

ADAPTABILIDAD DE VARIEDADES COMERCIALES DE FREJOL EN LA ZONA CENTRO-NORTE DE CHILE¹

Adaptability and stability of commercial dry beans varieties in north-central zone of Chile

Francisco Tapia F.², Gabriel Bascur B.² y Luis Barrales V.²

S U M M A R Y

Grain yield data for 5 improved varieties (Tórtola-INIA, Cuyano-INIA, Araucano 85-INIA, and Coscorrón-INIA) and 4 non improved varieties (Tórtola corriente, Burros Argentinos, Frutilla Corriente and Coscorrón corriente), were obtained from 9 environments and used to characterize the performance of these varieties, considering mean grain yields, response to environments (measured through linear regression) and stability of yield (measured through deviation from regression) (Eberhart y Russell, 1966).

Cuyano-INIA, Burros Argentinos and Tórtola corriente showed the highest yields. Cuyano-INIA showed an average response to varying environments and its performance was much more predictable than other varieties. In contrast, Tórtola corriente and Coscorrón corriente showed unstable performances, with high response to favorable environments.

Burros Argentinos showed high stability. Widely adapted to environments were Coscorrón-INIA and Frutilla corriente. The non improved Tórtola type performed consistently better than the improved one in all the environments with favorable conditions. However, for Coscorrón type the improved variety performed as well as the non improved one. Suaves-85, consistently showed the lowest performance.

Key words: beans, stability, adaptability.

INTRODUCCION

El comportamiento de una planta, es el resultado de las interacciones entre el genotipo y el ambiente en que se desarrolla. Los distintos genotipos responden diferencialmente a ambientes específicos (Becker, 1981). Así, un genotipo no exhibe las mismas características fenotípicas en todos los ambientes. Este fenómeno conocido como interacción genotipo x ambiente (Byth, 1981), determina que difícilmente una variedad sea consistentemente superior a las demás en todas las localidades.

Por ello, Woolley (1982), señala que a pesar que la creación de una variedad, normalmente, está circunscrita a una estación experimental, debe buscarse un ambiente de selección donde los rendimientos se correlacionen suficientemente con los obtenidos a nivel de agricultor.

Así, Johnston (1981), indica que el valor de la información obtenida de un ensayo, es mayor cuando las condiciones de éste, se asemejan a las de una explotación comercial.

Para muchos investigadores, entre ellos Byth (1981), el objetivo básico de la investigación aplicada, es el mejoramiento de la adaptación de las plantas minimizando la interacción genotipo x ambiente.

Existen muchas acepciones para el concepto de estabilidad fenotípica (Márquez y Córdova, 1976; Laing, 1978; Byth, 1981). Así, Finlay y Wilkinson (1963), definen el concepto de estabilidad de una forma más dinámica y la usan para caracterizar una variedad cuya producción varía según la producción del ambiente. De este modo, Oliveira (1976), indica que las variedades sensibles a los cambios ambientales, son útiles para agricultores de alto nivel tecnológico, en cambio, variedades poco sensibles, son apropiadas para pequeños productores.

Investigaciones realizadas en este sentido, han permitido establecer grandes deferencias al evaluar el comportamiento de variedades de fréjol, en los

¹Recepción de originales: 5 de octubre de 1990.

²Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

diversos ambientes, encontrando cultivares con adaptación específica (Tapia, 1986).

Se han propuesto varias metodologías para el efecto distorsionador que la interacción genotipo x ambiente tiene sobre la selección y evaluación de plantas. Uno de ellos consiste en efectuar análisis de regresión entre el comportamiento del genotipo de interés e índices ambientales (Finlay y Wilkinson, 1963, Eberhart y Russell, 1966 y Perkins y Jinks, 1986). Así, para Oliveira (1976), una de las metodologías que proporciona más información, es la desarrollada por Eberhart y Russell (1966), razón por la cual en el presente estudio se utilizó este método para el análisis de la información.

El objetivo de este estudio fue caracterizar el comportamiento de las variedades comerciales de fréjol para consumo interno en la zona centro-norte de Chile, según los parámetros propuestos por Eberhart y Russell en su análisis de estabilidad. Así, será posible aprovechar la interacción genotipo x ambiente, facilitar el proceso de recomendación para el área de influencia de la Estación Experimental La Platina y retroalimentar al programa de mejoramiento respectivo.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio fue realizado entre las temporadas 1986 a 1988, en el cual se evaluaron nueve variedades comerciales de fréjol para consumo interno, en nueve ambientes del área de influencia de la Estación Experimental La Platina, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Para esto, se definió "ambiente", a la combinación de año x localidad. Los ambientes definidos fueron:

- Ambiente 1: Chimbarongo, VI Región, en 1986.
- Ambiente 2: La Ligua, V Región, en 1986.
- Ambiente 3: Est. Exp. La Platina, Región Metropolitana, en 1986.
- Ambiente 4: Est. Exp. La Platina, Región Metropolitana, en 1987.
- Ambiente 5: Pirque, Región Metropolitana, en 1987.
- Ambiente 6: La Ligua, V Región, en 1987.
- Ambiente 7: Est. Exp. La Platina, Región Metropolitana, en 1988.
- Ambiente 8: Chimbarongo, VI Región, en 1988.
- Ambiente 9: Nogales, V Región, en 1988.

En cuanto a las variedades, estas representan la mayor parte de los tipos comerciales y se pueden reunir en 4 grupos:

Tipo Tórtola: Tórtola-INIA (Cafati, Aeschlimann y Tapia, 1979) y Tórtola corriente.

Tipo Cuyano: Cuyano-INIA (Tay y otros, 1987) y Burros Argentinos.

Tipo Coscorrón: Coscorrón-INIA (Bascur y Herrera, 1986), Suaves-85 y Coscorrón corriente.

Tipo Frutilla: Araucano 85-INIA (Tay y otros, 1988) y Frutilla corriente.

Los experimentos considerados forman parte de los trabajos de "ajuste tecnológico" (Tapia y Zolezzi, 1990), desarrollados en este rubro, y establecidos en La Platina (ambiente 3, 4 y 7) y en campos de agricultores (ambiente 1, 2, 5, 6, 8, y 9). Con esta finalidad, los ensayos tuvieron un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones.

Este conjunto de datos fue sometido a un análisis de estabilidad, según la metodología propuesta por Eberhart y Russell (1966), que comprende un análisis de variancia, la estimación de rendimientos y los parámetros de los desvíos de regresión (b) y los desvíos de regresión (S^2_{di}), respectivamente. Por otra parte, se empleó como índice ambiental, el rendimiento promedio de todas las variedades evaluadas en cada ambiente.

Así las variedades fueron clasificadas, según la estimación de los coeficientes de regresión (b), como sigue:

- Coeficiente de regresión igual a 1 ($b=1$) y rendimientos superiores al promedio general: variedades desadaptadas a todos los ambientes.
- Coeficiente de regresión igual a 1 ($b=1$) y rendimientos promedio inferiores al promedio general: variedades desadaptadas a todos los ambientes.
- Coeficiente de regresión mayor que: ($b>1$): variedades sensibles a cambios ambientales y adaptadas especialmente a ambientes favorables.
- Coeficiente de regresión menor que: ($b<1$): variedades adaptadas a ambientes estresados.

Para probar la hipótesis que los valores b , son individualmente iguales a 1, se efectuó una prueba de "t" con una probabilidad del 5%. El mismo procedimiento se utilizó para probar la hipótesis que los rendimientos promedio de las variedades individuales, eran iguales al promedio general.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de variancia, según el modelo propuesto por Eberhart y Russell (1966), para el comportamiento de las nueve variedades, en los

nueve ambientes (Cuadro 1), indica que existen diferencias significativas al 1% entre el rendimiento promedio de las variedades, como también entre la respuesta de las variedades a los ambientes. Esto último, implica que los genotipos seleccionados en La Platina no siempre van a tener igual comportamiento relativo en las condiciones de un cultivo comercial.

CUADRO 1. Análisis de variancia para nueve variedades de fréjol de consumo interno, evaluadas en nueve ambientes

TABLE 1. Analysis of variance for yield of nine internal consumption dry bean cultivars evaluated in nine environments

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F |
|------------------------|-----|-----------|-----------|--------|
| Variedades | 8 | 511,95 | 63,99 | 8,13** |
| Ambiente/variedad | 72 | 12.627,70 | 175,38 | |
| Ambiente lineal | 1 | 11.752,06 | 11.752,06 | |
| Var. x Ambiente lineal | 8 | 379,67 | 47,46 | 6,03** |
| Desv. acumulada | 63 | 495,97 | 7,87 | |
| Tórtola corriente | 7 | 73,84 | 10,55 | N.S. |
| Tórtola-INIA | 7 | 66,73 | 9,53 | N.S. |
| Coscorrón-INIA | 7 | 40,75 | 5,82 | N.S. |
| Coscorrón corriente | 7 | 74,95 | 10,21 | N.S. |
| Frutilla corriente | 7 | 65,33 | 9,33 | N.S. |
| Araucano 85-INIA | 7 | 43,71 | 6,24 | N.S. |
| Burros Argentinos | 7 | 52,16 | 7,45 | N.S. |
| Cuyanos-85 | 7 | 33,50 | 4,79 | N.S. |
| Suaves-85 | 7 | 44,97 | 6,42 | N.S. |
| Error experimental | 162 | 1.864,17 | 11,507 | |
| Total | 242 | | | |

**Diferencias significativas al 1% de probabilidad.
N.S.: No significativo ($P \geq 0,01$).
Coeficiente de variación (C.V.) = 17,8%.

Así, para una mejor caracterización de las variedades comerciales de fréjol para consumo interno, se estimaron los parámetros de estabilidad, Eberhart y Russell (1966). De esta manera, además del rendimiento promedio, se calculó para cada variedad, los coeficientes de regresión (b), como un estimador de adaptabilidad y los desvíos de regresión (S^2_{di}) como estimador de estabilidad.

El análisis de estabilidad de las nueve variedades de fréjol (Cuadro 2), señala que son tres las variedades de mayor rendimiento promedio (Cuyano-INIA, Burros Argentinos y Tórtola corriente), presentando todas ellas un nivel de productividad significativamente superior al rendimiento promedio general. Se destaca que las dos últimas de este grupo corresponden a variedades tradicionales.

CUADRO 2. Nombre del cultivar, rendimiento promedio (Y; qqm/ha), coeficiente de regresión (b) y residual de regresión (S^2_{di}), de acuerdo al análisis de estabilidad de Eberhart y Russell (1966)

TABLE 2. Name of the cultivar, mean yields, regression response indexes and residual from regression, according to Eberhart and Russel (1966) stability analysis

| Variedad | Rendimiento promedio Y | Coefficiente de regresión bi | Desvío de regresión S^2_{di} |
|---------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Cuyano-85 | 22,32** | 0,91 | 0,95 |
| Burros Argentinos | 22,18** | 0,98 | 3,61 |
| Tórtola corriente | 21,74** | 1,34** | 6,71 |
| Coscorrón corriente | 19,11 N.S. | 1,23** | 6,87 |
| Coscorrón-INIA | 19,11 N.S. | 0,98 | 1,98 |
| Frutilla corriente | 17,57** | 1,12 | 5,49 |
| Tórtola-INIA | 17,53** | 0,83** | 5,69 |
| Araucano 85-INIA | 16,65** | 0,81** | 2,40 |
| Suaves-85 | 14,72** | 0,80** | 2,58 |

Rendimiento promedio general: 19,02 qqm/ha.

**bi: significativamente diferente de 1, al nivel de probabilidad del 1%.

**Y: significativamente diferente al promedio general, al nivel de probabilidad del 1%.

N.S.: No significativo ($P \geq 0,01$).

En este sentido, resalta el hecho que dentro de los fréjoles tipo Tórtola, el más cultivado en el país, la variedad mejorada Tórtola-INIA, es superada por el tipo tradicional, e incluso es significativamente inferior al promedio general. Del mismo modo que Tórtola-INIA, las variedades Frutilla corriente, Araucano 85-INIA y Suaves-85 son las de menor rendimiento dentro del grupo estudiado.

Por otra parte, dentro del grupo de variedades para consumo en vaina granada, no existen diferencias ($P \geq 0,05$) en rendimiento entre las corrientes y las mejoradas (Coscorrón-INIA), e incluso, ambas no difieren estadísticamente del promedio general.

Para una mejor interpretación de la adaptabilidad de los genotipos, en la Figura 1, se grafica el comportamiento de cada variedad, al relacionar el coeficiente de regresión (b) y su respectivo rendimiento promedio. En esta figura se destacan claramente tres grupos de variedades en cuanto a la habilidad de éstas para interactuar con el ambiente. De esta manera, las variedades tradicionales, tipo Tórtola y Coscorrón, aparecen caracterizadas como muy sensibles a los cambios ambientales, con coeficientes de regresión

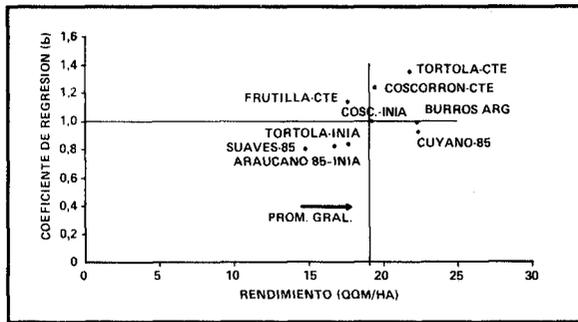


FIGURA 1. Relación entre rendimiento y coeficiente de regresión (b), para variedades de consumo interno.

FIGURE 1. Relation between the grain yield and regression response index (b), for varieties of internal consumption purpose.

significativamente superior a 1, indicando ésto, que son variedades que responden a la capacidad productiva de los ambientes y, en consecuencia, se adaptan mejor a aquellos de alta productividad.

Se observa un segundo grupo, conformado por Cuyano-INIA, Burros Argentinos, Coscorrón-INIA y Frutilla corriente, que presentan coeficientes de regresión que no difieren significativamente de 1. De esta manera, Cuyano-INIA y Burros Argentinos se pueden clasificar como de amplia adaptabilidad, alcanzando el más alto rendimiento promedio del grupo en estudio. A Frutilla corriente, por el contrario, por presentar un nivel de productividad significativamente inferior al promedio general, se le puede clasificar como desadaptada para esta región.

Por último, existe el grupo de aquellas variedades que presentan un coeficiente de regresión significativamente inferior a 1, como Tórtola-INIA, Araucano 85-INIA y Suaves 85. Estas podrían ser caracterizadas como adaptadas a ambientes de baja productividad y, en consecuencia, útiles para pequeños agricultores, que normalmente emplean escasos niveles tecnológicos. Esto último, siempre que ellas presenten un rendimiento igual o superior al promedio general (Oliveira, 1976), situación que no ocurrió con estas variedades, dado que su rendimiento promedio fue significativamente inferior al promedio de las variedades en estudio.

Con el objeto de analizar la estabilidad fenotípica, de acuerdo a lo descrito por Eberhart y Russel (1966), en la Figura 2 se grafica la relación entre el estadígrafo S^2_{di} y los respectivos rendimientos promedio, para las nueve variedades evaluadas.

Se puede observar, que en este sentido, destaca el comportamiento de Cuyano-INIA, que se manifiesta

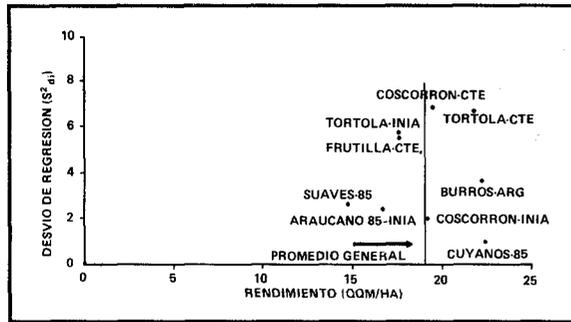


FIGURA 2. Relación entre rendimiento y desvíos de regresión (S^2_{di}), para variedades de consumo externo.

FIGURE 2. Relation between the grain yield and deviation from regression (S^2_{di}), for varieties of internal consumption purpose.

como el genotipo más estable dentro del grupo comparado, además de presentar el mayor rendimiento promedio. Por el contrario, las variedades corrientes, tipo Tórtola y Coscorrón aparecen como las más inestables, al igual que Tórtola-INIA y Frutilla corriente. En un nivel intermedio, a este respecto, se encuentran Burros Argentinos, que presenta, además, el segundo mayor rendimiento, y Suaves-85 y Araucano 85-INIA, con productividad inferiores al promedio general, como se comentó anteriormente.

Para visualizar mejor el comportamiento de las distintas variedades, en las figuras 3, 4, 5 y 6 se presentan las rectas de regresión, entre el rendimiento de cada variedad y el índice ambiental, para los fréjoles tipo Tórtola, Cuyano, Coscorrón y Frutilla, respectivamente.

De la Figura 3, se puede observar que, en general, en todos los ambientes, la variedad tradicional supera a la mejorada. Tórtola-INIA, supera a Tórtola corriente, sólo en ambientes con productividades, promedio, inferiores a 900 kg/ha.

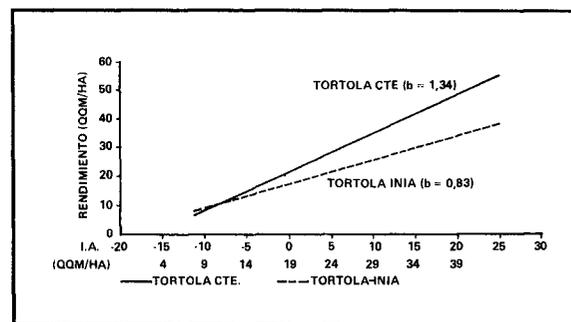


FIGURA 3. Relación entre rendimiento e índice ambiental para variedades del tipo Tórtola.

FIGURE 3. Relation between the grain yield and environmental index, for varieties of Tórtola type.

Para el caso de los Cuyanos (Figura 4), ambas variedades, con los más altos rendimientos promedio, son de amplia adaptabilidad y, en consecuencia, observan un comportamiento similar para cualquier ambiente, aventajando al resto del grupo estudiado.

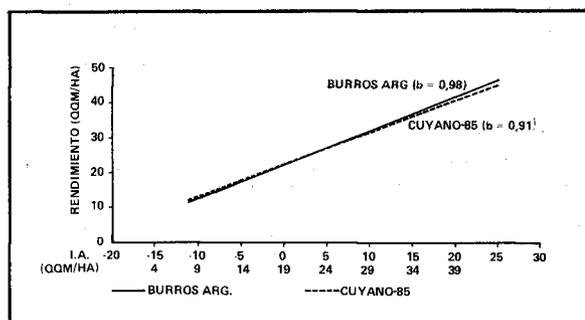


FIGURA 4. Relación entre rendimiento e índice ambiental para variedades dadas del tipo Cuyano.

FIGURE 4. Relation between the grain yield and environmental index, for varieties of Cuyano type.

La Figura 5, que compara a las variedades tipo Coscorrón, permite inferir que a excepción de Suaves 85, que presenta el menor rendimiento de las nueve variedades evaluadas, Coscorrón-INIA y corriente son muy similares, en cuanto a su comportamiento en los distintos ambientes, presentando la variedad tradicional una mejor adaptación a ambientes con productividades superiores a 2.200 kg/ha, mientras que bajo de esa cifra, la variedad mejorada alcanza un mejor comportamiento.

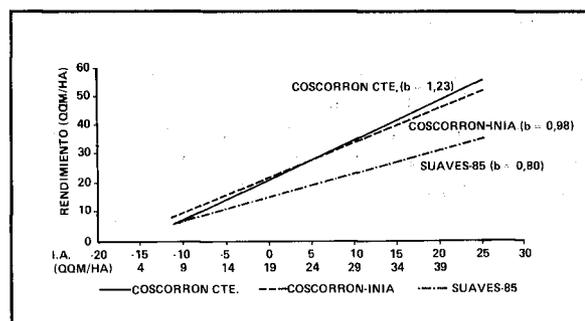


FIGURA 5. Relación entre rendimiento e índice ambiental (I.A.), para variedades tipo Coscorrón.

FIGURE 5. Relation between the grain yield and environmental index (I.A.), for varieties of Coscorrón type.

Al estudiar los fréjoles tipo Frutilla (Figura 6), se observa también, que sobre el promedio general (1.900 kg/ha), la variedad corriente se adapta mejor que Araucano 85-INIA. Por el contrario, sólo en ambientes deprimidos, esta última supera a Frutilla corriente.

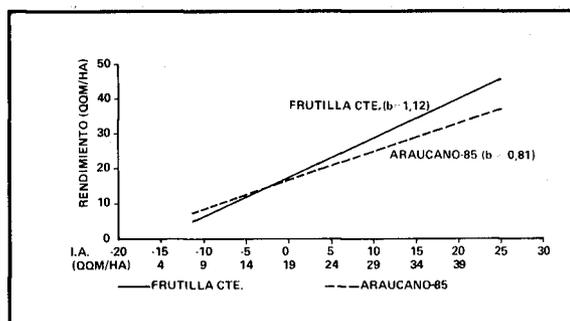


FIGURA 6. Relación entre rendimiento e índice ambiental para variedades tipo Frutilla.

FIGURE 6. Relation between the grain yield and environmental index, for varieties of Frutilla type.

Como se puede apreciar, las variedades mejoradas no superaron a las tradicionales. La explicación a este fenómeno, puede estar dada por el comportamiento diferente que presentan los genotipos frente a problemas fitosanitarios, especialmente virus; situación que no es del caso analizar en este trabajo.

CONCLUSIONES

Someter la mayor parte de las variedades comerciales de fréjol de consumo interno, a un análisis de estabilidad, permite concluir que esta metodología es una buena herramienta para caracterizar mejor el comportamiento individual de los genotipos. Así, fue posible distinguir variedades adaptadas a ambientes específicos, como es el caso de Tórtola corriente y Coscorrón corriente, que presentan un mejor comportamiento en ambientes de alta productividad. Por otra parte, las variedades Cuyano-INIA, Burros Argentinos y Coscorrón-INIA, pueden clasificarse como de amplia adaptabilidad y Tórtola-INIA y Araucano 85-INIA; adaptadas a ambientes estresados.

Al analizar en conjunto los tres parámetros estimados (rendimiento, estabilidad y adaptabilidad), se puede destacar el excelente comportamiento de las variedades Cuyano-INIA y Burros Argentinos, que presentaron los más altos rendimientos, fueron caracterizadas como de amplia adaptabilidad y, en el caso de Cuyano-INIA, resultó ser el genotipo más estable dentro del grupo comparado.

En general, dentro de los fréjoles para consumo interno, las variedades mejoradas no resultaron ser superiores a las tradicionales. Estos resultados permiten inferir, la importancia de evaluar permanentemente las variedades comerciales, con la finalidad de caracterizar en forma más dinámica

el comportamiento de éstas, en las diversas localidades del área de influencia de una estación experimental y así aprovechar la interacción genotipo x ambiente. Por otra parte, estas evaluaciones hacen posible relacionar el comportamiento

de las variedades mejoradas y tradicionales, con el objeto de retroalimentar a los programas de mejoramiento y así reformular las líneas de trabajo cuando sea preciso y evitar el riesgo de desarrollar variedades desadaptadas para el área de recomendación.

RESUMEN

Con el propósito de caracterizar el comportamiento de las variedades mejoradas de fréjol, en la zona centro-norte de Chile, durante tres temporadas agrícolas consecutivas, se evaluaron cinco variedades mejoradas (Tórtola-INIA, Cuyano-INIA, Araucanos 85-INIA, Suaves-85 y Coscorrón-INIA) y cuatro tradicionales (Tórtola corriente, Burros Argentinos, Frutilla corriente y Coscorrón corriente), en nueve ambientes (ambiente = año x localidad). Los rendimientos fueron sometidos a un análisis de estabilidad, según la metodología propuesta por Eberhart y Russel (1966), en base a rendimiento promedio (\bar{Y}), y los estimadores de adaptabilidad (b) y estabilidad (S^2_{dij}).

Según los resultados obtenidos, tres variedades (Cuyano-INIA, Burros Argentinos y Tórtola corriente), alcanzaron rendimientos significativamente superiores al promedio general ($P \leq 0,01$). El coeficiente de regresión (b), permitió distinguir variedades de amplia adaptabilidad, con valores de $b=1$ (Coscorrón-INIA, Frutilla corriente, Burros Argentinos y Cuyanos-INIA); adaptadas a ambientes

de baja productividad, con valores de $b < 1$ (Tórtola-INIA, Suaves-85 y Araucanos 85-INIA) y adaptadas a alta productividad, con valores de $b > 1$ (Tórtola corriente y Coscorrón corriente). El análisis indicó también que Cuyano-INIA fue la variedad más estable dentro del grupo estudiado, mientras que las más inestables fueron Coscorrón y Tórtola corrientes.

Al analizar los grupos de variedades, considerando todos los parámetros, contrasta el comportamiento de los tipos Tórtola, donde la variedad corriente es significativamente superior a la variedad mejorada y en el tipo Coscorrón, donde Suaves-85 aparece como desadaptadas. Al comparar el conjunto de variedades se puede concluir que Tórtola corriente es una de las variedades de mayor rendimiento y muy sensible a los cambios ambientales, destacándose principalmente Cuyano-INIA y Burros Argentinos que presentando los más altos rendimientos, son de amplia adaptabilidad.

Palabras claves: fréjol, estabilidad, adaptabilidad.

LITERATURA CITADA

- BASCUR B., GABRIEL y HERRERA G., GILDA. 1986. Coscorrón Granado-INIA: nueva variedad de poroto para consumo en vaina granada. *Agricultura Técnica* 46: 217-220.
- BECKER, H. C. 1981. Correlations among some statistical measures of phenotypic stability. *Euphytica* 30: 835-840.
- BYTH, D. E. 1981. A conceptual basis of genotypic x environment interactions for plant improvement. In: Byth, D. E. and Mungomery, V. E. (ed.). *Interpretation to Agricultural*. Brisbane, Queensland. Queensland Branch, Australian Institute of Agricultural Science. p.: 225-256.
- CAFATI K., CLAUDIO; AESCHLIMANN A., JORGE y TAPIA F., FRANCISCO. 1979. INIA: Variedades de fréjol. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Estación Experimental La Platina (Santiago), Boletín Divulgativo Nº 51. 20 p.
- EBERHART, S. A. and RUSSELL, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science* 6: 36-46.
- FINLAY, K. W. and WILKINSON, G. N. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Australian J. Agric. Res.* 14:742-754.
- JOHNSTON, R. P. 1981. Experimental technique and control of micro-environmental variation. In: Byth, D. E. and Mungomery, V. E. (ed.). *Interpretation of plant response and adaptation to agricultural*. Brisbane, Queensland. Queensland Branch, Australian Institute of Agricultural Science. p.: 352-364.
- LAING, DOUGLAS. 1978. Adaptabilidad en el comportamiento de plantas de fréjol común. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Reunión de discusión sobre Viveros Internacionales de Rendimiento y Adaptación de Fréjol. 1978. Cali, Colombia. 24 p.

- MARQUEZ, S. y CORDOVA, H. A. 1976. Efecto del número de líneas endogámicas sobre el comportamiento de sintéticos de maíz. CENTA, MAG, El Salvador, C. A., Vol. 11.
- OLIVEIRA, A. C. 1976. Comparação de alguns métodos de determinação de estabilidade de plantas cultivadas. Universidade de Brasília, Brasil. 64 p. (Tesis para optar al título de Ing. Agr.).
- PERKINS, J. M. and JINKS, J. 1968. Environmental and genotype environmental components of variability. *Heredity* 23: 339-359.
- TAPIA F., FRANCISCO. 1986. Estudio comparativo do comportamento de variedades, linhas avançadas e gerações F7 e F8 de feijão, entre a estação experimental e propiedades agrícolas. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. 104 p.
- TAPIA F., FRANCISCO y ZOLEZZI V., MARCELO. 1990. Experimento en campos de agricultores. *Investigación y Progreso Agropecuario (IPA) La Platina* 58: 18-20.
- TAY U., JUAN, FRANCE I., ANDRES, PAREDES C., MARIO y KRAMM M., VICTOR. 1987. Cuyano-INIA, nuevo cultivar de poroto, resistente al mosaico común. *Agricultura Técnica (Chile)* 47: 187-188.
- TAY U., JUAN, FRANCE I., ANDRES, PAREDES C., MARIO y KRAMM M., VICTOR. 1988. Araucano 85-INIA, nueva variedad de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo cranberry, resistente al mosaico común. *Agricultura Técnica (Chile)* 48: 55.
- WOOLLEY, J. 1982. The selection and identification of appropriate varieties for small farmers. In: *Proceeding of the Workshop on Improve Seed for Small Farmers*. 9-13 August, 1982. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. p.: 75-80.