



Evaluación de la tolerancia de líneas de frijol común a estreses abióticos

I. Rodriguez, J. C. Rosas, K. Maldonado y M. Vargas



Introducción

- Frijol común: Dieta básica en C. América y El Caribe.
- Limitantes abióticos: estrés de sequía, suelos de baja fertilidad y altas temperaturas.
- Adaptación de variedades de frijol mediante la tolerancia a factores abióticos limitantes.
- Fijación biológica de nitrógeno (FBN): alternativa en suelos de bajo contenido de materia orgánica y N.



Objetivos

- Evaluar la tolerancia de líneas de frijol común bajo condiciones de estrés de altas temperaturas, sequía terminal y suelos de baja fertilidad (N y P).
- Evaluar la nodulación y FBN de líneas de frijol como mecanismo de adaptación a suelos de bajo contenido de N.
- Identificar líneas con tolerancia múltiple a factores abióticos para su uso como variedades o progenitores en mejoramiento genético.



Procedencia de las líneas de frijol del ERTEA

BASE 2014 (120 líneas)
BASE 2015 (120 líneas)
CIAT y PIF (4 x 28-32 líneas)
PIF/Red (7 x 10-16 líneas)



ERBAF (24 líneas)
ERSEQ (24 líneas)
ERSAT (24 líneas)



ERTEA (24 líneas)

2014-15
(Zamorano,
P. Rico y EEUU)

2016-17
(Zamorano, Nacaome,
y CA/C)

2018-19 (Zamorano,
Nacaome, P. Rico y CA/C)

Metodología

Ubicación: Nacaome (Altas temperaturas) y Zamorano (sequía y baja fertilidad).

Genotipos (24): 23 líneas de frijol y Amadeus 77 (testigo) del ERTEA.

Ensayo 1: Altas temperaturas



Tmax: 39.6°C (36.1-45.6)
Tmin: 25.5°C (21.1-28.6)

Ensayo 2: Sequía terminal



Con (153 mm, 35 DDS) y
sin estrés (259 mm,
60 DDS).

Ensayo 3: Baja fertilidad



Baja fertilidad (0.9% MO,
0.04% N Total, 8 mg/kg P)
y **sin fertilización**.

Ensayo 4: Nodulación



Bancales (1.18 %
MO, 0.06% N total).

Resultados



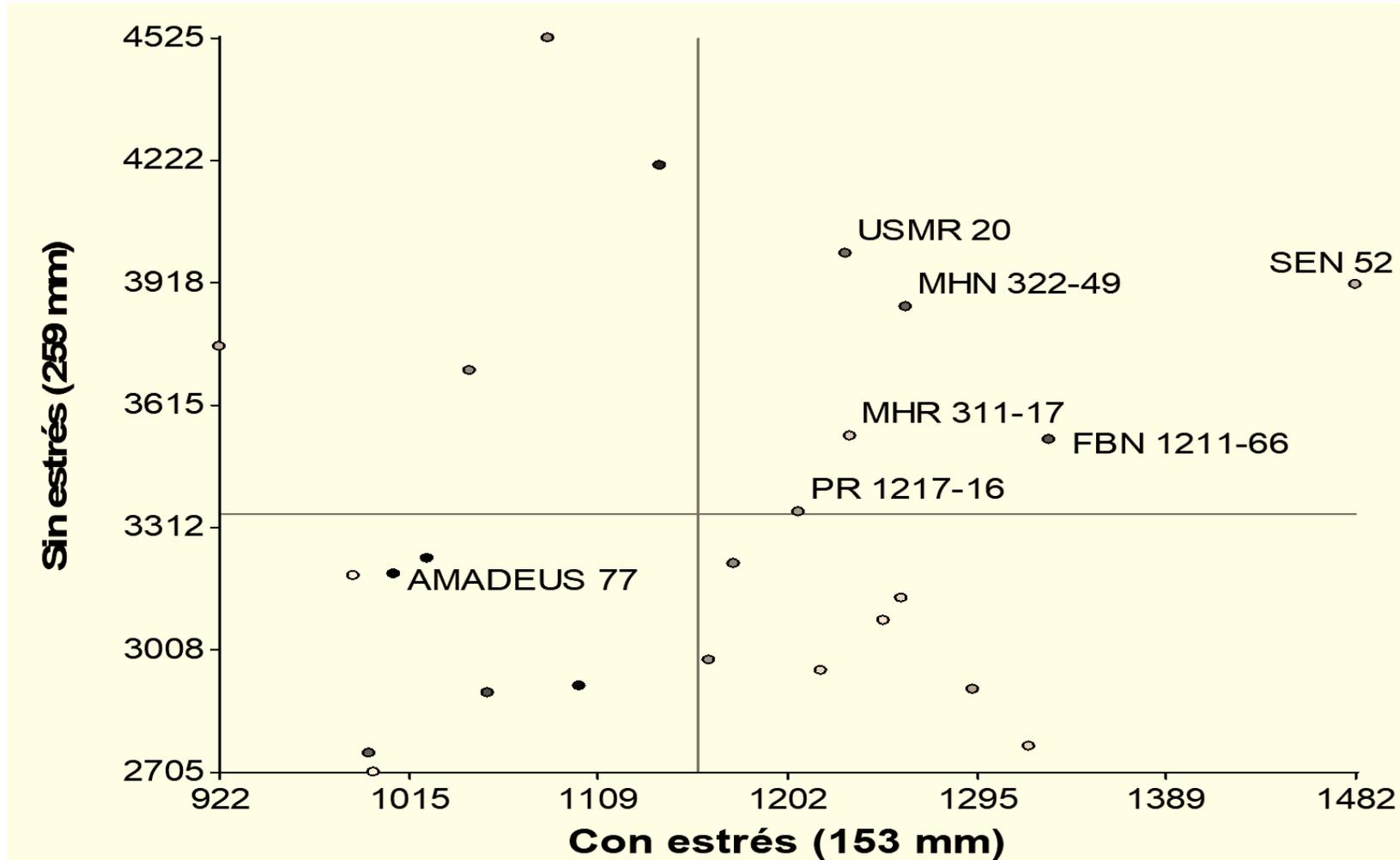


Figura 1. Rendimiento (kg/ha) de 24 líneas de frijol con (153 mm) y sin estrés (259 mm) de sequía en verano (feb-abril). Zamorano, 2018.

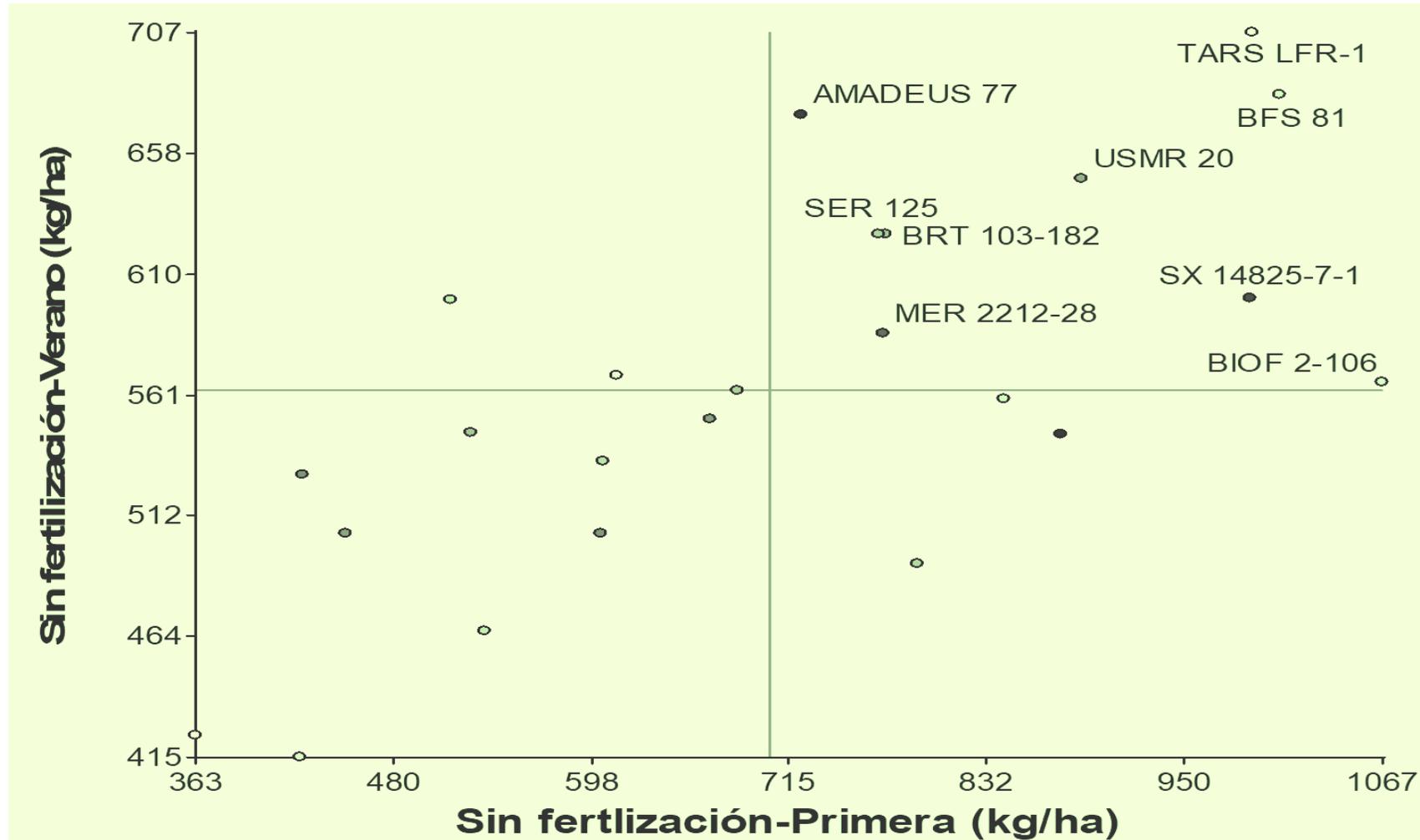


Figura 2. Rendimiento (kg/ha) de 24 líneas sin fertilización en épocas de verano (febrero- abril) y primera (junio-agosto). Vega 4, Zamorano, 2018.

Cuadro 1. Rendimiento (kg/ha) de ensayo ERTEA en condiciones de Altas Temperaturas. Nacaome, Honduras, 2018X.

Genotipo	DF	DMF	kg/ha	Viabilidad de polen (%)
MEN 2207-17	43	73	1054	69
SJC 730-79	37	72	1049	72
BRT 103-182	39	73	1035	63
USMR 20	37	70	1022	88
SB-DT1	38	71	983	69
Beniquez	40	73	964	83
IBC 301-204	40	71	924	67
TARS MST-1	38	73	899	86
SEF 16	36	72	867	72
Amadeus 77	38	73	820	70
Promedio (n=24)	38	70	711	69
Rango (n=24)	35-43	70-75	0-1054	45-88

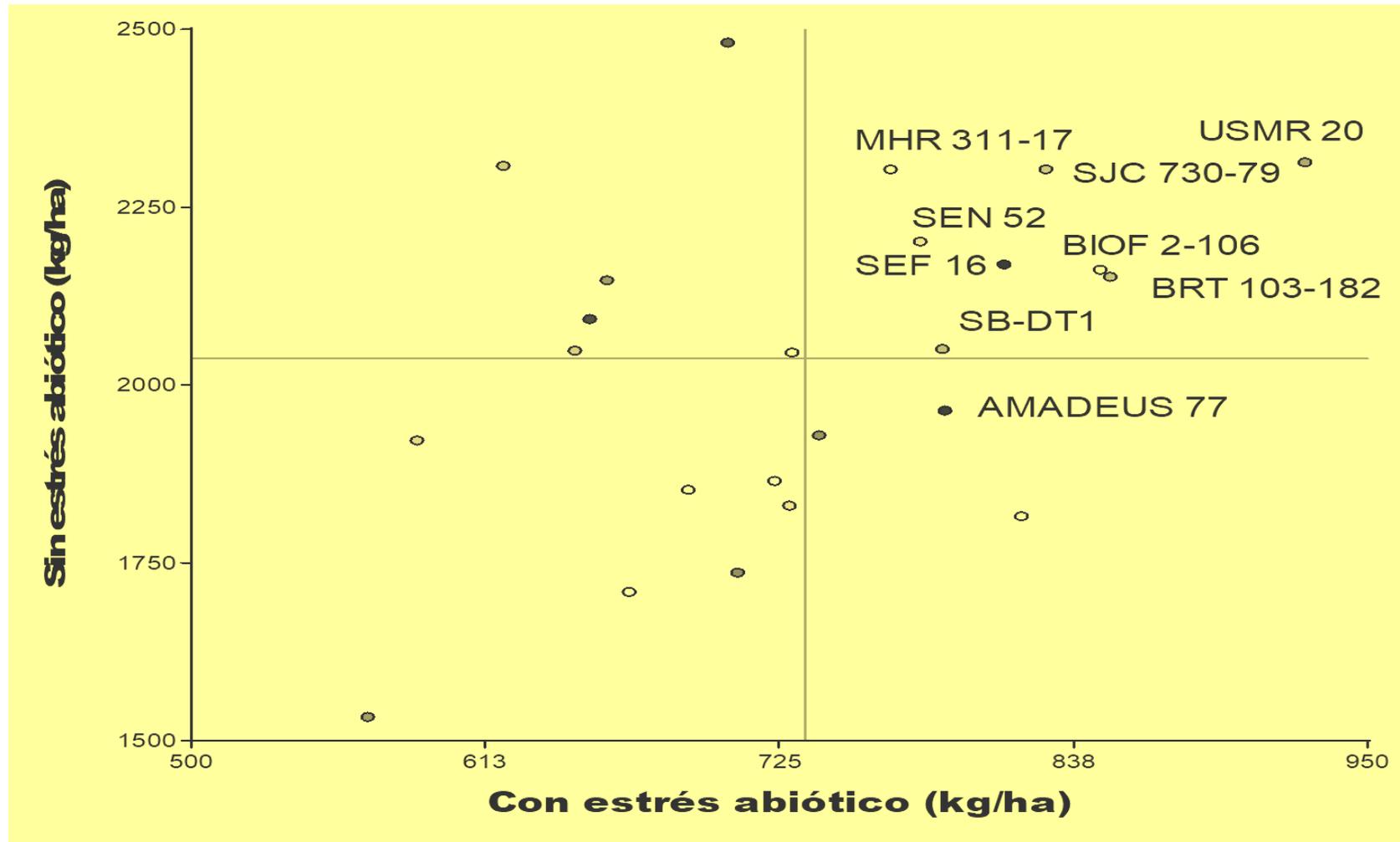


Figura 3. Rendimiento (kg/ha) de 24 líneas del ERTEA en condiciones de estreses abióticos (altas temperaturas, baja fertilidad y sequía), durante las épocas de verano (febrero- abril) y primera (junio-agosto). Zamorano, 2018.

Cuadro 2. Peso seco (PS) de follaje y raíces, nodulación y rendimiento de 5 líneas y testigo no-nodulador (R99) de 25 crecidas en camas de bajo contenido de N e inoculadas con *Rhizobium*. Zamorano, 2018.

Línea	PS follaje (g/pl)	PS raíces (g/pl)	Nodulación (1-9) ^z	Rendimiento (kg/ha)
Beniquez	13.5	4.0	6.5	1339
MEN 2207-17	13.5	3.7	5.2	1331
MER 2212-28	10.2	3.3	5.1	1251
SB-DT1	15.3	4.0	4.4	1237
BRT 103-182	14.3	3.3	5.4	1196
Amadeus 77	13.7	3.5	5.0	939
R99 (no nod)	4.3	1.6	1.0	210
Prom. (n=24)	12.6	3.5	4.9	930
Rango (n=24)	4.3-19.4	1.6-6.2	1.0-6.5	210-1338
CV (%)	21.3	33.5	16.5	39.9
DMS	1.5**	0.6*	0.4**	205**

*, ** Diferencias significativas al $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$. ^z Nodulación: 1= <10 nódulos pequeños; 9= >40 nódulos grandes (Rosas, 2015).

Cuadro 3. Correlación de Pearson entre rendimiento de grano y el peso seco de follaje, raíces y nodulación de 24 líneas de frijol del ERTEA inoculadas con *Rhizobium* en camas de bajo contenido de N. Zamorano, 2018.

Variables	Correlación Pearson	Valor P
Rendimiento- PS follaje	0.71	0.0001**
Rendimiento- PS raíces	0.65	0.0003**
Rendimiento- Nodulación	0.70	0.0001**

** Altamente significativo al $P \leq 0.01$



Conclusiones

- Bajo estreses de altas temperaturas, sequía terminal y baja fertilidad, las líneas de frijol con mayor rendimiento fueron: USMR 20, SJC 730-79, MHR 311-17, SEN 52, SEF 16, BIOF 2-106, BRT 103-18 y SB-DT1.
- La respuesta favorable a la inoculación con *Rhizobium* y la correlación positiva entre nodulación y rendimiento, demuestra la importancia de la nodulación en la adaptación del frijol a suelos de bajo contenido de N.

Recomendaciones

- Desarrollar variedades con tolerancia a **estreses múltiples** como una alternativa viable para mejorar la adaptación y rendimiento del cultivo para las condiciones de producción presente y futura en la región centroamericana.