

# MEJORAMIENTO DE PLANTAS

## VARIACIÓN DE COMPONENTES DE RENDIMIENTO EN 10 MATERIALES DE SORGO EN 4 AMBIENTES DE JUTIAPA, GUATEMALA

Edwin Rolando Paredes Mazariegos\*

Víctor Alvarez\*\*

Edgar Ramiro Salguero Salvador\*\*\*



### RESUMEN

Los objetivos planteados en esta investigación consistieron en evaluar la variación de algunos componentes de rendimiento, respecto al rendimiento de grano en cuatro localidades, y la estabilidad de diez materiales de sorgo.

Los componentes estudiados fueron: nudos por panoja, ramas por panoja, granos por rama y granos por panoja. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones en cuatro localidades.

A través del análisis de correlación canónica se encontró significancia en tres localidades. Los componentes de rendimiento significativos fueron: a) Para Shanshul: ramas por panoja ( $r = 0.70$ ) y granos por panoja ( $r = 0.55$ ); b) Río de la Virgen: ramas por panoja ( $r = 0.99$ ), granos por panoja ( $r = 0.83$ ) y nudos por panoja ( $r = 0.69$ ); c) Atescatempa: ramas por panoja ( $r = 0.95$ ) granos por panoja ( $r = 0.91$ ) y granos por rama ( $r = 0.53$ ); y d) Zarzalito ningún componente.

Los componentes de rendimiento variaron de una localidad a otra, así como también entre los materiales de sorgo; siendo ramas por panoja y granos por panoja los más consistentes en influir sobre el rendimiento.

Mediante el análisis de estabilidad modificado se determinó que los materiales se mostraron inconsistentes a través de índices ambientales.

\* Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, USAC, Trabajo de Tesis de Grado.  
\*\* Ingeniero Agrónomo. M. Sc. Docente-Investigador de la Facultad de Agronomía, USAC, Asesor.  
\*\*\* Ingeniero Agrónomo. Coordinador Programa de Sorgo, ICTA, RESOR.

F01

## 1. INTRODUCCION

Generalmente los rendimientos que se obtienen a nivel de estaciones experimentales se caracterizan por la gran diferencia que existe en relación a los obtenidos en fincas de agricultores. Esta diferencia se debe a varios factores, tales como: insumos, maquinaria y prácticas culturales que inciden en la máxima expresión del rendimiento de los materiales en estaciones experimentales; siendo el cultivo del sorgo uno de los más representativos de este fenómeno.

En dicho cultivo existen características que inciden sobre el rendimiento, algunas fáciles de medir y otros no, siendo las primeras las más recomendables en el mejoramiento genético y en trabajos de selección o de gran cantidad de cultivos, entre los cuales tenemos: nudos por panoja, ramas por panoja, granos por rama y granos por panoja.

Bajo condiciones experimentales se ha llegado a establecer cuales son los componentes de rendimiento que más inciden en la producción de grano, pero no se ha estudiado a nivel de finca de agricultores; esta información es de suma importancia para desarrollar variedades que rindan más en tales condiciones.

La consideración anterior es la base que sustenta este estudio, por lo que se pretende evaluar la variación de los componentes de rendimiento en diferentes ambientes, su estabilidad, así como también establecer cuál o cuáles de éstos tienen una mayor importancia sobre el rendimiento.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 Descripción del área experimental:

La investigación se llevó a cabo en el departamento de Jutiapa en la Subregión IV-1, en los sitios experimentales: Zarzalito Jalpatagua, Shanshul Asunción Mita, Alsacea Atescatempa y Río de la Virgen Jutiapa.

### 2.2 Materiales experimentales a evaluar:

Se evaluaron un total de 10 genotipos como se observa en el cuadro 1.

### 2.3. Metodología experimental:

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 10 tratamientos en cuatro localidades experimentales.

### 2.4 Variables principales medidas:

A continuación se presentan las variables principales medidas y una descripción de la forma en que se obtuvieron para la realización del estudio.

## CUADRO 1

## LINEAS Y VARIEDADES DE SORGO DE CICLO CORTO EVALUADAS EN ENSAYOS DE FINCA EN CUATRO SITIOS EXPERIMENTALES.

No. entrada	Genealogía
1	AVB-83-J16
2	IGB-83-J197-2-1
3	VG-82-J20
4	IGB-83-5554
5	CLAIS-85-J8
6	CN-83-J28
7	CN-83-J130
8	IGB-J398
9	ICTA MITLAN
10	GUATECAU

**2.4.1 Nudos por panoja (NUPA):**

Se determinó contando el número de nudos por raquis de diez panojas, seleccionadas al azar por parcela neta; posteriormente se obtuvo el número promedio de nudos por raquis por parcela neta.

**2.4.2 Ramas por panoja (RAPA):**

Se contaron las ramas de cada raquis de cada una de las diez panojas seleccionadas, posteriormente se obtuvo el número promedio de ramas por panoja.

**2.4.3 Granos por rama (GRARA) y granos por panoja (GRAPA):**

Se contaron 500 granos y se obtuvo el peso al 15 o/o de humedad como también el peso total de los granos de las diez panojas por parcela neta; luego se seleccionaron para obtener granos por rama y panoja.

**2.4.4 Rendimiento de grano en toneladas métricas por hectárea (TM/Ha).**

Se obtuvo el peso de campo de grano por parcela neta, posteriormente el rendimiento al 15 o/o de humedad en TM/Ha.

**2.5 ANALISIS DE LA INFORMACION:****2.5.1 Correlación canónica:**

Se utilizó la correlación canónica, ya que ésta permitió correlacionar en forma múltiple, variables independientes y dependientes simultáneamente; para la investigación estas variables fueron: Rendimiento de grano al 15 o/o de humedad (variable dependiente); mientras que nudos por panoja, ramas por panoja, granos por rama y granos por panoja (componentes de rendimiento) como variables independientes.

### 2.5.2 Análisis de varianza:

Análisis de varianza para la variable rendimiento en forma individual por localidad y combinado así como comparación múltiple de medias de rendimiento al 5 o/o de probabilidad.

### 2.5.3 Análisis de estabilidad modificado (1)

Este análisis consiste en utilizar un índice ambiental creado por los datos de los ensayos de finca, como una manera de medir todos los factores que influyen en la respuesta a una tecnología como el suelo, el clima y el manejo del producto. En este caso, se estudiaron los factores: precipitación y características físico-químicas de los suelos por localidad.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2, se presentan valores de los coeficientes de correlación canónica para las primeras variables canónicas en cada una de las variables estudiadas; encontrándose significancia para las localidades de: Shanshul, Río de la Virgen y Atescatempa, no así para Zarzalito.

CUADRO 2  
VALORES DE COEFICIENTES DE CORRELACION CANONICA PARA LAS  
PRIMERAS VARIABLES CANONICAS EN CADA UNA DE LAS  
VARIABLES ESTUDIADAS.

Localidad	r
Zarzalito	0.372
Shanshul	0.568*
Río de la Virgen	0.802*
Atescatempa	0.645*

\*  $r > 0.5$  Significativo

En el cuadro 3, se presentan los valores de coeficientes de correlación para cada componente de rendimiento respecto a rendimiento; determinándose que para

Shanshul los componentes que afectaron en mayor intensidad al rendimiento fueron: ramas por panoja, y granos por panoja, en la localidad de Río de la Virgen fueron: ramas por panoja, granos por panoja y nudos por panoja; mientras que para Atescatempa: ramas por panoja, granos por panoja y granos por rama. Siendo ramas por panoja y granos por panoja los componentes de rendimiento que mostraron consistencia a nivel de las tres localidades.

**CUADRO 3**  
**VALORES DE COEFICIENTES DE CORRELACION PARA CADA**  
**COMPONENTE DE RENDIMIENTO RESPECTO A RENDIMIENTO**

Localidad	NUPA	RAPA	GRARA	GRAPA
Shanshul	0.498	0.702*	0.438	0.55*
Río de la Virgen	0.686*	0.989*	0.346	0.831*
Atescatempa	0.230	0.946*	0.528*	0.909*

\*  $r > 0.5$  Significativo

En la figura 1, se observa la influencia de ramas por panoja y granos por panoja sobre el rendimiento de cada material de sorgo evaluados en Shanshul, donde el material J-8 expresó el mayor rendimiento, pero con un menor número de ramas y granos por panoja en comparación con J-130 y Mitlán, que expresaron un menor rendimiento con un mayor número de componentes; lo cual se puede atribuir al peso de grano mostrado por J-8.

El resto de materiales se caracterizaron por tener un bajo rendimiento debido a un bajo número de ramas por panoja y granos por panoja.

Para Río de la Virgen (Ver figura 2), se observa que el material J-16 expresó el mayor rendimiento, debido a la influencia de un mayor número de ramas por panoja, granos por panoja y nudos por panoja; mientras que Mitlán, J-554 y J-8 tuvieron un comportamiento inferior a éste.

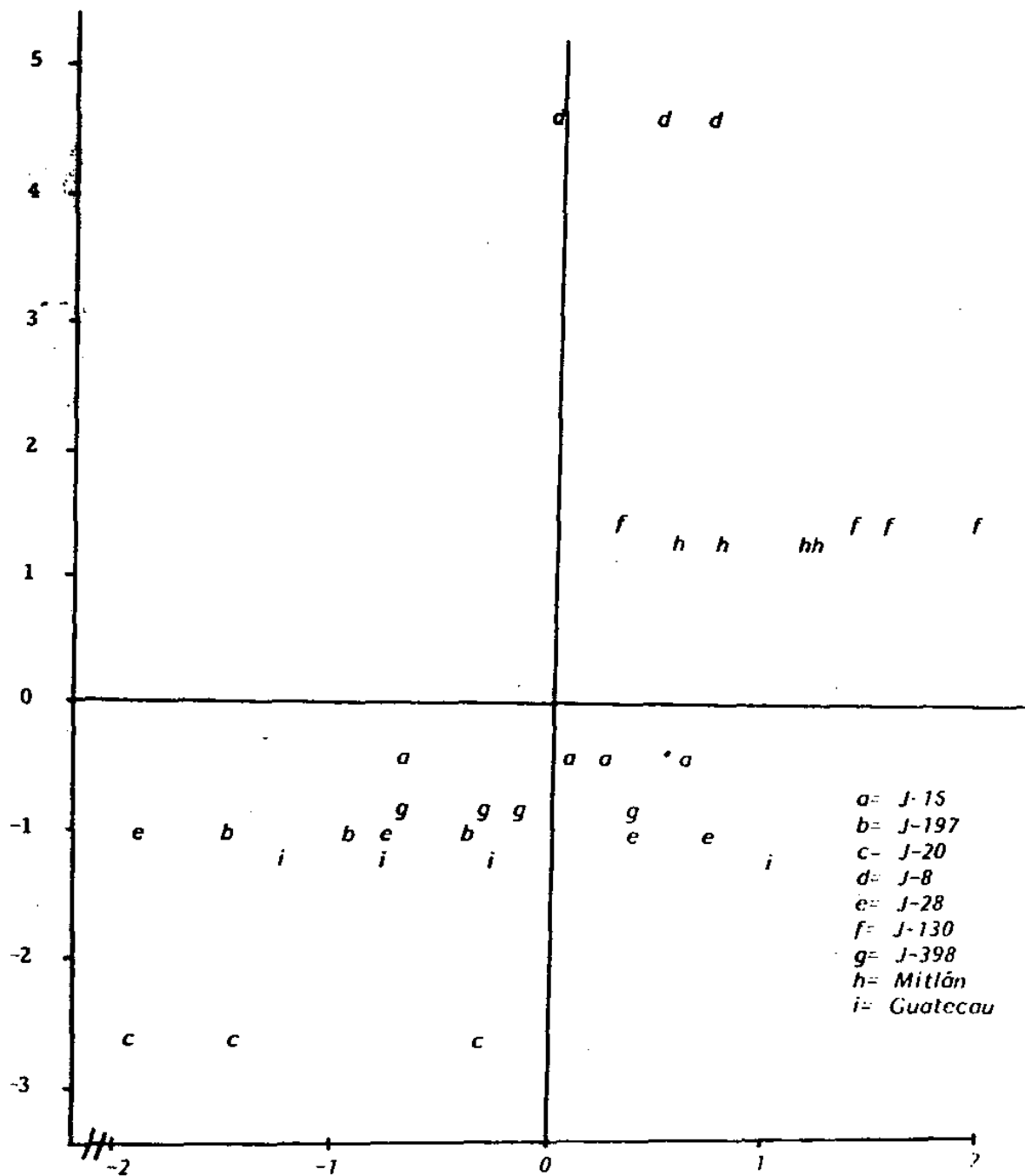
Por otro lado J-20, J-130, J-28, J-398 y Guatecau, se caracterizaron por tener bajo rendimiento debido a un menor número de ramas, granos y nudos por panoja.

En Atescatempa (Ver figura 3) el material J-16 expresó el mayor rendimiento, aunque el número ramas y granos, así como granos por rama fue inferior al mostrado por Mitlán y J-130; mientras que Guatecau, J-20, J-197, J-554-, J-8 y J-398 expresaron bajos rendimientos debido a la influencia de un bajo número de tales componentes de rendimiento.

Mediante el análisis de varianza para rendimiento se obtuvo significancia estadística en la localidad de Zarzalito y Shanshul, no así para Río de la Virgen y

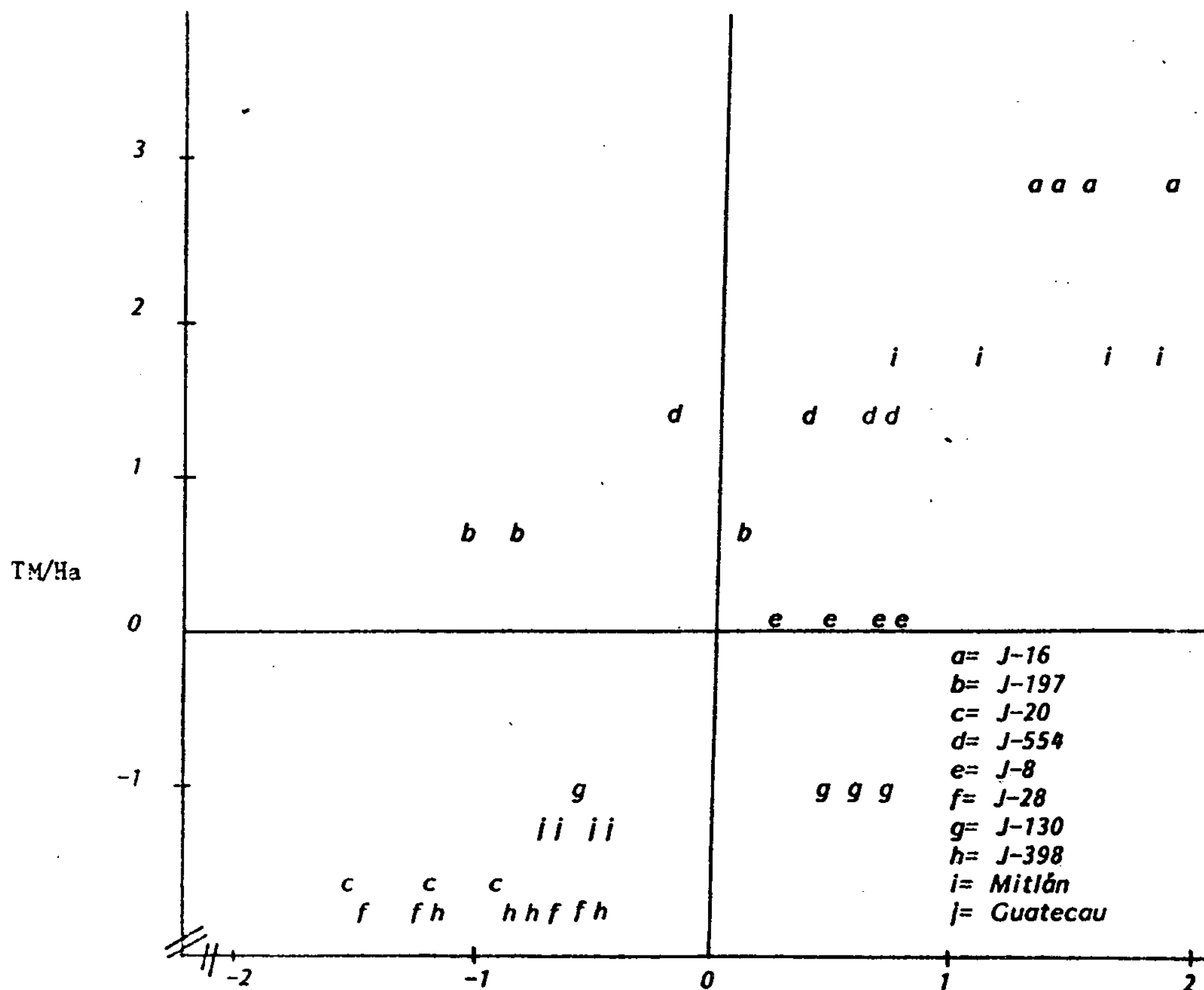
Atescatempa; mientras que para el combinado hubo significancia estadística para: localidades, tratamientos y la interacción de éstos.

En la figura 4 se observa la estabilidad de los materiales de sorgo, respondiendo éstos en forma diferente a través de ambientes y por lo mismo no mostraron consistencia alguna. Puede observarse que los materiales J-8, Mitlán, J-130 y J-28 registraron rendimientos negativos en índices ambientales desfavorables no así en desfavorables donde incrementaron su rendimiento, siendo J-8 el material con el mayor rendimiento; mientras que J-16, J-197, J-398, J-20 y Guatecau tuvieron un rendimiento positivo en índices desfavorables y también incrementaron sus rendimientos en índices favorables pero siendo inferiores al otro grupo de materiales.



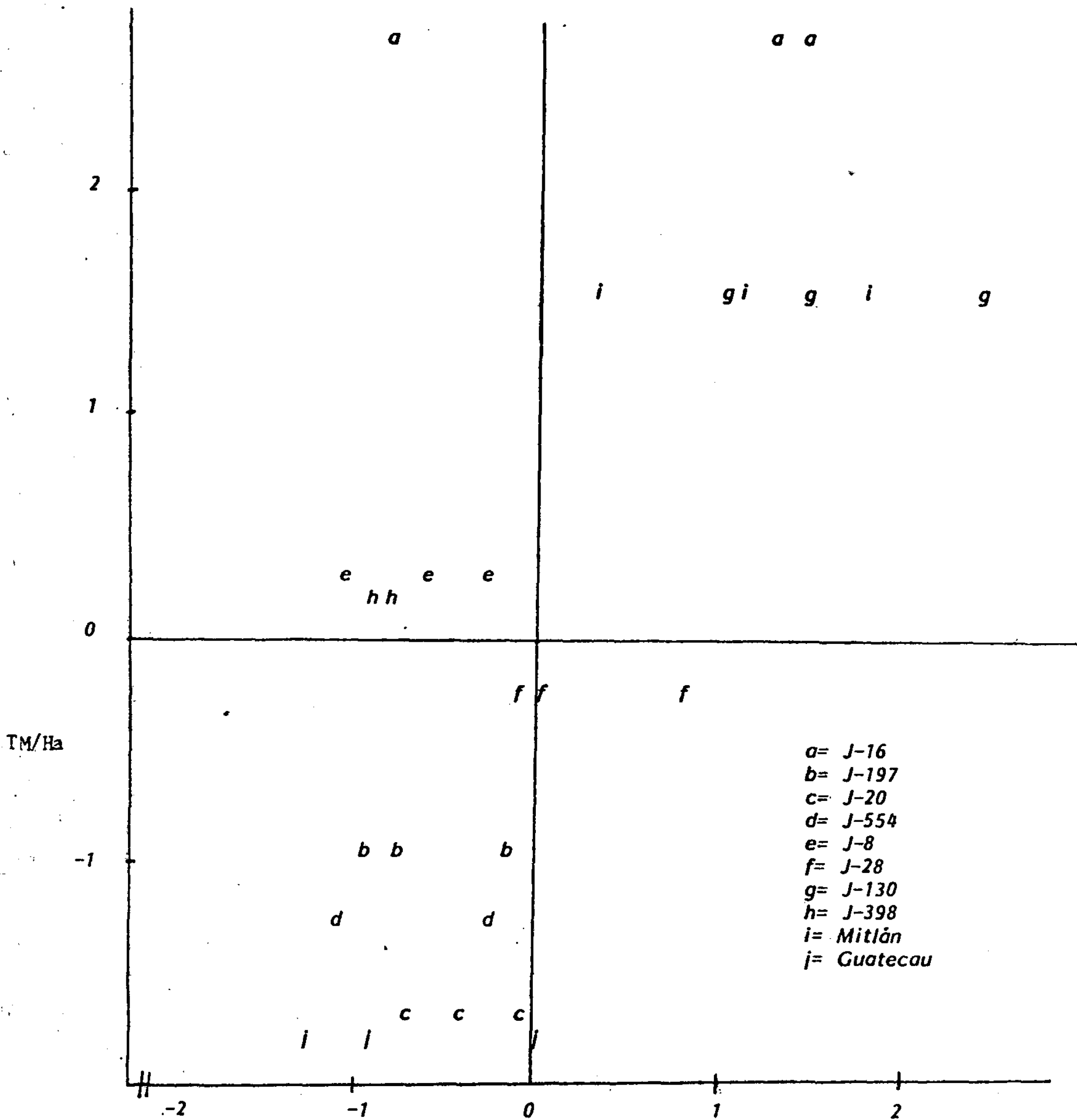
COMPONENTES DE RENDIMIENTO (RAPA, GRAPA)

Figura 1. Comportamiento de diez materiales de sorgo, respecto a componentes de rendimiento de mayor importancia sobre el rendimiento de grano, Shanshul. Jutiapa, 1988.



COMPONENTES DE RENDIMIENTO (RAPA, GRAPA, NUPA)

Figura 2. Comportamiento de diez materiales de sorgo, respecto a componentes de rendimiento de mayor importancia sobre el rendimiento de grano, Río de la Virgen. Jutiapa, 1988.



COMPONENTES DE RENDIMIENTO (RAPA, GRAPA, GRARA)

Figura 3. Comportamiento de diez materiales de sorgo, respecto a componentes de rendimiento de mayor importancia sobre el rendimiento de grano. Atescatempa. Jutiapa, 1988.

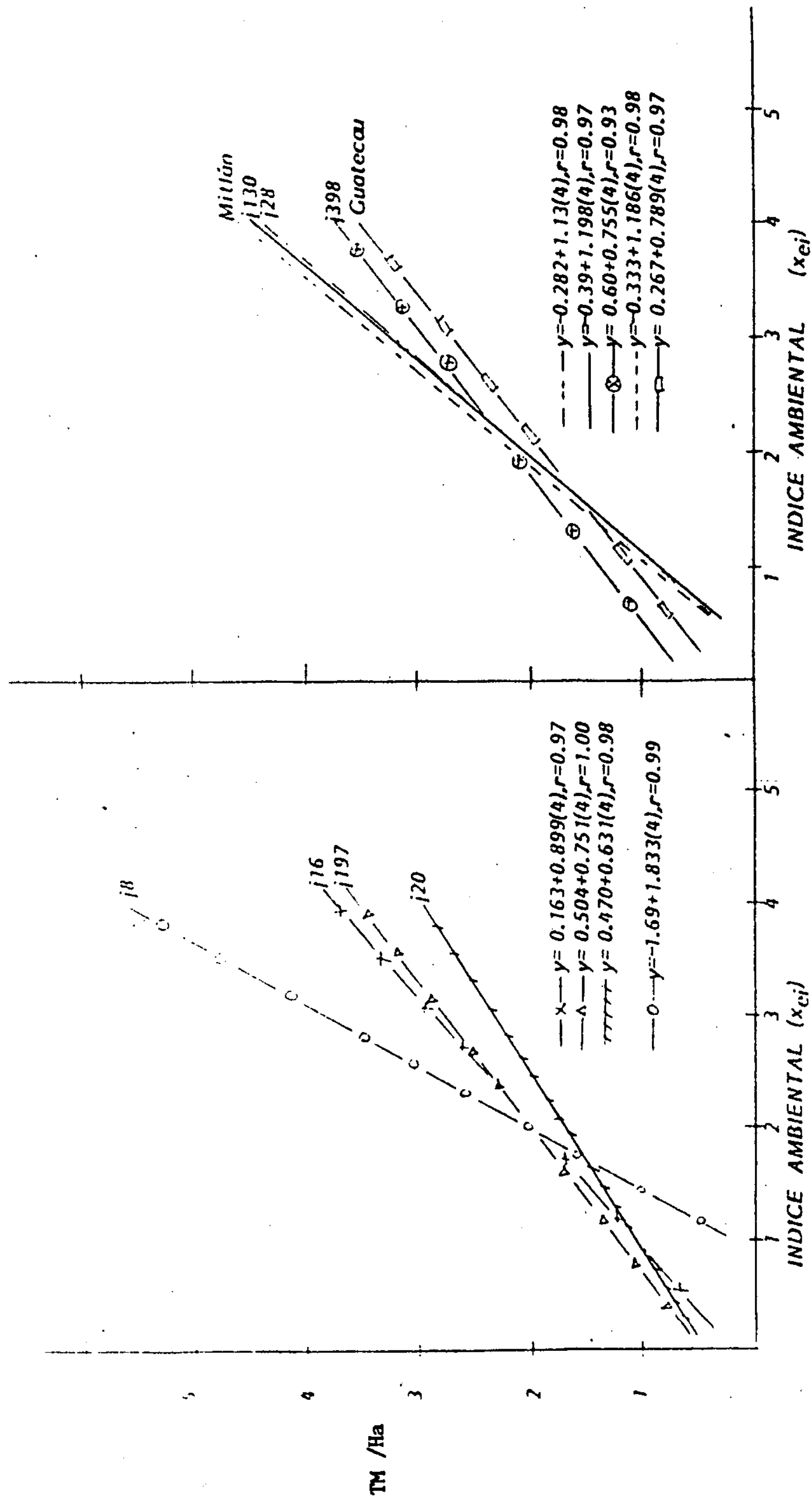


Figura 4. Análisis de estabilidad modificado para rendimiento de grano de diez materiales de sorgo evaluados en cuatro ambientes, Jutiapa 1988.

#### 4. CONCLUSIONES

- 4.1 Los componentes de rendimiento (nudos por panoja, ramas por panoja, granos por rama, y granos por panoja) variaron de una localidad a otra, como también entre materiales de sorgo, determinándose que ramas por panoja y granos por panoja fueron los que más afectaron en forma positiva al rendimiento a través de localidades.
- 4.2 Los materiales evaluados mostraron inconsistencia de acuerdo al análisis de estabilidad efectuado, considerando las distintas localidades de estudio.
- 4.3 Mediante el análisis de varianza para la variable rendimiento, se determinó que únicamente para Zarzalito y Shanshul hubo significancia estadística entre tratamientos, mientras que en el análisis combinado hubo significancia tanto para localidades, tratamientos y la interacción de éstos.
- 4.4 Los mayores rendimientos se obtuvieron en la localidad de Shanshul, considerando a éste como un ambiente favorable, ya que la fertilidad del suelo y lluvia registrada, fueron superiores al resto de localidades.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. HILDEBRAND, P.E.; PEY, F. 1985. On-farm agronomic trials in farm-ing systems research and extensión. Bouldor, Colorado, Lynne Reiner Publishers, 162 p.
2. STEEL, R.G.; TORRIE, J.H. 1985 Bioestadística: Principios y Procedimientos. Trad. por Ricardo Martínez. Colombia, McGraw-Hill 622 p.
3. HOUSE, L.R. 1982. El Sorgo: guía para su mejoramiento genético. México, Universidad Autónoma de Chapingo. 427 p.