

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo final presentado para optar
al grado de Ingeniero Agrónomo



**CAPACIDAD PRODUCTIVA (PASTO Y GRANO) DE LÍNEAS DE
TRICEPIRO**

Alumno: Lucas Leonardo Barlasina

D.N.I: 29.787.632

Director: Ing. Agr. Víctor Ferreira

Co-Director: Ing. Agr. Ezequiel M. Grassi

Río Cuarto, Córdoba

Marzo 2008

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título Del Trabajo Final: **Capacidad productiva (pasto y grano) de líneas de tricepiro**

Autor: Lucas Leonardo Barlasina

D.N.I: 29.787.632

Director: Ing. Agr. Víctor Ferreira

Co-Director: Ing. Agr. Ezequiel M. Grassi

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

Fecha de presentación: ____/____/____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____.

Secretario Académico

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, Omar, Nancy, Luciano, Leandro y Valesca. A mis abuelos, tíos, primos y amigos. Por el apoyo incondicional a mi formación humana y profesional. A Natalia Molina por estar siempre apoyándome en los buenos y malos momentos. A Víctor, Ezequiel y los chicos de la cátedra que me hicieron sentir siempre a gusto y me ayudaron para que esto sea posible. A mis amigos por guiarme por el buen camino en la culminación de una etapa muy importante de mi vida. A Walter Gruni, Eduardo Zacchi y la gente de INAGRO que me abrieron las puertas siempre que lo necesite.

Y por último quiero agradecerle a la institución pública que me ha formado y a la vida que me dio la posibilidad de poder estudiar durante una época de grandes dificultades económico-sociales de nuestro país.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| HIPÓTESIS | 5 |
| OBJETIVOS | 5 |
| MATERIALES Y MÉTODOS | 6 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 11 |
| Caracteres fenológicos en ambas fechas de siembra | 12 |
| Caracteres de comportamiento en ambas fechas de siembra | 13 |
| Caracteres de sanidad | 15 |
| Caracteres de producción de materia seca | 16 |
| Caracteres de grano | |
| • Primera fecha de siembra con corte | 21 |
| • Primera fecha de siembra sin corte | 22 |
| • Segunda fecha de siembra | 23 |
| Correlaciones simples entre los caracteres | 25 |
| Análisis de conglomerados | 27 |
| CONCLUSIONES | 31 |
| BIBLIOGRAFÍA | 32 |
| ANEXOS | 36 |

ÍNDICE CUADROS

| | |
|---|-----------|
| Cuadro 1. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres fenológicos de líneas de tricepiro. | 12 |
| Cuadro 2. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de H o F y su significación, para caracteres de comportamiento de líneas de tricepiro en la primera fecha de siembra. | 13 |
| Cuadro 3. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de H y su significación, para caracteres de comportamiento de líneas de tricepiro en la segunda fecha de siembra. | 14 |
| Cuadro 4. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de sanidad de líneas de tricepiro. | 15 |
| Cuadro 5. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de biomasa de líneas de tricepiro en la primera fecha de siembra. | 16 |
| Cuadro 6. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de materia seca de líneas de tricepiro en la segunda fecha de siembra. | 20 |
| Cuadro 7. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro con corte en la primera fecha de siembra. | 21 |
| Cuadro 8. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro sin corte en la primera fecha de siembra. | 22 |
| Cuadro 9. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro en la segunda fecha de siembra. | 23 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| Figura 1. Datos meteorológicos de precipitaciones (pp) y temperaturas (t°) media mensuales correspondientes al año 2006 y promedio 1974-2006. | 11 |
| Figura 2. Producción de materia seca en hoja bandera en líneas de tricepiro. | 19 |
| Figura 3. Producción de materia seca por corte en líneas de tricepiro. | 19 |
| Figura 4. Fenograma de agrupamiento de líneas en la primera fecha de siembra. | 27 |
| Figura 5. Fenograma de agrupamiento de líneas en la segunda fecha de siembra. | 29 |

CAPACIDAD PRODUCTIVA (PASTO Y GRANO) DE LÍNEAS DE TRICEPIRO

RESUMEN

Tricepiro es el nombre vulgar aplicado por Covas (1976) a las combinaciones trigenéricas obtenidas a través de cruzamientos entre triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y trigopiros (*X Agroticum* A. Camus). El primer cultivar liberado al mercado de este híbrido intergenérico se denominó “Don René INTA”, y aun presenta alta segregación fenotípica. Con el objetivo de evaluar la capacidad forrajera se emplearon 17 líneas de tricepiro en F₁₃ obtenidas en la UN de Río Cuarto y denominadas (CxM/4), (CxM/6), (GxM/1), (GxM/3), (GxM/4), (GxM/5), (LF65xM/2), (LF65xM/4), (LxM/1), (LxM/2), (LxM/10), (LxM/11), (TxM/1), (TxM/2), (TxM/4), (TxM/5) y (Tx DN/6), contrastadas con tres cultivares de triticales Cayú, Genú y Tizné-UNRC utilizados como testigos. Se encontraron diferencias entre los materiales contrastados, presentando tanto líneas con aptitud forrajera como para doble propósito. La fenología tuvo influencia en el comportamiento forrajero, hallando materiales con diferentes ciclos vegetativos; en este caso se identificaron líneas de ciclo corto, entre ellas GxM/5, TxM/2 y CxM/6. La línea que mejor comportamiento mostró bajo corte fue TxM/1, siendo la más precoz y la que mayor potencial de rendimiento mostró. Como doble propósito se destacaron las líneas LF65xM/4, GxM/5 y TxM/1. Este ensayo permitió avanzar en el estudio del comportamiento de este híbrido para que en un futuro este se pueda constituir en una alternativa para la producción de forraje.

Palabras clave: tricepiro, híbrido intergenérico, líneas, potencial de rendimiento.

PRODUCTIVE CAPACITY (FORAJE AND GRAIN) LINES OF TRICEPIRO

SUMMARY

Tricepiro is the vulgar name applied by Covas (1976) to the trigeneric combinations obtained through crossover between triticales (*X Triticosecale* Wittmack) and trigopiros (*X Agrotricum* A. Camus). The first one to cultivate released to the market of this intergeneric hybrid denominated “Don René INTA”, and it even displays discharge phenotypic segregation. With the objective to evaluate the foraje capacity were used 17 lines of tricepiro in F₁₃ they are: (CxM/4), (CxM/6), (GxM/1), (GxM/3), (GxM/4), (GxM/5), (LF65xM/2), (LF65xM/4), (LxM/1), (LxM/2), (LxM/10), (LxM/11), (TxM/1), (TxM/2), (TxM/4), (TxM/5) and (Tx DN/6), contrasted with three you will cultivate of triticales used Cayú, Genú and Tizné-UNRC as checks. Differences between the resisted materials exist, displaying as much lines with foraje aptitude as for dual purpose. The growth stage had influence in the foraje performance, finding material with different vegetative cycles, in this case identified lines of short cycle, among them GxM/5, TxM/2 and CxM/6. The line that better performance showed under cut was TxM/1, being precous and the one than greater potential of yield it showed. As dual purpose the lines LF65xM/4, GxM/5 and TxM/1 stood out. This test allowed to advance in the study of the performance of this hybrid so that in the future this it is possible to be constituted in an alternative for the foraje production.

Keywords: tricepiro, intergeneric hybrid, lines, potential of yield.

INTRODUCCIÓN

La diversificación de cultivos en un agroecosistema es un factor que contribuye a asegurar la producción y el balance racional de los componentes del sistema. Esto es particularmente válido para áreas de características climáticas y edáficas que a menudo están en una situación límite para una producción rentable. Las cambiantes condiciones de los mercados inciden también en los rendimientos económicos de la actividad rural, sobre todo cuando se depende de uno o de unos pocos rubros (Covas, 1989).

Uno de los principales objetivos de la experimentación agropecuaria es, entonces, la búsqueda de nuevos recursos en materia de cultivos, aplicables a una actividad agrícola-ganadera eficiente. Sobre la base de esta premisa, las instituciones de ciencia y tecnología de la región se han abocado a la búsqueda y evaluación de tales innovaciones, con resultados evidentemente promisorios. Es dable esperar que los nuevos recursos lleguen a integrar regularmente alternativas eficientes dentro del proceso productivo (Covas, 1989).

La inclusión de verdeos invernales en las cadenas forrajeras de la región semiárida pampeana es de importancia por sus aportes en invierno y principio de primavera, debido a que en nuestra zona (región semiárida pampeana) las condiciones invernales limitan el rendimiento de pasto de las especies perennes. Además de los cereales forrajeros invernales tradicionales, en la actualidad está disponible el triticale y existe la posibilidad de emplear tricepiros a corto plazo.

Tricepiro es el nombre vulgar aplicado por Covas (1976) a las combinaciones trigenéricas obtenidas a través de cruzamientos entre triticales (*X Triticosecale* Wittmack) y trigopiros (*X Agrotricum* A. Camus). Este híbrido intergenérico puede constituirse en el segundo cereal sintético de características forrajeras para los sistemas de producción ganadera de la pampa subhúmeda seca y semiárida. En ellos se busca una tarea de ingeniería genómica que combine trigo, centeno y agropiro, intentando reunir la calidad de uno con la rusticidad de los otros. Una característica del tricepiro es la posibilidad de siembras más tempranas que otros verdeos, en función de la producción de forraje (Covas *et al.*, 1993).

Al presente, este híbrido intergenérico se trabaja sólo en la Argentina. La labor fitogenética efectuada es aún escasa, 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 (Covas, 1989; Ferreira y Szpiniak, 1994). Su condición de híbrido intergenérico múltiple donde intervienen diferentes genomas, citoplasmas y sistemas de reproducción, exige un intenso trabajo de mejoramiento. La zona de difusión actual es muy restringida en la provincia de La Pampa y sur de Córdoba; la zona potencial abarca toda la región pampeana subhúmeda seca y semiárida.

En 1972 se obtuvo el primer tricepiro en la EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas” con intervención de la Facultad de Agronomía de la UN de La Pampa; en la síntesis del tricepiro participaron un triticale obtenido del cruzamiento de un trigo candeal con centeno y un trigopiro obtenido del cruzamiento de un trigo pan con agropiro alargado (Covas, 1976, 1989, 1995).

Luego del cruzamiento original, durante varias generaciones, se seleccionó para incrementar la fertilidad y reunir las buenas propiedades de ambos progenitores como pastura estacional de invierno. Con este cruzamiento se logró combinar en una misma planta la rusticidad del centeno, la palatabilidad del trigo y la capacidad de rebrote y resistencia a enfermedades del agropiro (Dreussi, 1995).

El primer cultivar liberado al mercado de este híbrido intergenérico se denominó “Don René INTA”, y aun presenta alta segregación fenotípica (Covas *et al.*, 1993; Pochettino *et al.*, 2007). El cultivar es de crecimiento vegetativo postrado, con muy buen macollamiento, largo período de producción, tardía elongación del ápice y tardío aprovechamiento (Amigone, 1992; Brizuela *et al.*, 1997; Dreussi, 1994, 1998). La producción de semilla certificada durante la campaña 2005/6 fue de 2.300 kg (INASE, 2002).

En la UN de Río Cuarto, los primeros trabajos se efectuaron sobre reselecciones de “Don René INTA”, se obtuvieron varios tricepiros nuevos que están en generaciones avanzadas y se continúa con el desarrollo del germoplasma con cruzamientos realizados en 2005-2006 y nuevas reselecciones de “Don René INTA” (Ferreira y Szpiniak, 1994; Ferreira *et al.*, 1998; Grassi *et al.*, 2001 a; Pochettino *et al.*, 2007).

ANTECEDENTES

En la región pampeana semiárida el tricepiro mostró muy buen comportamiento como verdeo invernal; además se evaluaron lugares (Gral. Villegas, Bordenave y Balcarce, provincia de B. Aires, Marcos Juárez, provincia de Córdoba) en la región pampeana húmeda y subhúmeda donde presentó buen comportamiento. Se ha informado que se adapta tanto a suelos sueltos como compactos, incluyendo los que tienen moderado grado de salinidad y a diversas condiciones ecológicas, dado que resiste muy bien el frío y la sequía (Covas, 1995).

El tricepiro se caracteriza por el prolongado ciclo de producción y altos rendimientos de materia seca, siendo el más tardío de los verdeos invernales (Covas, 1995; Covas y Ruiz, 1998; Ruiz *et al.*, 1998). La producción de materia seca por hectárea, en ensayos realizados desde 1983, en localidades de las provincias de La Pampa y Buenos Aires, muestran al tricepiro Don René INTA entre los verdeos de invierno más destacados (Covas, 1995). Dicha producción oscila desde los 5000 kg/ha hasta más de 6000 kg/ha, dependiendo del año, de la cantidad de cortes, de la densidad y de la fecha de siembra.

De acuerdo a estudios realizados en Córdoba, el tricepiro presenta estabilidad en la producción con un rendimiento mínimo de 3500 kg/ha de materia seca (Coraglio *et al.*, 1998).

El tricepiro Don René INTA comparado con otros verdeos en Santa Rosa (La Pampa), presentó tasas de rendimiento inicial lento, en tanto que en el período invernal y principios de la primavera, dicha tasa fue superior al resto de los verdeos (Ferri *et al.*, 1995).

Otro importante factor influyente en el rendimiento de forraje es la densidad de siembra. La densidad de siembra adecuada para este cultivo fue de aproximadamente 150 semillas viables/m² en ensayos realizados en la EEA Anguil; con densidades menores se obtuvo una menor producción forrajera y con densidades mayores no se observaron diferencias en producción (Covas *et al.*, 1993; Dreussi, 1998).

La calidad del forraje se evaluó mediante ensayos realizados en Balcarce (Buenos Aires). La digestibilidad *in vitro* de la materia seca varió a lo largo del ciclo de producción dentro de un rango de valores altos (75 a 80%), característica destacable para la utilización de este material como reserva forrajera (Brizuela *et al.*, 1997). El contenido de magnesio resultó

por debajo de los valores requeridos para nutrición animal. La relación K/Ca+Mg presentó características tetanigénicas, sobre todo en el primer corte (Brizuela *et al.*, 1997).

Las excelentes aptitudes en la producción de carne, en verdeos sintéticos como el tricepiro Don René INTA, triticales y centeno se evaluó en Gral. Villegas, a través de la receptividad, ganancia de peso diaria y producción de carne (Gonella y Hernández, 1987, 1990).

La misma variedad (tricepiro Don René INTA) se estudió como cultivo de doble propósito en ensayos realizados en la EEA del INTA G. Covas, ubicada en Anguil, provincia de La Pampa, en 1998. La producción obtenida con siembras efectuadas a fines de marzo fue de 1.606 kg/ha de materia seca en agosto y se cosecharon 1.095 kg/ha de grano al final de ciclo (Ruiz *et al.*, 1998). En un ensayo similar realizado en Santa Rosa en 1994, se obtuvo 1.769 kg de materia seca por hectárea, con un corte se cosecharon posteriormente 790 kg de grano/ha (Tosso *et al.*, 1997).

También se experimentó con el tricepiro Don René INTA en la UN La Pampa, utilizando al grano en la alimentación de cerdos en crecimiento-terminación comparándose con el maíz. Los mismos fueron alimentados ad-libitum, a los que se le midió el espesor de grasa dorsal y luego de faenados se determinó la composición de ácidos grasos. Vale señalar el menor espesor de grasa dorsal en los tratamientos con tricepiro debido a que favorece a una res magra con una grasa de excelente calidad (Esteves Leyte *et al.*, 1996).

Así mismo G. Covas en la EEA tomando en cuenta sólo la producción de semilla, encontró que el tricepiro Don René-INTA sembrado a mediados de mayo de 1998, presentó rendimientos de 1.267 kg/ha de semilla (Covas y Ruiz, 1998).

El cultivar de referencia presenta problemas de fertilidad. En la UN de Río Cuarto, utilizando 12 cruzas entre triticales y el tricepiro “Don René INTA”, se realizaron 3 ciclos de selección por fertilidad, determinándose N° de espiguillas, de granos por espiga e índice de fertilidad (granos por espiguilla) y se estimó el grado de determinación genética y la ganancia esperada, encontrando diferencias significativas entre líneas en cada año (Magnabosco *et al.*, 2001).

Además se ha hecho el seguimiento de diferentes líneas y al compararlas con otros cultivos de similares características, se demostró que el tricepiro es un cereal invernal rústico y productivo, se han obtenido varios tricepiros (Ferreira y Szpiniak, 1994; Ferreira *et al.*, 1998), y existe nuevo germoplasma en desarrollo (Ferreira *et al.*, 2001, 2007); Pochettino *et al.*, 2007).

Por lo tanto, es de interés probar diferentes líneas para determinar sus características particulares en lo que se refiere a la aptitud forrajera o de doble propósito.

HIPÓTESIS

Existen diferencias en el rendimiento de biomasa aérea y grano entre líneas de tricepiro provenientes de diferentes cruzamientos de triticales x trigopiro.

OBJETIVOS

Evaluar la producción de forraje y grano de líneas de tricepiro obtenidas en la UN de Río Cuarto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados fueron 17 líneas de tricepiro en F₁₃ producto de reelección sobre cruzamientos propios realizados en la UN de Río Cuarto. A continuación se presentan los cruzamientos originales, el número de línea selecta y la abreviatura a emplearse en el texto.

- Cayú-UNRC x Magnif 106 INTA/4 = (CxM/4)
- Cayú-UNRC x Magnif 106 INTA/6 = (CxM/6)
- Genú x Magnif 106 INTA/1 = (GxM/1)
- Genú x Magnif 106 INTA/3 = (GxM/3)
- Genú x Magnif 106 INTA/4 = (GxM/4)
- Genú x Magnif 106 INTA/5 = (GxM/5)
- LF65-UNRC x Magnif 106 INTA/2 = (LF65xM/2)
- LF65-UNRC x Magnif 106 INTA/4 = (LF65xM/4)
- Lasko x Magnif 106 INTA/1 = (LxM/1)
- Lasko x Magnif 106 INTA/2 = (LxM/2)
- Lasko x Magnif 106 INTA/10 = (LxM/10)
- Lasko x Magnif 106 INTA/11 = (LxM/11)
- Tizné x Don Noé INTA/6 = (TxDN/6)
- Tehuelche x Magnif 106 INTA/1 = (TxM/1)
- Tehuelche x Magnif 106 INTA/2 = (TxM/2)
- Tehuelche x Magnif 106 INTA/4 = (TxM/4)
- Tehuelche x Magnif 106 INTA/5 = (TxM/5)

Los testigos utilizados fueron los triticales Genú, Quiñé y Tizné-UNRC, obtenidos por la orientación Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria y registrados en INASE por la UN de Río Cuarto.

La evaluación se realizó durante el año 2006 en campo de docencia y experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Se emplearon dos fechas de siembra: la **primera** a mediados de marzo para evaluar características forrajeras mediante cortes de la biomasa aérea producida, y la **segunda** a fines de mayo para evaluar producción de grano. El diseño utilizado

fue en bloques completos al azar con tres repeticiones y parcelas de 7 surcos de 5 m de longitud a 20 cm de espacio entre líneas.

Las parcelas de la **primera fecha de siembra** se manejaron de la siguiente manera: un surco se cortó en hoja bandera para medir producción acumulada, dos surcos se cortaron tres veces (primer corte y dos rebrotes), otros dos surcos se cortaron una vez y se dejó el rebrote para producción de semilla y los dos surcos restantes se destinaron a la producción de grano sin defoliación.

En las parcelas de la **segunda fecha de siembra** se cortó un surco en hoja bandera (corte en HB) para medir producción acumulada y los restantes se destinaron a medir producción de grano.

Caracteres y criterios utilizados para su determinación en ambas fechas

Fenológicos

Días de siembra a floración: se determinó floración completa cuando más del 50% de las plantas de la parcela presentaban anteras que sobresalían de la superficie de la espiga. Este estado es el 65 en la escala de Zadoks *et al.* (1974).

Comportamiento

Porte de la planta. Se utilizó la siguiente escala numérica: 1 = rastrera, 2 = semirrastrera, 3 = semierecta y 4 = erecta.

Altura de la planta (cm). En los surcos con corte se midió en la parte más alta del dosel; se realizaron cuatro medidas en la parcela obteniéndose luego un promedio; la medición se efectuó previa al corte. En los surcos sin corte se tomaron los datos siguiendo el ciclo del cultivo.

Aspecto de la planta. Se determinó el aspecto fenotípico calificándolas en malo = 1, regular = 2, bueno = 3, muy bueno = 4, excelente = 5. La observación se realizó previa al corte en los surcos con corte y en diferentes etapas del cultivo en los surcos sin corte.

Ancho de hoja: Se utilizó una escala numérica cualitativa: 1 = fina, 2 = media, 3 = ancha.

Sanidad

Reacción a roya de la hoja. La reacción a la enfermedad se calificó como: S = susceptible, MS = moderadamente susceptible, MR = moderadamente resistente, R = resistente (Saari y Prescott, 1975); para el análisis se asignó una escala numérica que va desde 1 para S hasta 4 para R.

Severidad de la infección de roya de la hoja. Se determinó el porcentaje de tejido afectado por patógenos según escala visual. Los intervalos utilizados para registrar la severidad fueron: trazas, 5, 10, 20, 40, 60 y 100 % (Saari y Prescott, 1975).

Intensidad de enfermedades foliares. Se evaluó utilizando una escala de 0 a 9; 0 (cero) indica que no existe infección y 9 (nueve) indica la infección más intensa (Saari y Prescott, 1975). No se identificaron a los patógenos sino la presencia de enfermedades foliares.

Severidad de enfermedades foliares. El porcentaje de tejido afectado por patógenos se determinó de acuerdo a los siguientes intervalos: trazas, 5, 10, 20, 40, 60 y 100 %.

Tolerancia a sequía y/o frío. Se determinó utilizando la siguiente escala 0 (sin daño) a 5 (100 % de daño).

Vuelco. Los intervalos utilizados para registrar vuelco fueron desde 0 hasta 100 %.

Quebrado de plantas. Se emplearon los mismos intervalos que para el caso anterior.

Caracteres de materia seca en la 1^{era} fecha de siembra

Peso seco en cada corte (g/m^2). Se determinó en dos surcos de 5 m de longitud ($2 m^2$) cortados cada vez que llegaban a estado fenológico 31 de la escala de Zadoks *et al.* (1974) donde se detecta el primer nudo. El material obtenido se pesó verde; luego se tomó y pesó una muestra que se secó en estufa a 90 °C hasta peso constante.

Materia seca en el 1^o, 2^o y 3^o corte (%). Se determinó dividiendo el peso de la muestra seca, con el peso de la muestra verde.

Macollos/ m^2 para 2^o y 3^o corte. Se contó el número antes de realizar los cortes.

Peso seco suma de los cortes (g/m^2). Se obtuvo sumando el promedio de pesos en cada corte.

Peso seco hoja bandera (g/m^2). Se estableció a partir de un surco de 5 m de longitud ($1 m^2$) cortado en hoja bandera (estado 39 de la escala de Zadoks *et al.*, 1974), con la finalidad de obtener el peso de materia seca acumulada. Las muestras se procesaron de la misma manera que en el caso anterior.

Materia seca hoja bandera (%). Se determinó dividiendo el peso de muestra seca con el peso de la muestra verde.

Biomasa total con y sin corte (g/m^2). Se determinó el peso seco de la planta entera (parte vegetativa y parte reproductiva) al final del ciclo del cultivo.

Caracteres de materia seca en la 2ª fecha de siembra

Peso seco hoja bandera (g/m^2). Un surco de 5 m de longitud ($1 m^2$) se cortó en hoja bandera, estado 39 de la escala de Zadoks *et al.* (1974), con la finalidad de obtener el peso seco de materia seca acumulada.

Materia seca hoja bandera (%). Se determinó dividiendo el peso de muestra seca con el peso de la muestra verde.

Biomasa total (g/m^2). Se determinó el peso seco de la planta entera (parte vegetativa y parte reproductiva) al final del ciclo del cultivo.

Caracteres de grano en la 1ª fecha de siembra

Los caracteres de grano determinados en surcos que se cortaron una vez y surcos sin corte en la primera fecha de siembra fueron:

Macollos / m^2 . Se determinó el número al final del ciclo del cultivo.

Espigas / m^2 . Se contó el número al final del ciclo del cultivo.

Largo de espiga (cm). Se midieron desde la base hasta la última espiguilla.

Peso de las espigas. En una muestra de $1 m^2$ se separaron las espigas del resto de la planta y se obtuvo el peso en g/m^2 .

Peso de grano. En una muestra de $1 m^2$ se separaron las espigas del resto de la planta y luego de su trilla se obtuvo el peso de grano/ m^2 .

Índice de cosecha. Se calculó mediante la relación entre el peso del grano y el peso seco de la planta entera.

Peso hectolítrico. En base al volumen de 100 granos en ml se determinaron los g/ml; luego se pasaron a kg/hL.

Caracteres de grano en la 2ª fecha de siembra

Los caracteres de grano determinados, excluyendo el largo de espiga, fueron los mismos que en el caso anterior, pero se obtuvieron de los surcos destinados exclusivamente a la producción de grano.

Análisis estadístico

Los caracteres cuantitativos se estudiaron mediante análisis de la varianza (ANAVA) y prueba de Duncan para diferenciar medias. El modelo del análisis univariado fue: $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \delta_j + \epsilon_{ijk}$, donde μ = media general, α_i = efecto línea, δ_j = efecto bloque y ϵ_{ijk} = error experimental. El factor línea se consideró fijo y los bloques aleatorios. En caracteres con valores de 0 se empleó la transformación $\sqrt{x + 0,5}$ (Steel y Torrie, 1988).

Los caracteres cualitativos se analizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Steel y Torrie, 1988). Además se realizaron correlaciones simples y análisis de conglomerados utilizando el método de agrupamiento encadenamiento promedio (UPGMA) (unweighted pair-group method using an arithmetic average), la distancia euclídea promedio con estandarización de datos para identificar grupos diferentes de materiales. Todos los análisis estadísticos se efectuaron mediante el programa Infostat (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presentan los datos meteorológicos más relevantes de temperatura y precipitaciones en Río Cuarto en el período de evaluación.

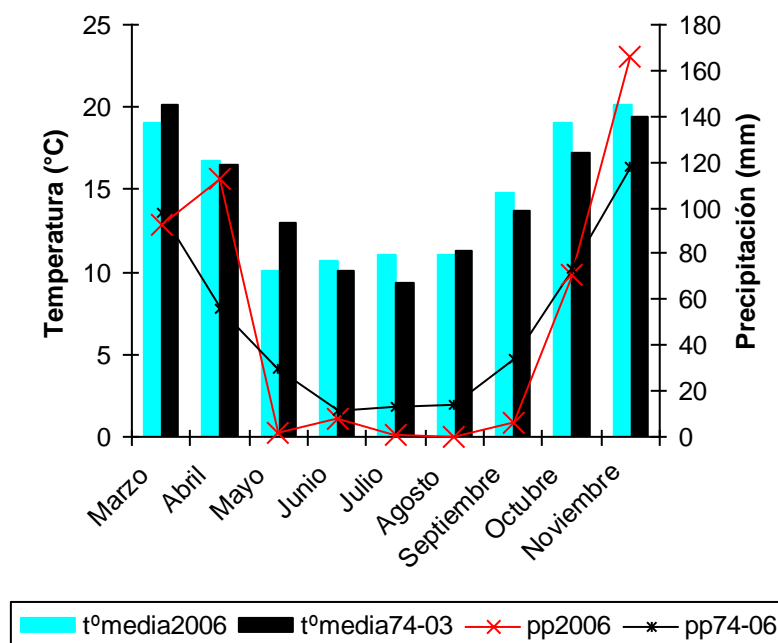


Figura 1. Datos meteorológicos de precipitaciones (pp) y temperaturas (t°) media mensuales correspondientes al año 2006 y promedio 1974-2006. Río Cuarto, Córdoba.

Fuente: Cátedra de Agrometeorología, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto.

Las precipitaciones promedio históricas (1974-2006) en los meses que van de marzo a noviembre fueron de 447 mm, mientras que en el año de ensayo (2006), en los mismos meses, fue de 460 mm. El año 2006 tuvo un marcado déficit hídrico en junio, julio, agosto y septiembre, lo que afectó negativamente a las líneas del ensayo.

La **primera fecha de siembra** fue menos afectada relativamente en la producción de pasto porque el perfil de suelo tenía una carga de agua importante. Sin embargo, la floración temprana comentada más adelante, coincidió con un período de extrema sequía y algunas heladas que produjeron efectos negativos sobre la producción de grano.

La **segunda fecha de siembra** en cambio, fue muy afectada en la producción de forraje, ya que se registraron solamente 7-8 mm entre junio-septiembre; la primera lluvia importante

ocurrió recién en el mes de octubre, durante la floración de las líneas, favoreciendo de esta manera la producción de grano.

Caracteres fenológicos en ambas fechas de siembra

Los resultados obtenidos para caracteres fenológicos (en las dos fechas de siembra) se muestran en el Cuadro 1 y en el Anexo A (Cuadros A1 hasta A3).

Cuadro 1. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres fenológicos de líneas de tricepiro. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media \pm DE | CV (%) | RV | F |
|-----------------------------------|--------------------|--------|---------|---------|
| Días siembra-floración (1ª fecha) | 150,80 \pm 10,81 | 7,17 | 136-176 | 3,51*** |
| Días siembra-floración (2ª fecha) | 158,50 \pm 4,86 | 2,56 | 146-167 | 2,00* |

(*) y (***): significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

El ciclo siembra-floración fue ocho días más largo en la **segunda fecha de siembra** en relación a la **primera**. Las razones de lo ocurrido se pueden basar en dos puntos clave a ser mencionados: a) las líneas sembradas en la **primera fecha de siembra** tuvieron un invierno benigno con temperaturas superiores a las normales para el período invernal; b) el perfil de suelo estaba bien cargado debido a lluvias importantes ocurridas en el mes de abril. Estas condiciones condujeron a que las plantas tuvieran una floración adelantada en el mes de agosto.

La **segunda fecha de siembra** en cambio, sufrió el fuerte estrés hídrico invierno-primaveral, lo cual provocó un crecimiento más lento y el alargamiento del período siembra-floración. Esto también puede observarse en el menor rango de variación de esa fecha de siembra.

Las diferencias entre las líneas para estos caracteres fueron significativas al 1 % en la **primera fecha de siembra**, diferenciando mejor los ciclos, los cuales se acortaron y emparejaron en siembras tardías o para grano (**segunda fecha de siembra**).

La línea de comportamiento más precoz fue GxM/5 con 138,33 días desde siembra a floración, mientras que la línea LxM/2 con 164,93 días de siembra a floración fue la de ciclo más largo. También se puede mencionar aunque no mostraran diferencias estadísticas a: TxM/2,

CxM/6, LF65xM/4, que fueron de ciclo más corto que el testigo Tizné-UNRC; entre las líneas de ciclo más largo se podrían mencionar a LxM/10, LxM/11, GxM/3, siendo éstas más lentas que el testigo Genú-UNRC.

Los resultados obtenidos en la **segunda fecha de siembra** permiten diferenciar significativamente a la línea TxM/2 con 152 días desde siembra a floración como la línea más precoz y a la línea CxM/4 con 162,67 días desde siembra a floración como la línea más lenta.

Caracteres de comportamiento en ambas fechas de siembra

Los resultados obtenidos para caracteres de comportamiento en la **primera fecha de siembra** se muestran en el Cuadro 2 y en el Anexo B (Cuadros B1 hasta B7).

Cuadro 2. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de H o F y su significación, para caracteres de comportamiento de líneas de tricepiro en la **primera fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media ± DE | CV (%) | RV | H |
|--|-------------|--------|--------|----------|
| Porte en macollaje | 2,59 ± 0,46 | 17,88 | 2-3 | 30,48*** |
| Aspecto en macollaje 19/05/06 | 2,99 ± 0,46 | 15,37 | 2-4 | 26,26* |
| Aspecto en macollaje 20/06/06 | 2,94 ± 0,44 | 15,09 | 2-4 | 26,47 ns |
| Aspecto en emergencia de la inflorescencia | 2,76 ± 0,68 | 24,67 | 1-4 | 19,11 ns |
| Aspecto al final del ciclo del cultivo | 2,76 ± 0,72 | 26,12 | 1-4 | 21,28 ns |
| Aspecto al segundo corte | 2,61 ± 0,79 | 30,27 | 1-4 | 15,92 ns |
| Aspecto al tercer corte | 2,23 ± 0,95 | 42,66 | 1-3,33 | 9,09 ns |
| Ancho de la hoja en macollaje. | 1,92 ± 0,70 | 36,31 | 1-3 | 21,48 ns |

| Carácter | Media ± DE | CV (%) | RV | F |
|---|---------------|--------|--------|---------|
| Altura en macollaje | 22,67 ± 4,65 | 20,50 | 15-30 | 2,20* |
| Altura en el segundo corte | 49,03 ± 11,50 | 23,46 | 30-85 | 1,13 ns |
| Altura en el tercer corte | 28,14 ± 7,19 | 25,55 | 15-41 | 0,71 ns |
| Altura en emergencia de la inflorescencia | 77,65 ± 14,88 | 19,19 | 52-110 | 4,44* |
| Altura al final del ciclo del cultivo | 62,32 ± 11,82 | 19,97 | 29-84 | 1,43 ns |

ns = no significativo; (*) y (***) : significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

Las diferencias entre líneas en el porte al macollaje fueron altamente significativas. Las líneas tuvieron un rango de 2-3, intermedio entre semirrastrero y semierecto. Entre las semirrastreras se puede mencionar a LxM/1, LF65xM/2 y TxM/5 y entre las semierectas se pueden mencionar a LxM/2, CxM/6, LF65x M/4.

Las líneas difirieron en el aspecto en los períodos tempranos del cultivo, las diferencias fueron significativas, pero no superaron al buen aspecto que presentó el testigo Genú-UNRC.

Se encontraron diferencias significativas en altura al macollaje; las líneas CxM/6, GxM/5, LxM/10 y LF65xM/4, todas con una media de 26,67 cm, superaron significativamente al testigo Quiñé-UNRC. Las diferencias también fueron significativas para altura en emergencia de la inflorescencia. Posterior a este estadio, las diferencias desaparecieron, pudiendo inferirse que las líneas tuvieron diferentes velocidades de crecimiento pero que tendieron a igualarse en la altura hacia el final del ciclo.

Los resultados obtenidos para caracteres de comportamiento en la **segunda fecha de siembra** se presentan en el Cuadro 3 y en el anexo B (Cuadro B8).

Cuadro 3. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de H y su significación, para caracteres de comportamiento de líneas de tricepiro en la **segunda fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media | CV (%) | RV | H |
|--|-------------|--------|--------|----------|
| Porte en encañazón | 2,32 ± 0,43 | 18,41 | 1,66-3 | 25,03* |
| Aspecto en encañazón | 2,89 ± 0,60 | 20,60 | 1-4,33 | 17,76 ns |
| Aspecto en hoja bandera | 2,92 ± 0,55 | 18,69 | 1-4,33 | 16,40 ns |
| Aspecto al final del ciclo del cultivo | 2,49 ± 0,78 | 31,29 | 0-4 | 13,16 ns |

ns = no significativo; (*), significativo al 5 %.

En la **segunda fecha de siembra**, las líneas presentaron diferencias significativas sólo para el porte en encañazón; respecto a la mayoría de los caracteres cualitativos y la altura al final del ciclo no se encontraron diferencias entre líneas.

Caracteres de sanidad

Los resultados obtenidos para caracteres de sanidad se muestran en el Cuadro 4 y el Anexo C (Cuadros C1 hasta C11).

Cuadro 4. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación para caracteres de sanidad de líneas de tricepiro. Río Cuarto, Córdoba 2006.

| Carácter | Media ± DE | CV (%) | RV | F |
|---|---------------|--------|-------|----------|
| Reacción a roya de la hoja (1ª fecha) | 3,17 ± 0,82 | 25,83 | 1-4 | 5,70*** |
| Severidad de roya de la hoja (%) (1ª fecha) | 22,75 ± 15,28 | 67,16 | 0-60 | 12,78*** |
| Incidencia de enfermedades foliares (1ª fecha) | 5,40 ± 2,19 | 40,51 | 0-7 | 4,17*** |
| Severidad de enfermedades foliares (%) (1ª fecha) | 22,58 ± 17,11 | 75,77 | 0-75 | 4,54*** |
| Tolerancia a Sequía y/o Frío (%) (1ª fecha) | 2,88 ± 1,28 | 44,28 | 1-7 | 1,84*** |
| Vuelco (%) (1ª fecha) | 3,30 ± 4,84 | 60,77 | 0-25 | 1,99* |
| Quebrado (%) (1ª fecha) | 1,66 ± 2,67 | 49,38 | 0-10 | 2,71** |
| Tolerancia a Sequía y/o Frío (%) (2ª fecha) | 2,45 ± 0,82 | 33,50 | 1-4 | 0,36 ns |
| Vuelco (%) (2ª fecha) | 0,25 ± 0,89 | 41,73 | 0-5 | 0,81 ns |
| Quebrado (%) (2ª fecha) | 0,08 ± 0,46 | 25,33 | 0-2,5 | 0,92 ns |

ns = no significativo; (*), (**) y (***): significativo al 5 %, 1 % y 1 %_o respectivamente.

Las diferencias entre líneas para caracteres de sanidad fueron significativas únicamente en los datos relevados en la **primera fecha de siembra**.

Respecto a roya de la hoja, las diferencias entre líneas fueron altamente significativas tanto en resistencia como en severidad. Siete líneas tuvieron un comportamiento similar al del testigo Tizné-UNRC, estas son: GxM/1, GxM/4, GxM/3, TxM/5, LF65xM/4, LF65xM/2 y LxM/11. Respecto a la severidad, las líneas que presentaron menores valores fueron TxM/5 con una media de 3,33% y GxM/4 con 6,67% promedio. El testigo más afectado fue Quiñé-UNRC con una media de 53,33%.

En cuanto a las enfermedades foliares se encontraron diferencias altamente significativas; la línea TxM/5 tuvo muy buen comportamiento con valores casi nulos en severidad e intensidad, aunque no difiere estadísticamente de otras líneas.

Covas *et al.* (1993) y Dreussi (1998) citan que el tricepiro es resistente a varias enfermedades comunes a otros cereales como royas, carbón volador y caries, no obstante ser

susceptible a septoriosis. También se ha señalado la susceptibilidad al pulgón verde del trigo y al pulgón amarillo de los cereales.

Respecto a la tolerancia a la sequía y/o frío las diferencias entre líneas fueron significativas, destacándose por la alta tolerancia la línea GxM/4 con una media de 1,67 (10-15 % de daño por sequía) al igual que los testigos Genú-UNRC y Tizné-UNRC. También ocurrieron diferencias significativas entre líneas para vuelco; las líneas CxM/4, TxDN/6 y TxM/5 no tuvieron vuelco al igual que el testigo Quiñé-UNRC, superando a los testigos Tizné-UNRC y Genú-UNRC.

Respecto al quebrado por viento, las diferencias fueron altamente significativas, destacándose CxM/6, GxM/3, GxM/5, LxM/2, LxM/10 y LxM/1 que no presentaron problemas.

Caracteres de producción de materia seca

Los valores medios obtenidos para caracteres de materia seca en la **primera fecha de siembra** se presentan en el Cuadro 5 y en el Anexo D (Cuadros D1 hasta D14).

Cuadro 5. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de biomasa de líneas de tricepiro en la **primera fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media ± DE | CV (%) | RV | F |
|--|-----------------|--------|--------------|---------|
| Peso seco en el 1° corte (g/m ²) | 85,08 ± 32,43 | 38,12 | 10,73-180,92 | 0,95 ns |
| Materia seca en el 1° corte (%) | 35,69 ± 9,55 | 26,76 | 22,55-58,10 | 1,29 ns |
| Peso seco en el 2° corte (g/m ²) | 82,99 ± 19,30 | 31,00 | 11,40-77,40 | 2,52*** |
| Materia seca en el 2° corte (%) | 34,70 ± 3,50 | 10,08 | 28,71-42,59 | 0,43 ns |
| Macollos por m ² en el 2° corte | 43,05 ± 9,26 | 21,50 | 19,00-60,00 | 4,12*** |
| Peso seco en el 3° corte (g/m ²) | 13,45 ± 15,16 | 71,31 | 1,28-25,66 | 0,99 ns |
| Materia seca en el 3° corte (%) | 42,92 ± 5,17 | 12,05 | 35,29-52,75 | 1,44 ns |
| Macollos por m ² en el 3° corte | 24,24 ± 7,73 | 31,87 | 11-38 | 4,42*** |
| Peso seco suma de los cortes (g/m ²) | 181,52 ± 30,97 | 23,68 | 60,38-226,06 | 1,59 ns |
| Peso seco en hoja bandera (g/m ²) | 326,41 ± 110,06 | 33,72 | 150-648,18 | 3,90*** |
| Materia seca en hoja bandera (%) | 38,67 ± 5,13 | 13,27 | 27,10-50,98 | 2,03* |
| Biomasa total con corte (g/m ²) | 178,25 ± 94,87 | 53,22 | 15-440 | 0,69 ns |
| Biomasa total sin corte (g/m ²) | 371,50 ± 172,28 | 46,37 | 45-735 | 1,73 ns |

ns = no significativo; (*) y (***) : significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

Los valores medios en el primer corte significaron 850 kg de materia seca por ha, disminuyendo considerablemente en los cortes invernales, debido a que los rebrotes estuvieron

muy afectados por la sequía. La suma de los cortes, 1.815 kg/ha, mostró claramente los efectos acumulados de sequía y de la defoliación, los cuales explican la diferencia con el peso de la materia seca acumulada hasta hoja bandera que, a pesar del invierno seco promedió 3.264 kg de materia seca por ha.

Las diferencias entre líneas fueron altamente significativas para peso seco en el rebrote (segundo corte); resultaron aceptables aunque no estadísticamente las líneas TxM/2 con una media de 102,62 g/m², GxM/5 con 102,50 g/m² y LxM/10 con 98,42 g/m², sin embargo, ninguna línea superó al testigo Tizné-UNRC que tuvo una media de 123,85 g/m².

Con respecto al rendimiento de materia seca, a partir de resultados de ensayos realizados en diferentes localidades, se deduce que el potencial de rendimiento del tricepiro es muy superior al observado en el año de extrema sequía invernal donde se realizó el presente trabajo. Sin embargo, ello no invalida las diferencias encontradas entre líneas.

En la región semiárida pampeana se han realizado varios ensayos de producción donde intervienen líneas de tricepiro derivadas del original obtenido por Covas. Durante la campaña 1983, en un ensayo sembrado el primero de marzo en Anguil, La Pampa, se obtuvieron 2.055 kg/ha en el primer corte, 3.688 kg/ha en el segundo corte y 645 kg/ha en el tercer corte, obteniéndose en total 6.388 kg/ha (Frecentese y Covas, 1984).

Otro ensayo comparativo de rendimiento, sembrado el 13 de marzo de 1984 en la misma localidad, incluyó viejos y nuevos triticales, dos tricepiros y el centeno Don Enrique, este último utilizado como testigo. El tricepiro 3/40 rindió 4.282 kg/ha de materia seca en el primer corte, 1.535 kg/ha en el segundo corte y un total de 5.817,5 kg/ha. En relación al tricepiro "9/81" los rendimientos fueron 4.040 kg/ha en el primer corte, 1.537,5 kg/ha en el segundo corte y un total de 5.577,5 kg/ha (Frecentese y Covas, 1985).

En ensayos más recientes realizados en el INTA Anguil se compararon cultivares de triticale y se contrastaron con dos líneas experimentales de tricepiro: L3-40 (Anguil) y LF50 seleccionada en la UNRC a partir del material 3/40 original cedido por G. Covas. Los cultivares de triticale Ñinca y Quiñé-UNRC, Don Santiago INTA, y las líneas experimentales LF98-UNRC, LF7-UNRC, presentaron el mayor rendimiento en el primer corte; en el corte de octubre, el tricepiro L3-40 fue el de mayor producción. El mayor rendimiento total del ensayo

correspondió a Ñinca-UNRC seguido de tricepiro L3-40 INTA y triticales Don Santiago INTA. La mayoría de las variedades de triticales presentaron más del 40% de su producción en el primer corte. Las dos líneas de tricepiro ensayadas tuvieron ciclo vegetativo más largo y en consecuencia fue más tardía la entrega del forraje (Ruiz *et al.*, 2005).

El buen comportamiento del tricepiro también se ha verificado en la región pampeana subhúmeda. En la Estación Experimental de Marcos Juárez, INTA, anualmente se evalúa la producción de forraje seco de cereales invernales mediante cortes. Estos ensayos incluyeron al tricepiro Don René-INTA, que tuvo rendimientos de materia seca en kg/ha de: 5.955, 4.845, 4.500, 4.755, 4.690, 4.285 y 7.755 en los años 1998 a 2004 respectivamente (Amigone y Kloster, 2000, Amigota *et al.*, 2003, 2004).

Las diferencias entre líneas fueron altamente significativas para macollos/m² en el segundo y tercer corte de la **primera fecha de siembra**, destacándose LxM/10 con una media de 59,22 macollos/m² y la línea LxM/11 con una media de 34,63 macollos/m² respectivamente, mostrando en ambos casos un comportamiento aceptable. Las líneas en ambos casos no superaron a los testigos.

Respecto al peso seco en hoja bandera, se encontraron diferencias altamente significativas entre líneas, mostrando un comportamiento aceptable LxM/10 con 466,90 g/m² que sólo fue superada por el testigo Tizné-UNRC, si bien no difieren estadísticamente. Puede apreciarse que en la condición sin defoliación, algunas líneas ensayadas superaron los 4.000 kg de materia seca por ha.

A continuación se presenta la producción potencial de materia seca de las líneas, tomando la materia seca producida en hoja bandera, situación donde las líneas ensayadas no sufrieron el estrés que significa la defoliación.

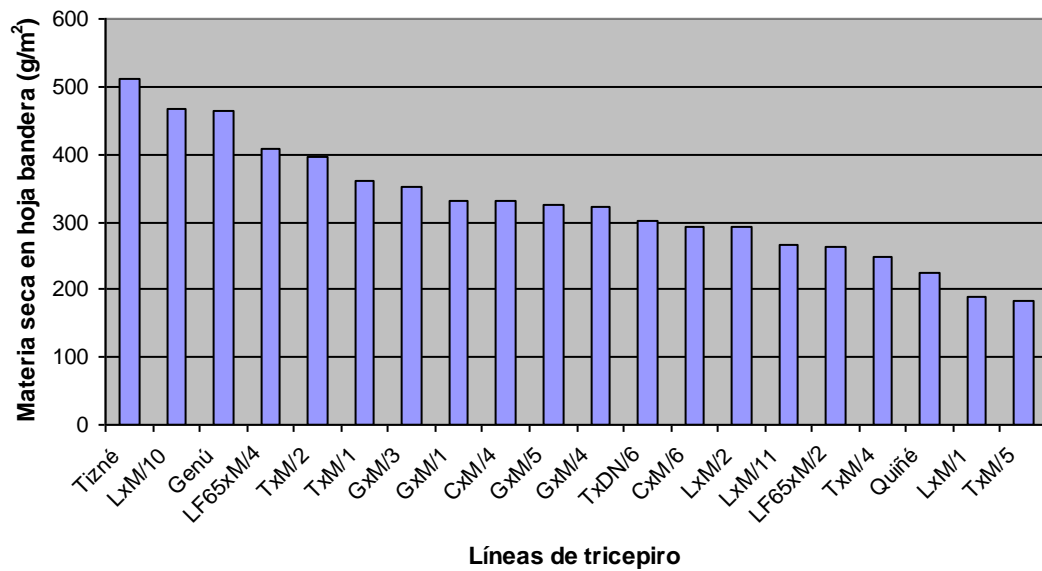


Figura 2. Producción de materia seca en hoja bandera en líneas de tricepiro. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

Conociendo la producción potencial de las líneas, se analizó el efecto de la defoliación en la producción de materia seca, teniendo en cuenta la distribución de materia seca producida por corte.

El comportamiento de las líneas ordenadas a partir de los datos del peso de materia seca en el primer corte se presenta en la Figura 3.

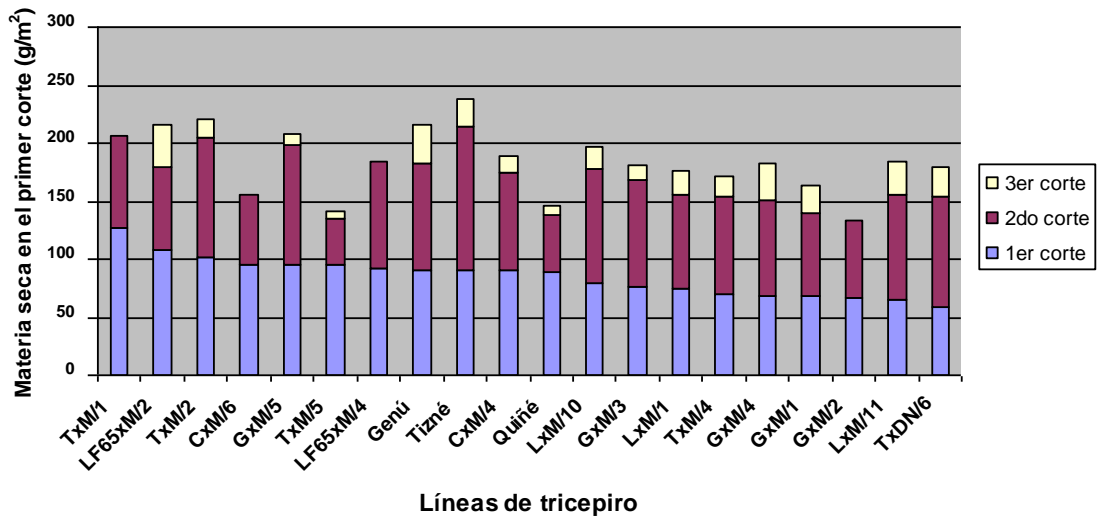


Figura 3. Producción de materia seca por corte en líneas de tricepiro. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

Podemos observar que las líneas que muestran mayor precocidad para la entrega de materia seca fueron TxM/1, LF65xM/2, TxM/2, CxM/6, GxM/5, TxM/5 y LF65xM/4. Además, se verifica que la línea TxM/2 tiene una muy buena distribución del forraje producido en los tres cortes, similar a la del mejor testigo (Tizné-UNRC).

Los valores promedio, la dispersión y significación de los caracteres de materia seca en la **segunda fecha de siembra** se presentan en el Cuadro 6 y en el Anexo D (Cuadros D15 hasta D18).

Cuadro 6. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de materia seca de líneas de tricepiro en la **segunda fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media | CV (%) | RV | F |
|---|----------------|--------|-------------|---------|
| Peso seco en hoja bandera (g/m ²) | 82,98 ± 30,58 | 36,85 | 25-150,79 | 1,59 ns |
| Materia seca en hoja bandera (%) | 33,76 ± 3,88 | 11,50 | 24,76-41,91 | 1,06 ns |
| Biomasa total (g/m ²) | 173,67 ± 82,47 | 47,49 | 50-465 | 1,06 ns |

ns = no significativo.

En la **segunda fecha de siembra** puede apreciarse el efecto del año seco; la materia seca promedio en el ensayo acumulada hasta hoja bandera fue 830 kg/ha. El efecto de las precipitaciones que comenzaron durante la floración (fines de octubre) se nota marcadamente en la duplicación del valor de biomasa observado al final del ciclo del cultivo (1.737 kg/ha). Las diferencias entre líneas fueron no significativas para los tres caracteres analizados; muy probablemente ello se deba a los amplios rangos de variación observados que eliminarían las diferencias, en especial en los caracteres de peso seco.

Caracteres de Grano

Primera fecha de siembra con corte

Los resultados obtenidos para caracteres de grano en surcos con corte se muestran en el Cuadro 7 y en el anexo E (Cuadros E1 hasta E7).

Cuadro 7. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro con corte en la **primera fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba 2006.

| Carácter | Media \pm DE | CV (%) | RV | F |
|--|--------------------|--------|-------------|---------|
| Macollos por m ² | 109,75 \pm 40,37 | 36,79 | 20-220 | 1,65 ns |
| Espigas por m ² | 66,17 \pm 34,35 | 51,92 | 5-170 | 0,83 ns |
| Peso seco de las espigas (g/m ²) | 60,38 \pm 42,68 | 70,70 | 5-165 | 0,52 ns |
| Peso de granos (g/m ²) | 21,39 \pm 17,87 | 83,57 | 0,30-63,50 | 0,77 ns |
| Índice de Cosecha | 10,33 \pm 6,19 | 59,95 | 1,06-21,74 | 1,31 ns |
| Peso hectolítrico (kg/hL) | 63,97 \pm 4,42 | 6,91 | 52,80-70,22 | 1,89 ns |

ns = no significativo.

Las líneas no difirieron significativamente para ninguno de los caracteres de grano evaluados en la **primera fecha de siembra** con corte. Nuevamente en estos caracteres se observan altos y muy altos coeficientes y rangos de variación debido a lo cual no se manifiestan diferencias entre líneas. Por otro lado, resultó notoria la pérdida de potencial granífero por la remoción de los tallos principales debida al corte realizado y a que la producción de grano se asentó en macollos secundarios de menor potencialidad, agravado todo ello por la intensa sequía del período invierno-primaveral.

Primera fecha de siembra sin corte

Los resultados obtenidos para caracteres de grano en surcos sin corte se muestran en el Cuadro 8 y en el Anexo E (Cuadro E8 hasta E15).

Cuadro 8. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro sin corte en la **primera fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media \pm DE | CV (%) | RV | F |
|--|--------------------|--------|-------------|---------|
| Número de macollos por m ² | 147,42 \pm 53,25 | 36,12 | 60-275 | 1,07 ns |
| Número de espigas por m ² | 101,47 \pm 46,01 | 45,34 | 10-190 | 2,59*** |
| Peso seco de las espigas (g/m ²) | 116,23 \pm 64,50 | 55,50 | 5-245 | 1,59 ns |
| Largo de espiga (cm) | 9,48 \pm 1,99 | 20,97 | 5-14 | 1,96* |
| Peso de granos (g/m ²) | 50,89 \pm 36,80 | 72,31 | 0,40-136 | 3,78*** |
| Índice de cosecha | 12,81 \pm 7,58 | 59,21 | 0,44-29,22 | 5,04*** |
| Peso hectolítrico (kg/hL) | 63,62 \pm 4,60 | 7,24 | 44,19-70,07 | 1,47 ns |

ns = no significativo; (*) y (***) : significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

Todos los caracteres analizados tuvieron altos coeficientes y rangos de variación. Las líneas no se diferenciaron estadísticamente en el número de macollos por m², el peso seco de las espigas y el peso hectolítrico, indicando esto último que tienen características de grano similares. En cambio, las líneas se diferenciaron en forma altamente significativa en el número de espigas/m², producción de grano e índice de cosecha, y en forma significativa en el largo de la espiga.

El comportamiento fue disímil respecto al número de macollos/m² y al número de espigas/m² (sin diferencias para el primero y con diferencias significativas para el segundo). Este comportamiento se debió a que muchos macollos secundarios resultaron estériles.

Varias líneas mostraron comportamientos destacables aunque no difirieron estadísticamente para los distintos caracteres. Así, para número de espigas/m² en la situación sin corte de la primera fecha de siembra, GxM/5 con un promedio de 176,67 espigas/m² superó a los testigos. El alto número de espigas/m² de esta línea se reflejó en la producción de grano destacándose (producción promedio 132,05 g/m²), superando al testigo Tizné-UNRC en 45 g/m², mientras que la misma GxM/5 y LF65xM/4 tuvieron muy buenos índices de cosecha, con medias de 24,8 y 22,78 g/m² respectivamente.

El largo de espiga parece haber contribuido a la producción de grano; en teoría, a igual densidad de espiga, similar fertilidad y espigas por m², las líneas con espigas más largas en los macollos secundarios desarrollados luego de la defoliación, deberían tener mayor rendimiento en grano. La línea CxM/6 con una media de 11,67 cm tuvo un comportamiento aceptable aunque no tuvo diferencias estadísticas, comportándose de manera similar las líneas GxM/5, LF65xM/2, LxM/10, TxM/1 y TxM/2. Es muy probable que este carácter sea uno de los responsables del buen comportamiento de GxM/5.

Al analizar comparativamente la situación con y sin corte en la **primera fecha de siembra**, se aprecia claramente el efecto de la defoliación. Así, en el caso sin corte, el número de espigas/m² fue 53 % superior, la producción de grano fue de 509 kg/ha frente a 214 kg/ha (138 % superior) y el índice de cosecha mejoró de 10,3 % a 12,8 %. El peso hectolítrico no varió probablemente debido a la similar relación biomasa total/grano, 7,3 y 8,3 para sin y con corte respectivamente.

Segunda fecha de siembra

Los valores obtenidos para caracteres de grano en la **segunda fecha de siembra** se muestran en el Cuadro 9 y en el anexo E (Cuadros E16 hasta E22).

Cuadro 9. Valores medios, coeficientes de variación (CV) y rangos de variación (RV), valores de F y su significación, para caracteres de grano en líneas de tricepiro en la **segunda fecha de siembra**. Río Cuarto, Córdoba, 2006.

| Carácter | Media ± DE | CV (%) | RV | F |
|--|---------------|--------|-------------|---------|
| Número de macollos por m ² | 91,93 ± 29,52 | 32,11 | 45-175 | 2,02* |
| Número de espigas por m ² | 68,58 ± 26,33 | 38,39 | 10-130 | 2,83*** |
| Peso seco de las espigas (g/m ²) | 77,41 ± 38,09 | 49,21 | 20-215 | 1,89* |
| Peso de grano (g/m ²) | 38,50 ± 22,37 | 58,10 | 1,05-125,25 | 2,17* |
| Índice de cosecha | 21,53 ± 7,28 | 33,80 | 2,10-37,57 | 1,47 ns |
| Peso hectolítrico (kg/hL) | 56,77 ± 5,48 | 9,66 | 48-82,26 | 0,63 ns |

ns = no significativo; (*) y (***): significativo al 5 % y 1 % respectivamente.

Los valores determinados en la **segunda fecha de siembra** fueron casi todos inferiores a los de la **primera fecha** sin defoliación, situación esperable dada la ya comentada ausencia de precipitaciones durante el período invierno-primaveral. El único carácter que presentó mayor valor fue el índice de cosecha, explicable por la escasa biomasa verde y las condiciones favorables para la formación y llenado de grano.

Las diferencias entre líneas fueron significativas para los caracteres número de macollos/m², peso seco de las espigas y peso de los granos, y altamente significativas para el número de espigas/m², pero no difirieron en el índice de cosecha y la calidad del grano.

Respecto al número de macollos se destacó pero no se diferenció estadísticamente la línea GxM/3 con 120 macollos/m² aunque tuvo algunos macollos estériles; en el número de espigas sobresalió LxM/10 con 93,33 espigas/m²; en el peso seco de las espigas y producción de grano la línea que mejor comportamiento tuvo fue LF65xM/4 con 135 g/m² y 81 g/m² respectivamente, superando a los testigos.

Considerando estos últimos cuatro caracteres en conjunto, se identificó como de aceptable comportamiento el grupo de líneas formado por GxM/3, LxM/2, LxM/10 y LF65xM/4.

Con relación a la producción de grano es imprescindible remarcar que la potencialidad de este cultivo es mucho mayor y que bajo condiciones de menor estrés abiótico que las del año de evaluación los valores de producción podrían ser mucho mayores.

Así lo demuestran diferentes ensayos, entre ellos la comparación realizada en la UN de Río Cuarto de 12 líneas F₁₈ del tricepiro “6TA 203 x Don Noé” (reselecciones del original 3/40 de G. Covas), donde se obtuvo un valor de 1.722,0 ± 349,5 kg/ha promedio en los tres años que duró la evaluación (Scaldaferro *et al.*, 2001), y otros realizados en La Pampa por Tosso *et al.* (1997) con rendimiento de 790 kg de grano/ha luego de un corte, Ruiz *et al.* (1998) con 1.095 kg/ha de grano, y Covas y Ruiz (1998) con rendimiento de 1.267 kg/ha

Resulta dificultoso realizar otras comparaciones, dado que en tricepiro solo se registran datos experimentales en la Argentina. Un cultivo que podría resultar comparativo dado su carácter de híbrido intergenérico es el triticales, utilizado en experimentaciones, países vecinos y otros países como Australia con fines de pasto o doble propósito. En todos los casos se obtienen valores mayores de producción de grano, pero debe destacarse las mejores condiciones ambientales y una historia fitotécnica mucho mayor.

Existen antecedentes en Río Cuarto, utilizando cultivares de triticales forrajeros, los valores de producción de grano en condición de secano variaron de 1.944 a 2.776 kg/ha. Es

importante mencionar que en los meses de julio, agosto y septiembre del año en que se realizó el ensayo, la precipitación fue de 58 mm comparados con los 7 mm que hubo para los mismos meses en el presente ensayo. En otros ensayos llevados a cabo en la UNRC los rendimientos sin limitantes hídricas o con riego fueron aun superiores (Grassi *et al.*, 2001b; Grassi *et al.*, 2003).

En la R.O del Uruguay, los promedios para 1995-98 en ensayos experimentales no regados de cultivares de triticale fueron muy superiores en el litoral oeste a los registrados en la evaluación de la zona centro norte (INIA 1995-98), mientras que en evaluaciones con doble propósito y graníferas en el sur de Brasil, ocurrió algo similar (Baier *et al.*, 1998; Rosinha, 1990). En ambos casos, los regímenes de precipitaciones son muy diferentes a los del sur de la provincia de Córdoba, puesto que se trata de zonas con inviernos húmedos.

Por otro lado, en una situación ambiental más acorde con la región subhúmeda-semiárida argentina, en Armidale, Australia, donde es común el empleo del cultivo de triticale con doble propósito, los triticales ensayados sin riego ni corte también tuvieron rendimientos mayores (Wright *et al.*, 1990).

La escasez de precipitaciones en el año de evaluación afectó muy seriamente la producción de grano de los materiales ensayados, hecho que no invalida las diferencias encontradas, pero que obliga a continuar con el proceso de evaluación durante más tiempo y, además, incluir dentro de los testigos a “Don René INTA” que es el único cultivar registrado hasta el momento.

Correlaciones simples entre los caracteres

Se analizaron las correlaciones entre los caracteres de producción de materia seca y de grano que se consideran variable respuesta: espigas/m², peso de grano, índice de cosecha. Aclarando que no se encontraron correlaciones altas sino solo correlaciones medias.

El peso seco en el primer corte se correlacionó negativamente con macollos/m² ($r = -0,40^{***}$) lo que estaría indicando que aquellas líneas que tienen mayor cantidad de macollos reparten los fotoasimilados en mayor cantidad de destinos por lo tanto tienen un crecimiento más lento.

El peso seco en el segundo corte se correlacionó positivamente con: la altura en el segundo corte ($r = 0,50^{***}$) y al final del ciclo ($r = 0,47^{***}$), indicando que aquellas líneas con mayor altura potencial entregarían mayor cantidad de forraje. También se encontró correlación positiva con peso de las semillas en g/m^2 ($r = 0,49^{***}$).

El peso seco de la parcela en el tercer corte se correlacionó positivamente con: con fenología en el tercer corte ($r = 0,43^{***}$) y macollos/ m^2 tercer corte ($r = 0,67^{***}$), indicando que al poseer mayor cantidad de macollos la planta tiene por ende mayor posibilidad de rebrote.

El peso seco de la suma de cortes se correlacionó positivamente con la altura en la emergencia de la inflorescencia ($r = 0,51^{***}$); por lo tanto aquellas líneas con mayor altura sería las que mayor cantidad de forraje entregaría en los tres cortes. Además se correlacionó positivamente con peso seco en hoja bandera ($r = 0,38^{***}$), indicando que aquellas líneas con mayor potencial de producción también serían las más productoras incluso bajo el efecto de la defoliación.

El peso seco en hoja bandera se correlacionó positivamente con: altura en plantas sin corte ($r = 0,51^{***}$), peso seco en el segundo corte ($r = 0,46^{***}$); entonces aquellas líneas que tienen mayor potencial de producción de forraje entregarían más pasto en el corte invernal. De la misma manera se correlacionó con el peso de las semillas en el final del ciclo en plantas sin corte ($r = 0,42^{***}$).

El peso del grano se correlacionó positivamente con el número de espigas/ m^2 ($r = 0,67^{***}$), con el índice de cosecha al final del ciclo ($r = 0,61^{***}$), indicando esto último que aquellas líneas más graníferas son las que tienen mayor capacidad para transportar los fotoasimilados al grano.

Análisis de conglomerados

Primera fecha de siembra

El análisis de agrupamiento de las líneas obtenido mediante la distancia euclídea promedio y considerando 46 caracteres produjo el fenograma que se presenta en la Figura 4.

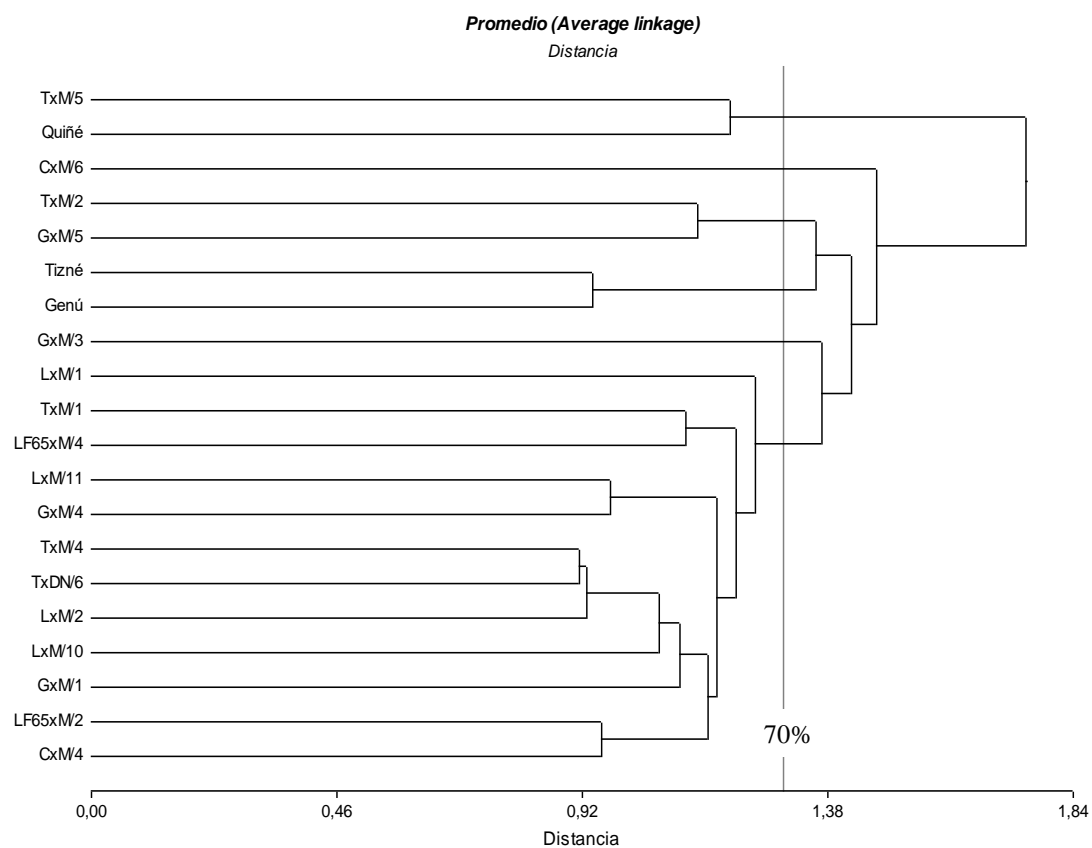


Figura 4. Fenograma de agrupamiento de líneas en la **primera fecha de siembra**.

La correlación cofenética fue de 0,705. El corte arbitrario al 70% permitió diferenciar a las líneas de tricepiro y sus testigos en seis grupos.

En base a los agrupamientos obtenidos en el análisis multivariado se pudo inferir el porque de esos agrupamientos mediante el estudio conjunto de los análisis univariados.

La línea TxM/5 y el testigo Quiñé-UNRC se diferenciaron del resto por ser las que presentaron el aspecto más pobre al final del ciclo y por ser las líneas más afectadas por la sequía.

La línea CxM/6 se diferencia del resto por ser la única línea que se destaca en tres caracteres como son altura al macollaje, ausencia de quebrado y buen largo de espiga siendo la que presenta el valor más destacado de las 17 líneas y tres testigos para este último carácter.

Un grupo de 2 líneas (TxM/2 y GxM/5) tuvieron los máximos valores de producción de materia seca en el segundo corte.

Otro grupo lo conforman dos de los testigos que se utilizaron para esta evaluación: Tizné-UNRC y Genú-UNRC, mostrando comportamientos similares en la mayoría de las variables analizadas.

La línea GxM/3 se diferencia del resto por presentar el mejor comportamiento en general en las variables macollos/m², espigas/m², peso de las espigas g/m² y semillas g/m².

Por último, un grupo numeroso compuesto por 12 líneas (GxM/4, LxM/11, LF65xM/2, GxM/1, TxM/4, TxDon Nóe/6, CxM/4, LxM/2, LxM/10, TxM/1, LF65xM/4 y LxM/1), se comportaron como líneas de ciclo intermedio a largo.

Segunda fecha de siembra

Se efectuó el mismo análisis mediante la distancia euclídea promedio. En la Figura 5 se observa el fenograma en donde se analizaron 19 variables.

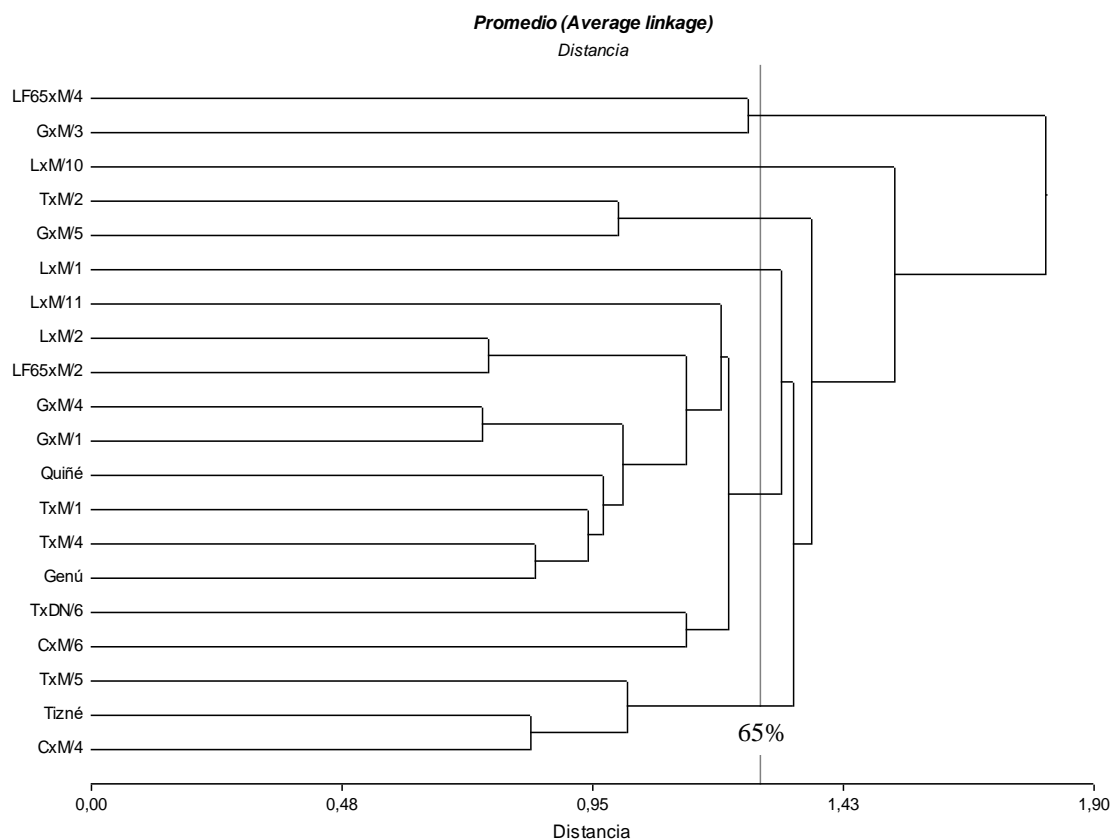


Figura 5. Fenograma de agrupamiento de líneas en la **segunda fecha de siembra**.

La correlación cofenética fue de 0,696. El corte arbitrario al 66% permitió diferenciar a las líneas en seis grupos.

Las líneas LF65xM/4 y GxM/3 se diferencian del resto por tener un comportamiento similar en las variables macollos/m², espigas/m² y los máximos valores en peso de las espigas y peso de las semillas/m².

La línea LxM/10 mostró la mayor cantidad de espigas/m² y el mejor aspecto en macollaje.

Las líneas TxM/2 y GxM/5 tuvieron un comportamiento de ciclo intermedio corto.

El grupo que conforman las líneas LxM/11, LxM/2, LF65xM/2, GxM/4, GxM/1, Quiñe, TxM/1, TxM/4, Genú, TxDN/6 y CxM/6 tuvieron un comportamiento de ciclo largo a intermedio.

CONCLUSIONES

Las condiciones agroclimáticas en las que se realizó el ensayo no permitieron una normal manifestación fenotípica de las líneas ensayadas; a pesar de ello se constataron diferencias entre los genotipos ensayados.

El grupo de materiales ensayados presenta tanto líneas con aptitud forrajera como para doble propósito; esto motiva a continuar la experimentación.

La duración de la etapa desde siembra a floración tuvo influencia en el comportamiento forrajero, siendo la tendencia de que a mayor duración de esta etapa menor es el aprovechamiento que se le puede dar a la producción, consecuencia esto del solapamiento con el rebrote primaveral.

Existen materiales con diferentes ciclos vegetativos. Uno de los problemas de los materiales hasta ahora conocidos es su tardía entrega de forraje. En este caso se identificaron líneas de ciclo corto, entre ellas GxM/5, TxM/2 y CxM/6.

La línea que mejor comportamiento mostró bajo corte fue TxM/1, siendo la más precoz en la entrega de forraje y la que mayor potencial de rendimiento mostró en hoja bandera, deduciéndose que es la línea que menos sufre el efecto del estrés por defoliación. Otra línea con similares características fue LF65xM/2

En la producción de grano se destacaron las líneas LF65xM/4, GxM/5 y TxM/1, las que, además, tienen buena aptitud forrajera, lo que las hace aptas para su utilización como doble propósito.

Si bien es necesario continuar la experimentación con este trihíbrido y otros materiales, todo parece indicar que los tricepiros tienen buenas posibilidades como forrajera estacional de invierno en un futuro no muy lejano.

BIBLIOGRAFÍA

- AMIGONE, M. 1992 Principales características de cereales forrajeros. **Hoja informativa N° 211**. 10 pp. , EEA INTA Marcos Juárez.
- AMIGONE, M. y A. KLOSTER 2000 Producción de forraje de verdeos invernales en el área de Marcos Juárez. **Hoja Informativa N° 347**. EEA INTA Marcos Juárez.
- AMIGONE, M., A. KLOSTER y N. BERTRAM 2003 Verdeos de invierno. Producción de forraje en el área de Marcos Juarez. **Hoja Informativa N° 357**. EEA INTA Marcos Juárez.
- AMIGONE, M., A. KLOSTER y N. BERTRAM 2004 Verdeos invernales Producción de forraje en el área de Marcos Juarez. **Hoja Informativa N° 364**. EEA INTA Marcos Juárez.
- BAIER, A. C., I. SANDINI, M. RACHO, L. de J. A. DEL DUCA and M. C. VENDRUSCOLO. 1998 Forage and graind yields of triticale cultivars. **Proc. 4th Int. Triticale Symp.** Vol. II: 249-251 Red Deer, Alberta, Canadá.
- BRIZUELA, M. A., J. M. PASSAROTTI y S. B. CSEH 1997 **Rev. Arg. Prod. Anim.** 17 (4): 385-393.
- CORAGLIO, J. C., C. A. VIEYRA, F. CASANOVES y L. CAPONI 1998 Estabilidad de la producción de triticale, trigopiro y tricepiro en el centro de la provincia de Córdoba. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 18(1) Supl.:132.
- COVAS, G. 1976 Tricepiro, un nuevo verdeo sintético que involucra trigo, centeno y agropiro. **Informativo de tecnología agropecuaria para la región semiárida pampeana** 68: 5. EEA INTA Anguil.
- 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 tricepiro y otros verdeos invernales en la región semiárida pampeana. **IV Congreso Nacional de Trigo y II Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal** 3-55. 2p. Mar del Plata, Argentina.
- COVAS, G., M. A. FRECENTESE y E. L. MORONI 1993 Se expande un nuevo cereal. **La Arena** 3.
- DREUSSI, L. W. 1994 Características de algunos cultivares obtenidos en la Estación Experimental de Anguil. **Boletín de Divulgación Técnica N° 54**: 14-15. EEA INTA Anguil.

- DREUSSI, L. W. 1995 Interesantes propiedades de un nuevo cereal. **Horizonte Agropecuario** 31: 7.
- DREUSSI, L. W. 1998 Características de algunos cultivares obtenidos en la Estación Experimental de Anguil. **Boletín de Divulgación Técnica N° 54** (actualización):18-19 EEA INTA Anguil.
- ESTEVEZ LEYTE R., J. E. CERVELLI, R. O. BRAUN, G. GARCÍA e I. TORRESI 1996 Utilización de un cereal no convencional (tricepiro) en la alimentación de cerdos. **Congreso porcino**; pág. 4. Paraná, E. Ríos.
- FERREIRA, V. y B. SZPINIAK 1994. Mejoramiento de triticale y tricepiro para forraje en la U. N. de Río Cuarto. Producción de semillas forrajeras. **Primeras jornadas nacionales de producción de semillas y mejoramiento genético de especies forrajeras. Bs. As.**
- FERREIRA, V., B. SZPINIAK, E. GRASSI y D. CROATTO 1998 Tricepiros forrajeros (Triticale x (Agrotriticum)): obtención y mejora. **XXII Cong. Arg. Prod. Animal. Rev. Arg. Prod. Animal** 18(1) Supl:182. Río Cuarto, Córdoba.
- FERREIRA V., M. SCALDAFERRO, E. GRASSI y B. SZPINIAK 2007. Nivel de ploidía, estabilidad citológica y fertilidad en cruzas de triticale x trigopiro (tricepiros). **Revista de la sociedad argentina de genética. JBAG** 18 (1) : 15-26.
- FERREIRA, V., B. SZPINIAK, E. GRASSI y M. SCALDAFERRO 2001 Fertilidad en líneas selectas de tricepiro (triticale x trigopiro). **JBAG** 14(1):15-23.
- FERRI, C. M., O. A. HERNÁNDEZ y M. A. FRECENTESE 1995 Comportamiento de verdes invernales en Santa Rosa, La Pampa I. Distribución estacional y rendimientos acumulados de materia seca. **Rev. Fac. Agr. UN La Pampa** 8(2): 1-9.
- FRECENTESE, M. y G. COVAS 1984 Comportamiento de nuevos verdes en la región pampeana semiárida. **Inf. Tecnología Agrop. para la Reg. Semiár. Pampeana** 82: 2-4.
- FRECENTESE, M. y G. COVAS 1985 Comportamiento de nuevos verdes en la región pampeana semiárida. **Inf. Tecnología Agrop. para la Reg. Semiár. Pampeana** 84: 6-7.
- GRASSI, E., D. CROATTO, G. MAGNABOSCO, L. REYNOSO, B. SZPINIAK y V. FERREIRA 2001a Rendimiento de materia seca en líneas de tricepiro en Río Cuarto, Córdoba. **V Congreso de Trigo / III Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal**. Actas sin paginar, Panel 26. Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.
- GRASSI, E., A. ODORIZZI, D. CROATTO, B. SZPINIAK, L. REYNOSO y V. FERREIRA 2001b Triticale forrajero: producción de semilla en Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Efecto

- de la fertilización nitrogenada y de la densidad de siembra. **Rev. Arg. Prod. Animal** 21 (3-4): 181-190.
- GRASSI, E. L. REYNOSO, A. ODORIZZI, B. SZPINIAK y V. FERREIRA 2003 Producción de triticales forrajeros con riego suplementario en Río Cuarto, Córdoba, Argentina. **Rev. Univ. Nac. de Río Cuarto** 23(1-2): 49-57.
- GONELLA, C. A. y R. A. HERNÁNDEZ 1987 Resultados técnico económico de la unidad modelo demostrativa de invernada. **Boletín técnico informativo para la región pampeana subhúmeda** 5: 1-7. EEA INTA Gral. Villegas.
- GONELLA, C. A. y R. A. HERNÁNDEZ 1990 Evaluación de verdeos invernales. **Boletín técnico informativo para la región pampeana subhúmeda** 8: 1-4. EEA INTA Gral. Villegas.
- INASE 2002 **Producción de semilla fiscalizada**. Min. de Economía, B. Aires.
- INIA-ROU. 1995-1998. Programa Nacional de Evaluación de cultivares. **Boletines del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias**, R. O del Uruguay.
- MAGNABOSCO, G., B. SZPINIAK, E. GRASSI y V. FERREIRA 2001 Avance por selección de la fertilidad en cruzas de triticales x tricepiro. **XXX Congreso Argentino de Genética / IV Jornadas Argentino Uruguayas de Genética. JBAG** 14 (2) Suppl.: 197. Mar del Plata, Argentina.
- POCHETTINO, C., E. GRASSI, A. FERREIRA y V. FERREIRA. 2007 Variación fenotípica y elección de líneas en tricepiro. **XXXVI Congreso Argentino de Genética. JBAG** 18 (Suppl.):170. Pergamino.
- ROSINHA, R. C. 1990 Triticale basic seed production in Brazil. **Proc. 2nd Int. Triticale Symp.:** 574-579. Passo Fundo, Río Grande do Sul, Brazil.
- RUIZ, M. de los A., J. E. TRAVERSO y G. F. COVAS 1998 Densidad de siembra de verdeo de invierno en la región semiárida pampeana. **IV Congreso Nacional de Trigo y II Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal: 3-58**, 2 p. Mar del Plata, Argentina.
- RUIZ, M. A., N. A. ROMERO, C. A. URQUIZA y A. PORDOMINGO 2005 Verdeos de Invierno: Ensayos comparativos de rendimiento de cultivares de líneas experimentales bajo corte. INTA Anguil. Temporada 2005. **Bol. Inf. N° 90**, EEA Anguil INTA.
- SAARI, E. E y J. M. PRESCOTT, 1975. "A scale for appraising foliar intensity of wheat diseases", **Plant Diseases Reporter**, 59: 377-380.
- SCALDAFERRO, M., G. MAGNABOSCO, E. GRASSI, L. REYNOSO, B. SZPINIAK y V. FERREIRA 2001 Fertilidad y rendimiento en grano en líneas de tricepiro en Río Cuarto,

- Córdoba. **V Congreso Nacional de Trigo/III Simposio Nacional de Cereales de Siembra Otoño Invernal**. Actas sin paginar. Panel 18, Villa Carlos Paz, Córdoba, Argentina.
- STEEL, R. G. y J. H. TORRIE . 1988. Bioestadística : **Principios y Procedimientos**. 2da Ed. (1ª en español). Mc Graw Hill. México. Pp. 7-35; 83-116.
- TOSSO, H., H. A. PACCAPELO y G. F. COVAS 1997 Caracterización de líneas avanzadas de tricepiro. II. Producción de forraje, producción de grano y evaluación de componentes de rendimiento. **RIA** 28 (1): 47-53.
- WRIGHT, R. L., J. A. AGYARE and R. S. JESSOPA 1990 Selection factors for Australian grazing/dual purpose triticales. **Proc. 2nd . Intern. Triticale Symp.**: 438-440. Passo Fundo, Río Grande do Sul, Brazil.
- ZADOKS, J. C., T. T. CHANG y C. F. KONZACK 1974 **A decimal code for the growth stage of cereals**. CIMMYT, México.

ANEXO

Anexo A. Caracteres fenológicos en dos fechas de siembra.

Cuadro A.1. Análisis de la varianza de días siembra-floración (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|------|---------|
| | 53 | 0,65 | 0,45 | 5,13 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 3700,25 | 19 | 194,75 | 3,27 | 0,0014 |
| Rep | 144,92 | 2 | 72,46 | 1,22 | 0,3093 |
| Línea | 3555,33 | 17 | 209,14 | 3,51 | 0,0010 |
| Error | 1965,94 | 33 | 59,57 | | |
| Total | 5666,19 | 52 | | | |

Cuadro A.2. Análisis de la varianza de días siembra-floración (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|------|---------|
| | 60 | 0,53 | 0,27 | 2,18 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 518,1 | 21 | 24,67 | 2,06 | 0,0257 |
| Rep | 63,1 | 2 | 31,55 | 2,64 | 0,0847 |
| Línea | 455,0 | 19 | 23,95 | 2,00 | 0,0340 |
| Error | 454,9 | 38 | 11,97 | | |
| Total | 973,0 | 59 | | | |

Cuadro A3. Prueba de Duncan para diferencia de medias para días de siembra-floración.

| Línea | 1ª fecha de siembra | | 2ª fecha de siembra | |
|----------|---------------------|-------|---------------------|------|
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | |
| CxM/4 | 147,00 ± 3,46 | bcde | 162,67 ± 3,51 | a |
| CxM/6 | 139,67 ± 3,51 | de | 158,00 ± 0,00 | abcd |
| Genú | 157,67 ± 9,24 | abc | 159,67 ± 2,89 | abc |
| GxM/1 | 156,33 ± 16,65 | abc | 158,33 ± 3,21 | abcd |
| GxM/3 | 158,33 ± 5,03 | abc | 158,33 ± 2,52 | abcd |
| GxM/4 | 149,00 ± 5,29 | bcde | 161,00 ± 0,00 | ab |
| GxM/5 | 138,33 ± 4,04 | e | 155,00 ± 3,46 | bcd |
| LF65xM/2 | 151,33 ± 11,50 | abcde | 161,33 ± 2,52 | ab |
| LF65xM/4 | 140,33 ± 2,52 | de | 155,67 ± 2,52 | bcd |
| LxM/1 | 148,00 ± 5,57 | bcde | 159,00 ± 1,73 | abc |
| LxM/10 | 164,33 ± 8,33 | a | 157,33 ± 4,04 | abcd |
| LxM/11 | 161,67 ± 12,86 | ab | 161,33 ± 6,03 | ab |
| LxM/2 | 164,93 ± 2,83 | a | 156,00 ± 4,36 | abcd |
| Quiñé | s/d | | 160,00 ± 1,73 | abc |
| Tizné | 144,67 ± 7,77 | cde | 161,67 ± 3,06 | ab |
| TxDN/6 | 153,67 ± 8,33 | abcd | 159,33 ± 1,53 | abc |
| TxM/1 | 147,00 ± 6,93 | bcde | 153,67 ± 2,08 | cd |
| TxM/2 | 138,67 ± 2,31 | de | 152,00 ± 9,00 | d |
| TxM/4 | 150,33 ± 1,15 | abcde | 160,00 ± 1,15 | abcd |
| TxM/5 | s/d | | 159,67 ± 4,58 | abc |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo B. Caracteres de comportamiento para las dos fechas de siembra.

Cuadro B1. Análisis no paramétrico de caracteres de comportamiento en la primera fecha de siembra.

| Línea | Porte en macollaje | | Aspecto | | | | | | Ancho de la hoja en macollaje |
|----------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | | Macollaje 19/05/06 | Macollaje 20/06/06 | Segundo corte | Tercer corte | Emergencia inflorescencia | Fin de ciclo | |
| CxM/4 | SE-SR | abc | B abc | B- | B- | | R+ | B | M |
| CxM/6 | SE | c | B+ c | B+ | R- | | B- | B- | A |
| Genú | SE | c | MB- c | B+ | B- | B- | B | B | A |
| GxM/1 | SR-SE | abc | B abc | B | B- | | B- | B | M |
| GxM/3 | SR-SE | abc | R+ a | B- | R+ | | R+ | R | F |
| GxM/4 | SE | bc | B ab | B- | MB+ | B- | MB- | MB- | F |
| GxM/5 | SE-SR | abc | B- ab | B+ | B- | M | B+ | B+ | M |
| LF65xM/2 | SR | a | B abc | B- | R+ | R- | B- | B | M |
| LF65xM/4 | SE | c | B abc | B | B- | | B- | B- | M |
| LxM/1 | SR | a | B ab | B- | B- | B- | B- | B- | M |
| LxM/10 | SE-SR | abc | B bc | B | B | | B | B | M |
| LxM/11 | SR-SE | abc | R+ ab | R+ | B | B | B | B | F |
| LxM/2 | SE | c | B abc | B+ | R+ | R | R+ | R+ | M |
| Quiñé | SR-SE | ab | B+ bc | B- | R- | | R- | R- | M |
| Tizné | SE | c | B+ bc | B+ | B | B | B+ | B+ | M |
| TxDN/6 | SE-SR | abc | B ab | B | B- | | B- | B | F |
| TxM/1 | SR | ab | B abc | B | B- | | B | B- | F |
| TxM/2 | SE-SR | abc | B abc | B | B | R- | B | B | M |
| TxM/4 | SE | bc | B abc | B | R+ | | B- | B+ | M |
| TxM/5 | SR | a | B+ bc | B- | | | | M+ | M |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Cuadro B.2. Análisis de la varianza de altura en macollaje (primera fecha de siembra)

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,53 | 0,27 | 17,47 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 677,50 | 21 | 32,26 | 2,06 | 0,0260 |
| Rep | 20,83 | 2 | 10,42 | 0,66 | 0,5205 |
| Línea | 656,67 | 19 | 34,56 | 2,20 | 0,0188 |
| Error | 595,83 | 38 | 15,68 | | |
| Total | 1273,33 | 59 | | | |

Cuadro B.3. Análisis de la varianza de altura en el segundo corte (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 38 | 0,53 | 0,04 | 22,96 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 2611,50 | 19 | 137,45 | 1,08 | 0,4335 |
| Rep | 36,03 | 1 | 36,03 | 0,28 | 0,6005 |
| Línea | 2575,47 | 18 | 143,08 | 1,13 | 0,3999 |
| Error | 2281,47 | 18 | 126,75 | | |
| Total | 4892,97 | 37 | | | |

Cuadro B.4. Análisis de la varianza de altura en el tercer corte (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|------|---------|
| | 19 | 0,43 | 0 | 29,5 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 402,25 | 10 | 40,23 | 0,6 | 0,7783 |
| Rep | 23,14 | 2 | 11,57 | 0,17 | 0,8443 |
| Línea | 379,11 | 8 | 47,39 | 0,71 | 0,6816 |
| Error | 535,43 | 8 | 66,93 | | |
| Total | 937,68 | 18 | | | |

Cuadro B.5. Análisis de la varianza de altura en emergencia de la inflorescencia (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 39 | 0,82 | 0,63 | 11,74 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 6924,12 | 20 | 346,21 | 4,18 | 0,0018 |
| Rep | 299,27 | 2 | 149,64 | 1,81 | 0,1929 |
| Línea | 6624,84 | 18 | 368,05 | 4,44 | 0,0014 |
| Error | 1491,47 | 18 | 82,86 | | |
| Total | 8415,59 | 38 | | | |

Cuadro B.6. Análisis de la varianza de altura al final del ciclo del cultivo en la primera fecha de siembra.

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,43 | 0,11 | 17,80 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 3353,88 | 20 | 167,69 | 1,35 | 0,2096 |
| Rep | 160,11 | 2 | 80,06 | 0,65 | 0,5300 |
| Línea | 3193,76 | 18 | 177,43 | 1,43 | 0,1756 |
| Error | 4460,05 | 36 | 123,89 | | |
| Total | 7813,93 | 56 | | | |

Cuadro B.7. Prueba de Duncan para comparar medias para altura en la primera fecha de siembra.

| Línea | Altura (cm) | | | | | | | | | |
|----------|--------------|-----|------------------|----|--------------------|--|---------------------------|-------|--------------------|-----|
| | En macollaje | | En segundo corte | | En el tercer corte | | Emergencia inflorescencia | | Al final del ciclo | |
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | |
| CxM/4 | 23,33 ± 7,64 | abc | 39,53 ± 10,61 | ab | s/d | | 69,50 ± 14,85 | cdef | 62,67 ± 6,03 | abc |
| CxM/6 | 26,67 ± 2,89 | a | 34,03 ± 7,07 | b | s/d | | 89,00 ± 1,41 | abc | 60,33 ± 8,33 | abc |
| Genú | 25,00 ± 0,00 | ab | 62,53 ± 2,12 | a | 29,30 ± 4,24 | | 70,00 ± 0,00 | cdef | 68,33 ± 5,86 | ab |
| GxM/1 | 23,33 ± 2,89 | abc | 49,03 ± 7,07 | ab | s/d | | 66,00 ± 5,66 | def | 60,00 ± 18,52 | abc |
| GxM/3 | 23,33 ± 2,89 | abc | 53,03 ± 8,49 | ab | s/d | | 62,50 ± 3,54 | ef | 51,67 ± 10,69 | bc |
| GxM/4 | 18,33 ± 2,89 | bc | 52,53 ± 4,95 | ab | 31,83 ± 4,95 | | 79,00 ± 7,07 | abcde | 74,33 ± 13,32 | a |
| GxM/5 | 26,67 ± 2,89 | a | 52,03 ± 14,14 | ab | 21,33 ± 1,41 | | 96,00 ± 5,66 | a | 65,33 ± 1,53 | abc |
| LF65xM/2 | 18,33 ± 2,89 | bc | 46,53 ± 20,51 | ab | 27,33 ± 8,08 | | 85,00 ± 15,00 | abcd | 56,67 ± 5,69 | abc |
| LF65xM/4 | 26,67 ± 5,77 | a | 44,03 ± 0,00 | ab | s/d | | 92,00 ± 11,31 | ab | 63,67 ± 7,57 | abc |
| LxM/1 | 18,33 ± 2,89 | bc | 61,03 ± 32,53 | ab | 29,37 ± 0,00 | | 90,00 ± 7,07 | abc | 56,67 ± 12,66 | abc |
| LxM/10 | 26,67 ± 5,77 | a | 47,53 ± 7,78 | ab | s/d | | 72,00 ± 11,31 | bcdef | 70,17 ± 9,00 | ab |
| LxM/11 | 16,67 ± 2,89 | c | 35,03 ± 1,41 | ab | 26,83 ± 9,19 | | 69,50 ± 7,78 | cdef | 61,67 ± 8,74 | abc |
| LxM/2 | 25,00 ± 5,00 | ab | 38,03 ± 7,07 | ab | 30,33 ± 14,14 | | 59,50 ± 10,61 | ef | 52,67 ± 15,70 | abc |
| Quiñé | 18,33 ± 2,89 | bc | 40,03 ± 8,49 | ab | s/d | | 54,00 ± 2,83 | f | 44,00 ± 19,47 | c |
| Tizné | 25,00 ± 0,00 | ab | 56,03 ± 9,90 | ab | 35,33 ± 7,07 | | 100,00 ± 14,14 | a | 72,33 ± 7,51 | ab |
| TxDN/6 | 23,33 ± 2,89 | abc | 42,53 ± 0,71 | ab | s/d | | 2,00 ± 4,24 | bcdef | 67,67 ± 14,98 | ab |
| TxM/1 | 21,67 ± 2,89 | abc | 49,53 ± 6,36 | ab | s/d | | 85,00 ± 7,07 | abcd | 69,00 ± 13,23 | ab |
| TxM/2 | 25,00 ± 0,00 | ab | 59,03 ± 0,00 | ab | 19,83 ± 6,36 | | 93,00 ± 4,24 | ab | 64,33 ± 4,51 | abc |
| TxM/4 | 23,33 ± 7,64 | bc | 51,03 ± 1,41 | ab | s/d | | 66,00 ± 12,73 | def | 66,67 ± 4,93 | ab |
| TxM/5 | 18,33 ± 2,89 | abc | s/d | | s/d | | s/d | | s/d | |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Cuadro B.8. Análisis no paramétrico de los caracteres de comportamiento en la segunda fecha de siembra.

| Línea | Porte en encañazón | | Aspecto | | |
|----------|--------------------|------|-----------|--------------|-----------|
| | | | Encañazón | Hoja bandera | Fin ciclo |
| CxM/4 | SR | a | B- | B- | R |
| CxM/6 | SR | ab | B | B | R+ |
| Genú | SR | ab | B- | B- | B- |
| GxM/1 | SE-SR | bcd | B+ | B | B- |
| GxM/3 | SE-SR | bcd | MB- | B+ | B+ |
| GxM/4 | SE-SR | cd | B- | B- | B- |
| GxM/5 | SR-SE | abcd | B- | B | R+ |
| LF65xM/2 | SR-SE | abcd | B | B+ | B- |
| LF65xM/4 | SE-SR | bcd | B | B | B |
| LxM/1 | SE | d | B | B- | B |
| LxM/10 | SE-SR | abcd | MB- | MB | R+ |
| LxM/11 | SR | abc | B- | B | B |
| LxM/2 | SE-SR | abcd | B | B | B- |
| Quiñé | SR-SE | abcd | B | B | B- |
| Tizné | SR | ab | R | R | R |
| TxDN/6 | SR-SE | abcd | B | B | R |
| TxM/1 | SR-SE | abcd | B | B | B |
| TxM/2 | SR-SE | abcd | B | B | R |
| TxM/4 | SR | ab | B | B | B- |
| TxM/5 | SR | ab | B- | B- | B |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Anexo C. Caracteres de sanidad para las dos fechas de siembra.

Cuadro C.1. Análisis de la varianza de reacción a roya de la hoja (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,75 | 0,61 | 16,33 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 28,56 | 20 | 1,43 | 5,31 | <0,0001 |
| Rep | 0,98 | 2 | 0,49 | 1,83 | 0,1756 |
| Línea | 27,58 | 18 | 1,53 | 5,70 | <0,0001 |
| Error | 9,68 | 36 | 0,27 | | |
| Total | 38,25 | 56 | | | |

Cuadro C.2. Análisis de la varianza de severidad de roya de la hoja (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,87 | 0,79 | 28,68 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 10840,35 | 20 | 542,02 | 11,66 | <0,0001 |
| Rep | 142,98 | 2 | 71,49 | 1,54 | 0,2286 |
| Línea | 10697,37 | 18 | 594,3 | 12,78 | <0,0001 |
| Error | 1673,68 | 36 | 46,49 | | |
| Total | 12514,04 | 56 | | | |

Cuadro C.3. Análisis de la varianza de incidencia de enfermedades foliares (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,73 | 0,58 | 23,05 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 160,88 | 20 | 8,04 | 4,90 | <0,0001 |
| Rep | 37,51 | 2 | 18,75 | 11,41 | 0,0001 |
| Línea | 123,37 | 18 | 6,85 | 4,17 | 0,0001 |
| Error | 59,16 | 36 | 1,64 | | |
| Total | 220,04 | 56 | | | |

Cuadro C.4. Análisis de la varianza de severidad de enfermedades foliares (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,70 | 0,53 | 49,36 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 11154,39 | 20 | 557,72 | 4,11 | 0,0001 |
| Rep | 66,67 | 2 | 33,33 | 0,25 | 0,7834 |
| Línea | 11087,72 | 18 | 615,98 | 4,54 | 0,0001 |
| Error | 4883,33 | 36 | 135,65 | | |
| Total | 16037,72 | 56 | | | |

Cuadro C.5. Análisis de la varianza de tolerancia a sequía y/o frío (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,49 | 0,20 | 38,98 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 40,00 | 20 | 2,00 | 1,71 | 0,0782 |
| Rep | 1,30 | 2 | 0,65 | 0,56 | 0,5784 |
| Línea | 38,70 | 18 | 2,15 | 1,84 | 0,0586 |
| Error | 42,04 | 36 | 1,17 | | |
| Total | 82,04 | 56 | | | |

Cuadro C.6. Análisis de la varianza de vuelco (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,51 | 0,24 | 60,77 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 36,44 | 21 | 1,74 | 1,88 | 0,0450 |
| Rep | 1,43 | 2 | 0,72 | 0,77 | 0,4682 |
| Línea | 35,01 | 19 | 1,84 | 1,99 | 0,0348 |
| Error | 35,15 | 38 | 0,93 | | |
| Total | 71,59 | 59 | | | |

Cuadro C.7. Análisis de la varianza de quebrado (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,61 | 0,39 | 49,38 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 21,61 | 21 | 1,03 | 2,79 | 0,0029 |
| Rep | 2,65 | 2 | 1,32 | 3,59 | 0,0373 |
| Línea | 18,97 | 19 | 1,00 | 2,71 | 0,0044 |
| Error | 14,00 | 38 | 0,37 | | |
| Total | 35,62 | 59 | | | |

Cuadro C.8. Análisis de la varianza de tolerancia a sequía y/o frío (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,33 | 0,00 | 34,51 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 12,64 | 21 | 0,60 | 0,84 | 0,6549 |
| Rep | 7,82 | 2 | 3,91 | 5,47 | 0,0084 |
| Línea | 4,82 | 19 | 0,25 | 0,36 | 0,9905 |
| Error | 25,71 | 36 | 0,71 | | |
| Total | 38,34 | 57 | | | |

Cuadro C.9. Análisis de la varianza de vuelco (%) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,32 | 0,00 | 41,73 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 2,02 | 21 | 0,10 | 0,85 | 0,6476 |
| Rep | 0,28 | 2 | 0,14 | 1,23 | 0,3051 |
| Línea | 1,74 | 19 | 0,09 | 0,81 | 0,6821 |
| Error | 4,29 | 38 | 0,11 | | |
| Total | 6,31 | 59 | | | |

Cuadro C.10. Análisis de la varianza de quebrado (%) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,33 | 0,00 | 25,36 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | Gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 0,66 | 21 | 0,03 | 0,88 | 0,6125 |
| Rep | 0,03 | 2 | 0,02 | 0,49 | 0,6181 |
| Línea | 0,62 | 19 | 0,03 | 0,92 | 0,5613 |
| Error | 1,35 | 38 | 0,04 | | |
| Total | 2,01 | 59 | | | |

Cuadro C. 11. Prueba de Duncan para comparar medias en la primera fecha de siembra.

| Línea | Roya de la hoja | | | | Enfermedades foliares | | | | Tolerancia a sequía y/o frío | |
|----------|-----------------|-----|---------------|------|-----------------------|----|---------------|------|------------------------------|-----|
| | Reacción | | Severidad (%) | | Incidencia | | Severidad (%) | | | |
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | | |
| CxM/4 | 3,33 ± 0,58 | abc | 23,33 ± 5,77 | cdef | 5,00 ± 2,00 | ab | 10,00 ± 0,00 | de | 3,33 ± 1,15 | abc |
| CxM/6 | 3,00 ± 0,00 | abc | 20,00 ± 0,00 | defg | 7,00 ± 0,00 | a | 33,33 ± 14,43 | bc | 3,33 ± 0,58 | abc |
| Genú | 3,67 ± 0,58 | ab | 10,00 ± 0,00 | gh | 6,33 ± 1,15 | a | 20,00 ± 8,66 | bcde | 1,67 ± 0,58 | c |
| GxM/1 | 4,00 ± 0,00 | a | 8,33 ± 2,89 | gh | 6,33 ± 1,15 | a | 41,67 ± 14,43 | ab | 2,67 ± 1,53 | bc |
| GxM/3 | 3,67 ± 0,58 | ab | 11,67 ± 7,64 | fgh | 5,67 ± 2,31 | a | 15,00 ± 8,66 | cde | 5,00 ± 2,00 | a |
| GxM/4 | 4,00 ± 0,00 | a | 6,67 ± 2,89 | h | 6,33 ± 1,15 | a | 28,33 ± 20,21 | bcd | 1,67 ± 0,58 | c |
| GxM/5 | 3,33 ± 0,58 | ab | 20,00 ± 0,00 | defg | 5,67 ± 2,31 | a | 28,33 ± 20,21 | bcd | 2,33 ± 0,58 | bc |
| LF65xM/2 | 3,33 ± 0,58 | abc | 15,00 ± 13,23 | efgh | 5,00 ± 2,00 | a | 20,00 ± 8,66 | bcde | 3,00 ± 1,00 | abc |
| LF65xM/4 | 3,67 ± 0,58 | ab | 13,33 ± 14,43 | fgh | 7,00 ± 0,00 | a | 58,33 ± 14,43 | a | 2,33 ± 0,58 | bc |
| LxM/1 | 2,67 ± 0,58 | bcd | 43,33 ± 5,77 | ab | 4,33 ± 3,06 | ab | 8,33 ± 2,89 | de | 2,67 ± 0,58 | bc |
| LxM/10 | 2,67 ± 0,58 | bcd | 33,33 ± 5,77 | bc | 6,33 ± 1,15 | a | 41,67 ± 14,43 | ab | 2,33 ± 0,58 | bc |
| LxM/11 | 3,67 ± 0,58 | ab | 15,00 ± 8,66 | efgh | 5,67 ± 1,15 | a | 20,00 ± 8,66 | bcde | 2,33 ± 1,15 | bc |
| LxM/2 | 2,33 ± 1,15 | cd | 43,33 ± 5,77 | ab | 4,33 ± 2,31 | ab | 15,00 ± 8,66 | cde | 3,67 ± 1,15 | abc |
| Quiñé | 1,33 ± 0,58 | e | 53,33 ± 5,77 | a | 0,33 ± 0,58 | c | 1,67 ± 2,89 | e | 4,00 ± 1,73 | ab |
| Tizné | 4,00 ± 0,00 | a | 8,33 ± 2,89 | gh | 6,33 ± 1,15 | a | 20,00 ± 8,66 | bcde | 1,67 ± 0,58 | c |
| TxDN/6 | 3,33 ± 0,58 | ab | 26,67 ± 11,55 | cde | 6,33 ± 1,15 | a | 10,00 ± 0,00 | de | 3,00 ± 1,73 | abc |
| TxM/1 | 3,33 ± 0,58 | ab | 26,67 ± 5,77 | cde | 5,67 ± 1,15 | a | 41,67 ± 14,43 | ab | 2,33 ± 0,58 | bc |
| TxM/2 | 3,00 ± 0,00 | abc | 30,00 ± 0,00 | cd | 5,00 ± 2,00 | ab | 15,00 ± 8,66 | cde | 2,33 ± 0,58 | bc |
| TxM/4 | 2,00 ± 0,00 | de | 43,33 ± 5,77 | ab | 7,00 ± 0,00 | a | 20,00 ± 8,66 | bcde | 3,00 ± 1,00 | abc |
| TxM/5 | s/d | s/d | 3,33 ± 5,77 | h | 2,33 ± 4,04 | bc | 3,33 ± 5,77 | e | 5,00 ± 0,00 | a |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro C. 11. (continuación). Prueba de Duncan para comparar medias en ambas fechas de siembra.

| Línea | Primera fecha de siembra | | Segunda fecha de siembra | | | | |
|----------|--------------------------|--------------|------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | Vuelco (%) | Quebrado (%) | Tolerancia a sequía y/o frío | Vuelco (%) | Quebrado (%) | | |
| | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | | |
| CxM/4 | 0,00 ± 0,00 | b | 0,83 ± 1,44 | bc | 2,67 ± 1,53 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| CxM/6 | 4,33 ± 4,04 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 3,00 ± 1,00 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| Genú | 5,00 ± 5,00 | ab | 6,67 ± 2,89 | a | 2,33 ± 1,53 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| GxM/1 | 0,83 ± 1,44 | b | 4,17 ± 1,44 | ab | 2,33 ± 1,15 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| GxM/3 | 1,67 ± 2,89 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 2,33 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,83 ± 1,44 |
| GxM/4 | 3,33 ± 2,89 | b | 0,83 ± 1,44 | bc | 2,00 ± 1,00 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| GxM/5 | 15,00 ± 8,66 | a | 0,00 ± 0,00 | c | 2,67 ± 1,15 | 0,83 ± 1,44 | 0,00 ± 0,00 |
| LF65xM/2 | 1,00 ± 1,73 | b | 1,67 ± 2,89 | bc | 2,33 ± 1,15 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| LF65xM/4 | 5,00 ± 5,00 | ab | 1,67 ± 1,44 | bc | 2,00 ± 1,00 | 0,83 ± 1,44 | 0,83 ± 1,44 |
| LxM/1 | 5,00 ± 0,00 | ab | 0,00 ± 0,00 | c | 2,67 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| LxM/10 | 2,50 ± 2,50 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 2,51 ± 0,71 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| LxM/11 | 3,33 ± 5,77 | b | 2,50 ± 2,50 | abc | 2,67 ± 0,58 | 0,83 ± 1,44 | 0,00 ± 0,00 |
| LxM/2 | 0,83 ± 1,44 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 2,33 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| Quiñé | 0,00 ± 0,00 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 2,33 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| Tizné | 6,67 ± 5,77 | ab | 4,17 ± 5,20 | abc | 2,33 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| TxDN/6 | 0,00 ± 0,00 | b | 1,67 ± 2,89 | bc | 2,00 ± 1,00 | 0,83 ± 1,44 | 0,00 ± 0,00 |
| TxM/1 | 2,67 ± 4,62 | b | 3,50 ± 4,09 | abc | 2,33 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| TxM/2 | 5,83 ± 8,04 | ab | 0,83 ± 1,44 | bc | 2,72 ± 0,71 | 1,67 ± 2,89 | 0,00 ± 0,00 |
| TxM/4 | 0,83 ± 1,44 | b | 3,50 ± 4,09 | abc | 2,67 ± 1,00 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |
| TxM/5 | 0,00 ± 0,00 | b | 0,00 ± 0,00 | c | 3,00 ± 0,58 | 0,00 ± 0,00 | 0,00 ± 0,00 |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Anexo D. Caracteres de producción de materia seca en las dos fechas de siembra.

Cuadro D.1. Análisis de la varianza de materia seca en el primer corte (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,44 | 0,14 | 24,86 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 2389,22 | 21 | 113,77 | 1,45 | 0,1584 |
| Rep | 453,80 | 2 | 226,90 | 2,88 | 0,0683 |
| Línea | 1935,42 | 19 | 101,86 | 1,29 | 0,2433 |
| Error | 2991,31 | 38 | 78,72 | | |
| Total | 5380,53 | 59 | | | |

Cuadro D.2. Análisis de la varianza de peso seco en el primer corte (g/m²) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,44 | 0,14 | 35,43 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 17206217,90 | 21 | 819343,71 | 1,44 | 0,1596 |
| Rep | 6944171,36 | 2 | 3472085,68 | 6,11 | 0,0050 |
| Línea | 10262046,60 | 19 | 540107,71 | 0,95 | 0,5322 |
| Error | 21583069,90 | 38 | 567975,52 | | |
| Total | 38789287,90 | 59 | | | |

Cuadro D.3. Análisis de la varianza de materia seca en el segundo corte (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,21 | 0,00 | 11,14 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 154,36 | 21 | 7,35 | 0,49 | 0,9569 |
| Rep | 33,34 | 2 | 16,67 | 1,12 | 0,3380 |
| Línea | 121,03 | 19 | 6,37 | 0,43 | 0,9751 |
| Error | 567,50 | 38 | 14,93 | | |
| Total | 721,87 | 59 | | | |

Cuadro D.4. Análisis de la varianza de peso seco en el segundo corte (g/m²) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|------------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,57 | 0,33 | 25,43 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 3457395,43 | 21 | 164637,88 | 2,37 | 0,0102 |
| Rep | 130805,99 | 2 | 65403,00 | 0,94 | 0,3996 |
| Línea | 3326589,43 | 19 | 175083,65 | 2,52 | 0,0076 |
| Error | 2644323,06 | 38 | 69587,45 | | |
| Total | 6101718,48 | 59 | | | |

Cuadro D.5. Análisis de la varianza de macollos por m² en el segundo corte (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 36 | 0,82 | 0,62 | 12,94 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 2307,33 | 18 | 128,19 | 4,21 | 0,0023 |
| Rep | 177,78 | 1 | 177,78 | 5,84 | 0,0272 |
| Línea | 2129,56 | 17 | 125,27 | 4,12 | 0,0028 |
| Error | 517,22 | 17 | 30,42 | | |
| Total | 2824,56 | 35 | | | |

Cuadro D.6. Análisis de la varianza de materia seca en el tercer corte (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 35 | 0,58 | 0,16 | 11,35 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 563,55 | 17 | 33,15 | 1,39 | 0,2510 |
| Rep | 49,42 | 2 | 24,71 | 1,04 | 0,3756 |
| Línea | 514,13 | 15 | 34,28 | 1,44 | 0,2334 |
| Error | 404,69 | 17 | 23,81 | | |
| Total | 968,24 | 34 | | | |

Cuadro D.7. Análisis de la varianza de peso seco en el tercer corte (g/m²) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|------------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 35 | 0,57 | 0,14 | 68,70 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 644685,34 | 17 | 37922,67 | 1,33 | 0,2832 |
| Rep | 221446,22 | 2 | 110723,11 | 3,87 | 0,0411 |
| Línea | 423239,12 | 15 | 28215,94 | 0,99 | 0,5060 |
| Error | 485937,89 | 17 | 28584,58 | | |
| Total | 1130623,22 | 34 | | | |

Cuadro D.8. Análisis de la varianza de macollos por m² en el tercer corte (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 19 | 0,82 | 0,60 | 19,47 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 811,55 | 10 | 81,15 | 3,70 | 0,0381 |
| Rep | 35,53 | 2 | 17,77 | 0,81 | 0,4781 |
| Línea | 776,02 | 8 | 97,00 | 4,42 | 0,0251 |
| Error | 175,40 | 8 | 21,93 | | |
| Total | 986,95 | 18 | | | |

Cuadro D.9. Análisis de la varianza de peso seco suma de los cortes (g/m^2) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-------------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 59 | 0,55 | 0,29 | 19,92 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 19781069,30 | 21 | 941955,68 | 2,14 | 0,0209 |
| Rep | 6455245,93 | 2 | 3227622,96 | 7,34 | 0,0021 |
| Línea | 13325823,40 | 19 | 701359,13 | 1,59 | 0,1102 |
| Error | 16274815,00 | 37 | 439859,86 | | |
| Total | 36055884,30 | 58 | | | |

Cuadro D.10. Análisis de la varianza de materia seca en hoja bandera (%) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,51 | 0,25 | 11,53 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 799,25 | 21 | 38,06 | 1,91 | 0,0400 |
| Rep | 31,08 | 2 | 15,54 | 0,78 | 0,4649 |
| Línea | 768,17 | 19 | 40,43 | 2,03 | 0,0308 |
| Error | 755,36 | 38 | 19,88 | | |
| Total | 1554,61 | 59 | | | |

Cuadro D.11. Análisis de la varianza de peso seco en hoja bandera (g/m^2) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,67 | 0,49 | 24,18 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 477913,07 | 21 | 22757,77 | 3,65 | 0,0003 |
| Rep | 16619,51 | 2 | 8309,75 | 1,33 | 0,2755 |
| Línea | 461293,56 | 19 | 24278,61 | 3,90 | 0,0002 |
| Error | 236709,24 | 38 | 6229,19 | | |
| Total | 714622,31 | 59 | | | |

Cuadro D.12. Análisis de la varianza de biomasa total con corte (g/m^2) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,28 | 0 | 56,47 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 146051,25 | 21 | 6954,82 | 0,69 | 0,8194 |
| Rep | 12610,00 | 2 | 6305,00 | 0,62 | 0,5421 |
| Línea | 133441,25 | 19 | 7023,22 | 0,69 | 0,8021 |
| Error | 384990,00 | 38 | 10131,32 | | |
| Total | 531041,25 | 59 | | | |

Cuadro D.13. Análisis de la varianza de biomasa total sin corte (g/m^2) (primera fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|------------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,48 | 0,20 | 41,52 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 847074,17 | 21 | 40336,87 | 1,70 | 0,0770 |
| Rep | 65942,50 | 2 | 32971,25 | 1,39 | 0,2624 |
| Línea | 781131,67 | 19 | 41112,19 | 1,73 | 0,0745 |
| Error | 903990,83 | 38 | 23789,23 | | |
| Total | 1751065,00 | 59 | | | |

Cuadro D.14. Prueba de Duncan para los caracteres de materia seca en la primera fecha de siembra.

| Línea | Primer corte | | | | Segundo corte | | | | | |
|----------|-------------------------------|----|------------------|----|-------------------------------|------|------------------|--|-----------------------------|------|
| | Peso seco (g/m ²) | | Materia seca (%) | | Peso seco (g/m ²) | | Materia seca (%) | | Macollos por m ² | |
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | |
| CxM/4 | 90,66 ± 27,68 | ab | 36,65 ± 8,24 | ab | 83,80 ± 34,77 | abcd | 35,70 ± 5,15 | | 47,72 ± 3,54 | abcd |
| CxM/6 | 95,28 ± 26,78 | ab | 30,20 ± 6,07 | b | 60,09 ± 13,06 | cde | 36,76 ± 7,10 | | s/d | s/d |
| Genú | 91,19 ± 23,71 | ab | 34,42 ± 11,43 | ab | 91,40 ± 22,44 | abc | 33,53 ± 5,77 | | 53,22 ± 5,66 | ab |
| GxM/1 | 68,06 ± 36,09 | ab | 33,56 ± 8,23 | ab | 71,90 ± 15,28 | bcde | 36,82 ± 3,90 | | 50,22 ± 2,83 | abc |
| GxM/3 | 76,55 ± 17,54 | ab | 31,28 ± 3,84 | b | 91,84 ± 11,57 | abc | 36,54 ± 4,17 | | 38,22 ± 1,41 | cde |
| GxM/4 | 68,52 ± 41,20 | ab | 40,22 ± 15,61 | ab | 82,37 ± 10,87 | bcd | 33,49 ± 3,42 | | 45,72 ± 6,36 | bcd |
| GxM/5 | 95,24 ± 29,83 | ab | 30,64 ± 10,86 | b | 102,50 ± 35,13 | ab | 34,42 ± 2,48 | | 46,72 ± 9,19 | abcd |
| LF65xM/2 | 107,85 ± 3,54 | ab | 49,07 ± 4,32 | a | 71,01 ± 11,99 | bcde | 35,60 ± 1,68 | | 44,72 ± 6,36 | bcd |
| LF65xM/4 | 92,03 ± 61,07 | ab | 27,84 ± 2,79 | b | 91,96 ± 15,99 | abc | 33,72 ± 3,72 | | 43,72 ± 7,78 | bcd |
| LxM/1 | 74,16 ± 9,08 | ab | 34,90 ± 9,99 | ab | 81,72 ± 17,99 | bcd | 32,78 ± 3,26 | | 26,72 ± 7,78 | e |
| LxM/10 | 79,67 ± 38,48 | ab | 37,14 ± 9,81 | ab | 98,42 ± 27,67 | abc | 32,51 ± 3,84 | | 59,22 ± 4,24 | a |
| LxM/11 | 64,58 ± 47,86 | b | 43,64 ± 17,90 | ab | 90,35 ± 9,60 | abc | 32,97 ± 2,56 | | 52,72 ± 6,36 | ab |
| LxM/2 | 66,04 ± 46,36 | b | 32,32 ± 8,52 | ab | 67,26 ± 15,49 | bcde | 33,80 ± 4,99 | | 43,22 ± 11,31 | bcd |
| Quiñé | 88,93 ± 32,55 | ab | 41,71 ± 9,47 | ab | 48,98 ± 32,20 | de | 36,62 ± 4,20 | | 50,72 ± 4,95 | abc |
| Tizné | 90,76 ± 10,71 | ab | 44,01 ± 2,44 | ab | 123,85 ± 28,00 | a | 34,47 ± 0,47 | | 35,22 ± 1,41 | de |
| TxDN/6 | 58,46 ± 14,20 | b | 27,12 ± 4,08 | b | 95,33 ± 19,35 | abc | 33,93 ± 2,24 | | 52,22 ± 2,83 | ab |
| TxM/1 | 126,35 ± 50,21 | a | 35,30 ± 11,18 | ab | 80,14 ± 10,13 | bcde | 34,46 ± 4,35 | | 35,22 ± 5,66 | de |
| TxM/2 | 102,30 ± 9,62 | ab | 37,64 ± 7,97 | ab | 102,62 ± 28,75 | ab | 33,55 ± 1,02 | | 40,72 ± 6,36 | bcd |
| TxM/4 | 70,39 ± 10,47 | ab | 29,34 ± 2,65 | b | 83,44 ± 13,77 | abcd | 35,64 ± 4,51 | | 40,72 ± 7,78 | bcd |
| TxM/5 | 94,59 ± 52,29 | ab | 36,81 ± 10,93 | ab | 40,80 ± 11,92 | e | 36,62 ± 1,75 | | s/d | s/d |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro D.14 (continuación). Prueba de Duncan para comparar medias en la primera fecha de siembra.

| Línea | Tercer Corte | | | Suma de cortes | | | |
|----------|-------------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|-----|
| | Peso seco (g/m ²) | Materia seca (%) | Macollos por m ² | Peso seco (g/m ²) | | | |
| | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | | | |
| CxM/4 | 6,77 ± 6,98 | 43,26 ± 0,76 | ab | s/d | 181,22 ± 15,51 | abc | |
| CxM/6 | 3,46 ± 5,99 | s/d | | s/d | 158,83 ± 44,52 | abc | |
| Genú | 19,54 ± 17,29 | 49,45 ± 2,39 | a | 27,93 ± 2,83 | abc | 202,13 ± 23,44 | abc |
| GxM/1 | 18,09 ± 28,82 | 38,96 ± 0,51 | ab | s/d | 113,06 ± 17,09 | bc | |
| GxM/3 | 5,65 ± 7,68 | 41,91 ± 3,14 | ab | s/d | 174,05 ± 23,70 | abc | |
| GxM/4 | 23,56 ± 20,74 | 43,91 ± 4,84 | ab | 27,63 ± 0,71 | abc | 174,46 ± 21,50 | bc |
| GxM/5 | 10,15 ± 4,21 | 45,40 ± 5,52 | ab | 17,63 ± 3,54 | cd | 158,06 ± 12,00 | abc |
| LF65xM/2 | 24,59 ± 21,85 | 47,45 ± 4,46 | ab | 22,33 ± 7,09 | bcd | 203,47 ± 31,22 | abc |
| LF65xM/4 | 9,84 ± 17,05 | s/d | | s/d | 193,83 ± 28,36 | abc | |
| LxM/1 | 19,56 ± 17,57 | 40,13 ± 1,96 | ab | 15,93 ± 0 | d | 175,44 ± 44,63 | abc |
| LxM/10 | 13,23 ± 19,37 | 40,15 ± 3,90 | ab | s/d | 191,32 ± 33,76 | abc | |
| LxM/11 | 21,81 ± 19,71 | 39,03 ± 3,43 | ab | 31,63 ± 2,12 | ab | 176,74 ± 49,77 | bc |
| LxM/2 | 10,21 ± 17,68 | s/d | | 25,63 ± 9,19 | abcd | 104,77 ± 41,78 | c |
| Quiñé | 7,59 ± 7,77 | 36,25 ± 1,76 | b | s/d | 145,41 ± 10,42 | bc | |
| Tizné | 23,67 ± 18,34 | 49,27 ± 4,18 | a | 34,63 ± 0,71 | a | 238,28 ± 36,58 | ab |
| TxDN/6 | 14,44 ± 21,32 | 41,03 ± 1,36 | ab | s/d | 168,23 ± 25,84 | bc | |
| TxM/1 | 15,85 ± 27,45 | s/d | | s/d | 222,34 ± 42,35 | a | |
| TxM/2 | 7,89 ± 10,20 | 43,80 ± 12,21 | ab | 14,63 ± 4,95 | d | 212,81 ± 36,92 | abc |
| TxM/4 | 9,31 ± 9,21 | 45,67 ± 8,96 | ab | s/d | 163,14 ± 9,50 | bc | |
| TxM/5 | 3,82 ± 3,93 | 37,83 ± 1,74 | b | s/d | 139,21 ± 49,31 | bc | |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro D.14 (continuación). Prueba de Duncan para comparar medias en la primera fecha de siembra.

| Línea | Acumulado hasta hoja bandera | | | | Biomasa total | | | |
|----------|-------------------------------|-------|------------------|-----|-------------------------------|-----------------|------------------------------|--|
| | Peso seco (g/m ²) | | Materia seca (%) | | Con corte (g/m ²) | | Sin corte(g/m ²) | |
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | | Medias ± DE | |
| CxM/4 | 329,81 ± 36,13 | bcdef | 38,50 ± 0,80 | bcd | 135,00 ± 66,14 | 461,67 ± 241,94 | abc | |
| CxM/6 | 292,78 ± 69,43 | cdef | 38,09 ± 1,36 | bcd | 115,00 ± 13,23 | 256,67 ± 87,37 | bcd | |
| Genú | 464,17 ± 110,75 | ab | 36,89 ± 3,41 | bcd | 201,67 ± 130,51 | 336,67 ± 152,51 | abcd | |
| GxM/1 | 329,93 ± 55,24 | bcdef | 43,30 ± 4,55 | abc | 128,33 ± 16,07 | 435,00 ± 202,98 | abc | |
| GxM/3 | 352,23 ± 110,56 | bcde | 42,40 ± 2,38 | abc | 230,00 ± 96,44 | 180,00 ± 52,68 | cd | |
| GxM/4 | 322,33 ± 64,83 | bcdef | 35,98 ± 2,88 | bcd | 238,33 ± 141,45 | 480,00 ± 108,28 | abc | |
| GxM/5 | 325,97 ± 81,28 | bcdef | 37,14 ± 3,08 | bcd | 221,67 ± 163,27 | 546,67 ± 106,81 | ab | |
| LF65xM/2 | 262,02 ± 55,78 | cdef | 39,42 ± 8,02 | bcd | 123,33 ± 12,58 | 321,67 ± 145,72 | abcd | |
| LF65xM/4 | 407,79 ± 66,74 | abc | 33,45 ± 9,20 | d | 113,33 ± 48,05 | 376,67 ± 149,53 | abcd | |
| LxM/1 | 189,93 ± 39,94 | f | 37,28 ± 6,22 | bcd | 133,33 ± 45,37 | 345,00 ± 101,12 | abcd | |
| LxM/10 | 466,90 ± 158,00 | ab | 39,10 ± 4,25 | bcd | 248,33 ± 79,43 | 475,00 ± 195,00 | abc | |
| LxM/11 | 264,73 ± 70,84 | cdef | 37,98 ± 2,59 | bcd | 191,67 ± 88,08 | 568,33 ± 47,26 | a | |
| LxM/2 | 291,20 ± 43,16 | cdef | 39,35 ± 1,46 | bcd | 205,00 ± 126,19 | 451,67 ± 200,4 | abc | |
| Quiñé | 225,02 ± 53,62 | ef | 44,20 ± 4,70 | ab | 146,67 ± 90,05 | 311,67 ± 284,44 | abcd | |
| Tizné | 512,79 ± 81,34 | a | 33,55 ± 0,80 | d | 163,33 ± 5,77 | 403,33 ± 102,75 | abcd | |
| TxDN/6 | 301,31 ± 122,72 | cdef | 38,10 ± 6,72 | bcd | 226,67 ± 119,30 | 376,67 ± 227,28 | abcd | |
| TxM/1 | 361,92 ± 93,59 | bcde | 35,04 ± 2,57 | cd | 221,67 ± 86,07 | 428,33 ± 102,63 | abc | |
| TxM/2 | 396,66 ± 56,47 | abcd | 35,82 ± 5,54 | bcd | 230,00 ± 182,96 | 245,00 ± 83,52 | bcd | |
| TxM/4 | 248,80 ± 60,19 | def | 39,28 ± 2,50 | bcd | 178,33 ± 95,70 | 321,67 ± 167,51 | abcd | |
| TxM/5 | 181,83 ± 32,58 | f | 48,57 ± 3,01 | a | 113,33 ± 118,57 | 108,33 ± 74,22 | d | |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro D.15. Análisis de la varianza de peso seco en hoja bandera (g/m²) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,61 | 0,38 | 29,04 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 32394,19 | 21 | 1542,58 | 2,66 | 0,0048 |
| Rep | 14885,89 | 2 | 7442,94 | 12,82 | 0,0001 |
| Línea | 17508,30 | 19 | 921,49 | 1,59 | 0,1140 |
| Error | 20901,84 | 36 | 580,61 | | |
| Total | 53296,03 | 57 | | | |

Cuadro D.16. Análisis de la varianza de materia seca en hoja bandera (%) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,43 | 0,10 | 10,91 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 371,13 | 21 | 17,67 | 1,30 | 0,2367 |
| Rep | 98,36 | 2 | 49,18 | 3,63 | 0,0367 |
| Línea | 272,77 | 19 | 14,36 | 1,06 | 0,4276 |
| Error | 488,23 | 36 | 13,56 | | |
| Total | 859,36 | 57 | | | |

Cuadro D.17. Análisis de la varianza de biomasa total (g/m²) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,53 | 0,27 | 40,63 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 212083,33 | 21 | 10099,21 | 2,03 | 0,0284 |
| Rep | 111623,33 | 2 | 55811,67 | 11,21 | 0,0001 |
| Línea | 100460,00 | 19 | 5287,37 | 1,06 | 0,4226 |
| Error | 189160,00 | 38 | 4977,89 | | |
| Total | 401243,33 | 59 | | | |

Cuadro D.18. Prueba de Duncan para comparar medias en la segunda fecha de siembra.

| Línea | Acumulado hasta hoja bandera | | Biomasa total (g/m ²) | |
|----------|-------------------------------|------|-----------------------------------|--------------------|
| | Peso seco (g/m ²) | | | |
| | Materia seca (%) | | | |
| | Medias ± DE | | Medias ± DE | |
| CxM/4 | 81,71 ± 34,60 | abcd | 33,69 ± 2,74 ab | 91,67 ± 36,86 b |
| CxM/6 | 103,61 ± 36,48 | abc | 37,42 ± 3,16 a | 160,00 ± 62,45 ab |
| Genú | 85,49 ± 37,57 | abcd | 33,52 ± 2,39 ab | 220,00 ± 18,03 ab |
| GxM/1 | 56,78 ± 27,68 | cd | 33,18 ± 6,96 ab | 175,00 ± 87,18 ab |
| GxM/3 | 103,35 ± 48,95 | abc | 34,48 ± 1,45 ab | 198,33 ± 82,21 ab |
| GxM/4 | 59,11 ± 9,69 | cd | 31,96 ± 0,91 ab | 145,00 ± 44,44 ab |
| GxM/5 | 65,60 ± 10,82 | bcd | 34,07 ± 5,17 ab | 191,67 ± 79,11 ab |
| LF65xM/2 | 89,30 ± 27,80 | abcd | 35,97 ± 5,49 a | 175,00 ± 90,42 ab |
| LF65xM/4 | 90,42 ± 24,37 | abcd | 28,43 ± 4,42 b | 271,67 ± 174,74 a |
| LxM/1 | 90,85 ± 13,34 | abcd | 34,48 ± 6,10 ab | 151,67 ± 10,41 ab |
| LxM/10 | 123,29 ± 50,08 | a | 34,77 ± 5,55 ab | 221,67 ± 154,62 ab |
| LxM/11 | 76,58 ± 7,17 | abcd | 34,35 ± 3,67 ab | 121,67 ± 20,21 b |
| LxM/2 | 110,93 ± 34,88 | ab | 35,57 ± 4,97 ab | 213,33 ± 141,45 ab |
| Quiñé | 70,80 ± 14,42 | bcd | 33,99 ± 3,05 ab | 155,00 ± 74,67 ab |
| Tizné | 84,46 ± 51,41 | abcd | 32,13 ± 1,25 ab | 111,67 ± 36,17 b |
| TxDN/6 | 77,36 ± 26,72 | abcd | 36,15 ± 1,99 a | 201,67 ± 97,00 ab |
| TxM/1 | 84,93 ± 15,71 | abcd | 31,42 ± 2,25 ab | 191,67 ± 29,30 ab |
| TxM/2 | 103,29 ± 60,00 | abc | 30,68 ± 5,70 ab | 161,67 ± 82,82 ab |
| TxM/4 | 76,12 ± 29,55 | abcd | 31,10 ± 4,00 ab | 161,67 ± 97,13 ab |
| TxM/5 | 53,39 ± 26,96 | d | 36,57 ± 1,96 a | 153,33 ± 75,06 ab |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Anexo E. Caracteres de grano en las dos fechas de siembra.

Cuadro E.1. Análisis de la varianza de macollos por m² (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,46 | 0,16 | 33,62 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 44422,08 | 21 | 2115,34 | 1,55 | 0,1166 |
| Rep | 1817,50 | 2 | 908,75 | 0,67 | 0,5190 |
| Línea | 42604,58 | 19 | 2242,35 | 1,65 | 0,0939 |
| Error | 51749,17 | 38 | 1361,82 | | |
| Total | 96171,25 | 59 | | | |

Cuadro E.2. Análisis de la varianza de espigas por m² (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,29 | 0,00 | 54,34 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 20488,33 | 21 | 975,63 | 0,75 | 0,7511 |
| Rep | 203,33 | 2 | 101,67 | 0,08 | 0,9245 |
| Línea | 20285,00 | 19 | 1067,63 | 0,83 | 0,6655 |
| Error | 49130,00 | 38 | 1292,89 | | |
| Total | 69618,33 | 59 | | | |

Cuadro E.3. Análisis de la varianza de peso seco de las espigas (g/m²) (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 53 | 0,31 | 0,00 | 76,00 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 29465,98 | 21 | 1403,14 | 0,67 | 0,8325 |
| Rep | 8551,85 | 2 | 4275,92 | 2,03 | 0,1483 |
| Línea | 20914,13 | 19 | 1100,74 | 0,52 | 0,9298 |
| Error | 65276,47 | 31 | 2105,69 | | |
| Total | 94742,45 | 52 | | | |

Cuadro E.4. Análisis de la varianza de peso de granos (g/m²) (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,33 | 0,00 | 85,95 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 6041,44 | 21 | 287,69 | 0,85 | 0,6457 |
| Rep | 1081,98 | 2 | 540,99 | 1,60 | 0,2158 |
| Línea | 4959,46 | 19 | 261,02 | 0,77 | 0,7216 |
| Error | 12166,84 | 36 | 337,97 | | |
| Total | 18208,28 | 57 | | | |

Cuadro E.5. Análisis de la varianza para índice de cosecha (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,44 | 0,12 | 56,27 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 970,13 | 21 | 46,2 | 1,37 | 0,2002 |
| Rep | 130,13 | 2 | 65,06 | 1,92 | 0,1606 |
| Línea | 840,00 | 19 | 44,21 | 1,31 | 0,2380 |
| Error | 1216,95 | 36 | 33,80 | | |
| Total | 2187,08 | 57 | | | |

Cuadro E.6. Análisis de la varianza de peso hectolítrico (kg/hL) (primera fecha de siembra con corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 35 | 0,82 | 0,56 | 4,58 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 544,21 | 20 | 27,21 | 3,17 | 0,0156 |
| Rep | 297,37 | 2 | 148,69 | 17,34 | 0,0002 |
| Línea | 246,83 | 18 | 13,71 | 1,60 | 0,1885 |
| Error | 120,05 | 14 | 8,57 | | |
| Total | 664,25 | 34 | | | |

Cuadro E.7. Prueba de Duncan para comparar medias. Caracteres de grano en la primera fecha de siembra con corte.

| Línea | Macollos por m ² | Espigas por m ² | Peso seco de las espigas (g/m ²) | Peso de granos (g/m ²) | Índice de cosecha | Peso hectolítrico (kg/hL) |
|----------|-----------------------------|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------|---------------------------|
| | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE |
| CxM/4 | 131,67 ± 27,54 | 75,00 ± 39,69 | 69,38 ± 14,14 | 22,88 ± 16,83 | 14,58 ± 7,36 | 61,83 ± 2,30 |
| CxM/6 | 90,00 ± 17,32 | 40,00 ± 15,00 | 24,38 ± 7,07 | 4,17 ± 1,66 | 3,61 ± 1,43 | s/d |
| Genú | 116,67 ± 52,52 | 86,67 ± 57,74 | 117,08 ± 24,75 | 52,53 ± 18,31 | 19,08 ± 3,87 | 63,09 ± 0,59 |
| GxM/1 | 86,67 ± 35,12 | 30,00 ± 10,00 | 35,00 ± 30,41 | 9,87 ± 8,15 | 7,59 ± 5,85 | 64,17 ± 0 |
| GxM/3 | 168,33 ± 50,08 | 85,00 ± 27,84 | 55,00 ± 31,22 | 20,65 ± 11,48 | 8,73 ± 3,29 | 65,61 ± 4,68 |
| GxM/4 | 85,00 ± 13,23 | 65,00 ± 20,00 | 85,00 ± 49,24 | 21,10 ± 12,45 | 9,11 ± 4,58 | 65,96 ± 4,00 |
| GxM/5 | 126,67 ± 68,25 | 96,67 ± 54,85 | 68,33 ± 84,31 | 34,30 ± 25,12 | 15,57 ± 5,46 | 62,62 ± 6,44 |
| LF65xM/2 | 90,00 ± 20,00 | 66,67 ± 18,93 | 40,00 ± 8,66 | 13,42 ± 3,93 | 10,81 ± 2,70 | 61,70 ± 10,32 |
| LF65xM/4 | 98,33 ± 20,21 | 50,00 ± 25,98 | 46,88 ± 38,89 | 14,32 ± 12,76 | 8,67 ± 6,74 | 63,14 ± 0 |
| LxM/1 | 85,00 ± 35,00 | 50,00 ± 36,06 | 36,67 ± 33,29 | 13,23 ± 15,91 | 8,21 ± 7,68 | 70,22 ± 0 |
| LxM/10 | 126,67 ± 50,58 | 61,67 ± 25,17 | 56,67 ± 54,85 | 24,62 ± 13,74 | 9,66 ± 4,01 | 64,75 ± 1,77 |
| LxM/11 | 85,00 ± 37,75 | 63,33 ± 20,82 | 55,00 ± 39,69 | 21,12 ± 9,71 | 12,18 ± 5,03 | 64,29 ± 4,64 |
| LxM/2 | 131,67 ± 46,46 | 65,00 ± 27,84 | 91,05 ± 63,64 | 26,52 ± 31,18 | 9,48 ± 8,48 | 65,58 ± 3,51 |
| Quiñé | 113,33 ± 20,21 | 56,67 ± 38,84 | 60,00 ± 73,65 | 19,82 ± 29,91 | 9,03 ± 11,01 | 63,94 ± 0 |
| Tizné | 81,67 ± 12,58 | 68,33 ± 16,07 | 75,00 ± 5,00 | 32,08 ± 0,93 | 19,66 ± 0,89 | 59,77 ± 6,11 |
| TxDN/6 | 140,00 ± 8,66 | 80,00 ± 39,05 | 63,33 ± 45,09 | 21,05 ± 22,86 | 7,49 ± 5,16 | 60,16 ± 6,51 |
| TxM/1 | 123,33 ± 12,58 | 75,00 ± 36,06 | 63,33 ± 50,08 | 21,88 ± 20,62 | 8,79 ± 5,38 | 66,26 ± 4,76 |
| TxM/2 | 151,67 ± 52,04 | 103,33 ± 58,59 | 61,67 ± 59,65 | 26,22 ± 28,28 | 9,79 ± 3,15 | 67,26 ± 0 |
| TxM/4 | 100,00 ± 34,64 | 65,00 ± 32,79 | 84,58 ± 42,43 | 25,05 ± 23,58 | 11,38 ± 8,70 | 68,57 ± 0,81 |
| TxM/5 | 63,33 ± 38,84 | 40,00 ± 44,44 | 38,55 ± 60,10 | 13,12 ± 21,47 | 6,30 ± 7,94 | 63,17 ± 0 |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

Cuadro E.8. Análisis de la varianza de macollos por m² (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,37 | 0,02 | 35,85 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 61190,42 | 21 | 2913,83 | 1,04 | 0,4418 |
| Rep | 4365,83 | 2 | 2182,92 | 0,78 | 0,4649 |
| Línea | 56824,58 | 19 | 2990,77 | 1,07 | 0,4146 |
| Error | 106134,17 | 38 | 2793,00 | | |
| Total | 167324,58 | 59 | | | |

Cuadro E.9. Análisis de la varianza de espigas por m² (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,59 | 0,36 | 36,41 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 71513,21 | 21 | 3405,39 | 2,49 | 0,0077 |
| Rep | 4308,26 | 2 | 2154,13 | 1,58 | 0,2203 |
| Línea | 67204,95 | 19 | 3537,10 | 2,59 | 0,0068 |
| Error | 49137,23 | 36 | 1364,92 | | |
| Total | 120650,43 | 57 | | | |

Cuadro E.10. Análisis de la varianza de peso de las espigas (g/m^2) (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|-----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 53 | 0,50 | 0,16 | 50,97 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 107533,21 | 21 | 5120,63 | 1,46 | 0,166 |
| Rep | 1469,12 | 2 | 734,56 | 0,21 | 0,8123 |
| Línea | 106064,09 | 19 | 5582,32 | 1,59 | 0,1223 |
| Error | 108812,07 | 31 | 3510,07 | | |
| Total | 216345,28 | 52 | | | |

Cuadro E.14. Análisis de la varianza del largo de espiga (cm) (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 57 | 0,59 | 0,37 | 16,55 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 129,73 | 20 | 6,49 | 2,61 | 0,0060 |
| Rep | 42,18 | 2 | 21,09 | 8,49 | 0,0010 |
| Línea | 87,54 | 18 | 4,86 | 1,96 | 0,0426 |
| Error | 89,48 | 36 | 2,49 | | |
| Total | 219,21 | 56 | | | |

Cuadro E.11. Análisis de la varianza de peso de granos (g/m^2) (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 54 | 0,71 | 0,52 | 50,02 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 51035,10 | 21 | 2430,24 | 3,75 | 0,0004 |
| Rep | 4451,29 | 2 | 2225,64 | 3,44 | 0,0445 |
| Línea | 46583,81 | 19 | 2451,78 | 3,78 | 0,0005 |
| Error | 20729,74 | 32 | 647,80 | | |
| Total | 71764,83 | 53 | | | |

Cuadro E.12. Análisis de la varianza para índice de cosecha (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 54 | 0,76 | 0,60 | 37,30 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 2318,09 | 21 | 110,39 | 4,83 | <0,0001 |
| Rep | 132,75 | 2 | 66,37 | 2,91 | 0,0692 |
| Línea | 2185,34 | 19 | 115,02 | 5,04 | <0,0001 |
| Error | 730,64 | 32 | 22,83 | | |
| Total | 3048,74 | 53 | | | |

Cuadro E.13. Análisis de la varianza de peso hectolítrico (kg/hL) (primera fecha de siembra sin corte).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|--------|----------------|-------------------|------|---------|
| | 46 | 0,49 | 0,12 | 6,77 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 471,24 | 19 | 24,8 | 1,34 | 0,2429 |
| Rep | 6,32 | 2 | 3,16 | 0,17 | 0,8444 |
| Línea | 464,92 | 17 | 27,35 | 1,47 | 0,1820 |
| Error | 482,76 | 26 | 18,57 | | |
| Total | 954,00 | 45 | | | |

Cuadro E.15. Prueba de Duncan para los caracteres de grano en la primera fecha de siembra sin corte.

| Línea | Macollos por m ² | Espigas por m ² | Largo de espiga (cm) | Peso seco espigas (g/m ²) |
|----------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------------------|
| | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE | Medias ± DE |
| CxM/4 | 170,00 ± 18,03 | 106,67 ± 24,66 abcde | 8,00 ± 1,00 bc | 113,33 ± 105,63 abc |
| CxM/6 | 113,33 ± 29,30 | 75,00 ± 25,00 cdef | 11,67 ± 2,31 a | 51,67 ± 16,07 bc |
| Genú | 135,00 ± 67,27 | 91,67 ± 40,41 bcdef | 9,50 ± 1,80 abc | 125,00 ± 58,95 abc |
| GxM/1 | 166,67 ± 92,78 | 70,00 ± 27,84 def | 8,67 ± 2,31 abc | 103,34 ± 53,03 abc |
| GxM/3 | 91,67 ± 30,14 | 46,67 ± 25,66 ef | 7,67 ± 3,06 c | 65,00 ± 0,00 |
| GxM/4 | 186,67 ± 72,51 | 120,00 ± 42,72 abcde | 10,00 ± 1,73 abc | 141,67 ± 46,46 ab |
| GxM/5 | 193,33 ± 7,64 | 176,67 ± 15,28 a | 11,50 ± 0,87 a | 225,00 ± 22,91 a |
| LF65xM/2 | 180,00 ± 54,08 | 111,67 ± 18,93 abcde | 11,00 ± 2,00 ab | 101,67 ± 41,63 bc |
| LF65xM/4 | 173,33 ± 93,85 | 125,00 ± 47,70 abcd | 9,00 ± 1,00 abc | 158,33 ± 55,08 ab |
| LxM/1 | 143,33 ± 10,41 | 111,67 ± 5,77 abcde | 8,33 ± 0,58 bc | 91,67 ± 24,66 bc |
| LxM/10 | 133,33 ± 49,33 | 98,33 ± 49,33 bcdef | 11,00 ± 1,00 ab | 96,67 ± 37,53 bc |
| LxM/11 | 175,00 ± 30,41 | 145,00 ± 26,46 abc | 9,00 ± 1,00 abc | 138,33 ± 79,74 abc |
| LxM/2 | 178,33 ± 37,53 | 150,22 ± 31,82 ab | 9,17 ± 2,57 abc | 145,84 ± 14,14 ab |
| Quiñé | 151,67 ± 91,70 | 83,33 ± 77,78 bcdef | 8,00 ± 2,65 bc | 113,58 ± 144,96 abc |
| Tizné | 153,33 ± 45,37 | 130,00 ± 43,30 abcd | 10,33 ± 0,58 abc | 171,67 ± 60,28 ab |
| TxDN/6 | 155,00 ± 63,84 | 93,33 ± 63,71 bcdef | 8,33 ± 1,53 bc | 86,08 ± 56,57 bc |
| TxM/1 | 136,67 ± 38,19 | 113,33 ± 37,53 abcde | 10,83 ± 2,75 ab | 141,67 ± 47,26 ab |
| TxM/2 | 106,67 ± 35,12 | 75,00 ± 35,00 cdef | 10,33 ± 2,52 abc | 81,67 ± 42,52 bc |
| TxM/4 | 116,67 ± 25,17 | 83,33 ± 50,33 bcdef | 8,67 ± 0,58 abc | 80,00 ± 56,35 bc |
| TxM/5 | 88,33 ± 15,28 | 30,00 ± 18,03 f | 7,00 ± 0,00 bc | 15,84 ± 14,14 c |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro E.15. (continuación) Prueba de Duncan para comparar medias en la primera fecha de siembra sin corte.

| Línea | Peso de granos (g/m ²) | | Índice de cosecha | | Peso hectolítrico (kg/hL) | |
|----------|------------------------------------|-------|-------------------|------|---------------------------|----|
| | Medias ± D.E | | Medias ± D.E | | Medias ± D.E | |
| CxM/4 | 57,00 ± 53,88 | bcde | 10,77 ± 4,74 | cdef | 62,74 ± 5,30 | ab |
| CxM/6 | 24,38 ± 9,55 | def | 9,59 ± 1,79 | cdef | 66,51 ± 1,56 | a |
| Genú | 71,63 ± 24,06 | bcd | 22,63 ± 5,78 | ab | 59,22 ± 3,09 | ab |
| GxM/1 | 24,08 ± 29,73 | def | 4,38 ± 4,18 | ef | 64,43 ± 0,00 | |
| GxM/3 | 14,50 ± 21,27 | ef | 6,60 ± 8,99 | def | 62,48 ± 0,00 | |
| GxM/4 | 69,05 ± 19,73 | bcde | 14,31 ± 0,56 | bcde | 64,69 ± 2,43 | a |
| GxM/5 | 132,05 ± 4,03 | a | 24,80 ± 4,95 | a | 67,71 ± 0,34 | a |
| LF65xM/2 | 46,60 ± 34,44 | bcdef | 14,50 ± 6,39 | bcd | 65,79 ± 1,67 | a |
| LF65xM/4 | 82,90 ± 28,51 | bc | 22,78 ± 4,20 | ab | 66,11 ± 2,64 | a |
| LxM/1 | 33,80 ± 26,48 | cdef | 8,99 ± 4,40 | cdef | 59,76 ± 3,57 | ab |
| LxM/10 | 32,40 ± 13,52 | cdef | 7,28 ± 3,02 | cdef | 61,27 ± 1,79 | ab |
| LxM/11 | 53,02 ± 29,00 | bcdef | 9,73 ± 5,40 | cdef | 63,10 ± 5,49 | ab |
| LxM/2 | 55,85 ± 4,67 | bcde | 9,98 ± 0,62 | cdef | 66,17 ± 5,52 | a |
| Quiñé | 4,65 ± 0,00 | bcde | 2,18 ± 0,00 | bcde | sd | |
| Tizné | 87,83 ± 32,30 | | 21,52 ± 5,58 | | 56,02 ± 10,34 | b |
| TxDN/6 | 32,48 ± 23,53 | cdef | 8,56 ± 2,76 | cdef | 63,37 ± 4,22 | ab |
| TxM/1 | 60,18 ± 32,01 | bcdef | 13,74 ± 6,04 | abc | 64,95 ± 2,81 | a |
| TxM/2 | 40,73 ± 11,79 | bcdef | 16,85 ± 1,18 | cdef | 66,70 ± 2,68 | a |
| TxM/4 | 43,60 ± 34,65 | f | 11,17 ± 6,88 | f | 65,69 ± 0,78 | a |
| TxM/5 | 3,15 ± 3,89 | b | 1,78 ± 1,89 | ab | sd | |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Cuadro E.16. Análisis de la varianza de macollos por m² (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,63 | 0,43 | 24,35 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 32375,86 | 21 | 1541,71 | 3,08 | 0,0013 |
| Rep | 13187,30 | 2 | 6593,65 | 13,16 | <0,0001 |
| Línea | 19188,56 | 19 | 1009,92 | 2,02 | 0,0325 |
| Error | 19037,97 | 38 | 501,00 | | |
| Total | 51413,83 | 59 | | | |

Cuadro E.17. Análisis de la varianza de espigas por m² (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 60 | 0,68 | 0,51 | 26,87 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 28002,08 | 21 | 1333,43 | 3,93 | 0,0001 |
| Rep | 9730,83 | 2 | 4865,42 | 14,33 | <0,0001 |
| Línea | 18271,25 | 19 | 961,64 | 2,83 | 0,0031 |
| Error | 12902,50 | 38 | 339,54 | | |
| Total | 40904,58 | 59 | | | |

Cuadro E.18. Análisis de la varianza de peso seco de las espigas (g/m²) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 58 | 0,64 | 0,43 | 37,11 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 52995,37 | 21 | 2523,59 | 3,06 | 0,0016 |
| Rep | 23329,44 | 2 | 11664,72 | 14,13 | <0,0001 |
| Línea | 29665,93 | 19 | 1561,36 | 1,89 | 0,0489 |
| Error | 29716,70 | 36 | 825,46 | | |
| Total | 82712,07 | 57 | | | |

Cuadro E.19. Análisis de la varianza de peso de granos (g/m²) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|----------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 59 | 0,66 | 0,46 | 42,71 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 19016,12 | 21 | 905,53 | 3,35 | 0,0006 |
| Rep | 7868,58 | 2 | 3934,29 | 14,55 | <0,0001 |
| Línea | 11147,55 | 19 | 586,71 | 2,17 | 0,0215 |
| Error | 10005,83 | 37 | 270,43 | | |
| Total | 29021,95 | 58 | | | |

Cuadro E.20. Análisis de la varianza para índice de cosecha (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 59 | 0,48 | 0,18 | 30,64 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 1461,35 | 21 | 69,59 | 1,60 | 0,1035 |
| Rep | 245,81 | 2 | 122,9 | 2,83 | 0,0721 |
| Línea | 1215,54 | 19 | 63,98 | 1,47 | 0,1544 |
| Error | 1609,56 | 37 | 43,50 | | |
| Total | 3070,91 | 58 | | | |

Cuadro E.21. Análisis de la varianza de peso hectolítrico (kg/hL) (segunda fecha de siembra).

| | N | R ² | R ² Aj | CV % | |
|---|---------|----------------|-------------------|-------|---------|
| | 53 | 0,31 | 0,00 | 10,41 | |
| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) | | | | | |
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 480,47 | 21 | 22,88 | 0,65 | 0,8430 |
| Rep | 60,47 | 2 | 30,24 | 0,86 | 0,4310 |
| Línea | 420,00 | 19 | 22,11 | 0,63 | 0,8517 |
| Error | 1083,64 | 31 | 34,96 | | |
| Total | 1564,12 | 52 | | | |

Cuadro E.22. Prueba de Duncan para comparar medias en la segunda fecha de siembra.

| Línea | Macollos por m ² | Espigas por m ² | Peso seco espigas (g) | Peso de grano (g) | Índice de cosecha | Peso hectolítrico |
|----------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Medias ± D.E | Medias ± D.E | Medias ± D.E | Medias ± D.E | Medias ± D.E | Medias ± D.E |
| CxM/4 | 70,00 ± 25,00 cde | 35,00 ± 21,79 g | 32,29 ± 10,61 d | 20,80 ± 19,22 cd | 19,31 ± 17,76 abc | 56,90 ± 3,42 |
| CxM/6 | 96,67 ± 17,56 abcde | 81,67 ± 25,66 abcd | 61,67 ± 23,09 bcd | 26,83 ± 16,05 bcd | 15,46 ± 5,34 bc | 54,34 ± 0,59 |
| Genú | 103,33 ± 40,41 abcd | 80,00 ± 21,79 abcde | 90,00 ± 20,00 abc | 38,25 ± 4,89 bcd | 17,35 ± 0,91 bc | 55,84 ± 2,33 |
| GxM/1 | 81,67 ± 35,12 abcde | 55,00 ± 27,84 bcdefg | 93,33 ± 53,46 abc | 46,97 ± 33,16 bcd | 25,12 ± 5,38 ab | 59,72 ± 3,76 |
| GxM/3 | 120,00 ± 48,22 a | 88,33 ± 36,86 ab | 103,33 ± 55,08 ab | 56,67 ± 36,08 ab | 26,91 ± 8,15 ab | 57,61 ± 2,79 |
| GxM/4 | 91,67 ± 12,58 abcde | 48,33 ± 10,41 defg | 63,33 ± 17,56 bcd | 32,65 ± 10,94 bcd | 22,80 ± 5,59 abc | 56,10 ± 0,83 |
| GxM/5 | 98,33 ± 25,66 abcde | 83,33 ± 11,55 abcd | 95,00 ± 36,06 ab | 48,18 ± 14,25 bc | 26,28 ± 4,48 ab | 56,88 ± 2,24 |
| LF65xM/2 | 105,00 ± 20,00 abcd | 78,33 ± 27,54 abcde | 70,00 ± 35,00 bcd | 36,23 ± 16,83 bcd | 21,20 ± 1,44 abc | 54,34 ± 5,42 |
| LF65xM/4 | 111,67 ± 34,03 abc | 86,67 ± 11,55 abc | 135,00 ± 75,50 a | 81,00 ± 45,10 a | 30,58 ± 5,35 a | 55,53 ± 3,07 |
| LxM/1 | 98,33 ± 17,56 abcde | 75,00 ± 8,66 abcdef | 73,33 ± 2,89 bcd | 41,73 ± 4,85 bcd | 27,49 ± 2,06 ab | 64,52 ± 15,38 |
| LxM/10 | 83,65 ± 41,48 abcde | 93,33 ± 42,52 a | 98,10 ± 42,43 ab | 43,63 ± 7,42 bcd | 18,67 ± 9,45 abc | 54,00 ± 1,58 |
| LxM/11 | 86,67 ± 22,55 abcde | 40,00 ± 13,23 fg | 36,67 ± 12,58 cd | 14,50 ± 7,57 d | 11,43 ± 4,88 c | 53,99 ± 2,63 |
| LxM/2 | 106,67 ± 51,32 abc | 83,33 ± 30,14 abcd | 93,33 ± 55,08 abc | 41,95 ± 24,19 bcd | 20,98 ± 3,84 abc | 54,59 ± 6,54 |
| Quiñé | 91,67 ± 30,14 abcde | 71,67 ± 32,15 abcdef | 61,67 ± 36,86 bcd | 26,27 ± 14,96 bcd | 16,16 ± 3,28 bc | 54,69 ± 1,09 |
| Tizné | 55,00 ± 8,66 e | 45,00 ± 13,23 efg | 53,33 ± 24,66 bcd | 27,83 ± 17,60 bcd | 22,86 ± 10,47 abc | 54,80 ± 1,24 |
| TxDN/6 | 115,00 ± 5,00 ab | 86,67 ± 34,03 abc | 80,00 ± 37,75 abcd | 38,72 ± 20,28 bcd | 18,74 ± 1,45 abc | 61,00 ± 13,71 |
| TxM/1 | 113,33 ± 5,77 abc | 63,33 ± 7,64 abcdefg | 85,00 ± 5,00 abcd | 42,58 ± 3,53 bcd | 22,40 ± 2,06 abc | 58,19 ± 2,42 |
| TxM/2 | 76,67 ± 20,21 abcde | 68,33 ± 20,21 abcdefg | 76,67 ± 41,63 bcd | 36,13 ± 21,79 bcd | 22,17 ± 9,31 abc | 53,95 ± 2,46 |
| TxM/4 | 71,67 ± 20,82 bcde | 56,67 ± 14,43 bcdefg | 63,33 ± 30,55 bcd | 33,72 ± 20,74 bcd | 19,40 ± 6,14 abc | 57,42 ± 4,18 |
| TxM/5 | 61,67 ± 23,63 de | 51,67 ± 20,67 cdefg | 70,00 ± 47,70 bcd | 39,67 ± 26,70 bcd | 24,77 ± 7,88 ab | 56,81 ± 2,16 |

Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas (p <= 0,05)