

# PARAMETROS DE ESTABILIDAD PARA CUATRO VARIEDADES DE MAIZ EN SIETE AMBIENTES DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE DURANGO

Salvador Martín del Campo Valle\*, Víctor M. Castro Robles\* y  
J. Ricardo Gutiérrez S.\*

## INTRODUCCION

En el estado de Durango se siembran aproximadamente 200,000 hectáreas de maíz de temporal cada año, de las cuales un gran número se pierden a causa de la sequía y la presencia de heladas tempranas.

Desde 1967 el INIA viene realizando trabajos de investigación en la región denominada "Los Llanos", que comprende parte de los municipios de Guadalupe Victoria, Pánuco de Coronado, Peñón Blanco, Cuencamé y San Juan del Río, contando a la fecha con recomendaciones para variedades, límites de siembra, fertilización y labores de cultivo, principalmente (ver Cuadro 1).

No obstante los once años en que se ha experimentado a través de un gran número de experimentos y una amplia gama de ambientes, las condiciones termo pluviométricas tan irregulares que se presentan cada año (Cuadro 2) hacen muy riesgosa la elección de una variedad tomando solamente en consideración su media de rendimiento, y una localidad en donde se hayan obtenido altos rendimientos puede encubrir a otras en donde se hayan alcanzado rendimientos bajos.

Debido a estos factores, desde 1976 se viene utilizando la metodología de los parámetros de estabilidad como un criterio más efectivo para la elección de variedades, que es el objetivo principal de este trabajo.

---

\* Investigadores del Programa de Maíz y Sorgo en el Campo Agrícola Experimental Valle del Guadiana, Dgo., CIANOC, INIA, SARH.

Cuadro 1. Variedades de maíz de temporal recomendadas para el estado de Durango.

| Variedad | Días a madurez | % sobre los criollos | Fecha límite de siembra |
|----------|----------------|----------------------|-------------------------|
| H-220    | 120            | 22                   | 30 de Junio             |
| VS-201   | 105            | 15                   | 15 de Julio             |
| CAFIME   | 105            | 8                    | 15 de Julio             |
| H-221*   | 105            | 25                   | 10 de Julio             |
| H-222*   | 105            | 20                   | 10 de Julio             |
| H-204*   | 100            | 15                   | 22 de Julio             |
| VS-202*  | 95             | 10                   | 22 de Julio             |

\* Maíces comerciales en proceso de aumento y producción por la PRONASE.

Cuadro 2. Probabilidades de lluvia para las localidades estudiadas.

| <u>Fco. I. Madero</u>     |              |              |               |                   |                |
|---------------------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|
|                           | <u>Junio</u> | <u>Julio</u> | <u>Agosto</u> | <u>Septiembre</u> | <u>Octubre</u> |
| X <sub>1</sub>            | 1.30         | 43.00        | 24.00         | 9.80              | 0.00           |
| X <sub>2</sub>            | 206.00       | 320.40       | 294.00        | 265.00            | 160.50         |
| CV                        | 85.89        | 47.10        | 48.85         | 66.25             | 139.26         |
| XM                        | 62.95        | 119.27       | 119.27        | 97.23             | 32.77          |
| $\sigma$                  | 54.06        | 56.17        | 58.27         | 64.42             | 45.64          |
| P                         | 40.23        | 43.75        | 43.51         | 41.27             | 31.98          |
| <u>Guadalupe Victoria</u> |              |              |               |                   |                |
| X <sub>1</sub>            | 1.10         | 4.00         | 4.10          | 0.00              | 0.00           |
| X <sub>2</sub>            | 250.30       | 226.10       | 218.80        | 314.50            | 78.90          |
| CV                        | 91.06        | 60.75        | 78.14         | 102.69            | 140.80         |
| XM                        | 51.62        | 95.35        | 87.41         | 78.19             | 23.23.         |
| $\sigma$                  | 47.01        | 57.92        | 68.30         | 80.29             | 32.71          |
| P                         | 40.55        | 41.95        | 40.27         | 36.45             | 31.80          |

Cuadro 2 (continúa)

|                | <u>Ignacio Allende</u> |              |               |                   |                |
|----------------|------------------------|--------------|---------------|-------------------|----------------|
|                | <u>Junio</u>           | <u>Julio</u> | <u>Agosto</u> | <u>Septiembre</u> | <u>Octubre</u> |
| X <sub>1</sub> | 0.00                   | 8.00         | 16.00         | 0.00              | 0.00           |
| X <sub>2</sub> | 182.00                 | 249.00       | 336.00        | 272.00            | 260.00         |
| CV             | 99.59                  | 59.60        | 68.87         | 112.54            | 159.45         |
| XM             | 63.15                  | 105.16       | 123.40        | 86.65             | 34.99          |
| σ              | 62.89                  | 62.67        | 34.99         | 97.51             | 55.79          |
| P              | 40.23                  | 42.09        | 40.98         | 35.21             | 29.71          |

En las que:

X<sub>1</sub> Precipitación mínima registrada  
X<sub>2</sub> Precipitación máxima registrada  
CV Coeficiente de variación  
XM Precipitación media  
σ Desviación estándar  
P Probabilidad

MATERIALES Y METODOS

Los materiales que se han incluido en este estudio son cuatro variedades recomendadas, dos de las cuales se encuentran en el mercado: H-220 y VS-201 y dos que aún están en proceso de comercialización: H-221 y VS-202 que fueron evaluadas en las localidades de Fco. I Madero, I. Allende, Durango y Fco. Villa, acumulando en total siete ambientes.

La metodología utilizada es la de parámetros de estabilidad de Rusell (1966) que se basa en el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$$

en donde:

- Y<sub>ij</sub> , Media varietal de la i-ésima variedad en el j-ésimo ambiente.
- μ<sub>i</sub> , Media de la i-ésima variedad sobre todos los ambientes.
- β<sub>i</sub> , Coeficiente de regresión que mide la respuesta de la i-ésima variedad sobre los ambientes.
- I<sub>j</sub> , Índice ambiental obtenido al sustraer el rendimiento promedio de todas las variedades en todos los ambientes, del promedio de las variedades en un ambiente particular.

$\delta_{ij}$  , Desviación de regresión de la i-ésima variedad en el j-ésimo ambiente.

#### RESULTADOS

Los resultados y la predicción de las respuestas de las variedades estudiadas se presentan en el Cuadro 3 y en la Figura 1, respectivamente.

Cuadro 3. Rendimiento medio y parámetros de estabilidad en cuatro variedades de temporal en el estado de Durango.

| Variedad | $\mu_i$<br>kg/ha | $\beta_i$ | $\delta_{d_i}^2$ | Características                                           |
|----------|------------------|-----------|------------------|-----------------------------------------------------------|
| H-220    | 3430             | 1.16      | 115.64           | Responde mejor en buenos ambientes, consistente.          |
| H-221    | 3526             | 0.77      | 683.35**         | Responde mejor en ambientes desfavorables, inconsistente. |
| VS-201   | 3252             | 0.74      | 47.65            | Responde mejor en ambientes desfavorables, consistente.   |
| VS-202   | 2620             | 0.72      | 19.2             | Responde mejor en ambientes desfavorables, consistente.   |

#### DISCUSION

Se observa en los resultados obtenidos que el híbrido H-221 responde mejor en ambientes desfavorables, pero muestra inconsistencia; no obstante, es una buena alternativa sobre el H-220, el cual rinde mejor en buenos ambientes pero baja considerablemente su rendimiento al reducir la favorabilidad ambiental y quedando en desventaja sobre el H-221 por ser más tardío que éste.

La variedad sintética VS-201 muestra consistencia y responde mejor en ambientes desfavorables al igual que VS-202, que tiene una media de rendimiento más baja, pero con la ventaja ambas de ser de polinización libre.

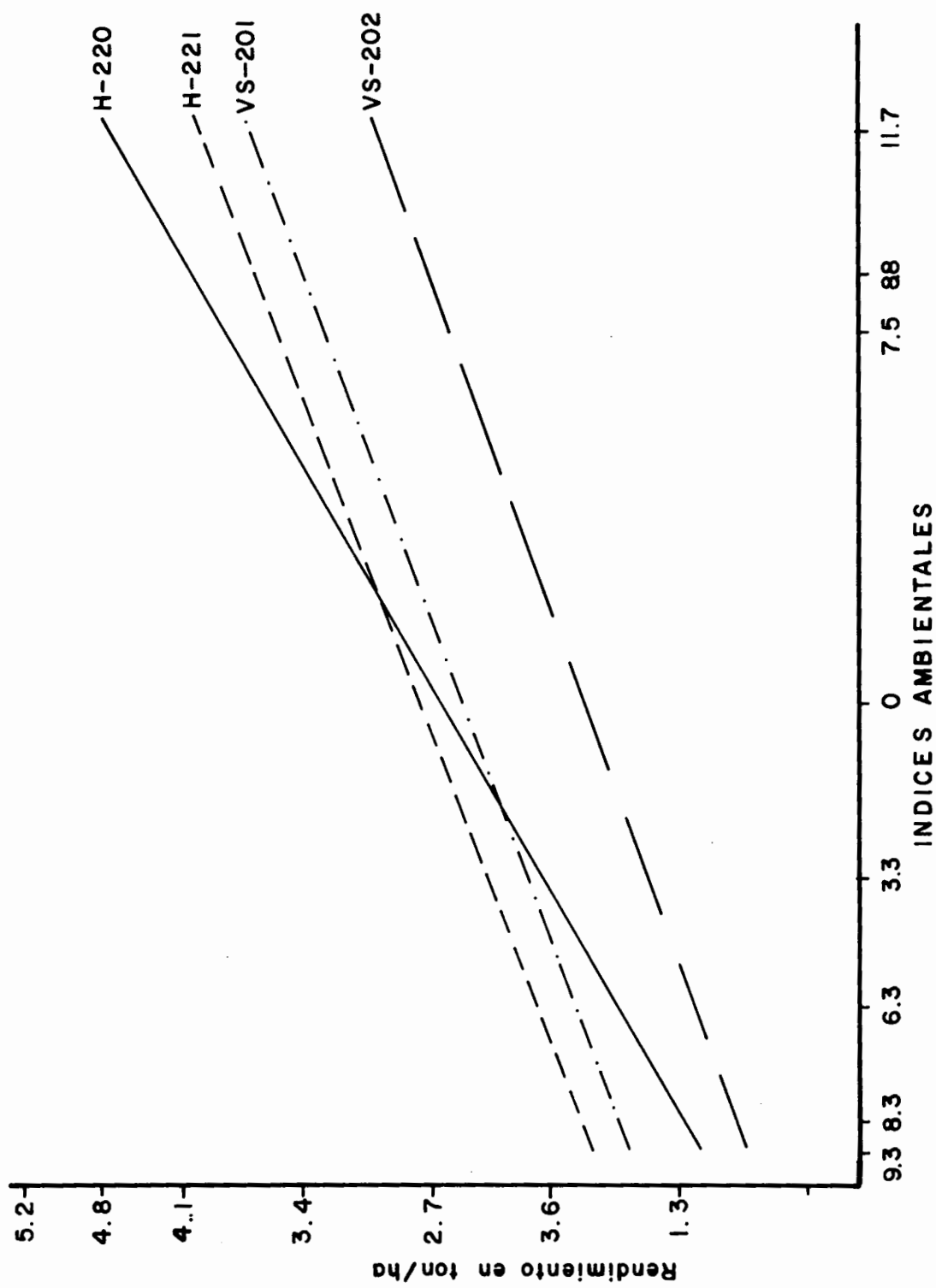


FIG. 1.- Predicción de la respuesta de 4 poblaciones de maíz en 7 ambientes de temporal en el Edo. de Durango.

## BIBLIOGRAFIA

1. Carballo C., A. 1970. Comparación de variedades de maíz de El Bajío y la Mesa Central, por su rendimiento y estabilidad. Tesis M. C., Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo, México.
2. Castellón O., J. 1976. Uso de parámetros de estabilidad como criterio de selección en maíces cristalinos de la Sierra de Chihuahua. Tesis Profesional, Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.
3. Eberthart, S. A. and Rusell, W. A. 1966. Stability Parameters for Comparing Varieties. Crop. Sci. 9:357-361.
4. Finlay , K. W. and Wilkinson, G. N. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding programe. Austr. J. Agr. Res. 14:742-754.
5. López J., A. 1976. Utilización de los parámetros de estabilidad para la elección de variedades de maíz de riego y temporal para el estado de Durango. Tesis Prof. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah.
6. Márquez S., F. 1974. El problema de la interacción genético-ambiente en genotécnia vegetal. PATENA, AC. ENA, Chapingo, Méx.
7. Palomo G., A. y Prado M., R. 1975. Estimación de los parámetros de estabilidad y su aplicación en investigación agrícola con algodonoero. Seminarios Técnicos. CIANE, INIA, SAG. Matamoros, Coah.
8. Sánchez G., J. 1977. Efecto de niveles de divergencia genética y factores ambientales en la expresión fenotípica de variedades sintéticas de maíz. Tesis M. C., Colegio de Postgraduados, SARH, Chapingo, Méx.
9. Scott, E. G. 1967. Selecting for stability of yield in maize. Crop. Sci. 7:549-551.