

ISSN 1853-4600

Año 4 N°4

Febrero 2013

# Avances en Raigrás

Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás



■ Ediciones

Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria





**Avances en Raigrás**  
**Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás**

*Editor responsable: Daniel Méndez*

*Estación Experimental Agropecuaria General Villegas*

ISSN 1853-4600  
Año 4 N<sup>o</sup> 4 - Febrero de 2013

**Avances en Raigrás.**  
Red de Evaluación de  
Cultivares de Raigrás.

ISSN 1853-4600

Año 4 - Nº 4 - Febrero de 2013

**COMISION DE PUBLICACIONES**

**Editor Responsable:**

Ing. Agr. Daniel Méndez  
EEA General Villegas

**Responsables de los ensayos:**

Agr. Javier Lavandera (INTA Pergamino)  
Ing. Agr. Juan Mattera (INTA Rafaela)  
Tec. Prod. Agr. Miguel Amigone (INTA Marcos Juárez)  
Ing. Agr. Daniel Miñón,  
Lic. G.A. J.J. Gallego (INTA Viedma)  
Ing. Agr. Mario Costa (INTA Concepción del Uruguay)  
Ing. Agr. Federico Moreyra (INTA Bordenave)  
Ing. Agr. Luis Romero (INTA Rafaela)  
Ing. Agr. Daniel Méndez (INTA Gral. Villegas)  
Ing. Agr. Pablo Barbera (INTA Mercedes)  
Ing. Agr. Néstor Romero,  
Ing. Agr. Laura Fontana (INTA Anguil)  
Ing. Agr. Oscar Bertín (INTA Pergamino)  
Ing. Agr. Alejo Ré (INTA C. del Uruguay)  
Ing. Agr. José Otondo (INTA-CEI Chascomús)

Análisis estadístico:

Ing. Agr. Karina Frigerio

**Coordinación de impresión:**

Comunicación INTA General Villegas  
Lic. Bruno Menarvino  
Lic. Javier Spagnolo

**Revisión:**

Bibl. Paula Fumagallo

**Diseño gráfico e impresión:**

Chivilcoy Continuos S.A.

Avances en Raigrás es una publicación anual editada por INTA, Estación Experimental Agropecuaria General Villegas. Se permite la reproducción total o parcial de su contenido citando la fuente.

Estación Experimental Agropecuaria General Villegas  
San Martín 26  
(6230) General Villegas  
(Buenos Aires)  
Telefax: (03388) 421284 / 422515 / 422833

[www.inta.gov.ar/villegas](http://www.inta.gov.ar/villegas) - [comunicavillegas@correo.inta.gov.ar](mailto:comunicavillegas@correo.inta.gov.ar)

*La intensificación de los sistemas de producción exige de alternativas productivas competitivas pero que contemplen la sustentabilidad.*

*En este sentido los verdeos de invierno mantienen su rol de proveer de forraje de calidad en períodos donde las pasturas perennes naturalmente decaen en su producción.*

*La posibilidad de ser utilizados en forma directa mediante pastoreo o ser transferidos como reservas le confieren un rol estratégico para sistemas ganaderos.*

*Sumado a ello sus características de mantener las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo cuando se los incluye como cobertura entre cultivos agrícolas les abre un nuevo horizonte para su inclusión en planteos productivos.*

*Es por ello que desde el INTA se viene trabajando en estos temas como una manera de aportar información que permita conocer la producción y estabilidad de los materiales presentes en el mercado.*

*En su cuarta edición, Avances en Raigrás, presenta un análisis de la estabilidad de los diferentes materiales a lo largo de estos 4 últimos años de evaluación.*

*Resulta importante destacar la vinculación con la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires que desde un primer momento han sido partícipes de esta RED-*

**Daniel Méndez**  
Editor Responsable



# Red de Evaluación de Raigrás Anual

---

Ings. Agrs. D.G. Méndez<sup>1</sup>, K. Frigerio<sup>2</sup>, M. Costa<sup>3</sup>, J. Mattera<sup>4</sup>, N. Romero<sup>5</sup>, L. Fontana<sup>5</sup>, L. Romero<sup>4</sup>, P. Barbera<sup>6</sup>, D. Miñón<sup>8</sup>, A. Ré<sup>3</sup>, F. Moreyra<sup>10</sup>, J. Otondo<sup>11</sup>, M. Cicchino<sup>11</sup>, M. Bailleres<sup>11</sup>, E. Melani<sup>11</sup>, J. Esquiaga<sup>11</sup> y Téc. Prod. Agr. M. Amigone<sup>9</sup>, Agr. J. Lavandera<sup>7</sup> y Lic. G.A. J. J. Gallego<sup>8</sup>

INTA EEA's <sup>1</sup>Gral. Villegas, <sup>2</sup>San Luis, <sup>3</sup>Concepción del Uruguay, <sup>4</sup>Rafaela, <sup>5</sup>Anguil, <sup>6</sup>Mercedes (Ctes.), <sup>7</sup>Pergamino, <sup>8</sup>Viedma, <sup>9</sup>Marcos Juárez y <sup>10</sup>Bordenave. <sup>11</sup>INTA-CEI Chascomús

\*[dmendez@correo.inta.gov.ar](mailto:dmendez@correo.inta.gov.ar)

La cuarta versión de Avances en Raigrás resume los resultados de la campaña 2012 de la RED que el INTA viene desarrollando con esta especie desde el año 2009. Es una actividad enmarcada dentro del proyecto específico 52-261811 Introducción y evaluación de especies y cultivares forrajeros que integra la cartera del Área Específica Forrajes y Pasturas del INTA. El mismo, coordinado por la Ing. Agr. M. Sci. María del Carmen Spada, busca identificar de manera objetiva los germoplasmas mejor adaptados a distintos sistemas ganaderos en distintas regiones de Argentina.

El objetivo de la red de evaluación de raigrás es conocer la producción de forraje de las variedades de raigrás anual y detectar cuales se adaptan a distintos ambientes de Argentina. Para ello esta publicación pone a disposición de profesionales y productores la información generada en este sentido

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

En este ejemplar se analiza la información estacional de la producción de 27 materiales comerciales, así como también se intenta analizar los distintos tipos de interacciones que los materiales y su ploidía mantienen con las variables climáticas registradas en cada una de las localidades. Al igual que en las versiones anteriores se continúa con el análisis acumulado del comportamiento de aquellos materiales que se mantienen en evaluación desde el año 2009 de manera de profundizar en este tipo de interacciones.

# Materiales y Métodos

En la Figura 1 se presenta la distribución de localidades participantes de la RED.



**Figura 1.** Localidades participantes en la RED de evaluación de raigrás anual 2012.

En todas las localidades se utilizaron 27 cultivares de raigrás anual de distinta ploidía: 10 diploides y 17 tetraploides elegidos por su importancia en el mercado y características agronómicas destacables (Tabla 1).

**Tabla 1.** Variedades de raigrás anual, tipo de ploidía, origen y empresa encargada de su comercialización. Red raigrás INTA, 2012.

| MATERIAL  | SIGLAS | PLOIDÍA | ORIGEN | EMPRESA               |
|-----------|--------|---------|--------|-----------------------|
| ABUNDANCE | ABU    | T       | W      | JOSÉ R. PICASSO       |
| ANGUS     | ANG    | T       | W      | SEMILLAS BISCAYART    |
| BAQUEANO  | BAQ    | T       | W      | SEMILLAS BISCAYART    |
| BAR HQ    | BARHQ  | T       | W      | BARENBRUG PALAVERSICH |
| BARTURBO  | BAR    | T       | W      | BARENBRUG PALAVERSICH |

**D:** Diploide; **T:** Tetraloide; **I:** Italicum; **W:** Westerwoldicum

|                   |       |   |   |                                |
|-------------------|-------|---|---|--------------------------------|
| BEEFBUILDER III   | BEF   | T | W | GAPP                           |
| BILL MAX          | BILM  | T | W | GENTOS                         |
| BOLT              | BOL   | D | W | GENTOS                         |
| CALEUFÚ INTA      | CAL   | T | I | PALO VERDE                     |
| Diplo TARDIO INTA | DIPT  | D | I | INTA                           |
| Diplo TEMP INTA   | DIPTM | D | I | INTA                           |
| DUCADO            | DUC   | D | W | SEMILLAS BISCAYART             |
| EXP61025 - TIENTO | EXP25 | T | I | FORRATEC                       |
| EXP81028 - MORO   | EXP28 | D | I | FORRATEC                       |
| FEDERAL INTA      | FED   | T | I | CAVERZASI ORTIN                |
| FLORIDA 98        | FLO   | D | W | GAPP                           |
| INIA CETUS        | CET   | D | W | SEMILLAS BISCAYART             |
| ISIS INTA         | ISI   | T | I | NOVUM SEMILLAS - SEMILLAS S.A. |
| JUMBO             | JUM   | T | W | BARENBRUG PALAVERSICH          |
| LAZO              | LAZ   | T | W | FORRATEC                       |
| LONESTAR          | LON   | D | W | JOSE R. PICASSO                |
| OSIRIS INTA       | OSI   | T | I | NOVUM SEMILLAS - SEMILLAS S.A. |
| RIBEYE            | RIB   | D | W | BARENBRUG PALAVERSICH          |
| SANCHO            | SAN   | T | W | CRIADERO EL CENCERRO           |
| SUNGRAZER         | SUN   | T | I | COLLAZO & ASOCIADOS S.A.       |
| TAMTBO            | TAM   | T | W | COLLAZO & ASOCIADOS S.A.       |
| YAPA              | YAP   | D | W | CRIADERO EL CENCERRO           |

**D:** Diploide; **T:** Tetraloide; **I:** Italicum; **W:** Westerwoldicum

**Sitio experimental:** el experimento se implantó en suelos representativos de las condiciones de suelo ganadero en donde se utilizará este tipo de materiales en Anguil, Bordenave, Marcos Juárez, Rafaela, Concepción del Uruguay, General Villegas, Pergamino, Chascomús, Viedma y Mercedes (Corrientes).

**Caracterización ambiental:** en suelo se determinó fósforo extraíble, materia orgánica y pH. Además se registró temperatura media y precipitaciones mensuales.

**Siembra:** se realizó siembra convencional o directa según la disponibilidad de maquinaria en cada sitio experimental. La fecha se ubicó a principios de otoño en función a las épocas recomendadas para cada localidad. La densidad de siembra fue de 250 semillas viables/m<sup>2</sup>.

El tamaño de parcela fue de 4 x 2 m (dimensión aproximada según método de siembra de cada unidad). Esas medidas contemplaron borduras mínimas de 0,50 m en cada cabecera y 2 surcos en cada lateral. La unidad de muestreo fue de 5 m<sup>2</sup>. El método de siembra y la distancia entre surcos dependió de las facilidades de cada unidad.

**Control de malezas, plagas y enfermedades:** se realizaron tratamientos preventivos o curativos tratando de mantener los cultivos sanos.

**Fertilización:** en función a análisis de suelo se corrigió el nivel de P. aplicando fosfato



diamónico para asegurar un mínimo de 12 ppm de P y disponibilidad inicial de N para el arranque de los cultivos. Se refertilizó con 20 kg/ha N bajo la forma de urea luego de cada corte.

**Defoliación:** se realizó con motosegadora, dejando un rastrojo remanente al corte de 5 cm. La frecuencia de defoliación fue determinada en función a la acumulación de 500<sup>g</sup> días en cada localidad.

**Organización de los cortes:** A los efectos de cuantificar y compatibilizar la distribución de la producción se utilizó el criterio de agrupar los cortes según las estaciones del año. Por ejemplo los valores de PRIMAVERA se corresponden a los cortes que cayeron posteriores al 21 de septiembre, independientemente del momento en el cual se produjo la acumulación.

**Diseño experimental y análisis estadístico:** se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones para las evaluaciones de productividad en cada localidad. En cada localidad se analizaron los valores de producción de forraje estacional y acumulado anual mediante ANOVA y las medias se compararon con el test de DGC con un nivel de confianza del 5%.

La interacción variedad \* localidad se analizó mediante un modelo AMMI (Aditive Main Effects and Multiplicative Interaction), Para el ajuste de este modelo AMMI primero se efectuó un ANAVA para un modelo aditivo de efectos principales (sin interacción); con los residuos del modelo aditivo se efectuó un Análisis de Componentes Principales y un gráfico Biplot con la finalidad de describir la interacción de la producción de forraje.

**Mediciones efectuadas:** se obtuvo la producción de materia seca por año calendario y su distribución porcentual. El forraje cortado en los 5 m<sup>2</sup> centrales de cada unidad experimental fue pesado a campo, extrayéndose una muestra de aproximadamente 0,250 kg que fue secada hasta peso constante para determinar materia seca.

A los 30 - 45 días de la siembra se estimó el porcentaje de implantación mediante una observación visual usando la siguiente escala: 1) exitosa, 2) parcial, o 3) no implantación.

## RESULTADOS

Los datos edáficos de los sitios experimentales (por orden alfabético) se presentan en la Tabla 2 y las condiciones climáticas en la Tabla 3.

**Tabla 2.** Resultados de análisis de suelos de los sitios experimentales de la RED de raigrás 2012.

| LOCALIDADES             | TIPO DE SUELO          | pH  | MO  | P    |
|-------------------------|------------------------|-----|-----|------|
| Anguil                  | Haplustol éntico       | 6.3 | 2.5 | 22.0 |
| Bordenave               | Haplustol éntico       | 7.7 | 3.1 | 17.4 |
| Chascomús               | Hapludol thapto árgico | 6.2 | 3.4 | 11.6 |
| Concepción del Uruguay  | Vertisol               | 6.6 | 4.4 | 11.8 |
| General Villegas        | Hapludol típico        | 6.0 | 2.7 | 40.0 |
| Marcos Juarez           | Argiudol típico        | 6.1 | 2.8 | 27.0 |
| Mercedes (Corrientes)   | Molisol                | 5.9 | 3.1 | 6.1  |
| Pergamino               | Argiudol típico        | 5.7 | 2.6 | 13.2 |
| Rafaela                 | Argiudol típico        | 6.5 | 2.6 | 63.2 |
| Valle Inferior (Viedma) | Franco arcilloso       | 7.4 | 3.6 | 19.0 |

**MO:** Materia Orgánica (%); **P:** Fósforo Extraíble (ppm)

**Tabla 3.** Condiciones climáticas de loc. donde se implantaron los ensayos de la Red Raigrás INTA 2012. (PPT: precipit.)

| LOCALIDADES    | TIPO DE SUELO      | MAR   | ABR   | MAY   | JUN  | JUL  | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   |
|----------------|--------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Marcos Juarez  | PPT (mm)           | 93.3  | 75.8  | 13.9  | 3    | 0    | 95.7  | 28.9  | 192.7 | 100.7 |
|                | Temp. Media        | 20.1  | 15    | 12.7  | 8.3  | 6.6  | 10.1  | 12.9  | 16    |       |
|                | Heladas (HE; días) | 0     | 0     | 3     | 10   | 26   | 10    | 2     | 1     |       |
| Viedma         | PPT (mm)           | 115   | 9     | 12    | 24   | 1    | 9     | 6     | 7     | 15    |
|                | Riego (mm)         | 0     | 100   | 100   | 0    | 0    | 0     | 100   | 100   | 100   |
|                | Temp. Media        | 18.1  | 13    | 11    | 7.6  | 5.8  | 9.3   | 11.8  | 14.4  | 18.3  |
| Concepción     | Heladas (HE; días) |       | 1     | 4     | 10   | 17   | 7     | 2     | 2     | 0     |
|                | PPT (mm)           | 171.5 | 55.9  | 99.3  | 30   | 12.9 | 258.5 | 150.3 | 242.1 | 8     |
|                | Temp. Media        | 21    | 17.1  | 16.2  | 11.4 | 11.3 | 12.7  | 14.6  | 16.5  | 20.4  |
| Mercedes       | Heladas (HE; días) |       | 3     | 4     | 11   | 24   | 4     | 4     | 0     | 0     |
|                | PPT (mm)           | 65.2  | 289.5 | 58.8  | 35.7 | 10.5 | 112   | 56    | 488.1 | 63    |
|                | Temp. Media        | 25.6  | 21.6  | 18.8  | 15.8 | 12.3 | 17.8  | 19.7  | 20.4  | 23.5  |
| Pergamino      | Heladas (HE; días) |       | 0     | 0     | 3    | 6    | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                | PPT (mm)           | 140.8 | 17    | 126.7 | 4.1  | 9    | 230   | 79.2  | 300.5 | 135.9 |
|                | Temp. Media        | 18,4  | 16,2  | 12    | 9,2  | 7,7  | 9     | 14,1  | 14,9  |       |
| Rafaela        | Heladas (HE; días) |       | 0     | 3     | 6    | 14   | 13    | 2     | 0     |       |
|                | PPT (mm)           | 194.1 | 49.8  | 35.4  | 0.4  | 2.3  | 96.4  | 54.4  | 153.3 | 70.1  |
|                | Temp. Media        | 23.3  | 19.0  | 17.8  | 13.3 | 11.2 | 15.1  | 18.1  | 20.3  | 24.6  |
| Anguil         | Heladas (HE; días) |       | 2     | 4     | 17   | 4    | 17    | 4     | 1     |       |
|                | PPT (mm)           | 93.3  | 75.8  | 13.9  | 3    | 0    | 95.7  | 28.9  | 192.7 | 100.7 |
|                | Temperatura media  | 20.1  | 15    | 12.7  | 8.3  | 6.6  | 10.1  | 12.9  | 16    |       |
| Chascomús      | Heladas (HE; días) |       | 0     | 3     | 10   | 26   | 10    | 2     | 1     |       |
|                | PPT (mm)           | 108   | 74    | 89    | 11   | 8    | 198   | 35    | 223   | 20    |
|                | Temperatura media  | 19.8  | 15.5  | 12.7  | 9.0  | 8.9  | 10.2  | 12.0  | 14.5  | 21.1  |
| Gral. Villegas | Heladas (HE; días) |       | 4     | 10    | 8    | 10   | 8     | 2     |       |       |
|                | PPT (mm)           | 126.6 | 70.6  | 78.8  | 6.0  | 0.4  | 68.8  | 60.4  | 270.6 | 196.6 |
|                | Temperatura media  | 20.6  | 16.7  | 15.0  | 9.7  | 7.4  | 11.9  | 20.4  | 20.6  | 21.8  |
| Bordenave      | Heladas (HE; días) |       | 0     | 0     | 5    | 19   | 3     | 1     | 0     | 0     |
|                | PPT (mm)           | 104.5 | 28    | 56.5  | 2.8  | 0    | 98.5  | 37.5  | 122.5 |       |
|                | Temperatura media  | 19.2  | 14.7  | 12.4  | 7.9  | 6.7  | 10.1  | 12.8  | 15.7  |       |
|                | Heladas (HE; días) |       | 9     | 9     | 19   | 26   | 10    | 7     | 3     |       |

# Concepción del Uruguay

Responsables: Ings. Agrs. Mario Costa y Alejo Ré

Se sembró el 3 de abril. Se efectuaron 4 cortes: 04/06, 17/07, 30/08 y 26/10/2012. Se registraron producciones de 851 (13,3%), 3283 (51,4%), 2253 (35,3%) y 6387 kg de MS por ha para otoño, invierno, primavera y total, respectivamente. La producción de invierno representó un 51.40% del TOTAL. Solamente 4 materiales presentaron producciones por debajo de 6000 kg de MS ubicándose el resto en un rango entre 7084 y 6047 kg de MS.

**Tabla 4.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Concepción del Uruguay).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| TAM      | 976   | 3301     | 2807      | 7084  | A |
| LON      | 1054  | 3508     | 2464      | 7026  | A |
| OSI      | 845   | 3768     | 2403      | 7015  | A |
| FED      | 887   | 3587     | 2504      | 6977  | A |
| BILM     | 875   | 3278     | 2624      | 6777  | A |
| BOL      | 553   | 3610     | 2520      | 6683  | A |
| SUN      | 1084  | 3257     | 2336      | 6676  | A |
| JUM      | 1112  | 3386     | 2140      | 6638  | A |
| CAL      | 906   | 3276     | 2438      | 6619  | A |
| SAN      | 958   | 3267     | 2390      | 6614  | A |
| LAZ      | 952   | 3418     | 2154      | 6523  | A |
| DUC      | 851   | 3281     | 2328      | 6459  | A |
| BAR      | 1230  | 3032     | 2174      | 6436  | A |
| BAR HQ   | 1233  | 2993     | 2127      | 6353  | A |
| RIB      | 877   | 3390     | 2072      | 6338  | A |
| ANG      | 770   | 3603     | 1961      | 6335  | A |
| ISI      | 798   | 3274     | 2258      | 6330  | A |
| E25      | 851   | 2981     | 2418      | 6250  | A |
| BAQ      | 809   | 3039     | 2367      | 6215  | A |
| FLO      | 476   | 3800     | 1916      | 6191  | A |
| CET      | 498   | 3387     | 2255      | 6140  | A |
| BEF      | 785   | 3015     | 2263      | 6063  | A |
| ABU      | 655   | 3133     | 2260      | 6047  | A |
| DIPTM    | 755   | 3343     | 1812      | 5910  | B |
| YAP      | 676   | 2757     | 2336      | 5769  | B |
| E28      | 759   | 2751     | 2006      | 5516  | B |
| DIPT     | 755   | 3209     | 1513      | 5477  | B |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Rafaela

Responsables: Ings. Agrs. Juan Mattera y Luis Romero

Se sembró el 18 de abril. Se efectuaron 3 cortes: 19/06, 03/09 y 25/10/12. Se registraron producciones TOTALES promedio de 744 (9.5%), 2950 (37.6%), 4891 (62.4%) y 7841 kg de MS para OTOÑO, INVIERNO, PRIMAVERA y TOTAL.

Se detectaron tres grupos de materiales en función al total acumulado: uno con valores por encima de 9000 kg de MS, otro desde este valor a un piso de 6500 kg de MS y un único material con 6300 kg de MS aproximadamente.

**Tabla 5.** Producción (kg de MS /ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Rafaela).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| CAL      | 602   | 3546     | 5886      | 9431  | A |
| ISI      | 558   | 3196     | 5612      | 8807  | B |
| SAN      | 688   | 3113     | 5633      | 8745  | B |
| BILM     | 708   | 3566     | 4979      | 8545  | B |
| SUN      | 823   | 3110     | 5324      | 8434  | B |
| DIPTM    | 614   | 4372     | 4052      | 8424  | B |
| BAR HQ   | 969   | 2445     | 5954      | 8399  | B |
| FED      | 608   | 3472     | 4877      | 8349  | B |
| E25      | 479   | 1935     | 6339      | 8274  | B |
| LAZ      | 879   | 3538     | 4582      | 8120  | B |
| BAQ      | 634   | 2464     | 5479      | 7943  | B |
| FLO      | 544   | 3583     | 4331      | 7914  | B |
| OSI      | 443   | 3134     | 4778      | 7912  | B |
| TAM      | 868   | 2577     | 5249      | 7826  | B |
| LON      | 1173  | 3124     | 4617      | 7741  | B |
| JUM      | 1172  | 2632     | 5103      | 7734  | B |
| BAR      | 1274  | 2425     | 5300      | 7725  | B |
| CET      | 513   | 2839     | 4605      | 7444  | B |
| ANG      | 1237  | 2711     | 4707      | 7418  | B |
| DUC      | 603   | 2766     | 4592      | 7358  | B |
| ABU      | 781   | 2401     | 4947      | 7348  | B |
| YAP      | 544   | 2607     | 4610      | 7217  | B |
| RIB      | 599   | 3240     | 3947      | 7187  | B |
| BEF      | 481   | 2860     | 4275      | 7135  | B |
| E28      | 919   | 2077     | 4951      | 7028  | B |
| DIPT     | 922   | 3209     | 3741      | 6950  | B |
| BOL      | 451   | 2716     | 3577      | 6292  | C |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Anguil

Responsables: Ings. Agrs. Laura Fontana y Néstor Romero

El ensayo se sembró el 27 de marzo. Se efectuaron solamente dos cortes en primavera: 01/10 y 14/11/2012. Las producciones oscilaron entre 5241 y 7669 kg de MS por ha. Se pueden ver dos grupos de materiales con un punto de inflexión en aproximadamente 6700 kg de MS por ha.

**Tabla 6.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Anguil).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| LAZ      |       |          | 7669      | 7669  | A |
| FLO      |       |          | 7552      | 7552  | A |
| SUN      |       |          | 7373      | 7373  | A |
| TAM      |       |          | 7339      | 7339  | A |
| BOL      |       |          | 7082      | 7082  | A |
| LON      |       |          | 6965      | 6965  | A |
| YAP      |       |          | 6754      | 6754  | B |
| DIPT     |       |          | 6727      | 6727  | B |
| RIB      |       |          | 6594      | 6594  | B |
| CET      |       |          | 6554      | 6554  | B |
| DIPTM    |       |          | 6526      | 6526  | B |
| CAL      |       |          | 6510      | 6510  | B |
| BILM     |       |          | 6428      | 6428  | B |
| JUM      |       |          | 6334      | 6334  | B |
| E28      |       |          | 6222      | 6222  | B |
| DUC      |       |          | 6188      | 6188  | B |
| BAR      |       |          | 6113      | 6113  | B |
| BAQ      |       |          | 6083      | 6083  | B |
| BEF      |       |          | 5970      | 5970  | B |
| ABU      |       |          | 5614      | 5614  | B |
| ISI      |       |          | 5543      | 5543  | B |
| BAR HQ   |       |          | 5525      | 5525  | B |
| OSI      |       |          | 5522      | 5522  | B |
| SAN      |       |          | 5475      | 5475  | B |
| ANG      |       |          | 5338      | 5338  | B |
| FED      |       |          | 5314      | 5314  | B |
| E25      |       |          | 5241      | 5241  | B |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Marcos Juárez

Responsable: Tec. Prod. Agr. Miguel Amigone

El ensayo se sembró el 28 de marzo. Se efectuaron 4 cortes: 31/05, 18/07, 27/08 y 25/09/12.

Las producciones fueron de 1663 (24.0%), 2903 (41.9%), 2365.5 (34.1%) y 6931.3 kg de MS por ha para otoño, invierno, primavera y total, respectivamente. Se destacaron 10 materiales con producciones superiores a 6600 kg de MS por ha.

**Tabla 7.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Marcos Juárez).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| BAR HQ   | 2420  | 3320     | 2620      | 8360  | A |
| ANG      | 1980  | 3470     | 2648      | 8098  | A |
| BAR      | 2291  | 3280     | 2500      | 8071  | A |
| FED      | 1990  | 3300     | 2680      | 7970  | A |
| CAL      | 2080  | 3380     | 2430      | 7890  | A |
| TAM      | 2185  | 2990     | 2700      | 7875  | A |
| JUM      | 2169  | 3250     | 2380      | 7799  | A |
| ABU      | 2011  | 3190     | 2585      | 7786  | A |
| RIB      | 1920  | 3280     | 2560      | 7760  | A |
| BILM     | 1905  | 3140     | 2600      | 7645  | A |
| FLO      | 1495  | 2965     | 2565      | 7025  | B |
| BOL      | 1270  | 3080     | 2640      | 6990  | B |
| LON      | 1728  | 2935     | 2310      | 6973  | B |
| SAN      | 1435  | 3010     | 2400      | 6845  | B |
| DIPTM    | 1685  | 2880     | 2270      | 6835  | B |
| OSI      | 1671  | 2845     | 2290      | 6806  | B |
| DIPT     | 1303  | 3160     | 2330      | 6793  | B |
| SUN      | 1788  | 2640     | 2120      | 6548  | B |
| LAZ      | 1525  | 3030     | 1960      | 6515  | B |
| ISI      | 1310  | 2885     | 2300      | 6495  | B |
| BAQ      | 1500  | 2490     | 2320      | 6310  | B |
| BEF      | 1391  | 2560     | 2350      | 6301  | B |
| E28      | 1263  | 2343     | 2180      | 5785  | C |
| YAP      | 1161  | 2230     | 2260      | 5651  | C |
| E25      | 1205  | 2263     | 1980      | 5448  | C |
| DUC      | 1115  | 2210     | 2090      | 5415  | C |
| CET      | 1101  | 2255     | 1800      | 5156  | C |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Mercedes (Corrientes)

Responsable: Ing. Zoot. Pablo Barbera

El ensayo se sembró el 27 de abril. Se efectuaron 3 cortes en las siguientes fechas: 19/07, 14/09 y 08/11/12. Solamente se registraron producciones en invierno y primavera las que fueron de 2375.6 (61.0%) y 1521.1 (39.0%) kg de MS, respectivamente con una producción TOTAL de 3897 kg de MS.

Solamente 5 materiales presentaron producciones totales por debajo de 3500 kg de MS.

**Tabla 8.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Mercedes).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| BEF      |       | 2649     | 2286      | 4934  | A |
| ISI      |       | 2589     | 2095      | 4684  | A |
| DIPTM    |       | 2740     | 1705      | 4445  | A |
| ANG      |       | 2433     | 1828      | 4260  | A |
| SUN      |       | 2458     | 1797      | 4254  | A |
| CAL      |       | 2607     | 1644      | 4251  | A |
| LAZ      |       | 2536     | 1686      | 4221  | A |
| BILM     |       | 2576     | 1631      | 4207  | A |
| FED      |       | 2767     | 1382      | 4149  | A |
| BAR      |       | 3074     | 1017      | 4090  | A |
| LON      |       | 2257     | 1774      | 4031  | A |
| E25      |       | 2590     | 1385      | 3974  | A |
| RIB      |       | 2510     | 1461      | 3970  | A |
| BOL      |       | 2018     | 1917      | 3934  | A |
| OSI      |       | 1921     | 1987      | 3908  | A |
| DIPT     |       | 2059     | 1822      | 3882  | A |
| JUM      |       | 2867     | 971       | 3838  | A |
| TAM      |       | 2423     | 1392      | 3815  | A |
| SAN      |       | 2295     | 1501      | 3797  | A |
| BAR HQ   |       | 2570     | 1129      | 3699  | A |
| CET      |       | 2113     | 1515      | 3628  | A |
| BAQ      |       | 2382     | 1147      | 3529  | A |
| ABU      |       | 2051     | 1336      | 3387  | A |
| E28      |       | 1777     | 1428      | 3205  | B |
| DUC      |       | 2026     | 1126      | 3152  | B |
| YAP      |       | 1740     | 1245      | 2985  | B |
| FLO      |       | 2116     | 867       | 2983  | B |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Pergamino

Responsable: Agr. Javier Lavandera

Se sembró el 23 de marzo. En esta campaña no fue regado. Se realizaron 3 cortes: 11/07, 18/09 y 5/11/2012. No presentó cortes de otoño registrándose valores de 4822 (55.9%), 3803 (44.1%) y 8624 para INVIERNO, PRIMAVERA y TOTAL. Las producciones fueron inferiores a las registradas en años anteriores.

**Tabla 9.** Producción (kg de MS/ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Pergamino).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| LON      |       | 5601     | 4160      | 9760  | A |
| TAM      |       | 6230     | 3340      | 9570  | A |
| SAN      |       | 5817     | 3716      | 9533  | A |
| BAR      |       | 5732     | 3716      | 9448  | A |
| FLO      |       | 4953     | 4477      | 9430  | A |
| FED      |       | 5139     | 4176      | 9315  | A |
| BAR HQ   |       | 5115     | 4116      | 9231  | A |
| OSI      |       | 4965     | 4189      | 9154  | A |
| SUN      |       | 5205     | 3827      | 9031  | A |
| ABU      |       | 4812     | 4132      | 8944  | A |
| JUM      |       | 5405     | 3446      | 8851  | A |
| BOL      |       | 4741     | 3996      | 8736  | A |
| ISI      |       | 4925     | 3758      | 8683  | A |
| RIB      |       | 5016     | 3656      | 8671  | A |
| BILM     |       | 4195     | 4442      | 8637  | A |
| CAL      |       | 4555     | 4078      | 8632  | A |
| E28      |       | 4156     | 4159      | 8314  | A |
| DUC      |       | 4211     | 4091      | 8303  | B |
| ANG      |       | 4680     | 3495      | 8174  | B |
| CET      |       | 4539     | 3595      | 8135  | B |
| LAZ      |       | 4569     | 3417      | 7986  | B |
| YAP      |       | 4158     | 3801      | 7959  | B |
| BEF      |       | 4349     | 3507      | 7856  | B |
| BAQ      |       | 3848     | 3710      | 7558  | B |
| DIPTM    |       | 4171     | 3096      | 7267  | B |
| DIPT     |       | 4287     | 2774      | 7062  | B |
| E25      |       | sd       | sd        | sd    |   |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.



Responsables: Lic. G. A. Juan José Gallego e Ing. Agr. Daniel Miñón

Se sembró el 5 de abril. También se condujo bajo riego. Se efectuaron 4 cortes: 26/06, 17/09, 23/10 y 21/11/2012. Los valores obtenidos fueron de 2635 (47.1%), 2963 (52.9%) y 5598 kg de MS. Este último valor fue inferior a los 8008 kg de MS por ha registrados en el 2011.

No se registraron diferencias significativas entre materiales en producción TOTAL.

**Tabla 10.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Viedma).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| RIB      |       | 4371     | 2521      | 6892  | A |
| BAQ      |       | 3796     | 2761      | 6557  | A |
| LON      |       | 3675     | 2682      | 6357  | A |
| SAN      |       | 2981     | 3207      | 6188  | A |
| CET      |       | 3205     | 2892      | 6097  | A |
| FED      |       | 2677     | 3361      | 6038  | A |
| CAL      |       | 2643     | 3380      | 6023  | A |
| SUN      |       | 2622     | 3393      | 6015  | A |
| ANG      |       | 3266     | 2732      | 5999  | A |
| JUM      |       | 2609     | 3261      | 5870  | A |
| E28      |       | 2156     | 3606      | 5762  | A |
| BAR HQ   |       | 2306     | 3222      | 5528  | A |
| ISI      |       | 2191     | 3332      | 5523  | A |
| BEF      |       | 2296     | 3177      | 5473  | A |
| LAZ      |       | 2676     | 2780      | 5455  | A |
| BOL      |       | 2477     | 2957      | 5433  | A |
| BILM     |       | 2218     | 3198      | 5417  | A |
| E25      |       | 1812     | 3529      | 5341  | A |
| BAR      |       | 1818     | 3455      | 5273  | A |
| OSI      |       | 1982     | 3261      | 5243  | A |
| DUC      |       | 2583     | 2596      | 5179  | A |
| DIPT     |       | 2552     | 2588      | 5140  | A |
| FLO      |       | 2718     | 2423      | 5140  | A |
| ABU      |       | 2754     | 2354      | 5108  | A |
| YAP      |       | 2283     | 2498      | 4781  | A |
| TAM      |       | 2310     | 2432      | 4742  | A |
| DIPTM    |       | 2180     | 2393      | 4572  | A |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Chascomús

Responsables: Ings. Agrs. José Otondo, Mariano Cicchino, Matías Bailleres, Esteban Melani y Marco Calvetty

El ensayo fue sembrado el 9 de abril. Se efectuaron cortes en las siguientes fechas: 06/06, 25/07, 13/09 y 02/11/2012. Las producciones fueron de 1215 (14.2%), 4847 (56.6%), 2502 (29.2%) y 8564 kg de MS para otoño, invierno, primavera y total.

Pudieron diferenciarse dos grupos de materiales con una producción por encima y por debajo de los 7500 kg de MS por ha.

**Tabla 11.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Chascomús).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| BEF      | 1116  | 5121     | 3320      | 9557  | A |
| BAR      | 1899  | 4854     | 2723      | 9476  | A |
| CAL      | 1343  | 4816     | 3265      | 9424  | A |
| BAQ      | 1324  | 4933     | 3099      | 9356  | A |
| ANG      | 1311  | 5587     | 2425      | 9323  | A |
| BILM     | 1051  | 5197     | 2939      | 9188  | A |
| TAM      | 1556  | 4759     | 2832      | 9147  | A |
| ABU      | 839   | 5080     | 3192      | 9112  | A |
| BOL      | 1108  | 5290     | 2542      | 8940  | A |
| DUC      | 1169  | 5440     | 2274      | 8883  | A |
| FLO      | 1138  | 5221     | 2470      | 8829  | A |
| ISI      | 1378  | 4936     | 2457      | 8771  | A |
| E25      | 1102  | 4995     | 2631      | 8727  | A |
| OSI      | 1057  | 5179     | 2477      | 8712  | A |
| LON      | 1117  | 5146     | 2402      | 8666  | A |
| LAZ      | 1444  | 4589     | 2539      | 8571  | A |
| JUM      | 1502  | 4685     | 2272      | 8458  | A |
| CET      | 1241  | 5024     | 2180      | 8445  | A |
| RIB      | 1234  | 4862     | 2257      | 8353  | A |
| BAR HQ   | 1154  | 4909     | 2126      | 8189  | A |
| SUN      | 1100  | 4383     | 2603      | 8085  | A |
| SAN      | 1016  | 4711     | 2321      | 8048  | A |
| E28      | 1049  | 4585     | 2309      | 7943  | A |
| FED      | 1133  | 4178     | 2105      | 7416  | B |
| DIPTM    | 1013  | 4367     | 1884      | 7264  | B |
| DIPT     | 1152  | 4065     | 1991      | 7209  | B |
| YAP      | 1253  | 3969     | 1919      | 7141  | B |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# General Villegas

Responsables: Ing. Agr. Daniel Méndez y Méd. Vet. Patricio Davies

La fecha de siembra fue el 21 de marzo. Al igual que en otras localidades se pudieron efectuar 4 cortes: 07/06, 06/08, 21/09 y 05/11/2012. Las producciones fueron de 2199 (19.17%), 5674 (49.2%), 3654 (31.7%) y 11527 kg de MS por ha para otoño, invierno, primavera y total. Solamente hubo un material con producción total menor a 10000 kg de MS.

**Tabla 12.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (General Villegas).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| TAM      | 2258  | 6223     | 4589      | 13070 | A |
| FED      | 2179  | 6008     | 4612      | 12798 | A |
| LON      | 2781  | 6431     | 3385      | 12596 | A |
| E25      | 2163  | 5197     | 4865      | 12226 | A |
| BAR      | 2964  | 5421     | 3832      | 12216 | A |
| E28      | 2007  | 6031     | 4169      | 12206 | A |
| JUM      | 2976  | 5255     | 3887      | 12118 | A |
| FLO      | 1904  | 6506     | 3501      | 11910 | A |
| ANG      | 2746  | 5405     | 3732      | 11883 | A |
| SAN      | 2615  | 5575     | 3645      | 11835 | A |
| BAQ      | 2195  | 5658     | 3958      | 11811 | A |
| RIB      | 2232  | 6154     | 3298      | 11684 | A |
| SUN      | 2733  | 5658     | 3263      | 11654 | A |
| BAR HQ   | 3432  | 4924     | 3286      | 11643 | A |
| ABU      | 2293  | 5836     | 3424      | 11552 | A |
| DUC      | 1954  | 6199     | 3306      | 11458 | A |
| CAL      | 1898  | 5143     | 4244      | 11283 | A |
| BILM     | 2326  | 5172     | 3709      | 11207 | A |
| BOL      | 1313  | 6343     | 3545      | 11201 | A |
| OSI      | 1559  | 5771     | 3780      | 11109 | A |
| DIPTM    | 2448  | 5376     | 3236      | 11060 | A |
| LAZ      | 1902  | 5735     | 3345      | 10981 | A |
| BEF      | 1706  | 5844     | 3314      | 10864 | A |
| YAP      | 1971  | 5049     | 3720      | 10738 | A |
| ISI      | 1165  | 5519     | 4027      | 10710 | A |
| CET      | 1550  | 6129     | 2529      | 10208 | A |
| DIPT     | 2093  | 4632     | 2475      | 9199  | B |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Bordenave

Responsable: Ing. Agr. Federico Moreyra

El ensayo se sembró el 15 de marzo. Los cortes se realizaron el 24/07, 30/08, 20/09 y 30/10/12.

Fueron agrupados en invierno, primavera y total registrándose producciones de 4570 (60.6%), 2967 (39.47%) y 7537, respectivamente.

En cuanto a producción total no se registraron diferencias significativas entre materiales.

**Tabla 13.** Producción (kg de MS por ha) total y estacional de materiales de raigrás durante el año 2012 (Bordenave).

| MATERIAL | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | TOTAL |   |
|----------|-------|----------|-----------|-------|---|
| FED      |       | 5577     | 4010      | 9587  | A |
| OSI      |       | 4795     | 3827      | 8622  | A |
| SUN      |       | 5142     | 3047      | 8189  | A |
| CAL      |       | 4830     | 3315      | 8145  | A |
| ABU      |       | 3766     | 4344      | 8110  | A |
| JUM      |       | 5357     | 2730      | 8087  | A |
| CET      |       | 4500     | 3508      | 8007  | A |
| SAN      |       | 4892     | 3022      | 7914  | A |
| ISI      |       | 4778     | 2949      | 7726  | A |
| BILM     |       | 4330     | 3375      | 7704  | A |
| DIPT     |       | 4601     | 3093      | 7693  | A |
| DIPTM    |       | 4378     | 3218      | 7596  | A |
| LON      |       | 4929     | 2570      | 7499  | A |
| YAP      |       | 4290     | 3204      | 7493  | A |
| ANG      |       | 4894     | 2597      | 7491  | A |
| RIB      |       | 5086     | 2380      | 7466  | A |
| BOL      |       | 4563     | 2797      | 7360  | A |
| BAR HQ   |       | 4402     | 2924      | 7326  | A |
| TAM      |       | 4602     | 2709      | 7310  | A |
| LAZ      |       | 4664     | 2528      | 7192  | A |
| E28      |       | 4605     | 2413      | 7018  | A |
| BAR      |       | 4051     | 2938      | 6989  | A |
| DUC      |       | 4557     | 2294      | 6851  | A |
| E25      |       | 4126     | 2467      | 6593  | A |
| FLO      |       | 4016     | 2545      | 6561  | A |
| BAQ      |       | 3986     | 2525      | 6511  | A |
| BEF      |       | 3679     | 2790      | 6468  | A |

Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Por razones de espacio solamente se mencionan las diferencias significativas en la producción total.

# Interacción Cultivar x Localidad

---

Se presenta a continuación el análisis de la interacción genotipo×ambiente de la producción de forraje en las tres estaciones y en el acumulado total. El efecto de interacción genotipo×ambiente se manifiesta cuando los cultivares (genotipos) se comportan (rendimientos o producciones de biomasa) de forma distinta entre localidades (ambientes). También se puede explicar cómo cambios de ranking (u orden) de uno o varios cultivares a través de las localidades.

Una manera simple de visualizar esta interacción es a través del análisis de las componentes principales (CP) y se representa con los gráficos tipo biplot. Este análisis explica la variabilidad, en este caso, de la producción de forraje de todas y cada una de las variedades en todas y cada una de las localidades. En el modelo usado (AMMI), las componentes principales (CP) explican la variación debida a la interacción genotipo×ambiente. Se busca interpretar esta variabilidad con las dos primeras CP (CP<sub>1</sub>, CP<sub>2</sub>) que se grafican en el biplot. Las variedades que se ubican en los vértices del polígono que se forma representan comportamientos diferenciales frente al efecto de interacción genotipo×ambiente.

En general, la CP<sub>1</sub> (eje horizontal) se relaciona con el comportamiento de genotipos y ambientes frente al efecto de interacción. Cuanto más alejada está una localidad o variedad del centro del gráfico (0,0) indica un mayor efecto de la interacción genotipo×ambiente, mientras los próximos a este punto son más estables.

Por otro lado, para el análisis de producción acumulada, la posición a la derecha o izquierda del origen (0,0) puede diferenciar altas producciones de bajas producciones. Aunque esta no es una regla general. La cercanía de una variedad a una localidad indica cuál se destaca en ese ambiente. La línea de puntos delimita mega ambientes donde la variedad del vértice es la que se destaca (por alta o baja producción) en ese mega ambiente.

Cabe destacar que para los datos 2012 en ninguno de los análisis de interacción G×A, la variabilidad explicada por las dos primeras CP supera al 70% que es el límite a partir del cual se asegura la descripción del comportamiento de materiales y localidades. Por lo que es necesario aclarar que un análisis más exhaustivo necesitaría de por lo menos hasta la cuarta componente principal. Pero esto lleva a realizar un análisis mucho más complejo. Con la descripción de los cuatro biplots y teniendo en cuenta además las comparaciones de medias sería suficiente para un análisis simple en la evaluación conjunta de 10 localidades y 27 materiales de raigrás anual.

Cabe destacar que con el biplot se analiza solamente la proporción de variabilidad correspondiente a la interacción más el error que fue de entre un 20 a un 27%. Este %

surge del cociente entre la suma de cuadrados de la fuente de variación y la suma de cuadrados del total.

Para el año 2012 el aporte del genotipo es muy bajo en todas las estaciones, alcanzando un valor máximo del 12% en OTOÑO.

La localidad es la que aporta mayor variabilidad, y la interacción tiene casi igual aporte que material, lo cual podría atribuirse a que son materiales ya seleccionados y estabilizados, por lo tanto no hay aporte a la variación por parte del genotipo sino que la variación es ambiental.

## **PRODUCCIÓN DE OTOÑO**

La producción promedio fue de  $1333.2 \pm 709.5$  kg de MS por ha con valores mínimos y máximos de 140,0 y 4270,0 kg de MS, respectivamente.

Las dos primeras CP (Componentes Principales) absorben el 87.1% de la variabilidad aportada por el término interacción material x localidad más el término del error. VIL y CHA son las localidades que más contribuyeron a la interacción, CON contribuyó pero en menor magnitud. Los materiales asociados a localidades más productivas fueron BAR HQ y también es el que mayor aporte hace la interacción. Cet y Laz son materiales asociados a CHA, además de haber registrado baja productividad, al igual que BOL e ISI. Varios materiales correlacionados con VIL se asocian a altas producciones: Lon, Ang, Jum, Sun, San, Flo y Baq fueron los materiales más estables (no mostraron cambios de producción o ranking entre localidades).

## **PRODUCCIÓN DE INVIERNO**

En invierno la producción promedio fue de  $3778,4 \pm 1417,5$  kg de MS por ha con valores mínimos de 463,0 kg de MS y máximos de 9511,0 kg de MS.

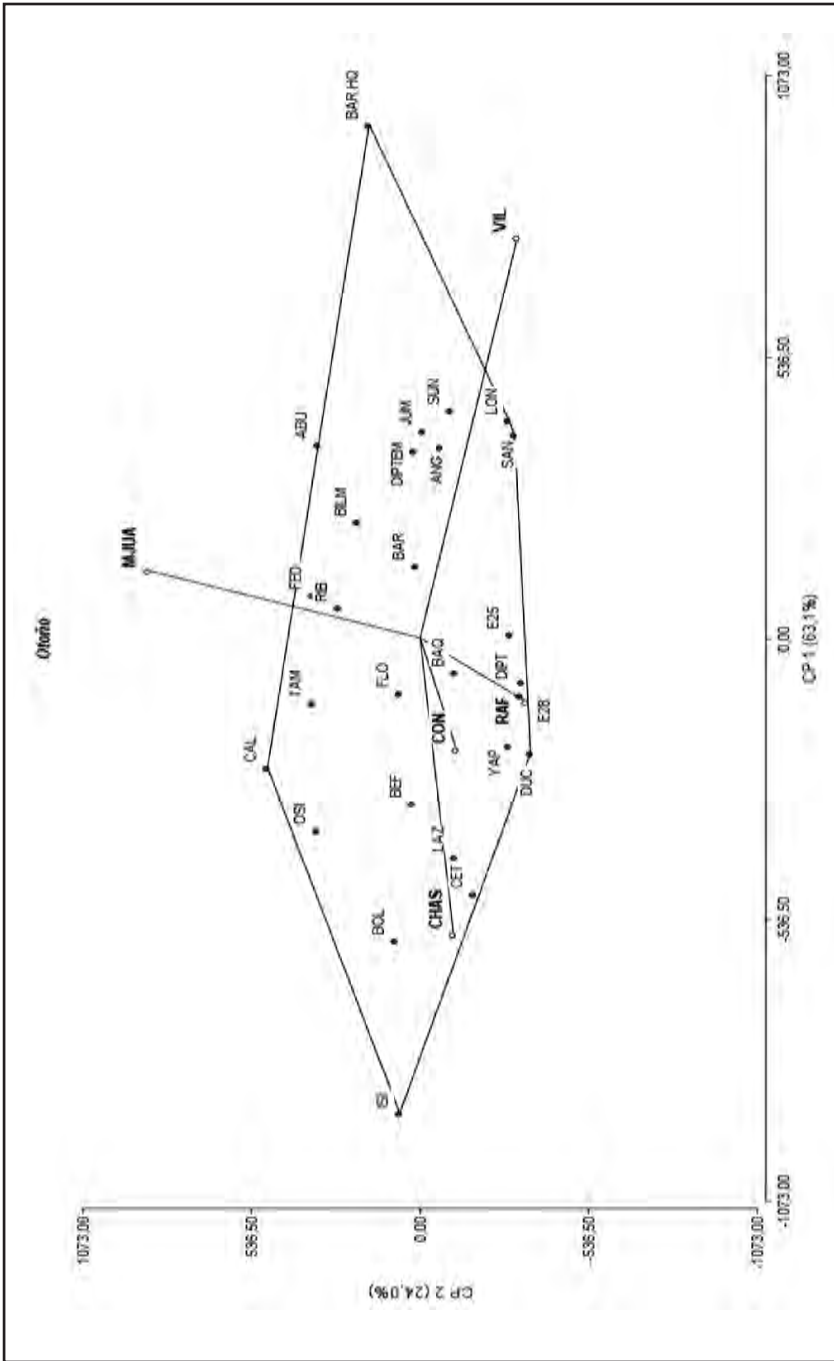
La suma de variabilidad que captan CP1 y CP2 es menor al 60% (52.9%). Este % es bajo para analizar el aporte de la interacción a la variabilidad de los datos. En función de esto se observa en el biplot que las localidades con altas y bajas producciones no están discriminadas en cuadrante derecho e izquierdo. VDM y MJUA son las que más contribuyen a la interacción y junto con MER fueron las de menor producción. No se analiza asociación de materiales con localidades debido a la baja variabilidad explicada por las Componentes Principales.

## **PRODUCCIÓN DE PRIMAVERA**

La producción promedio de primavera fue de  $3321,2 \pm 1540,7$  kg de MS con un rango

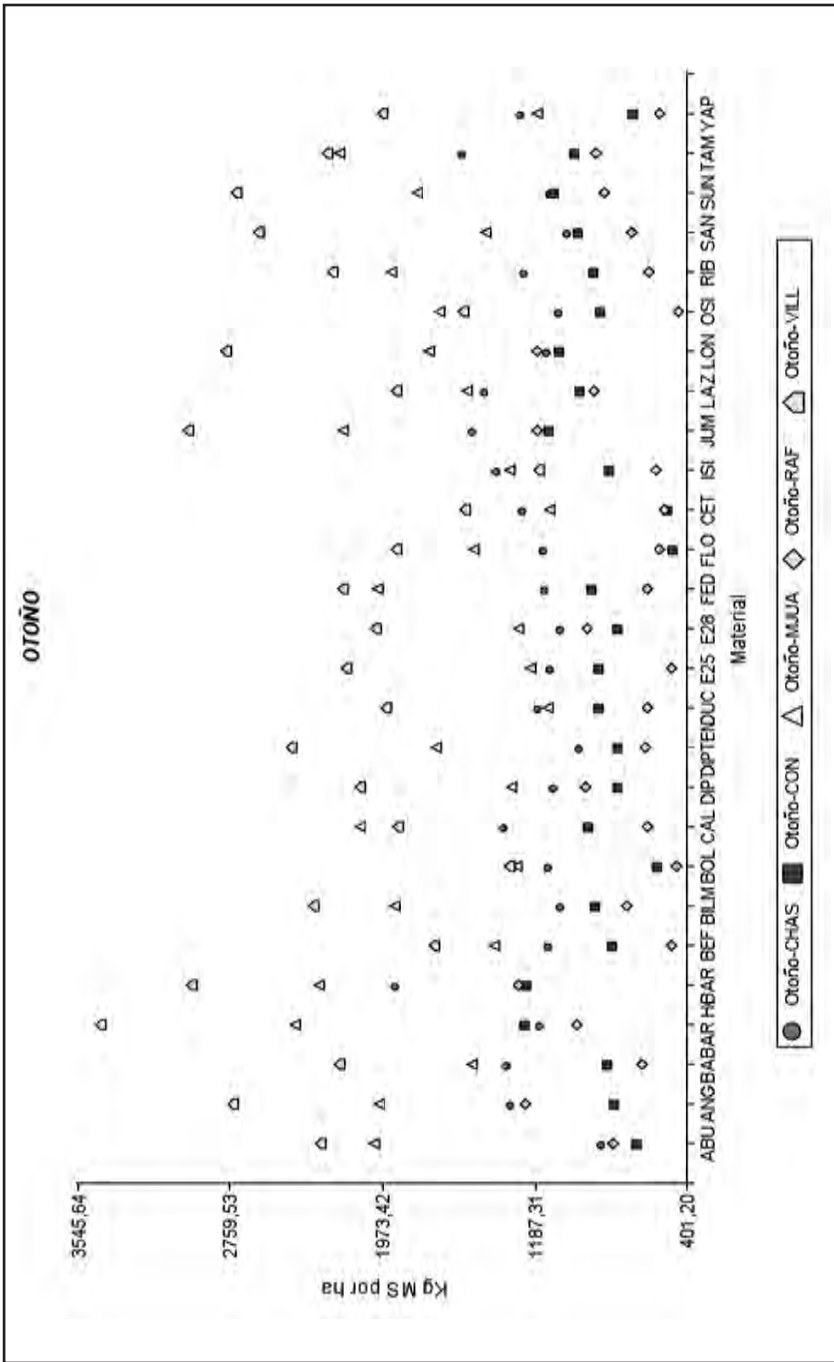
de entre 438,0 y 9617,0 kg de MS.

En Primavera, tampoco las dos primeras CP no llegan a captar más del 60% (58.7%). Este % es bajo para analizar el aporte de la interacción a la variabilidad de los datos. De todas maneras se puede afirmar que ANG es la localidad que más contribuyó a la interacción, además de ser la más productiva. Los materiales Laz y Flo son los que aparecen más asociados a ANG. También se observa en el biplot que las localidades con altas y bajas producciones no están discriminadas en cuadrante derecho e izquierdo.



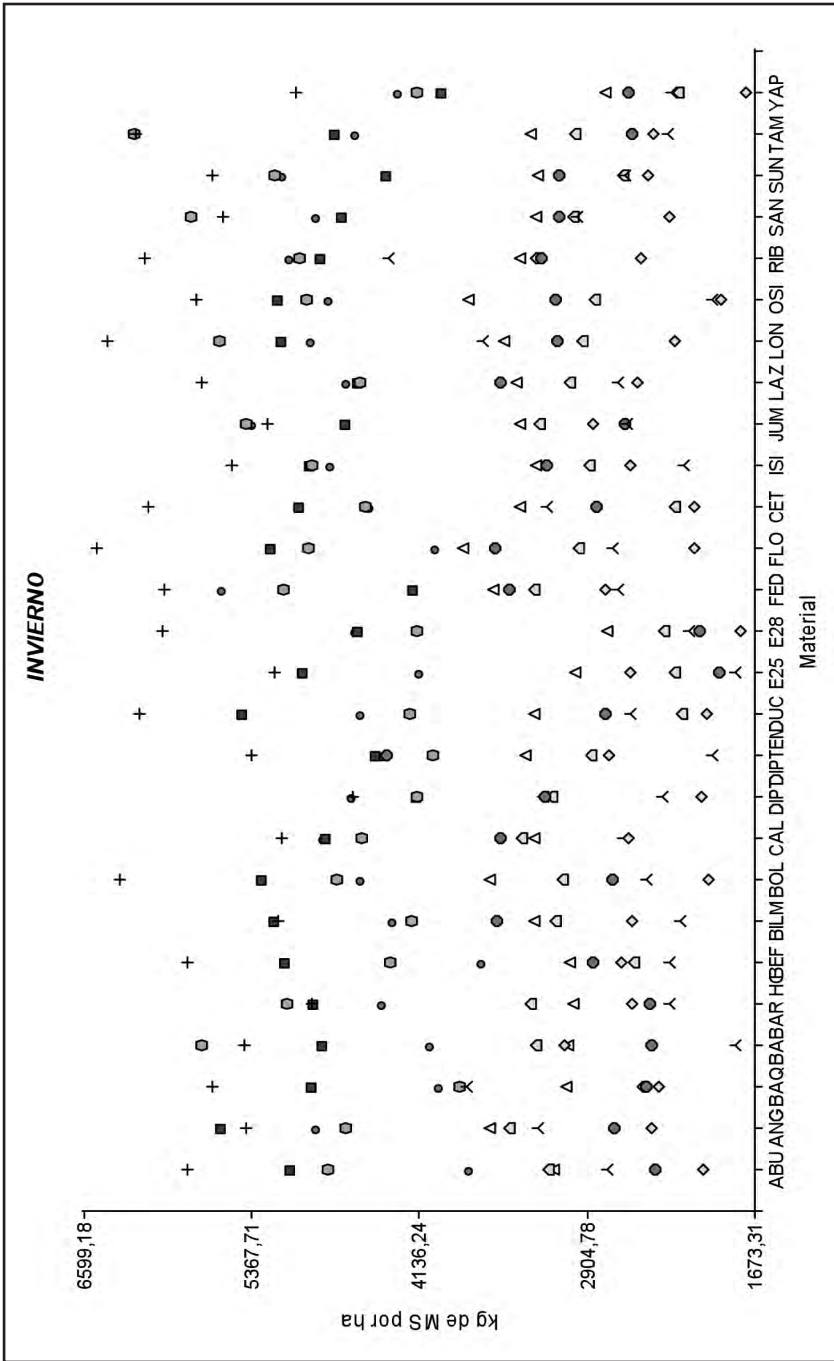
**Figura 2.** Análisis de componentes principales para la producción otoñal de raigrás.



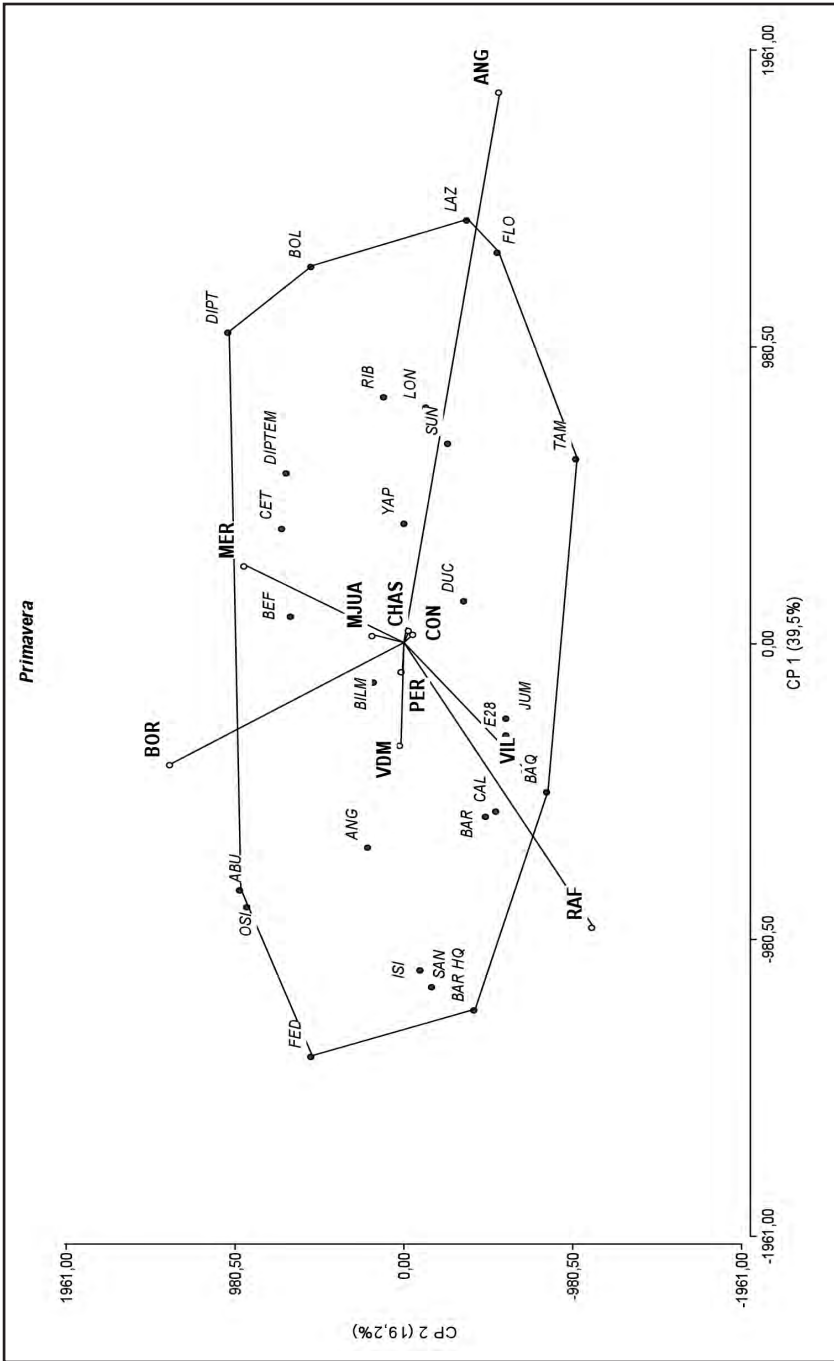


**Figura 3.** Producción otoñal de cada uno de los materiales en cada localidad.

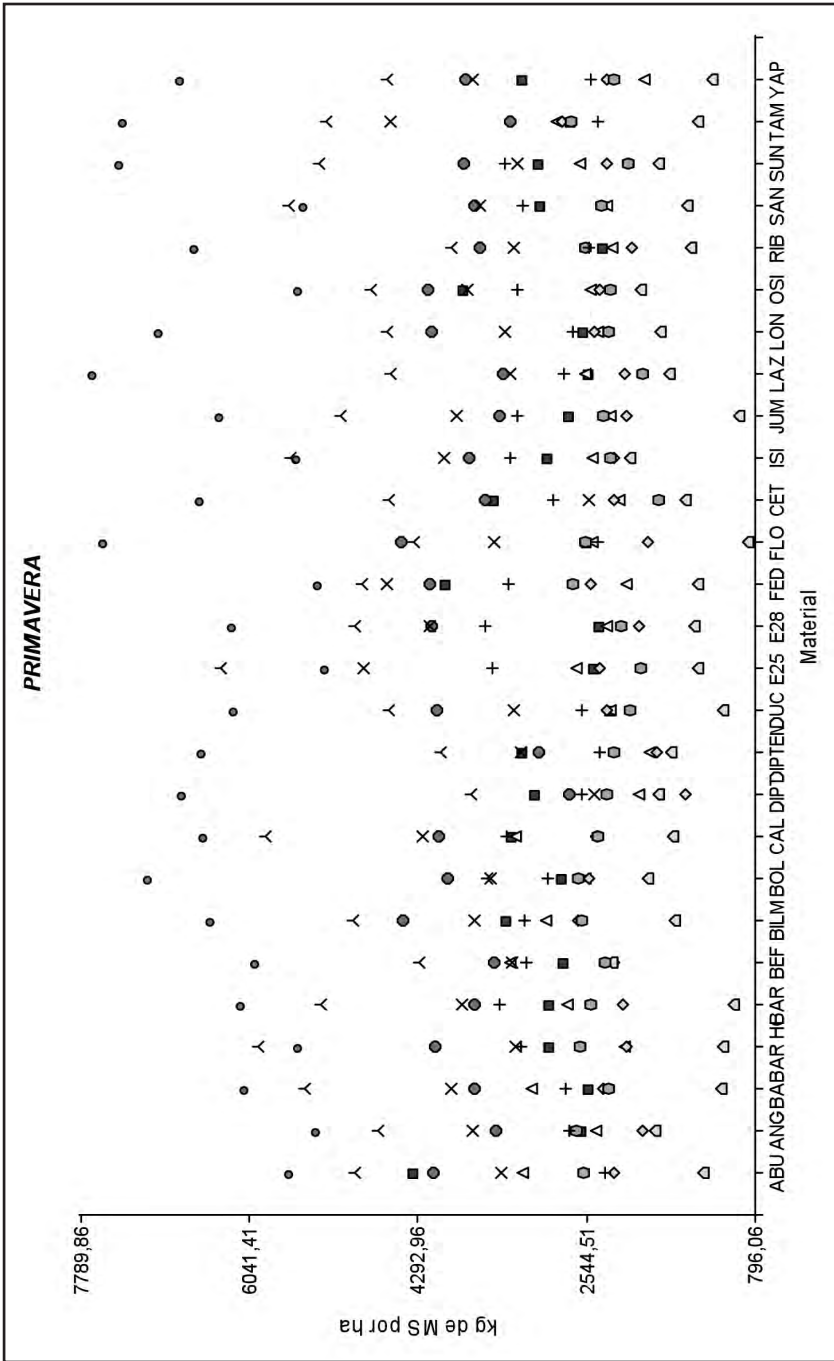




**Figura 5.** Producción invernal de cada uno de los materiales en cada localidad.



**Figura 6.** Análisis de componentes principales para la producción primaveral de raigrás.



**Figura 7.** Producción primaveral de cada uno de los materiales en cada localidad.

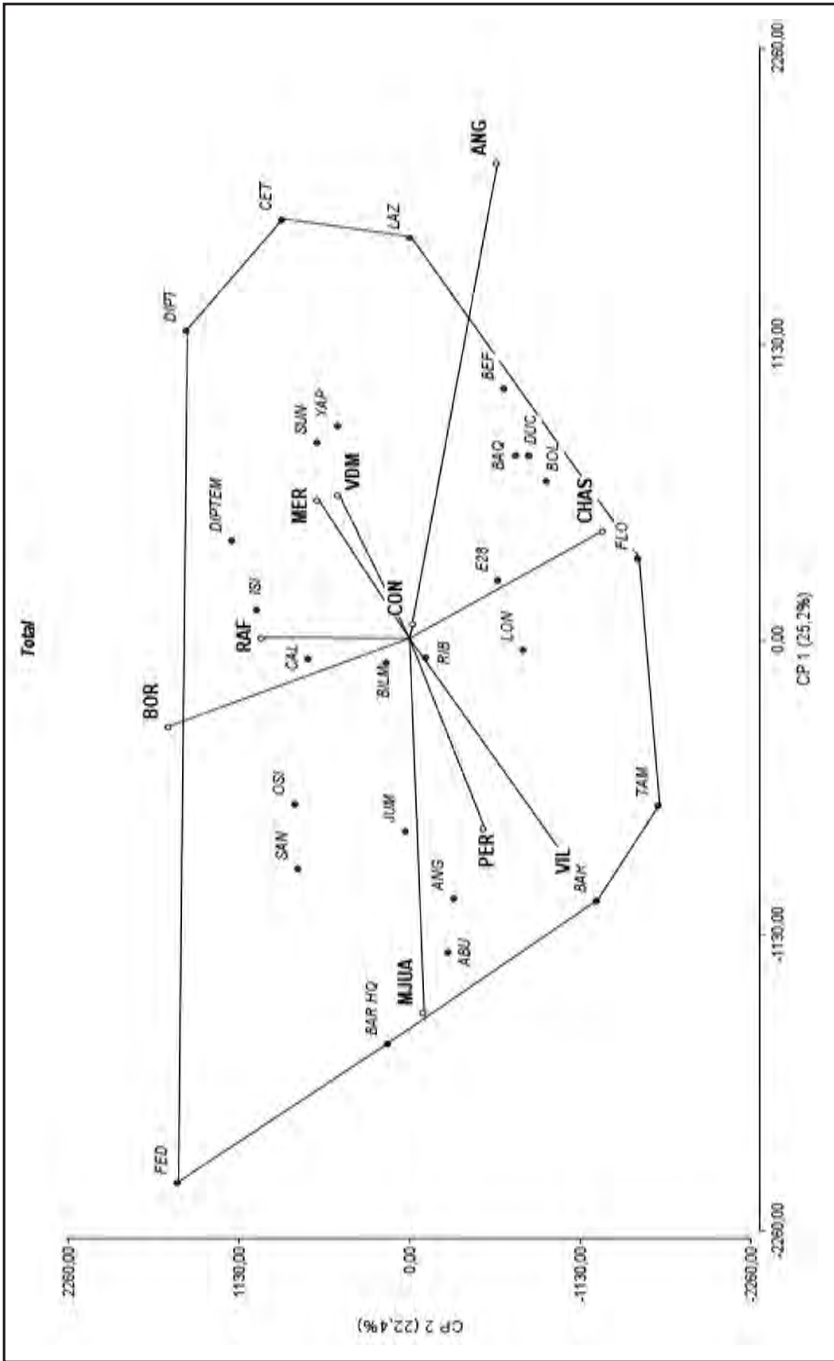
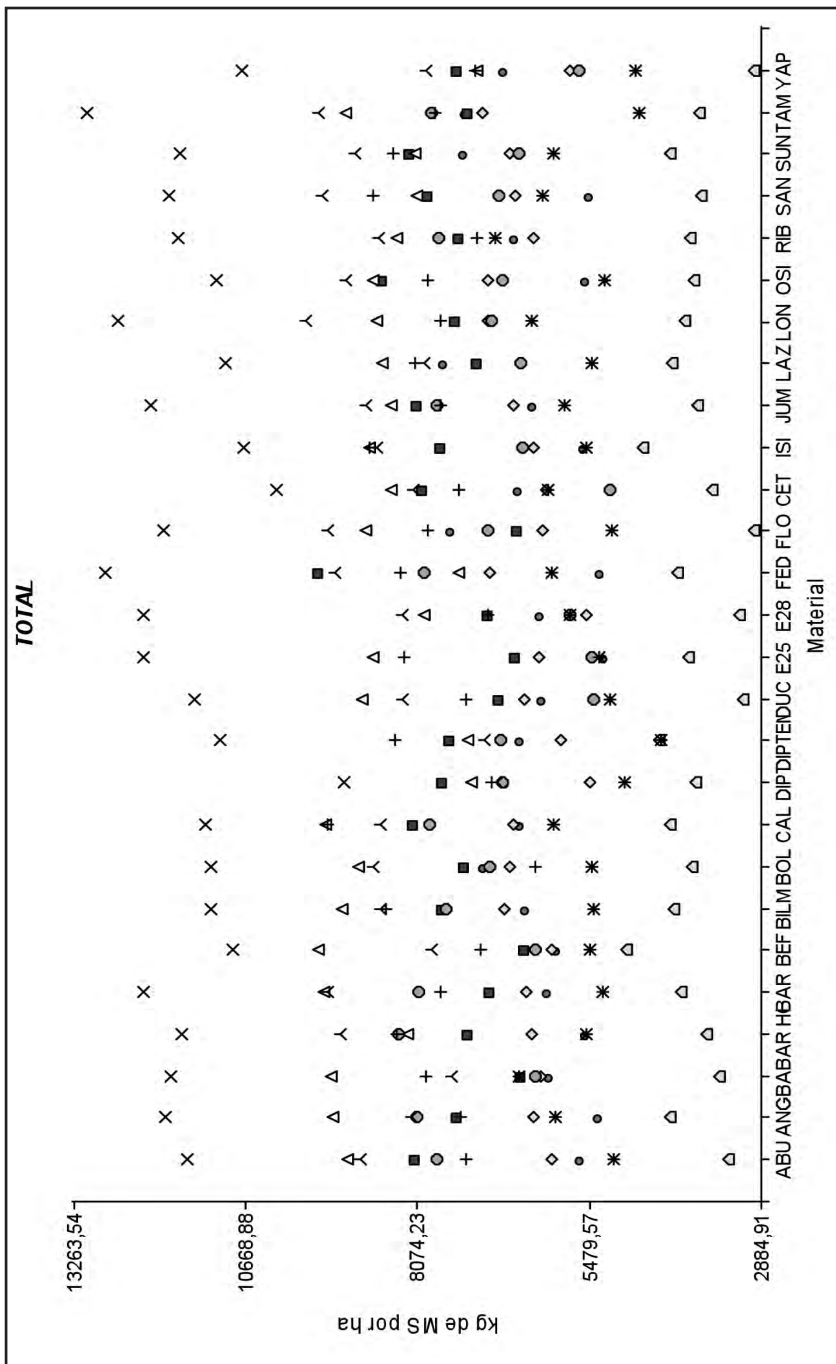


Figura 8. Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás.



**Figura 9.** Producción total de cada uno de los materiales en cada localidad.

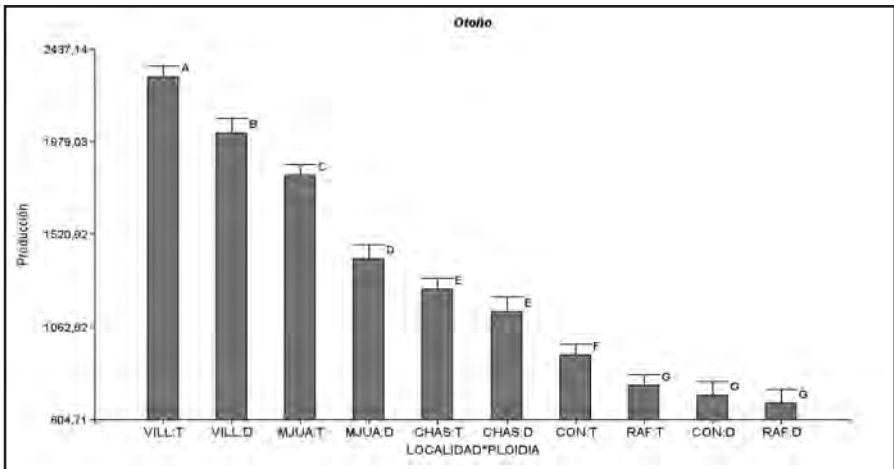
## PRODUCCION TOTAL

La producción total promedio fue de  $7314,8 \pm 2276,9$ . Las variaciones entre materiales mínimas y máximas fueron de 2236,0 y 15036,0 kg de MS por ha, respectivamente.

En este caso las dos primeras CP captan menos del 50%. ANG y MJUA son las localidades que relativamente más contribuyen a la interacción. Bar HQ es el material que aparece más asociado a MJUA, del lado derecho Laz y Bef a ANG. CHA le sigue en productividad a VIL y Flo es el material que aparece asociado a CHA. VIL tiene como material más correlacionado a Bar. De todas maneras estas afirmaciones se deben relativizar ya que la absorción de variabilidad debida a la interacción es muy baja en este biplot. Se recomienda analizarlo junto con los datos promedio de producción.

## CULTIVARES Y SU APOORTE A LA INTERACCIÓN

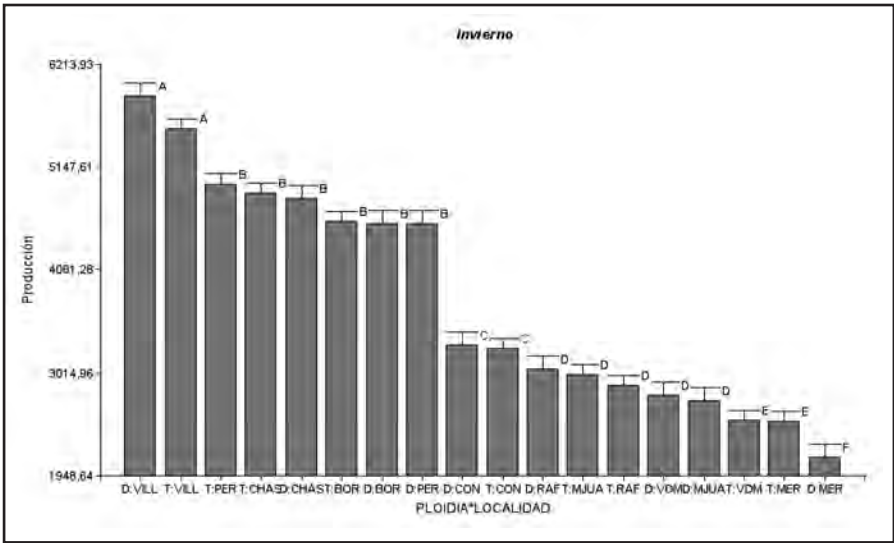
En otoño (Figura 10) solamente en Rafaela y Chascomús se detectaron diferencias entre materiales diploides y tetraploides.



**Figura 10.** Producción otoñal promedio de materiales de raigrás anual diploides y tetraploides en las 10 localidades participantes de la RED de raigrás 2012.

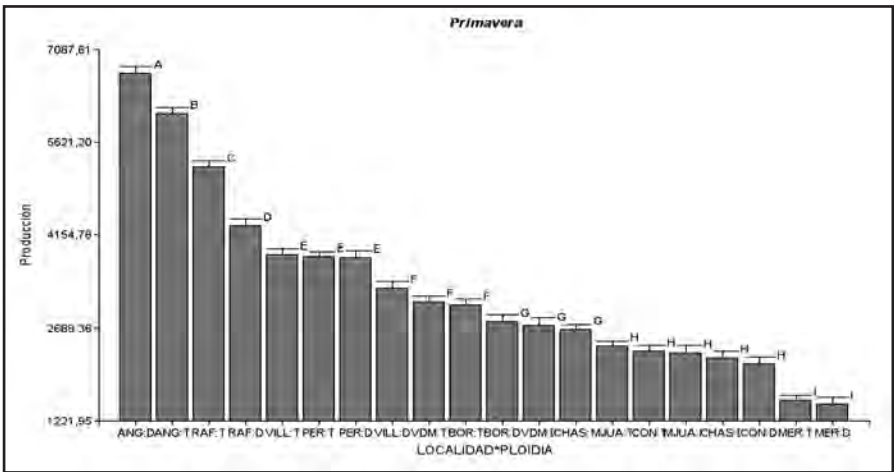
En invierno (Figura 11) las diferencias por ploidía ocurrieron en Mercedes a favor de los tetra y en Viedma a favor de los diploides.



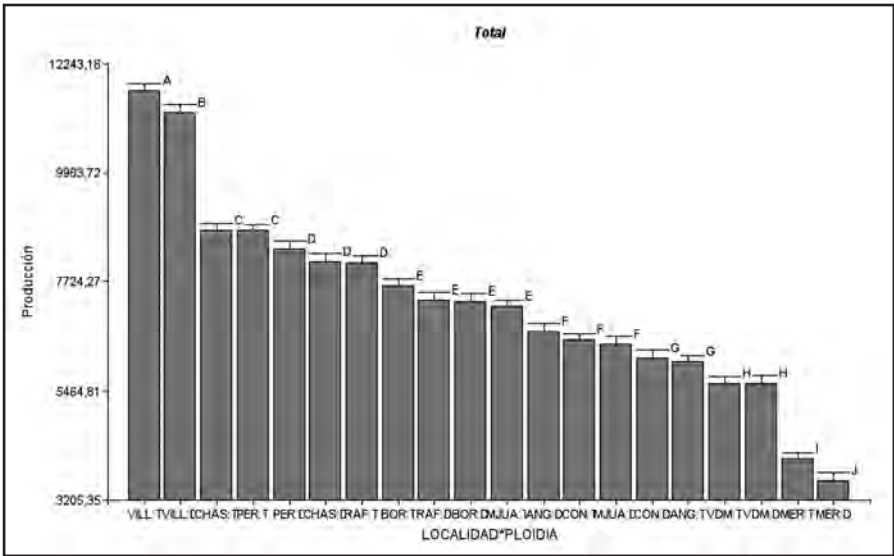


**Figura 11.** Producción invernal promedio de materiales de raigrás anual diploides y tetraploides en las 10 localidades participantes de la RED de raigrás 2012.

En primavera (Figura 12) se destacaron los tetraploides en Rafaela, General Villegas, Viedma, Bordenave y Chascomús y los diploides en Anguil, sin registrarse diferencias en las otras localidades. En producción total (Figura 13) se detectaron diferencias a favor de los diploides en Anguil y a los tetraploides en el resto de las localidades, a excepción de Bordenave y Viedma donde no hubieron diferencias significativas.



**Figura 12.** Producción primaveral promedio de materiales de raigrás anual diploides y tetraploides en las 10 localidades participantes de la RED de raigrás 2012.



**Figura 13.** Producción total promedio de materiales de raigrás anual diploides y tetraploides en las 10 localidades participantes de la RED de raigrás 2012.

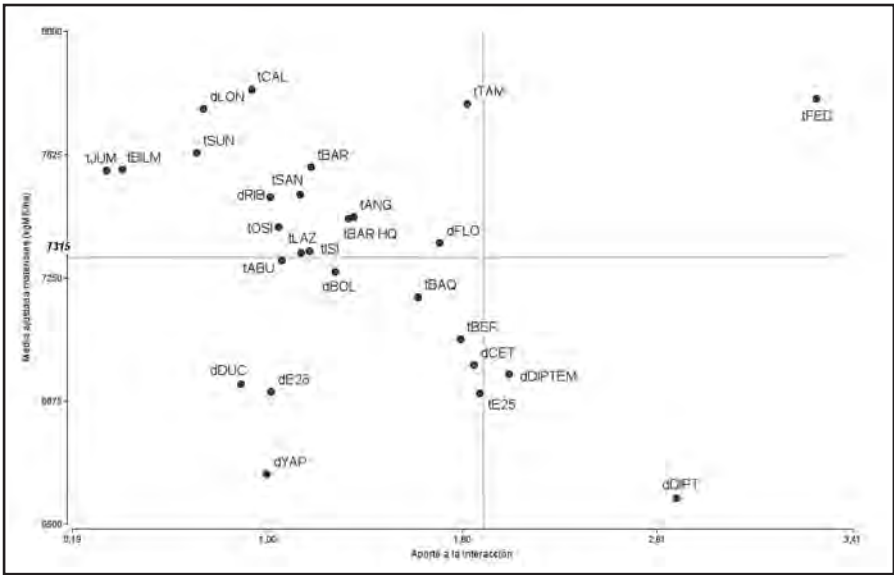
El análisis del aporte a la interacción (Figura 14) para los cultivares de raigrás evaluados en 2012 ( $p < 0,05$ ), indica que el cultivar tetraploide FED y los diploides DIPTM y DIPT tienen un aporte significativo a la interacción, siendo el tetraploide el más productivo. El resto de los cultivares se ubican del lado izquierdo de la línea de corte por lo que su contribución a la interacción no resulta significativa. Por lo que para este ciclo de evaluación no se concluye que haya una diferencia significativa entre diploides y tetraploides con respecto a la estabilidad de los materiales en cuanto a productividad.

Con respecto al desempeño en el rendimiento, se describe que trece materiales tetraploides se ubican por encima de la media general predicha y sólo tres diploides están por encima de esta media.

Por lo tanto, se concluye que los materiales tetraploides son los más productivos pero no hay diferencias significativas en cuanto a su aporte a la interacción y su estabilidad productiva.

### VARIABLES AMBIENTALES

La regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS) se usó para explicar a partir de un conjunto de variables climáticas, temperatura media (T media), agua recibida (PP) y número de días de heladas (HE), que se establecen como predictoras (Tabla 3), la variabilidad



**Figura 14.** Aporte a la interacción de materiales diploides y tetraploides en el ciclo 2012 de la RED de raigrás.

debida a la interacción genotipo ambiente.

Las dos primeras componentes principales (CP) están representando el 79,1 % de la variabilidad (Figura 15). Esta variabilidad explica la relación del efecto de interacción genotipo ambiente con las variables climáticas consideradas como influyentes en la producción acumulada TOTAL de biomasa de raigrás anual.

En este ciclo 2012, HE fue la variable que se destacó por su mayor influencia sobre la variabilidad, ubicada en el cuadrante izquierdo. T media y PP presentaron una menor asociación a la variabilidad con respecto a HE. Ambas ubicadas en el cuadrante derecho.

Al igual que en 2011, Bordenave fue la localidad más asociada con HE, Marcos Juárez, Anguil y Viedma también se asociaron a HE, pero en menor magnitud que Bordenave. Rafaela apareció más asociada a T MEDIA. Mercedes y Villegas se ubicaron en un punto intermedio en la asociación entre T media y PP. C. Uruguay, Chascomús y Pergamino se relacionaron con PP.

En cuanto a los materiales, se puede decir que no hubo una marcada relación con alguna variable climática específica. Se observa que todos se ubican como una nube de puntos cercana al origen.



# Interacción Genotipo Ambiente para la Red de Evaluación (INTA) de Raigrás Anual Período 2009 / 12.

Se utilizó la información de producción total para conocer la distribución de las 11 variedades de raigrás anual (3 diploides y 8 tetraploides) que estuvieron presentes en los últimos 4 años en distintos ambientes de Argentina participantes de la RED de raigrás INTA. Se evaluó la producción total anual de tres ciclos de cultivo (2009, 2010, 2011 y 2012) de los ensayos implantados en Anguil, Marcos Juárez, Rafaela, Concepción del Uruguay, Mercedes en secano, y Pergamino y Viedma con riego.

**Tabla 14.** Materiales participantes en las campañas 2009, 2010, 2011 y 2012 de la RED INTA de evaluación de cultivares.

| MATERIAL   | SIGLAS      | EMPRESA                    | PLOIDÍA | ORIGEN |
|------------|-------------|----------------------------|---------|--------|
| BAQUEANO   | <b>BAQ</b>  | SEMILLAS BISCAYART         | T       | W      |
| BARTURBO   | <b>BAR</b>  | BARENBRUG PALAVERSICH S.A. | T       | W      |
| BILL MAX   | <b>BILM</b> | GENTOS S.A.                | T       | W      |
| BISONTE    | <b>BIS</b>  | E. BAYÁ CASAL S.A.         | T       | W      |
| CALEUFU    | <b>CAL</b>  | INTA                       | T       | I      |
| INIA CETUS | <b>CET</b>  | SEMILLAS BISCAYART         | D       | W      |
| ISIS       | <b>ISI</b>  | INTA                       | T       | I      |
| OSIRIS     | <b>OSI</b>  | INTA                       | T       | I      |
| RIBEYE     | <b>RIB</b>  | BARENBRUG PALAVERSICH S.A. | D       | W      |
| SANCHO     | <b>SAN</b>  | CRIADERO EL CENCERRO       | T       | W      |
| YAPA       | <b>YAP</b>  | CRIADERO ELCENCERRO        | D       | W      |

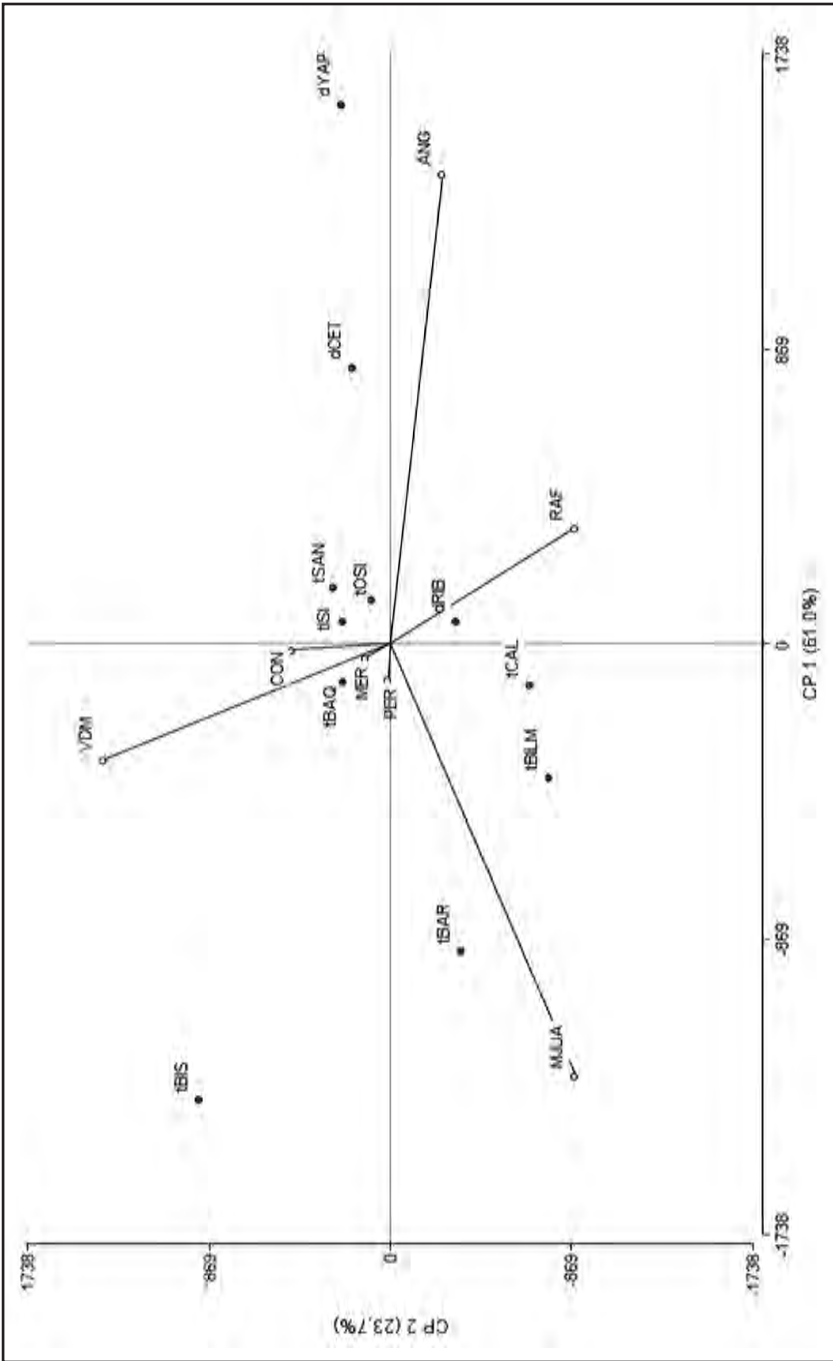
La metodología fue la misma que la empleada para la producción total por año. Como se puede observar en la Figura 16A, las dos primeras componentes principales (CP<sub>1</sub> y CP<sub>2</sub>) están resumiendo el 84,7% de la variabilidad total debida al efecto de interacción. Las localidades de Marcos Juárez y Anguil son las que presentan mayor peso de efecto interacción genotipo ambiente debido a una mayor asociación a la CP 1 con mayor distancia desde el centro del biplot. Cada una se ubica en cuadrantes opuestos. Por otro lado, Pergamino, Viedma, Mercedes y Concepción del Uruguay no presentan asociación con la CP<sub>1</sub>, relacionándose con producciones de los materiales más estables.

Con respecto a los materiales, YAP aparece asociada con Anguil, donde alcanzó la mayor productividad media. Pero a la vez Anguil fue la localidad con la menor producción acumulada y YAP el material menos productivo.

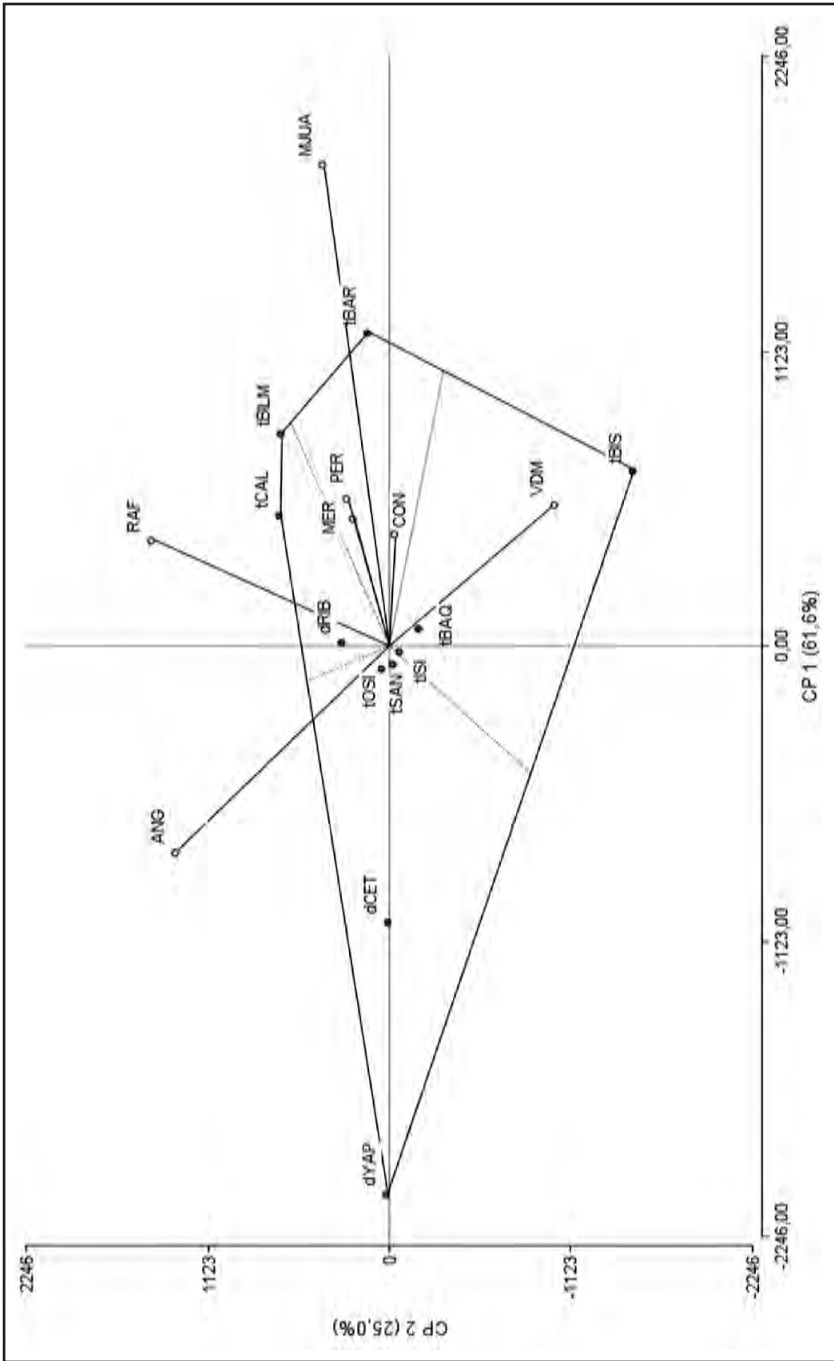
Los materiales diploides se ubican asociados a las localidades menos productivas (Anguil y Rafaela). Los materiales más productivos se ubican en el centro del biplot (o,o), indicando estabilidad productiva entre localidades. Los materiales BIS, BAR y BILM se ubican alejados del centro, lo que indica que sus producciones en relación con los otros materiales cambian entre localidades.

Para obtener conclusiones acerca del desempeño de materiales dentro de localidades y si la ploidía se manifiesta por localidades en estos cuatro años de evaluación se realiza un biplot con la metodología GGE (Figura 16B). En este caso la variabilidad que describe el biplot es debida al efecto de interacción genotipo ambiente y a ésta se le suma el efecto de genotipo (GGE, siglas en inglés 'genotype+genotype×environment'). Con este método podemos concluir acerca de materiales ganadores en una o más localidades y la definición de mega ambientes (ambientes donde ciertos materiales tienen el mismo comportamiento productivo).

En este ciclo 2009-2012 se definen cuatro megambientes (líneas punteadas), cada una de ellas con un material en el vértice, el cual se define como "ganador". Pergamino, Mercedes, C. del Uruguay y M. Juárez definen el mega ambiente más productivo, con el material BAR como el de mayor producción media acumulada. El siguiente es el definido por Viedma, como segunda en el ranking de localidades más productivas, siendo BIS el material "ganador" en este mega ambiente. Un tercer mega ambiente definido por Rafaela, y por último Anguil define un el cuarto mega ambiente, con YAP como el material de mayor producción acumulada en esta localidad. Los materiales diploides aparecen asociados a los mega ambientes menos productivos y los tetraploides a los mega ambientes más productivos, con excepción de ISI, OSI y SAN, que se manifiestan más estables (cercanos al origen).



**Figura 16 A.** Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás en las campañas 2009, 1010, 2011 y 2012 (modelo AMMI).



**Figura 16 B.** Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás en las campañas 2009, 2010, 2011 y 2012 (modelo GGE).





**Avances en Raigrás**  
**Red de Evaluación de Cultivares de Raigrás**

*Estación Experimental Agropecuaria General Villegas*

ISSN 1853-4600