88	Tizné x (53xHor6)	Eronqa x (98xHor7)
	B. Guapo x Ninca	B. Guapo x Ninca	Tizné	Cayú x SH 16	Cumé x Don Noé	Cumé	Cumé x SH 16	Genú HA	Eronqa x Don Noé	Tehuacue x Don Noé	Yagán	C94/528 x Don Noé	C92/130 x SH 16	C95/88	Tizné x (53xHor6)	Eronqa x (98xHor7)
Rep 2	Cayú x SH 16	Cayú x SH 16	Yavú	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Cayú x SH 16	Cayú x SH 16	Yavú	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 3	Cumé x Don Noé	Cumé x Don Noé	Eronqa	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Cumé x Don Noé	Cumé x Don Noé	Eronqa	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 4	Cumé x SH 16	Cumé x SH 16	Tizné	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Cumé x SH 16	Cumé x SH 16	Tizné	Cumé x SH 16	Don Noé	Don Noé	Don Noé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 5	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 6	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 7	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 8	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
Rep 9	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)
	Caracé x LF 42	Caracé x LF 42	Eronqa	Cayú x SH 16	Ninca x SH 16	Ninca	Cumé	Caracé	Eronqa x SH 16	Yagán x SH 16	Yagán	C94/528 x SH 16	C95/46	C95/140 x SH 16	Caracé x (53xHor6)	Caracé x (98xHor7)

Figura 2. Plano en detalle del ensayo de líneas F7 de tricepiro. Campo de Docencia y Experimentación (CAMDOCEX) de la Facultad de Agronomía y Veterinaria – Universidad Nacional de Río Cuarto. En sombreado se indica la ubicación de los testigos.



### **Procedimiento para la recolección de datos:**

Los estadíos fenológicos se determinaron según la escala de Zadocks *et al.* (1974), mediante la observación directa y registro de la fecha.

En etapa de encañazón (Z 3.0 - Z 3.9) se registró el porte vegetativo, utilizando para ello una escala visual: Rastrero=1, Semirrastrero=2, Semierecto=3 y Erecto=4. La aptitud forrajera se determinó utilizando el aspecto forrajero de la parcela en general a través de la siguiente escala: Malo-Regular-Bueno-Muy Bueno-Excelente (cuantificando de 0 a 5, respectivamente). En este estadío también se realizó el recuento del número de macollos por metro lineal. En el estado de espigazón-antesis (Z 5.5- Z 6.5) se realizó el recuento de espigas por metro lineal.

Durante todo el ciclo se realizó la observación y registro de plantas con signos de alguna enfermedad, asignándole el valor de 1 a las líneas sanas y 3 a las líneas donde se encontraban plantas con signos muy evidentes de enfermedades foliares y alta incidencia de biomasa afectada. Con la información relevada se realizó una primera selección, donde se eliminaron las líneas con valor de 3.

En madurez fisiológica (Z 9.0) se midió la altura de las plantas (cm), desde el nivel del suelo hasta el extremo apical de la espiga. Se realizó el corte y pesado de 1 m lineal de surco para determinar la producción de biomasa seca aérea ( $\text{g m}^{-2}$ ).

La cosecha de las espigas del resto del surco se realizó en madurez de cosecha (Z 9.9). En las espigas recolectadas se seleccionaron tres espigas al azar para determinar, mediante conteo directo, el número de espiguillas por espigas y el número de granos por espiga, la fertilidad de cada espiga a través del cociente entre número de granos y número de espiguillas y determinar la fertilidad promedio de cada línea.

Las espigas restantes de cada parcela se trillaron y limpiaron para determinar el peso de los granos ( $\text{g m}^{-2}$ ), el peso hectolítrico ( $\text{kg hL}^{-1}$ ) a partir del peso de 100 ml de granos, el arrugamiento (mediante la observación directa de los granos) y el peso de 1000 granos (g).

### Modelos y análisis estadístico:

El análisis de varianza de los testigos permitió estimar el error experimental que se utilizó para obtener el intervalo mínimo significativo (IMS) (Steel y Torrie, 1988), con el cual se compararon los valores ajustados de cada línea y agruparon por su aptitud de uso en líneas forrajeras, graníferas o para uso como doble propósito (producción de forraje y grano).

Las fórmulas utilizadas fueron (Petersen, 1994):

$$x_i \text{ media} = \sum_i x_i / n = \text{media del testigo.}$$

$$s^2 = (\sum_i x_i^2 - (\sum_i x_i)^2 / n) / n-1 = \text{variancia del testigo.}$$

Los ajustes por bloque se realizaron a través de (Cuadro 1):

$$a_i = x_j \text{ medio} - X$$

**Cuadro 1.** Ajustes por bloques del Diseño Aumentado (Petersen, 1994).

Testigo	1	2	...	j	Sum	Media
1	X <sub>11</sub>	X <sub>21</sub>	...	X <sub>1j</sub>	C <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>
2	X <sub>12</sub>	X <sub>22</sub>	...	X <sub>2j</sub>	C <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>
...	...	...	...	...	...	...
I	X <sub>i1</sub>	X <sub>i2</sub>	...	x <sub>ij</sub>	C <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> media
Suma	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	...	R <sub>j</sub>	G	
Media	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	...	X <sub>j</sub>		X
Ajuste	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	...	a <sub>j</sub>		

Referencias:

i = número de testigos.

j = número de bloques.

C<sub>i</sub> =  $\sum x_{ij}$  = suma de rendimientos del i-ésimo testigo.

R<sub>j</sub> =  $\sum x_{ij}$  = suma del rendimiento de los testigos en el j-ésimo bloque.

G =  $\sum C_i = \sum_j R_j$  = gran total de todos los testigos.

x<sub>i</sub> media = C<sub>i</sub> / j = media del i-ésimo testigo.

x<sub>j</sub> media = R<sub>j</sub> / i = media de todos los testigos en el j-ésimo bloque.

X = G / i.j = gran media de todos los testigos.

y<sub>ij</sub> ajustado = y<sub>ij</sub> + a<sub>i</sub>.

Considerando el supuesto de que la variabilidad de las introducciones es similar a la de los testigos, se calculó un intervalo mínimo significativo (IMS) que compara el rendimiento de las líneas con la media de los testigos.

Por ejemplo, suponiendo que el testigo está repetido  $n$  veces y que  $x_i$  representa el rendimiento de la  $i$ -ésima observación del testigo.

El IMS se calculó según:

$$x_i \text{ media} = \sum_i x_i / n = \text{media del testigo}$$

$$s^2 = (\sum_i x_i^2 - (\sum_i x_i)^2 / n) / n-1 = \text{variancia del testigo}$$

$$\text{y el IMS} = t_\alpha \sqrt{(1 + 1/n) s^2} = t_\alpha \sqrt{((n+1) s^2) / n}$$

donde,

$n$  = es la cantidad de repeticiones del testigo

$x_i$  = representa el rendimiento de la  $i$ -ésima observación del testigo

$t_\alpha$  = valor  $t$  de Student de 1 sola cola con nivel de rechazo  $\alpha$ .

$n-1$  = grados de libertad.

Por lo tanto, si el rendimiento de una introducción es mayor que la media del testigo sumado el IMS indica que la diferencia es estadísticamente significativa (resultados no mostrados).

El ANAVA de los testigos se realizó con el software estadístico Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2016).

Con los valores ajustados se construyó un índice en base 100 (Ruiz Muñoz, 2004) utilizando los caracteres de producción: número de macollos por metro, número de espigas por metro, producción de biomasa aérea ( $\text{g m}^{-2}$ ), producción de grano ( $\text{g m}^{-2}$ ), peso hectolítrico ( $\text{kg hL}^{-1}$ ), fertilidad de la espiga, peso de 1000 granos (g) y altura (cm). Este índice permite relativizar cada valor ajustado en base del valor medio del carácter, de esta forma se independiza de la posición que adquiere el valor comparando con las demás líneas y se tiene en cuenta la diferencia real, ya que podría tener posiciones distintas para un mismo valor, lo que marcaría una diferencia inexistente en el índice. El índice creado permitió la clasificación de las líneas de acuerdo a su aptitud de uso: forrajeras, graníferas o doble propósito.

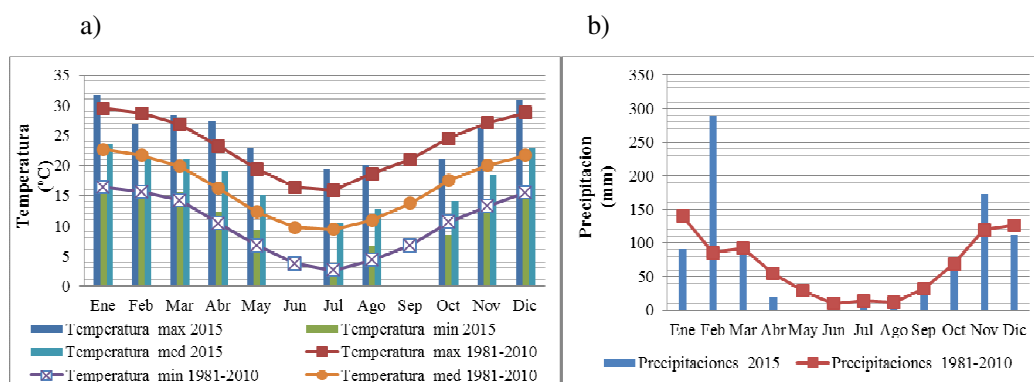
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de los registros climáticos correspondientes a precipitaciones y temperaturas registradas correspondientes al año de realización del ensayo se presentan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Valores climáticos del año 2015 y valores medios de la serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Fuente: Estación Agrometeorológica de la UNRC, Ruta Nacional 36, Km 601. Servicio de Agrometeorología, FAV, UNRC.

		Año/Serie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Temperatura (°C)</b>	<b>máx</b>	2015	31,6	26,9	28,3	27,4	22,8	s/d	19,3	20,1	s/d	21,2	26,1	30,8
		1981-2010	29,5	28,7	26,8	23,2	19,4	16,4	15,9	18,6	21,0	24,5	27,1	28,8
	<b>mín</b>	2015	17,4	16,6	15,7	12,3	9,3	s/d	3,2	6,6	s/d	8,4	12,5	15,9
		1981-2010	16,4	15,6	14,2	10,4	6,7	3,7	2,6	4,3	6,7	10,6	13,2	15,5
	<b>med</b>	2015	23,6	21,4	21,1	19	15,1	s/d	10,5	12,8	s/d	14,1	18,5	23
		1981-2010	22,7	21,7	19,9	16,2	12,3	9,7	9,4	10,9	13,7	17,5	20,0	21,7
<b>Precipitaciones (mm)</b>	2015	90,0	289,4	92,0	19,0	0	1,6	12,8	8,4	40,5	72,3	172,8	111,3	
	1981-2010	140,1	85,6	92,3	54,2	28,8	9,7	14,0	11,4	31,5	68,9	119,5	126,5	

Las temperaturas en los meses durante los cuales se desarrolló el ensayo no presentaron gran variación con respecto a los valores normales de la región, con valores levemente más altos. En los meses de junio y septiembre no hubo registro de temperaturas debido a que la estación meteorológica se encontraba en reparación. El cultivo se desarrolló bajo condiciones hídricas desfavorables, sobre todo durante los meses de mayo y junio, momento crítico para la emergencia y establecimiento, aunque el ensayo no resultó muy afectado debido a la buena humedad en el perfil previo a la siembra. Durante el comienzo del periodo crítico del cultivo, las precipitaciones fueron la principal limitante por lo que el cultivo tuvo periodos de deficiencia de humedad edáfica, lo que derivó en estrés hídrico y menor rendimiento de biomasa y grano. A finales del período crítico del cultivo, se recuperó la humedad edáfica por precipitaciones por encima de la media regional, lo que facilitó la compensación del cultivo. Los valores de temperaturas y precipitaciones promedio durante el ensayo se muestran en la Figura 3.



**Figura 3.** a) Temperaturas medias, mínimas y máximas mensuales 2015 y promedio serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba. b) Precipitaciones 2015 y promedio serie 1981-2010 en Río Cuarto, Córdoba.

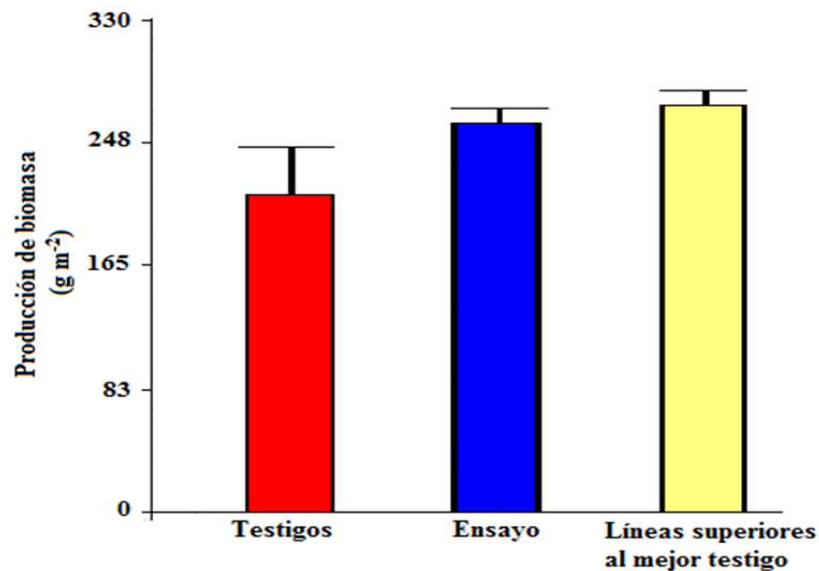
Los valores medios, desvíos, coeficientes de variación, mínimos y máximos para los caracteres considerados en las introducciones y testigos se presentan en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Valores medios, desvíos estándar, coeficientes de variación, mínimos y máximos ajustados para los caracteres analizados en el ensayo de líneas de tricepsiros en Río Cuarto, Córdoba.

Carácter	INTRODUCCIONES					TESTIGOS				
	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Media	D.E.	CV	Mín	Máx
Mac (N°)	47,84	20,27	42,38	0	147,84	44,09	23,32	52,89	8	118
Espigas (N°)	64,21	30,89	48,10	2,27	212,27	23,09	12,90	55,86	5	68
PV T (g m <sup>-2</sup> )	261,21	90,41	34,61	42,11	588,78	206,77	79,43	38,42	36	440
Alt (cm)	83,75	15,31	18,28	38,33	130,00	82,22	11,18	13,60	45	110
Espiguillas (N°)	21,61	4,19	19,38	1,25	31,47	19,71	4,44	22,53	10,67	27,33
P grano/esp (g)	1,12	0,37	33,34	0,05	2,21	0,93	0,41	43,80	0,21	1,73
Grano/esp (N°)	28,82	9,01	31,27	4,23	57,81	33,90	10,03	29,60	12,67	59,67
Grano (N°)	35,54	10,78	30,35	8,35	72,18	25,49	8,65	33,95	8	49
P T grano (g m <sup>-2</sup> )	72,08	42,38	58,80	0	254,37	20,47	14,58	71,19	1,27	88,97
P hectolítrico (kg hL <sup>-1</sup> )	62,00	6,46	10,43	0	73,60	58,82	7,95	13,52	40,71	71,96
Fertilidad	1,64	0,37	22,42	0,58	2,90	1,73	0,32	18,68	1	2,52
P 1000 (g)	38,13	7,02	18,42	0	56,04	35,45	7,22	20,38	18,4	47,4

**REF:** PV T = Producción de biomasa aérea (g.m<sup>-2</sup>); N° Mac= Número de macollos por metro; Alt = Altura (cm); N° espiguillas= Número de espiguillas por espiga; N° grano/esp = Número de granos por espiga; Fertilidad = Número de espiguillas por espiga / Número de granos por espiga; N° espigas = Número de espigas por metro; P T grano = Producción de grano (g.m<sup>-2</sup>); P grano / esp = Peso de granos (g) por espiga; N° grano = Número de granos; P hectolítrico = Peso hectolítrico (kg.hL<sup>-1</sup>); P 1000 = Peso de 1000 granos (g).

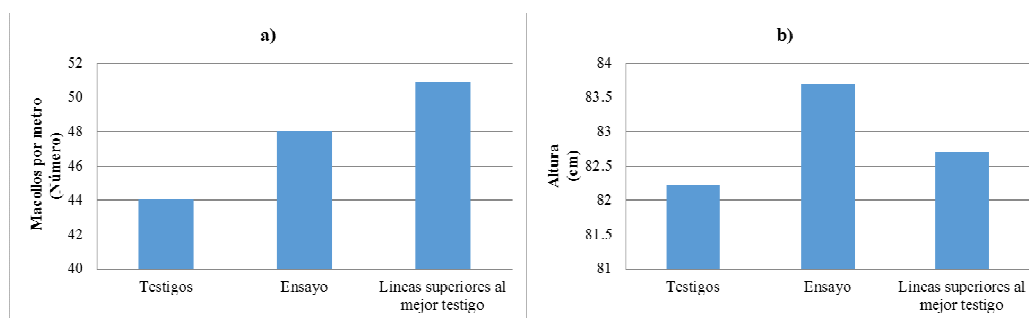
La producción de biomasa aérea de las introducciones evaluadas superó a los testigos con un valor promedio de  $261,21 \pm 90,41 \text{ g m}^{-2}$  ( $2612,1 \text{ kg ha}^{-1}$ ) con un mayor desvío de los datos y, comparando con los testigo mayor y menor producción, se observó una mayor producción de biomasa tanto en la introducción más productiva ( $5880 \text{ kg ha}^{-1}$ ) como en la menos productiva ( $420 \text{ kg ha}^{-1}$ ), donde hubo 150 líneas con una producción superior al mejor testigo (Yavú-UNRC). En la Figura 4 se comparan la producción de los testigos con el ensayo completo y las introducciones que superaron al mejor testigo según índice en base 100. La producción forrajera en la zona de referencia es muy afectada por la disponibilidad inicial de agua en el perfil, la escasa ocurrencia de precipitaciones en los meses más fríos y la frecuencia e intensidad de las heladas. Por ello, el efecto año es muy influyente (Grassi *et al.*, 2011). En los ensayos realizados en Río Cuarto, las líneas de tricepiros produjeron en promedio 7761, 4689 y 6021 kgMS  $\text{ha}^{-1}$  en tres años diferentes, valores inferiores al promedio de los testigos triticales empleados en dicho ensayo (Grassi *et al.*, 2011). En estos ensayos la fecha de siembra fue más temprana (marzo-abril), que la empleada en este trabajo (mayo), lo que contribuye a explicar los valores bajos de producción, acordes con la disminución en la acumulación de materia seca a medida que se retrasa la fecha de siembra (Covas y Ruiz, 2001; Ruiz *et al.*, 2001) debido a la menor disponibilidad hídrica y a temperaturas más bajas.



**Figura 4.** Producción media de biomasa del ensayo, testigos y las introducciones de tricepiro que superaron al mejor testigo según índice en base 100.

Otros autores han probado la producción forrajera de tricepiros en La Pampa donde se obtuvieron resultados variables, similares e inferiores a los obtenidos por Grassi *et al.* (2011) en seco, y valores superiores a los 7000 kg MS ha<sup>-1</sup> en condiciones sin restricciones hídricas (Ruíz, 2009; Ferri *et al.*, 1995; Frecentese y Covas, 1984, 1985; Covas y Ruíz, 2001). Por otro lado, con el cultivar Don René sin restricciones hídricas en Balcarce, Brizuela *et al.* (1997) lograron 8058 kg MS ha<sup>-1</sup>, y Amigone *et al.* (2005), en el sureste cordobés logran 5577 kg MS ha<sup>-1</sup> promedio en dos años de ensayo.

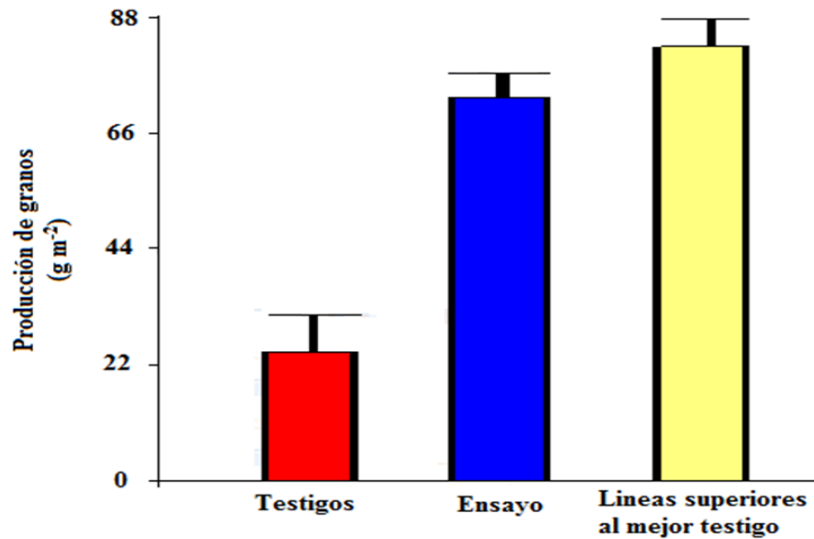
El número de macollos por metro y la altura a madurez se comportaron de manera similar a la producción de biomasa, como se observa en la Figura 5, que por ser componentes indirectos, podrían explicar en parte el comportamiento de dicho carácter, donde los mayores valores medios y máximos de macollos por metro y altura a madurez de las introducciones, explicarían parte de la mayor producción de biomasa de las mismas.



**Figura 5.** a) Número de macollos por metro promedio y b) altura a la madurez promedio de los testigos, ensayo completo y las introducciones de tricepiro que superaron al mejor testigo según índice base 100.

La producción de grano demostró gran diferencia entre los valores medios de las introducciones (72 g m<sup>-2</sup>) y los valores medios de los testigos (20 g m<sup>-2</sup>), se presenta en la Figura 6. La línea más productiva presentó un valor de 254 g m<sup>-2</sup> (correspondiente a 2540 kg ha<sup>-1</sup>) frente al mejor testigo (diferencia de 160 g m<sup>-2</sup>), donde 258 líneas produjeron más que el mejor testigo (Eronga-CIMMYT). Grassi *et al.* (2011) demostraron un rendimiento de grano de 1731 kg ha<sup>-1</sup> con líneas de tricepiro en Río Cuarto y 1687 kg ha<sup>-1</sup> con testigos triticales, además de demostrar la significancia estadística de la interacción de los genotipos y el año. En Santa Rosa (La Pampa), Tosso *et al.* (1997) empleando 9 líneas de tricepiro y el cultivar Don René obtuvieron un rendimiento promedio de 793 kg ha<sup>-1</sup>; el cultivar Don René, sembrado a mediados de mayo de 1998 en Anguil (La Pampa) rindió 1267 kg ha<sup>-1</sup> (Ruiz *et*

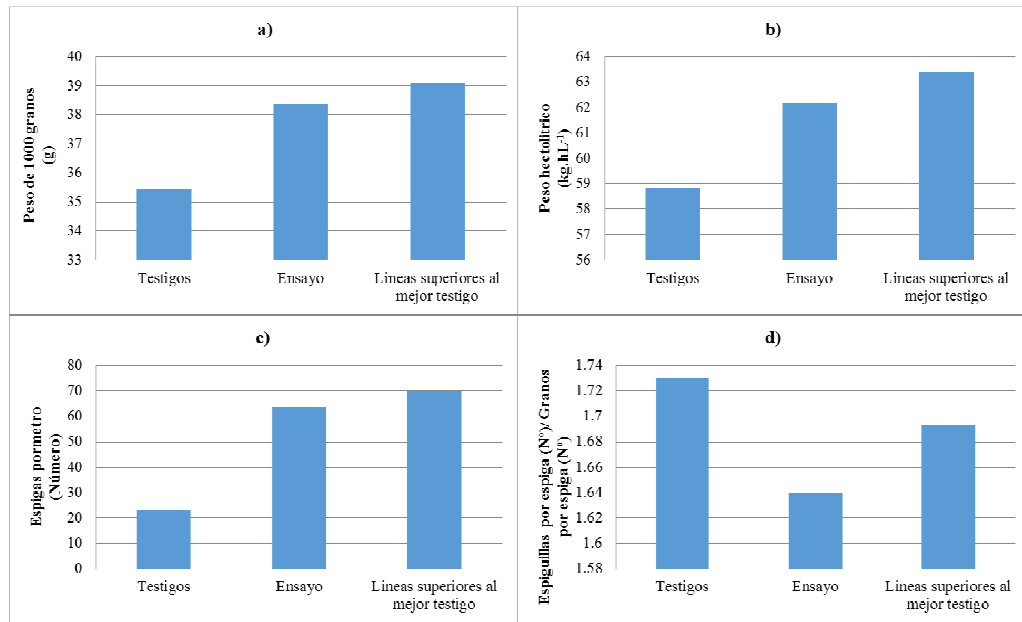
*al.*, 2001), es un rendimiento muy superior al obtenido en 2005-2006 por Ruiz (2009) en el mismo lugar, que obtuvo con una línea de tricepiro 285 kg ha<sup>-1</sup> en secano y 511 kg ha<sup>-1</sup> con riego.



**Figura 6.** Producción media de granos de testigos, ensayo completo y de las introducciones superiores de tricepiro al mejor testigo según índice en base 100.

El comportamiento del carácter producción de grano por hectárea tiene su explicación en el número de espigas por metro, con amplia diferencia en los valores medios y extremos a favor de las introducciones. Además, se observó una fertilidad promedio de las espigas inferior a la de los testigos, por mayor cantidad promedio de espiguillas y menor de granos por espigas de las introducciones, expresado en la Figura 7, con resultados de fertilidad superiores a los obtenidos por Grassi *et al.* (2011) y Tosso *et al.* (1997). Además, el peso promedio y máximo de grano de las introducciones es levemente mayor con una baja variación, un comportamiento similar al peso hectolítrico, como se observa en la Figura 7. Mac Cormick y Paccapelo (2003) en Santa Rosa, La Pampa, encuentran que el número de espigas por planta, el número de granos por espiga y el peso de mil granos tendrían un efecto directo significativo sobre el rendimiento de grano por planta en líneas experimentales de triticales y tricepiros; en la misma localidad, Paccapelo *et al.* (2004), analizando líneas experimentales de cereales sintéticos (triticales y tricepiros), exponen que el número de espigas por planta influiría directa y muy significativamente sobre el rendimiento de grano por planta, evidenciando el componente ambiental del año en los ensayos de la misma localidad antes mencionados.





**Figura 7.** a) Peso de 1000 granos, b) peso hectolítrico, c) número de espigas y d) fertilidad promedio de los testigos, del ensayo completo y de las introducciones superiores de tricepiro al mejor testigo según índice base 100.

Los caracteres porte vegetativo, aptitud forrajera, enfermedad y arrugamiento de los granos no fueron ajustados para cada línea ensayada. Con la información de signos de alguna enfermedad, relevada durante todo el ciclo, se realizó una primera selección fenotípica, donde se eliminaron las líneas con signos muy evidentes de enfermedades foliares y alta incidencia de biomasa afectada, además de aquellas líneas con una baja cantidad de plantas y baja producción de biomasa, dando como resultado, la eliminación de 174 líneas (Figura 8).

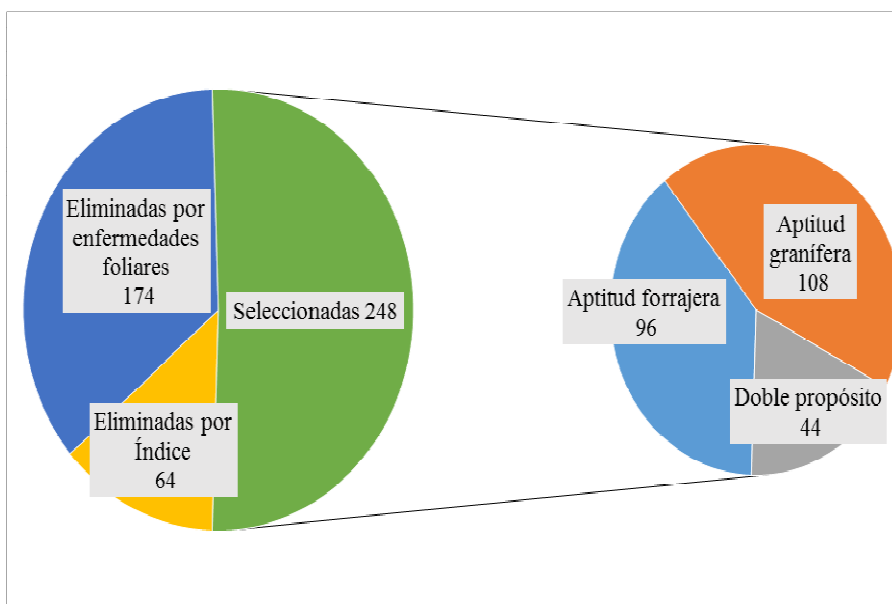
El porte vegetativo de las líneas no eliminadas, según escala visual, fue de 3,2 % de líneas intermedias entre semi-erectas y erectas, 40,8 % de líneas con porte semi-erectas, 35,3 % líneas intermedias entre semi-erectas y semi-rastreras y 20,5 % de líneas de porte semi-rastreras.

La aptitud forrajera de las líneas, mediante la observación directa de la parcela, fue de regulares, buenas y muy buenas, en donde en promedio, las introducciones son buenas, siendo éste el valor de aptitud observado en 253 líneas, a las líneas que se le asignó una aptitud forrajera muy buena fueron 29 de las que una sobresalió y se registraron 8 líneas malas.

El arrugamiento de los granos tuvo valores variables en donde se observó una gran cantidad de líneas con un arrugamiento intermedio, 147 líneas tuvieron un arrugamiento con valor 2, 101 líneas con valor 3 de arrugamiento, 29 líneas tuvieron granos totalmente lisos (1) y ninguna línea tuvo granos totalmente arrugados (4).

Al analizar los valores de los 8 principales caracteres productivos, para clasificar de acuerdo a su aptitud de uso, y al realizar un índice en base 100, se observó que existen 248 líneas que poseen mejor desempeño que todos los testigos, siendo el mejor Yavú-UNRC (Cuadro 4 y Anexo I).

Las líneas seleccionadas se clasificaron de acuerdo a su aptitud de uso. Las líneas identificadas como aptas para producción forrajera fueron 96; en tanto que 108 líneas presentaron aptitud granífera. Las restantes 44 líneas se clasificaron como doble propósito (Figura 8).



**Figura 8.** Clasificación de líneas de tricepiro por aptitudes y representación en el total de introducciones del ensayo.

Para realizar la clasificación de las líneas se utilizó el índice en base 100, dividiéndolo utilizando los caracteres forrajeros (Producción de biomasa total, altura a madurez y macollos por metro) y caracteres graníferos (producción total de granos, peso hectolítrico, peso de 1000 granos, fertilidad de las espigas y espigas por metro), calculando el promedio del índice para cada grupo de caracteres de las 248 líneas superiores a los testigos y comparándolo con el valor de índice de cada línea.

Aquellas líneas cuyo índice para los caracteres forrajeros supera la media del índice para los mismos caracteres de las líneas selectas, son de aptitud forrajera; las líneas cuyo índice en base 100 para los caracteres graníferos supera la media del índice para los mismos caracteres de las líneas selectas, son de aptitud granífera; si los índices para caracteres forrajeros y graníferos de las líneas no superan la media de ninguno de los dos grupos de caracteres, se le asigna la aptitud en la que obtuvo mejor comportamiento (índice base 100 más cercano al promedio), y por último, las líneas doble propósito son las que tienen ambas aptitudes (superan el índice promedio de los caracteres forrajeros y graníferos) (Figura 8).

**Cuadro 4.** Índice en base 100 para ocho caracteres de producción en líneas de tricepiro ciclo 2015, Río Cuarto, Córdoba. Se muestra el valor de las primeras 34 líneas y los tres testigos.

<b>Introducción</b>	<b>PVT %</b>	<b>PTG %</b>	<b>PH %</b>	<b>P1000 %</b>	<b>FERT %</b>	<b>MAC %</b>	<b>ALT %</b>	<b>NESP %</b>	<b>Suma Índice</b>
Tizné x (53xHor/6)	162,8	350,6	113,9	98,1	123,3	105,8	95,6	312,4	1362,5
Eronga x (98xHor/1)	119,4	335,7	106,2	100,5	125,8	113,4	95,6	332,8	1329,5
Tizné x (53xHor/6)	162,8	300,2	114,5	92,9	138,2	141,7	95,6	198,0	1243,9
C94/528 x SH 16	128,5	275,3	102,1	117,7	106,6	134,1	89,6	198,5	1152,6
Tizné x (53xHor/6)	164,7	190,0	115,2	100,2	142,6	144,3	113,5	174,5	1144,8
Caracé x (98xHor/1)	122,1	241,2	107,2	113,6	120,7	83,0	95,6	221,5	1104,8
C95/140 x SH 16	106,1	251,7	117,0	111,8	121,0	89,9	101,6	195,9	1095,0
Caracé x (53xHor/6)	136,8	208,1	108,1	122,8	110,5	119,4	113,5	172,4	1091,6
Caracé x (53xHor/6)	167,5	171,9	99,8	105,6	122,4	163,5	113,5	147,3	1091,5
Eronga x SH 16	131,3	243,5	106,9	122,4	119,5	113,9	101,6	142,6	1081,7
Cumé x Don Noé /B	149,7	220,3	103,2	88,6	71,9	115,3	99,6	222,5	1071,0
C95/140 x SH 16	118,4	213,3	113,3	116,0	135,5	70,4	107,5	195,9	1070,4
C95/140 x SH 16	140,3	162,6	111,1	131,6	134,6	128,6	101,6	137,9	1048,1
C95/46 x SH 16	167,9	109,5	104,3	116,0	111,3	245,4	101,6	90,8	1046,7
Tizné x (53xHor/6)	108,3	244,9	109,8	91,9	76,5	103,1	101,6	202,7	1038,7
Eronga x (98xHor/1)	73,8	213,5	106,2	102,6	141,0	84,4	83,6	223,1	1028,3
C95/140 x SH 16	160,6	138,2	110,4	129,6	125,2	152,9	101,6	104,9	1023,3
C92/130 x SH 16	118,3	174,3	112,8	91,3	112,8	121,5	101,6	190,1	1022,7
Yagán x Don Noé /B	185,3	178,0	95,6	109,9	114,1	109,9	101,6	127,9	1022,2
Tizné x (53xHor/6)	163,9	173,2	118,4	102,8	125,9	88,9	101,6	143,1	1017,8
Cumé x Don Noé /B	216,9	145,7	102,6	123,0	80,2	125,1	117,5	101,8	1012,7
Caracé x Don Noé	156,6	167,6	101,9	93,2	91,8	144,9	101,6	147,3	1004,9
Eronga x (98xHor/1)	123,7	181,0	105,6	64,1	141,2	128,3	83,6	176,0	1003,4
C94/528 x SH 16	83,3	217,6	98,5	99,0	106,4	78,5	89,6	225,1	997,9
Caracé x Don Noé	69,6	265,6	107,0	107,3	89,2	90,0	83,6	183,3	995,6
Caracé x LF 42	182,9	121,1	103,0	104,9	94,1	173,1	143,4	71,0	993,3
C95/88 x SH 16	156,6	139,4	106,1	101,2	135,4	133,9	77,7	138,4	988,8
Caracé x LF 42	132,6	79,3	104,7	115,8	103,3	243,7	125,4	83,5	988,4
C95/88 x SH 16	134,8	189,6	108,4	105,4	108,6	82,1	101,6	157,2	987,7
C95/46 x SH 16	184,0	114,8	98,8	101,9	142,1	111,1	107,5	122,2	982,5

(continúa en página 20)

(continuación de página 19)

Caracé x LF 42	134,5	149,7	102,1	95,0	84,1	114,2	143,4	150,9	973,9
Caracé x (76xDon Noé/6)	166,2	139,9	101,7	105,2	81,5	125,4	101,6	147,8	969,4
Tizné x (53xHor/6)	112,9	194,1	107,8	83,5	108,0	90,3	95,6	174,5	966,6
C92/130 x SH 16	103,7	159,4	110,7	98,6	100,8	116,4	95,6	180,7	966,0
Yavú-UNRC	96,1	41,9	98,9	104,8	114,1	82,7	94,9	36,8	670,1
Eronga-CIMMYT	75,9	43,7	104,7	101,1	102,6	88,8	88,9	48,8	654,4
Tizné-UNRC	72,4	15,4	83,5	93,7	105,4	64,3	96,9	17,2	549,0

REF: PVT = producción de biomasa aérea ( $\text{g.m}^{-2}$ ); MAC= número de macollos por metro; ALT = altura (cm); FERT = número de espiguillas por espiga / número de granos por espiga; NESP = número de espigas por metro; PTG = producción de grano ( $\text{g.m}^{-2}$ ); PH = peso hectolítrico ( $\text{kg.hL}^{-1}$ ); P1000 = peso de 1000 granos (g).

## **CONCLUSIÓN**

Los ensayos realizados para cumplir con los objetivos planteados se desarrollaron correctamente pudiendo corroborar que líneas segregantes de tricepiro en F<sub>7</sub> poseen características diferenciales según su aptitud de uso, lo cual permite su caracterización a través de caracteres morfofisiológicos, de producción de forraje y de producción de semilla, para seleccionar grupos de líneas de acuerdo a su aptitud forrajera, granífera o doble propósito.

Se evaluaron 486 introducciones, contrastándolas con 3 testigos (Eronga-CIMMYT; Tizné-UNRC; Yavú-UNRC), repetidos 9 veces, lo que permitió el ajuste de los valores de cada carácter para cada línea ensayada, dependiendo del bloque asignado.

Fueron eliminadas 174 líneas por enfermedades foliares y 64 líneas por medio del índice en base 100 que demostró que 248 líneas tuvieron un comportamiento superior al mejor testigo, siendo estas las líneas selectas para continuar el programa de mejoramiento, de las cuales se identificó 96 líneas con aptitud forrajera, 108 con aptitud granífera y 44 doble propósito.

Se considera necesario continuar con el plan de mejora de las líneas identificadas como promisorias, incluyéndolas en ensayos comparativos de rendimiento, ampliando el número de repeticiones, en diferentes ambientes y variando las condiciones agronómicas que afectan al cultivo (fechas de siembra, arreglo espacial, densidad de siembra, fertilización, etc.), con la finalidad de estudiar la estabilidad y la producción bajo corte.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE. 2006. *Recursos naturales de la provincia de Córdoba. Los suelos*. Nivel de reconocimiento 1:500000. Córdoba, Argentina. 541p.
- AMIGONE, R., A. KLOSTER y N. BERTRAM. 2005. Verdeos de invierno. Producción de forraje en el área de Marcos Juárez. En: [www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/verdeos/Verdeos05.htm](http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/verdeos/Verdeos05.htm). Consultado: 27/06/2016.
- BADIALI, O., R. LOVEY y R. ORLANDO. 1995. Heredabilidad y coeficientes de variación fenotípica y genética de caracteres agronómicos en triticale (*Triticosecale* Wittmack). *Agriscientia* XII:19-23.
- BAISAKH, B. y S. NAYAK, 1991. Genetic variability and correlation studies of yield contributing characters in wheat. *Journal of Environment and Ecology* 9 (3): 694-696.
- BARRIGA B., R. FUENTES, B. CARRILLO y C. JOBET. 1983. Heredabilidad de algunos caracteres agronómicos y morfofisiológicos en triticale hexaploide. *Agrosur* 11 (1): 43-48.
- BRIZUELA, M. y S. CSEH. 1996. Niveles de macrominerales en tricepiro bajo dos frecuencias de defoliación. *Revista Argentina de Producción Animal* 16 (Sup.1): 237-238.
- BRIZUELA, M., J. PASSAROTTI y S. CSEH. 1997. Rendimiento de forraje y valor nutritivo de tricepiro (*Triticum x Secale x Thinopyrum*) con diferente manejo de defoliación. *Revista Argentina de Producción Animal* 17: 385-393.
- BROWN, A. y A. ALMODARES. 1976. Quantity and quality of triticale forage compared to other small grains. *Agronomy Journal* 68: 264-266.
- CALHOUN, D., R. BARNETT y P. PFAHLER. 1987. Narrow sense heritability estimates for grain yield, tiller number, kernel weight, heading date and plant height in triticale. *Proceedings - Soil and Crop Science Society of Florida* 47: 223-225
- CALZOLARI, A., O. POLIDORO y H. CONTA. 1980. Herencia de los caracteres ciclo a espigazón y cantidad de espiguillas por espiga en un cruzamiento de trigo (*Triticum aestivum* L.). *Informe Técnico N° 160. Estación Experimental Regional Agropecuaria Pergamino. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA)*.

- CANTERO, A., E. BRICCHI, V. BECERRA, J. CISNEROS y H. GIL. 1986. *Zonificación y descripción de las tierras del departamento Río Cuarto (Córdoba)*. Departamento de Imprenta y Publicaciones, Universidad Nacional de Río Cuarto. 80p.
- COVAS, G. 1976. Tricepiro, un nuevo verdeo sintético que involucra al trigo, centeno y agropiro. *Informativo de Tecnología Agropecuaria para la Región Semiárida Pampeana* 68: 5.
- COVAS, G. 1989. Pampa semiárida: nuevos cultivos. *Ciencia Hoy* 1: 75-77.
- COVAS, G. 1995. Tricepiro Don René INTA: un verdeo muy productivo. *Horizonte Agropecuaria*. 35: 6-7.
- COVAS, G. y M. RUIZ. 2001. Época de siembra y producción de forraje de tricepiro y otros verdeos invernales en la región semiárida pampeana. *INTA, EEA Anguil. Boletín de Divulgación Técnica* N° 54:13-14.
- DI RIENZO, J., F. CASANOVES, M. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C. ROBLEDO. 2016. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- ENTZ, M., V. BARON, P. CARRC, D. MEYERD, S. SMITH y W. MCCAUGHEY. 2002. Potential of forages to diversify cropping systems in the Northern Great Plains. *Agronomy Journal* 94: 240-250.
- ESTEVEZ LEYTE, R., R. BRAUN, J. 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, UN La Pampa* 10(2): 1-10.
- FEDERER, W. y D. RAGHAVARAO. 1975. On augmented designs. *Biometrics* 31: 29-35.
- FERRARI, M. 2004. *Estudio de la composición genómica de forrajeras mediante técnicas electroforéticas y de citogenética clásica y molecular*. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias Exactas y Naturales, UBA. 161p.
- FERRARI, M., E. GREIZERSTEIN, H. PACCAPELO, C. NARANJO, A. CUADRADO, N. JOUVE y L. POGGIO. 2005. The genomic composition of Tricepiro, a synthetic forage crop. *Genome* 48: 154-159.
- FERREIRA, V. y B. SZPINIAK. 1994. Mejoramiento de Triticales y Tricepiro para Forraje en la UN de Río Cuarto. *En: Semillas Forrajeras: producción y mejoramiento*: 110-120. Orient. Gráf. Ed., Buenos Aires.

- FERREIRA, V., B. SZPINIAK, E. GRASSI y D. CROATTO. 1998. Tricepiros forrajeros [Triticale x (*X Agrotricum*)]: obtención y mejora. *Revista Argentina de Producción Animal* 18(Supl. 1): 182.
- FERREIRA, V., M. SCALDAFERRO, E. GRASSI y B. SZPINAK. 2007. Nivel de ploidía, estabilidad citogenética y fertilidad en cruzas de Triticale X Trigopiro (Tricepiros) *Journal of Basic and Applied Genetics* 18(1): 15-22.
- FERRI, C., O. HERNANDEZ y M. FRECENTESE. 1995. Comportamiento de verdeos invernales en Santa Rosa La Pampa. I. Distribución estacional y rendimientos acumulados de materia seca. *Revista de la Facultad de Agronomía, UN La Pampa* 8(2): 1-8.
- FRADKIN, M., E. GREIZERSTEIN, L. POGGIO, H. PACCAPELO y M. FERRARI. 2011. Telomeric heterochromatin, seeds and meiotic characteristics in two tricepiro lines. *Darwiniana, nueva serie*, 49(1), 25-31. En: [www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0011-7932011000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-7932011000100003&lng=es&tlng=es). Consultado: 02/05/2016.
- FRECENTESE, M. y G. COVAS. 1984. Comportamiento de nuevos verdeos en la región pampeana semiárida. *Informativo de Tecnología Agropecuaria para la Región Semiárida Pampeana* (INTA EEA Anguil) 82: 2-4.
- FRECENTESE, M. y G. COVAS. 1985. Comportamiento de nuevos verdeos en la región pampeana semiárida. *Informativo de Tecnología Agropecuaria para la Región Semiárida Pampeana* (INTA EEA Anguil) 84: 6-7.
- GILL, K.S., M. VERMA y G. SANDHA. 1976. Studies on Variability and character association in triticale. *Journal of Crop Improvement* Vol. 3 Nos. 1 & 2: 64-69.
- GRASSI, E., M. SCALDAFERRO, L. REYNOSO, A. FERREIRA, E. CASTILLO y V. FERREIRA. 2011. Líneas de tricepiro: Acumulación de materia seca, fertilidad y rendimiento de grano en Río Cuarto. *Revista Argentina de Producción Animal* 31(1): 1-16.
- JENKINS, G., E. MIKHAILOVA, T. LANGDON, O. TIKHOLIZ, S. SOSNIKHINA y R. JONES. 2005. Strategies for the study of meiosis in rye. *Cytogenetic and Genome Research* 109: 221-227.
- HERNÁNDEZ, R., C. GONELLA y A. MADDALONI. 1987. Verdeos invernales para el noroeste de la provincia de Buenos Aires. INTA, EEA General Villegas. *Boletín Informativo* 5: 3-7.



- INASE. 2006. Producción de semilla fiscalizada. Boletín octubre, Año IV(5): 3 SAGPyA, MECON, Buenos Aires.
- INASE. 2008. Producción de semilla fiscalizada. Boletín septiembre, Año VI(3): 12. SAGPyA, MECON, Buenos Aires.
- INASE. 2016. Catálogo Nacional de Cultivares Disponible en: [www.inase.gov.ar](http://www.inase.gov.ar). Consultado: 19/08/2016.
- MAC CORMICK, T. y H. PACCAPELO. 2003. Caracteres de selección indirecta para el rendimiento de grano por planta en líneas experimentales de tricepiros y triticales. *Journal of Basic and Applied Genetics* 15(Suppl. 2): 121-122.
- MCLEOD, J., Y. GAN, D. SALMON y V. BARON. 1998. Triticale Biomass Potential and Quality on the Canadian Prairies. En: P.E. Juskiw (ed.). Proc. Int. Triticale Symp., 4th, Red Deer, AB, Canada. pp. 264-267.
- MIKHAILOVA, E., D. PHILLIPS, S. SOSNIKHINA, A. LOVTSYUS, R. JONES y G. JENKINS. 2006. Molecular assembly of meiotic proteins Asy1 and Zyp1 and pairing promiscuity in rye (*Secale cereale* L.) and its synaptic mutant sy10. *Genetics* 174: 1247-1258.
- PACCAPELO, H., O. FUNARO, T. MAC CORMICK, y O. MELIS. 2004. Rendimiento de grano y sus componentes en cereales sintéticos (tricepiros y triticales). *Revista de la Facultad de Agronomía U.N. La Pampa* 15: 3-8.
- PETERSEN, R. 1994. *Agricultural Field Experiments*. Ed. Marcel Dekker, New York. 409p.
- POGGIO, L., M. FERRARI, H. PACCAPELO, E. GREIZERSTEIN, N. JOUVE, A. CUADRADO y C. NARANJO. 1997. Tricepiro Don René INTA: su caracterización citogenética (meiosis e hibridación in situ) y bioquímica (electroforesis de proteínas seminales). XXVIII Cong. Arg. Genética, Tucumán, Argentina. Actas: 62.
- RUIZ, M.. 2009. *Comportamiento ecofisiológico del tricepiro (X Triticosecale Wittmack x X Agrotriticum Ciferri & Giacom) en relación a triticale (X Triticosecale Wittmack)*. Tesis doctoral. Escuela para Graduados, Facultad de Agronomía, UN Córdoba, Córdoba, Argentina. 254p.
- RUIZ, M., H. PACCAPELO y G. COVAS. 2001. Tricepiro: Una planta con múltiples aplicaciones. INTA, EEA Anguil G Covas. *Boletín de Divulgación Técnica* 71: 95-99.
- RUIZ, M., A. GOLBERG y M. MOLAS. 2014. Water stress response of Tricepiro and its progenitors Triticale and Trigopiro. *Phyton* 83(2): 263-274.

- RUIZ MUÑOZ, D. 2004. Manual de Estadística. Departamento Economía y Empresa. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla, España. Ed. Eumed.net. ISBN 84-688-6153-7.
- SHARMA, H. 1995. How wide can a wide cross be?. *Euphytica* 82: 43-64.
- SINGH, S. 1980. Detection of components of genetic variation and genotype x environment interaction in spring wheat. *Journal of Agricultural Science*. 95: 67-72.
- SOSNIKHINA, S., E. MIKHAILOVA, O. TIKHOLIZ, S. PRIYATKINA, V. SMIRNOV, S. DADASHEV, O. KOLOMIETS y Y. BOGDANOV. 2005. Meiotic mutations in rye *Secale cereale* L. *Cytogenetic and Genome Research* 109: 215-220.
- STALLKNECHT, G. y D. WICHMAN. 1998. The evaluation of winter and spring triticale (*Triticosecale* Wittmack) for grain and forage production under dryland cropping in Montana, USA. En: P.E. Juskiw (ed.) Proc. Int. Triticale Symp., 4th, Red Deer, AB Canada. pp. 272-278.
- STEEL, R. y J. TORRIE. 1988. *Bioestadística: Principios y Procedimientos*. 2da Ed. McGraw-Hill, México. 622p.
- TOMASO, J. 2004. Cereales menores de invierno. En: Cereales *IDIA XXI* (6): 203-209.
- TOSSO, H., H. PACCAPELO y G. COVAS. 1997. Caracterización de las líneas avanzadas de tricepiro. II. Producción de forraje, producción de grano y evaluación de componentes del rendimiento. *Revista de Investigaciones Agropecuaria* 28(1): 47-53.
- YAGMUR, M. y D. KAYDAN. 2008. Early seedling growth and relative water content of triticale varieties under osmotic stress of water and NaCl. *Research Journal of Agriculture and Biological Science* 4: 767-772.
- ZADOCKS, J., T. CHANG y C. KONZAK. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed research* 14(6): 415-421.

## ANEXO I

**Índice en base 100 para ocho caracteres de producción en líneas testigos de tricepiro ciclo 2015, Río Cuarto, Córdoba.**

<b>Introducción</b>	<b>PVT</b>	<b>PTG</b>	<b>PH</b>	<b>P1000</b>	<b>FERT</b>	<b>MAC</b>	<b>ALT</b>	<b>NESP</b>	<b>Suma</b>
%	%	%	%	%	%	%	%	%	<b>Índice</b>
Tizné x (53xHor/6)	162,8	350,6	113,9	98,1	123,3	105,8	95,6	312,4	1362,5
Eronga x (98xHor/1)	119,4	335,7	106,2	100,5	125,8	113,4	95,6	332,8	1329,5
Tizné x (53xHor/6)	162,8	300,2	114,5	92,9	138,2	141,7	95,6	198,0	1243,9
C94/528 x SH 16	128,5	275,3	102,1	117,7	106,6	134,1	89,6	198,5	1152,6
Tizné x (53xHor/6)	164,7	190,0	115,2	100,2	142,6	144,3	113,5	174,5	1144,8
Caracé x (98xHor/1)	122,1	241,2	107,2	113,6	120,7	83,0	95,6	221,5	1104,8
C95/140 x SH 16	106,1	251,7	117,0	111,8	121,0	89,9	101,6	195,9	1095,0
Caracé x (53xHor/6)	136,8	208,1	108,1	122,8	110,5	119,4	113,5	172,4	1091,6
Caracé x (53xHor/6)	167,5	171,9	99,8	105,6	122,4	163,5	113,5	147,3	1091,5
Eronga x SH 16	131,3	243,5	106,9	122,4	119,5	113,9	101,6	142,6	1081,7
Cumé x Don Noé /B	149,7	220,3	103,2	88,6	71,9	115,3	99,6	222,5	1071,0
C95/140 x SH 16	118,4	213,3	113,3	116,0	135,5	70,4	107,5	195,9	1070,4
C95/140 x SH 16	140,3	162,6	111,1	131,6	134,6	128,6	101,6	137,9	1048,1
C95/46 x SH 16	167,9	109,5	104,3	116,0	111,3	245,4	101,6	90,8	1046,7
Tizné x (53xHor/6)	108,3	244,9	109,8	91,9	76,5	103,1	101,6	202,7	1038,7
Eronga x (98xHor/1)	73,8	213,5	106,2	102,6	141,0	84,4	83,6	223,1	1028,3
C95/140 x SH 16	160,6	138,2	110,4	129,6	125,2	152,9	101,6	104,9	1023,3
C92/130 x SH 16	118,3	174,3	112,8	91,3	112,8	121,5	101,6	190,1	1022,7
Yagán x Don Noé /B	185,3	178,0	95,6	109,9	114,1	109,9	101,6	127,9	1022,2
Tizné x (53xHor/6)	163,9	173,2	118,4	102,8	125,9	88,9	101,6	143,1	1017,8
Cumé x Don Noé /B	216,9	145,7	102,6	123,0	80,2	125,1	117,5	101,8	1012,7
Caracé x Don Noé	156,6	167,6	101,9	93,2	91,8	144,9	101,6	147,3	1004,9
Eronga x (98xHor/1)	123,7	181,0	105,6	64,1	141,2	128,3	83,6	176,0	1003,4
C94/528 x SH 16	83,3	217,6	98,5	99,0	106,4	78,5	89,6	225,1	997,9
Caracé x Don Noé	69,6	265,6	107,0	107,3	89,2	90,0	83,6	183,3	995,6
Caracé x LF 42	182,9	121,1	103,0	104,9	94,1	173,1	143,4	71,0	993,3
C95/88 x SH 16	156,6	139,4	106,1	101,2	135,4	133,9	77,7	138,4	988,8
Caracé x LF 42	132,6	79,3	104,7	115,8	103,3	243,7	125,4	83,5	988,4
C95/88 x SH 16	134,8	189,6	108,4	105,4	108,6	82,1	101,6	157,2	987,7
C95/46 x SH 16	184,0	114,8	98,8	101,9	142,1	111,1	107,5	122,2	982,5
Caracé x LF 42	134,5	149,7	102,1	95,0	84,1	114,2	143,4	150,9	973,9
Caracé x (76xDon Noé/6)	166,2	139,9	101,7	105,2	81,5	125,4	101,6	147,8	969,4
Tizné x (53xHor/6)	112,9	194,1	107,8	83,5	108,0	90,3	95,6	174,5	966,6
C92/130 x SH 16	103,7	159,4	110,7	98,6	100,8	116,4	95,6	180,7	966,0
Eronga x Don Noé	103,3	180,2	107,1	107,5	93,6	132,6	87,6	153,5	965,5
Caracé x Don Noé	70,7	201,4	108,0	121,4	121,3	102,8	77,7	152,0	955,3
Eronga x (98xHor/1)	76,1	192,6	108,2	102,6	111,5	97,8	83,6	182,3	954,7
Eronga x (98xHor/1)	89,9	162,8	108,9	82,3	117,6	127,0	89,6	176,0	954,2
Cumé x Don Noé /B	116,0	123,5	97,7	95,8	69,1	175,1	99,6	177,1	953,9
Caracé x (76xDon Noé/6)	131,7	143,3	98,5	85,4	93,1	123,8	113,5	161,9	951,3
Caracé x LF 42	103,1	190,0	106,6	83,5	97,1	82,5	125,4	161,9	950,1
C95/46 x SH 16	144,5	101,1	107,5	113,4	134,6	154,1	101,6	86,1	943,0
C94/528 x Don Noé	71,4	161,6	108,3	110,6	110,5	59,2	93,6	221,0	936,2
Genú HA x Don Noé /B	162,0	90,9	101,2	117,4	102,9	181,6	111,5	67,3	934,7

Continúa página siguiente

Continúa página anterior

<b>Introducción</b>	<b>PVT</b>	<b>PTG</b>	<b>PH</b>	<b>P1000</b>	<b>FERT</b>	<b>MAC</b>	<b>ALT</b>	<b>NESP</b>	<b>Suma</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Índice</b>
Caracé x LF 42	89,7	159,8	100,7	102,8	100,0	82,1	143,4	154,1	932,5
C95/88 x SH 16	112,2	170,9	116,8	101,2	106,7	83,0	83,6	155,6	930,0
Caracé x Don Noé	71,9	153,2	100,5	115,7	110,1	135,7	107,5	133,2	927,6
C94/528 x Don Noé	96,3	186,8	93,6	108,5	83,3	107,5	99,6	152,0	927,5
Cumé x SH 16 /B	183,1	75,7	96,8	104,2	96,0	138,0	125,4	106,5	925,8
Caracé x (53xHor/6)	129,5	124,1	105,9	96,2	108,1	123,4	107,5	125,3	920,0
Cumé x Don Noé /B	111,4	194,4	103,8	86,5	83,1	98,2	93,6	147,3	918,2
C95/88 x SH 16	138,2	117,8	103,3	102,3	128,0	154,6	83,6	88,2	916,2
C94/528 x SH 16	80,2	173,6	106,8	113,6	105,1	84,3	83,6	160,9	908,1
Ñinca x SH 16	106,9	133,8	102,2	90,8	116,5	133,8	107,5	114,9	906,4
C94/528 x SH 16	66,8	184,0	107,5	103,7	111,0	63,3	77,7	192,2	906,2
Cumé x SH 16 /B	95,3	123,7	98,3	100,5	82,8	174,5	125,4	104,9	905,4
Tizné x (53xHor/6)	91,1	159,2	112,6	88,7	122,7	85,7	89,6	155,6	905,1
Caracé x (98xHor/1)	78,4	142,6	110,9	102,1	126,7	111,1	89,6	143,1	904,5
C95/140 x SH 16	77,0	138,7	110,6	108,7	117,1	86,8	95,6	167,7	902,1
C92/130 x SH 16	131,3	123,6	106,5	117,4	100,3	114,3	95,6	110,2	899,1
Eronga x SH 16	70,0	175,4	106,1	103,1	131,6	112,4	77,7	122,2	898,5
Ñinca x SH 16	156,8	79,3	103,6	91,3	115,7	146,2	131,4	72,5	896,9
Eronga x SH 16	49,3	170,0	105,1	116,7	98,3	119,1	71,7	166,1	896,2
Cumé x SH 16 /B	160,9	114,4	100,4	107,3	113,4	86,2	113,5	98,7	894,8
Eronga x SH 16	65,4	192,0	106,6	118,8	92,8	91,9	83,6	139,4	890,5
C95/88 x SH 16	106,4	109,8	117,8	89,2	126,8	144,6	89,6	103,9	888,1
Cumé x SH 16 /B	157,4	109,9	100,9	106,3	112,3	88,6	119,5	92,4	887,2
Cumé x Don Noé /B	127,9	160,0	99,6	91,7	68,1	101,3	93,6	142,6	884,7
Eronga x Don Noé	94,5	154,9	99,0	100,7	95,0	89,5	93,6	155,1	882,3
Cumé x SH 16 /B	164,7	109,5	92,4	103,1	84,6	114,0	113,5	100,2	882,1
Tehuelche x Don Noé	129,3	118,0	83,1	140,3	74,6	138,4	93,6	101,8	879,1
Yagán x Don Noé /A	132,0	145,5	92,4	110,6	68,8	94,1	105,5	128,5	877,4
Eronga x (98xHor/1)	82,2	136,5	104,9	87,0	127,1	95,1	95,6	147,8	876,2
Eronga x (98xHor/1)	93,0	156,1	109,6	83,3	88,8	84,6	83,6	176,0	875,0
Caracé x LF 42	83,1	108,9	102,7	96,0	100,1	136,9	125,4	119,6	872,8
Eronga x Don Noé	90,7	140,6	111,2	106,4	109,7	95,1	99,6	117,5	870,8
Tehuelche x Don Noé	87,5	172,4	96,3	120,0	88,4	71,4	81,6	152,0	869,6
C94/528 x Don Noé	82,9	201,8	104,0	128,9	50,2	46,7	99,6	155,1	869,0
Yagán x Don Noé /A	86,3	152,8	94,6	107,5	96,6	82,6	111,5	136,3	868,1
Cumé x SH 16 /A	121,7	49,0	104,9	65,8	99,7	228,5	87,6	106,5	863,7
Cumé x SH 16 /B	96,4	132,8	103,4	125,0	87,0	75,5	125,4	117,5	863,2
C95/140 x SH 16	85,8	131,9	109,4	135,3	123,7	68,6	101,6	106,5	862,7
Yagán x Don Noé /B	81,0	26,6	90,8	113,6	101,8	307,7	113,5	27,6	862,5
Tehuelche x Don Noé	51,4	163,2	99,2	130,4	111,9	60,7	81,6	163,0	861,5
Eronga x Don Noé	111,8	113,0	105,7	93,9	87,0	162,4	99,6	87,7	861,1
Eronga x (98xHor/1)	104,1	102,1	107,0	92,7	146,0	114,1	83,6	110,2	859,9
Eronga x SH 16	71,9	152,9	104,3	116,7	107,8	91,2	83,6	130,0	858,4
Yagán x Don Noé /B	122,0	128,3	95,5	105,8	93,4	115,9	89,6	107,6	858,0

Continúa página siguiente

Introducción	PVT	PTG	PH	P1000	FERT	MAC	ALT	NESP	Suma
	%	%	%	%	%	%	%	%	Índice
Tehuelche x Don Noé	91,3	144,4	91,1	87,7	103,0	84,9	81,6	173,9	857,8
C95/46 x SH 16	101,9	116,2	104,6	112,9	133,1	79,6	107,5	101,8	857,7
B, Guapo x Ñinca	89,5	130,5	108,5	100,0	101,8	87,0	87,6	152,0	857,0
C94/528 x SH 16	135,0	149,6	97,0	102,6	109,7	83,0	89,6	90,3	856,9
Tizné x (53xHor/6)	91,4	139,3	108,7	80,9	112,1	107,1	89,6	127,4	856,6
Caracé x LF 42	85,4	134,7	104,8	98,1	93,1	71,6	131,4	135,3	854,4
C95/140 x SH 16	86,2	139,2	112,3	118,6	129,2	71,4	89,6	101,8	848,2
C94/528 x SH 16	123,9	125,0	104,7	105,8	81,0	97,8	95,6	112,3	845,9
Caracé x Don Noé	83,0	117,6	104,5	112,5	116,3	82,6	101,6	126,9	845,1
Eronga x SH 16	61,9	143,3	107,4	119,3	117,6	94,6	83,6	115,9	843,7
C94/528 x SH 16	123,5	129,6	99,5	94,3	84,3	122,2	89,6	99,7	842,7
Caracé x LF 42	63,2	134,7	104,4	99,1	105,6	51,5	143,4	140,0	841,9
C95/140 x SH 16	75,5	150,2	107,8	97,2	86,9	73,5	95,6	155,1	841,7
Yagán x Don Noé /A	105,9	136,6	96,6	119,0	79,6	116,1	87,6	100,2	841,6
C95/46 x SH 16	101,9	102,6	103,7	103,5	121,6	113,2	101,6	90,8	838,9
Eronga x (98xHor/1)	94,9	152,2	103,5	99,5	47,7	88,2	95,6	157,2	838,8
Caracé x (76xDon Noé/6)	89,9	87,5	112,2	99,0	121,3	157,3	62,1	108,6	838,0
Cumé x SH 16 /A	135,2	24,5	95,0	60,6	97,9	203,6	93,6	125,3	835,8
C95/46 x SH 16	88,9	108,5	117,2	115,0	139,4	63,1	89,6	112,8	834,4
C95/46 x SH 16	167,1	72,9	97,2	107,1	89,6	112,9	107,5	79,9	834,3
Caracé x Don Noé	130,6	89,2	106,3	114,6	111,6	97,4	101,6	81,4	832,7
Caracé x (76xDon Noé/6)	134,8	92,6	94,2	91,2	102,5	112,0	107,5	97,6	832,4
C92/130 x SH 16	121,4	103,8	111,4	97,1	118,0	85,8	101,6	92,9	831,9
Cumé x SH 16 /B	123,3	88,3	103,7	116,2	90,0	100,7	119,5	89,3	830,9
C95/88 x SH 16	138,6	117,4	98,3	94,5	59,6	73,3	107,5	141,5	830,7
Cumé x SH 16 /A	103,0	31,4	99,4	55,9	94,7	267,2	87,6	86,1	825,2
Ñinca x SH 16	167,9	76,9	107,6	101,2	59,9	113,6	137,4	60,0	824,7
Ñinca x SH 16	156,0	56,1	102,2	89,2	117,9	127,7	125,4	47,5	822,1
Eronga x Don Noé	86,8	133,5	109,0	103,8	81,3	93,8	105,5	108,1	821,9
Genú HA x Don Noé /B	105,6	92,8	97,0	129,4	83,0	94,7	93,6	125,3	821,5
C95/46 x SH 16	116,9	100,4	104,6	125,4	124,7	90,1	101,6	56,3	820,1
Eronga x Don Noé	90,3	90,9	104,5	102,8	128,4	109,3	105,5	87,7	819,4
C92/130 x SH 16	107,6	94,9	109,7	111,7	93,3	71,6	107,5	121,1	817,4
Genú HA x Don Noé /B	90,7	112,5	97,3	101,8	97,2	95,2	117,5	104,9	817,1
C95/46 x SH 16	114,2	71,0	103,6	128,0	130,3	63,1	101,6	103,4	815,1
C95/46 x SH 16	141,8	86,7	90,2	115,0	142,4	80,6	95,6	62,6	814,8
Tizné x (53xHor/6)	119,4	86,3	115,4	103,8	143,8	73,1	95,6	77,2	814,7
Eronga x SH 16	40,4	135,2	107,7	96,9	80,1	123,2	77,7	152,0	813,2
Ñinca x SH 16	101,9	105,2	102,8	90,8	155,3	74,5	107,5	74,1	812,3
Ñinca x SH 16	103,1	74,1	107,5	79,3	176,5	103,8	107,5	58,4	810,4
Tizné x (53xHor/6)	83,4	136,9	112,7	87,7	108,9	63,3	83,6	133,7	810,2
C92/130 x SH 16	68,1	92,1	90,9	146,1	124,2	87,3	77,7	122,7	809,0
Eronga x SH 16	38,9	136,5	108,4	112,0	99,1	107,6	77,7	126,9	807,1
C95/88 x SH 16	99,5	110,7	97,5	105,4	121,9	81,6	89,6	100,8	807,0
Eronga x Don Noé	103,7	97,6	110,3	102,8	104,3	95,3	105,5	83,0	802,6

<b>Introducción</b>	<b>PVT</b>	<b>PTG</b>	<b>PH</b>	<b>P1000</b>	<b>FERT</b>	<b>MAC</b>	<b>ALT</b>	<b>NESP</b>	<b>Suma</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Índice</b>
Caracé x Don Noé	61,5	111,0	108,6	100,0	116,4	106,2	83,6	114,4	801,7
C95/88 x SH 16	105,3	79,2	99,3	98,1	141,2	108,2	95,6	74,1	801,0
C95/88 x SH 16	93,7	117,5	105,3	107,0	100,4	88,7	83,6	103,9	800,1
Eronga x SH 16	47,0	103,2	107,4	122,4	137,0	87,7	95,6	97,1	797,4
Eronga x SH 16	104,9	91,8	98,8	103,7	110,4	100,4	89,6	95,5	795,0
Caracé x LF 42	110,8	67,6	101,6	92,9	93,0	112,1	131,4	85,1	794,5
Caracé x (53xHor/6)	89,7	76,8	112,5	105,6	125,5	91,3	101,6	90,8	793,7
Cumé x SH 16 /B	166,2	154,1	101,4	121,4	0,0	128,3	119,5	0,0	791,0
Yagán x Don Noé /B	117,8	69,5	84,2	101,1	108,9	149,1	101,6	55,8	787,9
Eronga x SH 16	103,3	109,2	106,5	108,9	88,4	96,8	89,6	84,6	787,3
C95/88 x SH 16	100,3	65,8	99,3	98,1	94,9	96,1	83,6	147,8	785,8
Yagán x Don Noé /B	128,1	60,6	93,1	99,5	108,7	139,9	107,5	48,0	785,5
Cayú x SH 16 /B	225,8	44,5	97,2	86,1	0,0	187,5	143,4	0,0	784,5
C94/528 x SH 16	95,5	117,1	99,0	104,2	101,1	65,9	95,6	106,0	784,4
Eronga x Don Noé	77,6	101,1	111,1	93,4	106,5	116,6	81,6	95,5	783,6
C94/528 x SH 16	103,6	78,3	100,3	101,6	104,0	114,5	95,6	85,6	783,4
Cumé x SH 16 /A	121,7	36,4	79,3	53,8	51,3	209,6	99,6	131,6	783,3
Cumé x Don Noé /B	76,9	149,0	96,2	86,5	76,8	78,1	75,7	144,1	783,2
Eronga x Don Noé	79,2	79,1	106,8	97,1	121,9	104,6	105,5	87,7	781,9
Yagán x Don Noé /A	85,2	126,5	91,5	119,0	103,9	55,5	93,6	106,5	781,7
Tizné x (53xHor/6)	114,5	100,5	112,6	86,6	98,2	96,0	95,6	77,2	781,1
Cumé x SH 16 /A	91,8	31,9	95,2	65,8	91,7	233,4	81,6	89,3	780,8
Yagán x SH 16 /A	123,9	58,6	93,4	91,2	100,6	121,8	113,5	77,8	780,7
Caracé x (76xDon Noé/6)	89,1	85,5	108,3	106,8	101,0	106,8	83,6	99,2	780,4
Caracé x Don Noé	83,4	118,0	106,9	115,7	84,6	87,8	83,6	98,7	778,7
Caracé x Don Noé	63,1	113,5	101,9	106,3	83,7	94,4	101,6	112,8	777,1
Tizné x (53xHor/6)	107,9	101,4	113,8	91,3	93,5	89,2	107,5	71,0	775,7
Caracé x (76xDon Noé/6)	80,3	76,6	105,6	103,1	106,5	116,0	107,5	78,8	774,5
Caracé x (98xHor/1)	58,8	111,9	105,1	100,5	103,4	87,4	71,7	133,7	772,5
Genú HA x Don Noé /B	89,1	165,1	98,2	96,5	0,0	71,5	111,5	139,4	771,5
C94/528 x SH 16	109,0	78,9	102,3	96,9	124,6	108,7	71,7	79,3	771,3
Yagán x Don Noé /A	57,2	84,5	95,7	103,8	62,8	183,8	87,6	95,5	771,0
Cumé x SH 16 /A	119,8	29,1	82,2	58,5	89,3	209,3	93,6	89,3	771,0
B, Guapo x Ñinca	73,4	107,8	108,4	76,0	105,5	90,8	81,6	126,9	770,4
B, Guapo x Ñinca	96,8	101,7	108,4	84,4	85,6	120,4	81,6	90,8	769,7
C94/528 x Don Noé	64,5	109,6	97,8	125,7	86,0	55,6	81,6	148,8	769,7
C95/46 x SH 16	109,2	102,8	94,5	106,1	93,7	88,6	95,6	78,3	768,8
Tehuelche x Don Noé	54,5	156,2	96,6	111,7	97,1	32,8	81,6	136,3	766,8
Cumé x Don Noé /B	108,3	102,9	95,8	78,1	65,3	111,2	105,5	97,1	764,3
Eronga x SH 16	55,0	117,2	92,6	108,4	110,1	99,2	71,7	109,6	763,8
Caracé x Don Noé	86,1	82,3	105,7	108,4	96,1	107,2	83,6	94,0	763,3
Yagán x Don Noé /A	151,5	54,5	94,3	104,4	90,0	109,8	99,6	57,9	762,1
Cumé x SH 16 /B	67,7	132,2	96,7	108,4	74,8	58,2	125,4	98,7	762,0
Eronga x Don Noé	82,2	69,6	106,3	101,2	115,1	98,2	75,7	111,2	759,5
C95/46 x SH 16	82,4	76,0	103,4	122,3	151,1	59,9	107,5	56,3	758,8
Yagán x SH 16 /A	94,4	66,9	102,9	102,6	109,1	129,2	89,6	63,7	758,4

<b>Introducción</b>	<b>PVT</b>	<b>PTG</b>	<b>PH</b>	<b>P1000</b>	<b>FERT</b>	<b>MAC</b>	<b>ALT</b>	<b>NESP</b>	<b>Suma</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>Índice</b>
C95/46 x SH 16	83,9	91,3	104,1	112,4	130,2	57,0	95,6	81,4	755,8
Ñinca x SH 16	62,0	86,2	98,5	114,3	88,0	107,8	113,5	81,9	752,3
Yagán x SH 16 /A	151,9	57,6	96,4	100,5	87,0	94,5	107,5	55,8	751,3
Tehuelche x Don Noé	70,6	98,7	98,7	116,9	88,0	102,7	81,6	94,0	751,2
C94/528 x SH 16	104,7	88,0	89,6	91,2	85,1	87,9	89,6	113,8	749,9
Eronga x SH 16	47,3	122,1	102,6	123,5	96,7	60,5	89,6	106,5	748,9
Cayú x SH 16 /A	116,8	43,7	86,3	104,2	76,4	149,5	117,5	53,2	747,4
C94/528 x SH 16	122,8	47,8	107,0	113,0	91,9	133,3	77,7	52,7	746,2
Cumé x SH 16 /A	109,5	34,4	107,5	81,4	80,8	194,7	81,6	51,6	741,6
Cayú x SH 16 /B	165,6	0,0	90,8	77,3	95,1	170,5	137,4	3,6	740,3
Eronga x Don Noé	86,5	60,4	107,8	99,1	108,6	128,3	75,7	73,6	740,0
Yagán x Don Noé /B	164,6	26,8	86,9	111,5	96,2	103,3	113,5	35,4	738,1
C92/130 x SH 16	83,8	78,5	110,0	109,1	123,1	51,2	101,6	80,4	737,5
C95/88 x SH 16	83,8	83,3	111,6	110,1	103,1	75,3	83,6	86,7	737,4
C94/528 x Don Noé	46,8	141,3	104,2	113,2	62,0	45,4	99,6	123,8	736,2
Cumé x SH 16 /B	33,2	99,9	102,3	106,8	126,2	70,1	125,4	70,5	734,3
Cumé x Don Noé /B	141,3	66,3	86,0	63,5	62,7	134,1	99,6	79,9	733,4
Caracé x LF 42	65,5	87,7	106,0	91,9	74,0	76,1	143,4	88,2	732,8
Eronga x (98xHor/1)	66,9	97,0	99,1	93,2	121,6	85,0	89,6	80,4	732,8
Caracé x (98xHor/1)	74,2	83,7	108,3	81,3	117,7	72,5	89,6	105,5	732,7
Cumé x SH 16 /B	66,1	82,4	99,1	101,1	103,4	66,5	125,4	87,7	731,8
Genú HA x Don Noé /B	115,6	64,9	91,8	130,4	109,0	112,4	45,8	61,0	731,0
B, Guapo x Ñinca	81,5	76,9	105,4	80,7	101,0	99,3	93,6	92,4	730,8
Tizné x (53xHor/6)	90,7	90,1	110,2	81,9	109,9	61,2	95,6	89,8	729,4
Eronga x Don Noé	76,9	103,6	103,1	100,2	86,5	76,5	99,6	83,0	729,3
Caracé x (76xDon Noé/6)	97,2	53,5	108,2	109,9	125,4	97,2	89,6	47,5	728,3
Tizné x (53xHor/6)	101,4	74,3	95,2	99,7	106,1	68,4	101,6	80,4	727,1
Yagán x Don Noé /A	65,6	123,2	93,0	97,6	103,6	36,3	87,6	119,1	726,0
C95/88 x SH 16	95,7	47,7	102,9	91,3	117,2	90,6	71,7	108,6	725,7
Yagán x SH 16 /A	107,4	35,9	88,4	96,4	108,4	68,8	101,6	118,5	725,3
Caracé x LF 42	122,3	4,6	95,1	109,6	85,1	158,2	137,4	13,0	725,1
Cumé x Don Noé /B	84,2	87,4	95,3	79,2	99,8	78,1	87,6	111,2	722,7
Caracé x (76xDon Noé/6)	83,8	86,7	99,1	93,2	81,1	84,3	89,6	97,6	715,5
B, Guapo x Ñinca	99,5	69,5	112,5	89,6	70,4	95,0	93,6	83,0	713,1
Cumé x SH 16 /B	73,4	106,0	95,3	125,0	79,7	48,6	101,6	83,0	712,5
Cayú x SH 16 /B	167,1	61,0	92,6	79,3	0,0	156,4	155,3	0,0	711,8
C94/528 x Don Noé	47,6	132,1	103,1	109,1	58,1	75,0	87,6	98,7	711,2
B, Guapo x Ñinca	79,6	111,7	104,7	66,1	104,6	80,6	81,6	81,4	710,3
Cayú x SH 16 /A	195,8	80,5	90,7	74,5	0,0	222,3	45,8	0,0	709,6
Eronga x SH 16	69,6	86,8	102,9	107,3	112,1	59,2	101,6	67,3	706,8
Yagán x Don Noé /B	122,0	52,3	92,5	91,2	85,6	125,1	95,6	41,7	705,9
Ñinca x SH 16	68,9	47,7	101,0	90,3	123,6	87,5	131,4	55,3	705,8
Genú HA x Don Noé /B	151,7	20,7	87,0	98,1	110,7	107,8	105,5	23,4	704,9
C95/88 x SH 16	90,7	33,9	106,0	97,6	135,3	89,4	83,6	66,3	702,8
C94/528 x SH 16	94,4	59,0	101,6	109,9	92,0	90,3	89,6	63,7	700,5
C94/528 x SH 16	94,8	83,8	99,1	92,7	79,6	99,3	83,6	65,2	698,2

Introducción	PVT	PTG	PH	P1000	FERT	MAC	ALT	NESP	Suma
	%	%	%	%	%	%	%	%	Índice
Cumé x Don Noé /B	88,4	74,8	99,1	79,7	89,7	69,8	99,6	97,1	698,1
Cayú x SH 16 /A	111,4	65,0	82,8	90,1	93,6	82,3	117,5	54,8	697,5
Yagán x Don Noé /A	101,7	68,7	93,0	97,6	94,2	78,3	105,5	57,9	696,8
Genú HA x Don Noé /B	77,6	34,4	85,5	139,3	118,9	74,1	129,4	37,5	696,8
Caracé x (76xDon Noé/6)	88,0	43,2	106,9	110,4	124,4	75,9	107,5	39,6	696,0
Eronga x Don Noé	81,1	73,5	105,2	95,5	96,7	68,9	81,6	89,3	691,8
Tehuelche x Don Noé	69,1	94,3	87,2	126,3	110,0	40,5	87,6	76,7	691,7
Eronga x Don Noé	119,8	36,4	108,2	103,8	93,2	99,9	87,6	39,1	688,0
Ñinca x SH 16	119,6	22,0	104,5	85,6	127,4	99,7	101,6	27,1	687,4
Caracé x Don Noé	48,5	100,0	96,6	107,3	93,2	50,7	101,6	89,3	687,1
B, Guapo x Ñinca	82,6	62,4	97,2	71,9	81,8	101,2	87,6	100,2	685,0
Ñinca x SH 16	94,3	24,0	98,4	103,8	121,3	100,6	113,5	27,1	683,0
B, Guapo x Ñinca	94,1	55,2	102,2	76,0	85,5	103,0	87,6	78,3	682,1
Tehuelche x Don Noé	66,8	82,1	86,9	121,6	96,3	42,6	99,6	86,1	681,8
Cumé x SH 16 /A	105,6	22,8	94,4	70,5	55,3	197,3	75,7	59,5	681,1
Genú HA x Don Noé /B	84,5	42,9	96,1	117,9	104,2	79,5	105,5	50,1	680,8
Genú HA x Don Noé /B	76,5	51,2	92,8	123,6	49,6	123,6	105,5	54,8	677,7
B, Guapo x Ñinca	59,2	71,7	105,9	79,2	55,2	135,9	87,6	83,0	677,6
Ñinca x SH 16	77,0	53,7	101,1	96,5	134,2	75,1	101,6	38,0	677,2
Genú HA x Don Noé /B	97,2	32,8	89,9	113,2	115,4	73,2	117,5	32,8	672,1
Yagán x Don Noé /B	144,6	45,4	96,8	100,0	106,0	0,0	131,4	46,4	670,7
Yagán x Don Noé /A	85,9	32,0	80,6	115,3	103,8	94,8	117,5	40,7	670,7
Yagán x Don Noé /A	75,6	68,2	87,4	115,8	95,3	63,0	105,5	59,5	670,4
Yavú-UNRC	96,1	41,9	98,9	104,8	114,1	82,7	94,9	36,8	670,1
Cumé x SH 16 /B	39,3	59,1	97,7	113,0	130,2	52,1	125,4	53,2	670,1
C92/130 x SH 16	110,6	34,5	100,5	89,8	100,5	86,4	107,5	39,6	669,5
Cayú x SH 16 /A	129,4	50,9	85,4	84,4	67,8	67,7	117,5	64,2	667,1
Caracé x LF 42	179,0	18,8	95,2	0,0	107,2	98,8	137,4	30,2	666,6
Caracé x Don Noé	77,6	51,8	101,0	102,1	71,2	97,2	101,6	61,0	663,5
Cayú x SH 16 /A	90,7	56,0	91,1	102,1	65,5	83,9	129,4	43,8	662,5
Cumé x SH 16 /A	68,8	44,3	102,1	66,8	97,3	133,5	75,7	73,6	662,1
Caracé x (76xDon Noé/6)	91,1	43,8	108,5	108,4	74,0	101,8	83,6	50,6	661,8
Cumé x SH 16 /A	98,4	44,6	105,2	61,1	0,0	265,3	81,6	0,0	656,1
Yagán x Don Noé /A	79,8	74,9	93,5	97,6	108,6	47,7	93,6	59,5	655,2
Eronga-CIMMYT	75,9	43,7	104,7	101,1	102,6	88,8	88,9	48,8	654,4
Cumé x Don Noé /B	114,1	45,4	90,9	64,6	50,0	89,0	123,5	76,7	654,2
Cumé x SH 16 /B	100,7	39,7	82,5	96,9	68,5	85,8	137,4	42,2	653,7
C94/528 x Don Noé	64,5	81,6	98,3	106,4	85,3	39,6	99,6	78,3	653,6
Yagán x SH 16 /A	60,6	59,6	100,2	89,1	101,6	78,1	71,7	88,7	649,7
Yagán x Don Noé /A	60,6	96,0	96,0	108,5	101,2	39,7	81,6	62,6	646,3
Tehuelche x Don Noé	65,6	49,2	83,6	132,0	99,1	45,6	99,6	64,2	639,0
Tehuelche x Don Noé	58,0	75,3	80,3	134,6	82,3	40,9	93,6	73,6	638,5
B, Guapo x Ñinca	96,0	28,8	100,6	63,0	71,9	131,5	81,6	56,3	629,9
Cayú x SH 16 /B	172,5	13,8	94,4	86,1	0,0	103,8	155,3	0,0	626,0
Caracé x LF 42	69,7	25,4	114,5	89,8	91,3	61,7	137,4	33,3	623,1
Tehuelche x Don Noé	46,4	79,0	97,2	125,7	87,6	25,2	81,6	79,9	622,8



Introducción	PVT	PTG	PH	P1000	FERT	MAC	ALT	NESP	Suma
	%	%	%	%	%	%	%	%	Índice
C94/528 x Don Noé	54,1	98,3	91,6	109,6	47,4	53,8	87,6	79,9	622,3
Cayú x SH 16 /A	67,3	59,3	91,4	78,6	71,1	50,5	117,5	86,1	622,0
Tehuelche x Don Noé	105,5	29,5	83,2	99,7	73,8	75,5	105,5	48,5	621,2
B, Guapo x Ñinca	56,5	69,6	102,2	66,1	76,8	66,7	87,6	94,0	619,6
Yagán x Don Noé /A	92,5	36,0	87,4	105,4	51,1	86,4	111,5	48,5	618,8
Yagán x SH 16 /A	54,1	43,6	94,6	97,4	85,4	65,8	101,6	74,6	617,2
Cayú x SH 16 /B	116,5	98,3	95,0	84,0	0,0	85,5	137,4	0,0	616,8
Eronga x (98xHor/1)	72,3	41,2	106,1	102,6	111,4	65,1	77,7	36,5	613,0
B, Guapo x Ñinca	68,1	45,1	94,4	70,8	97,3	77,3	93,6	65,7	612,4
Yagán x SH 16 /A	61,0	57,6	93,8	95,8	97,1	68,9	89,6	41,7	605,6
Cayú x SH 16 /A	109,5	100,7	93,6	100,5	0,0	76,3	123,5	0,0	604,1
Cayú x SH 16 /B	117,7	28,8	91,3	86,6	0,0	123,9	155,3	0,0	603,6
Cumé x SH 16 /A	76,9	18,0	70,9	55,9	76,8	142,0	87,6	75,2	603,2
Yagán x Don Noé /B	102,1	7,7	85,3	84,4	93,2	79,7	113,5	37,0	602,8
Tehuelche x Don Noé	71,8	42,3	87,5	101,8	79,2	38,6	99,6	78,3	599,0
B, Guapo x Ñinca	67,7	69,2	104,7	77,1	62,9	65,1	81,6	70,5	598,7
Ñinca x SH 16	53,2	30,5	98,2	87,2	119,1	83,5	101,6	23,9	597,1
Tehuelche x Don Noé	47,6	42,1	80,5	121,6	92,3	46,3	111,5	54,8	596,7
Cayú x SH 16 /A	107,2	67,4	94,1	83,9	0,0	113,8	129,4	0,0	595,7
Caracé x LF 42	68,9	24,4	68,8	89,2	98,1	85,2	113,5	45,9	594,0
Cayú x SH 16 /A	73,4	57,9	91,7	107,3	35,3	60,6	93,6	72,0	591,8
Cayú x SH 16 /B	139,5	30,7	98,6	89,8	0,0	88,7	143,4	0,0	590,7
Yagán x SH 16 /A	59,9	39,9	89,5	97,9	94,4	70,9	77,7	54,3	584,4
C94/528 x Don Noé	51,8	57,6	93,8	114,8	83,2	51,0	75,7	54,8	582,7
Cayú x SH 16 /B	117,3	47,2	96,3	90,3	0,0	82,1	149,3	0,0	582,5
C94/528 x Don Noé	37,6	77,5	99,6	114,3	55,3	26,2	93,6	72,0	576,1
Yagán x Don Noé /B	97,1	7,3	90,4	103,1	88,5	74,1	95,6	15,1	571,1
Cayú x SH 16 /A	88,0	26,3	76,4	76,0	56,8	89,4	111,5	45,4	569,8
Yagán x SH 16 /A	30,3	33,5	99,5	75,5	115,8	75,2	89,6	46,4	566,0
Cayú x SH 16 /A	65,0	48,4	88,5	70,3	90,7	44,1	105,5	51,6	564,3
Cayú x SH 16 /A	103,7	97,3	91,6	94,8	0,0	47,3	123,5	0,0	558,2
Cayú x SH 16 /A	98,0	91,5	88,0	79,2	0,0	75,9	123,5	0,0	555,9
Tizné-UNRC	72,4	15,4	83,5	93,7	105,4	64,3	96,9	17,2	549,0
Yagán x Don Noé /B	85,9	0,0	84,3	94,8	92,7	67,2	95,6	24,5	545,0
Yagán x Don Noé /B	142,3	0,0	75,1	114,1	85,1	0,0	101,6	15,1	533,2
Cayú x SH 16 /B	112,3	38,7	91,4	83,5	0,0	94,5	107,5	0,0	528,0
Yagán x SH 16 /A	16,2	34,0	100,2	107,3	85,9	39,6	95,6	48,0	526,7
Cayú x SH 16 /B	95,8	23,9	90,2	83,0	0,0	80,3	149,3	0,0	522,5
Cayú x SH 16 /B	113,8	47,2	96,3	90,8	0,0	106,1	65,7	0,0	520,0
C94/528 x Don Noé	46,4	29,8	96,1	110,6	75,5	30,2	81,6	37,5	507,8
Cumé x SH 16 /A	71,1	11,9	71,7	46,5	51,4	115,4	87,6	48,5	504,3
Cayú x SH 16 /A	93,4	63,1	86,9	92,7	0,0	45,7	111,5	0,0	493,3
Cayú x SH 16 /B	88,9	21,6	94,3	75,7	0,0	79,2	113,5	0,0	473,2
Yagán x SH 16 /A	76,7	0,0	0,0	0,0	0,0	117,3	77,7	0,0	271,7

REF: PVT = Producción de biomasa aérea ( $\text{g.m}^{-2}$ ); MAC= Número de macollos por metro; ALT = Altura (cm); FERT = Número de espiguillas por espiga / Número de granos por espiga; NESP = Número de espigas por metro; PTG = Producción de grano ( $\text{g.m}^{-2}$ ); PH = Peso hectolítrico ( $\text{kg.hL}^{-1}$ ); P1000 = Peso de 1000 granos (g).