

## INTERPRETACIÓN DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO × AMBIENTE PARA LA SELECCIÓN DE CULTIVARES DE *Lotus corniculatus* ADAPTADOS A AMBIENTES ESPECÍFICOS DE LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE

Hernán ACUÑA<sup>1</sup> y Luis INOSTROZA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Quilamapu, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile.  
hacuna@inia.cl, linostroza@inia.cl

### RESUMEN

Se evaluó el comportamiento agronómico de 11 cultivares de *L. corniculatus* en cinco localidades de la zona Centro-Sur de Chile. Se observó diferencias entre los ambientes (A), entre cultivares (G) dentro de cada ambiente y un efecto altamente significativo de la interacción GxA. Mediante análisis biplot se clasificó a las cinco localidades en dos grupos dentro de los cuales los cultivares se comportan de manera similar. En el grupo formado por las localidades Cato, Chillán y San Ignacio, los cultivares que mostraron el mejor comportamiento productivo fueron Quimey y Ges-5. Mientras que en el grupo conformado por las localidades Vilcún y Cabrero sobresalió el cultivar Georgia-1.

### INTRODUCCIÓN

La lotera de hoja ancha (*L. corniculatus* L.) se caracteriza por producir forraje de buena calidad y alto valor nutritivo, no produce meteorismo en rumiantes por contener taninos condensados, los que además mejoran la utilización de las proteínas en el rumen, y por tratarse de una leguminosa, posee la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico. En Chile existe un cultivar comercial, Quimey, sin embargo, en el mundo existe una amplia oferta. Por otro lado, en Chile como en el resto del mundo, las superficies destinadas a la producción de forraje están siendo desplazadas hacia ambientes marginales, donde *L. corniculatus* representa un recurso genético promisorio capaz de crecer y producir en ambientes donde especies tradicionales como alfalfa y trébol blanco no prosperan. El objetivo de este trabajo fue interpretar la interacción genotipo × ambiente de 11 cultivares de *L. corniculatus* introducidos a Chile desde Norte y Sur América.

### MATERIAL Y MÉTODO

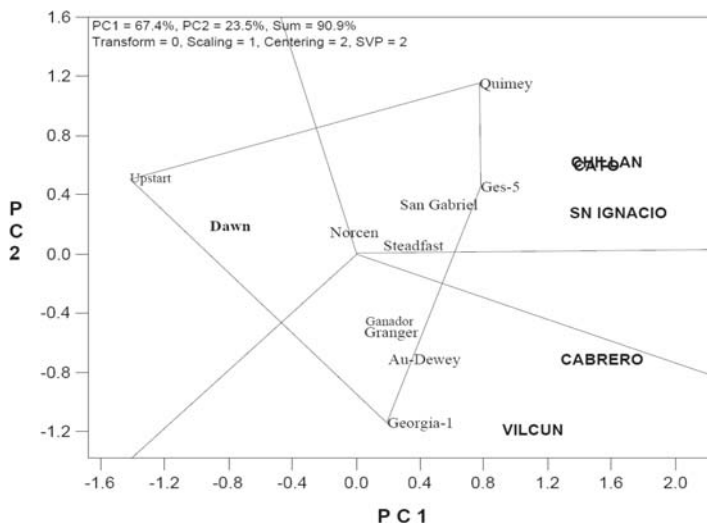
Durante la temporada 1999/2000 se evaluó en cinco localidades de la zona Centro-Sur de Chile el comportamiento agronómico de 11 cultivares de *L. corniculatus* (LC) introducidos desde Norte y Sur América (Figura 1). Las localidades fueron: Cato (36°32'S, 71°46'W), Cabrero (37°02'S, 72°06'W), Chillán (36°36'S, 72°06'W), San Ignacio (36°47'S, 72°01'W) y Vilcún (38°39'S, 72°13'S). Estos ambientes difieren en las propiedades físico-químicas del suelo y disponibilidad de agua. Parte de la información analizada en este trabajo ya ha sido publicada y es posible obtener más antecedentes en Acuña et al. (2002). En todas las localidades se evaluó la producción de materia seca del follaje (MSf) acumulada en toda la temporada de

crecimiento y otros 22 caracteres: días a floración (Dpf) y fructificación (Dfrc), número de flores por inflorescencia, producción de semillas, diámetro de tallos, largo y ancho de hoja terminal, largo y ancho de cuarta hoja, altura de planta, nitrógeno fijado desde la atmósfera, concentración de taninos condensados, concentración de N, P, K, Ca, Mg y Na en hojas y calidad de forraje en el segundo corte (proteína, fibra detergente ácido, total de nutrientes digestibles y energía metabolizable). Todas las variables se analizaron mediante ANDEVA y la interacción genotipo × ambiente (GxA) de la producción de MS se interpretó gráficamente mediante análisis de biplots. Usando la metodología descrita por Yan y Tinkler (2005) se construyó un biplot de efectos-covariables para determinar el aporte de cada carácter a la producción de MSf. Para el análisis de biplot se usó el software estadístico GGEbiplot (<http://www.ggebiplot.com/>).

### RESULTADO Y DISCUSIÓN

La producción de MSf varió significativamente entre localidades en un rango que fluctuó entre 5,4 (San Ignacio) y 18,0 (Cato) Mg MSf ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. Se observó diferencias entre cultivares (G) dentro de cada localidad (A) y un efecto altamente significativo (P<0.001) de la interacción GxA (Tabla 1). El análisis de componentes principales (PC) reveló que el 90,9% de la variabilidad fenotípica observada en la producción de MSf de los 11 cultivares en los 5 ambientes fue explicada por los primeros dos PC (Figura 1). Los 5 ambientes se agruparon en dos grupos dentro de los cuales los cultivares evaluados muestran un comportamiento similar. En el grupo formado por las localidades Cato, Chillán y San Ignacio, los cultivares que

mostraron el mejor comportamiento productivo fueron Quimey y Ges-5. Mientras que en el grupo conformado por las localidades Vilcún y Cabrero sobresalió el cultivar Georgia-1 (Figura 1). Un biplot GGA como el de la figura 1, muestra gráficamente el efecto principal de los G y la interacción GxA (Yan y Tinkler, 2005). El biplot de efectos-covariables no logró explicar más del 10% del patrón observado en el biplot GGA, lo que sugiere que ninguno de los otros 22 caracteres evaluados permitiría asistir de forma indirecta la selección de cultivares de alto rendimiento potencial, en consecuencia la selección debe basarse en la evaluación de la producción de MS *per se*.



**Figura 1.** Biplot para los dos primeros componentes principales (PC) del análisis de la producción de materia seca de 11 cultivares de *Lotus corniculatus*, evaluados en cinco ambientes. En negritas los ambientes y normal los cultivares.

**Tabla 1.** Media y rango de la producción anual de materia seca de 11 cultivares de *L. corniculatus* evaluada en cinco ambientes. Se indica el efecto del genotipo, ambiente e interacción genotipo x ambiente.

| Ambiente                     | Media (Mg MS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) | Rango(Mg MS ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup> ) | Genotipo (G) |
|------------------------------|---|--|--------------|
| Cato (Trumao, riego)         | 18.0  | 7.6-24.1   | ***          |
| Cabrero (Arenoso, riego)     | 8.2   | 4.5-12.0   | ***          |
| Chillán (Arcilloso, riego)   | 9.3   | 3.6-15.8   | ***          |
| San Ignacio (Trumao, secano) | 5.4   | 1.7-8.8  | ***          |
| Vilcún (Trumao, secano)      | 10.1  | 3.7-13.0   | ***          |
| Ambiente (A)                 | ***   |  |              |
| GxA                          | ***   |  |              |

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUÑA H., FIGUEROA M., DE LA FUENTE A. ORTEGA F. Y FUENTES C. 2002. Comportamiento de cultivares de *Lotus corniculatus* L. en diferentes ambientes de la VIII y IX regiones de Chile. *Agro-Ciencia*, 18: 75-84.
- YAN W. Y TINKLER N. 2005. An integrated biplot analysis system for displaying, interpreting, and exploring genotype x environment interaction. *Crop Science*, 45: 1004-1016.