

SELECCIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL TOLERANTES A LAS ALTAS TEMPERATURAS EN HONDURAS

J.C. Rosas e I. Rodriguez, EAP/Zamorano

J. S. Beaver, UPR/Puerto Rico

S. Beebe, CIAT/Colombia

T. Porch, USDA/TARS, Puerto Rico

J. Lynch y J. Burrridge, PSU/EEUU



**Feed the Future
Climate Resilient Beans
Legume Innovation Lab**

INTRODUCCIÓN

- Frijol común: cultivo vulnerable a incrementos de altas temperaturas (AT) por efectos del cambio climático.
- Reducción significativa en áreas de frijol en C. América por efectos de temperaturas promedio en Centro América.
- Identificar germoplasma tolerante a AT: capaces de crecer y producir económicamente en áreas afectadas.
- Utilizar líneas tolerantes como variedades comerciales o en mejoramiento genético en recombinación con otros caracteres.
- Evaluación multi-localidades (G x A) para lograr avances más efectivos y en menor tiempo.

Cuadro 1. Ensayos de frijol conducidos bajo condiciones de altas temperaturas. Nacaome, Honduras, 2015-19.

Ensayo	Época	Descripción líneas
BASE 2014	15X	120 (82 MA, 17 A, 13 Inter., 4 Pv) + 4 testigos
Rojos/Negros (4)	15X	24-32 (MA de CIAT, EAP, UPR, TARS) + 4 testigos
ERSAT 1	15A	22 (BASE y otros 15X) + 2 testigos (1 Pv, 1 Pa)
Red CA/C (7)	15A	>80 (ECAR R/N, COVA R/N, ERMAN, ERFBN y Agrosal.)
ERSAT 2	15B	22 (MA-15X y 15A) + 2 testigos (1 Pv, 1 Pa)
BASE 2015	16X	120 (116 MA, 1 A) + 4 testigos (2 Pv, 2 Pa)
ERSAT 2	16X	22 (MA-15X y 15A) + 2 testigos (1 Pv, 1 Pa)
ERSAT 2016*	16A/B	22 MA + 2 testigos (1 Pv, 1 Pa)
ERTEA 2018	18X	23 MA + 1 testigo (Amadeus 77)
Mejoramiento	18X	460 familias F4 de cruzas elites x tolerantes
Mejoramiento	19X	96 familias F5- VMDAF, VA, VC (Zamorano)

Manejo de los ensayos:

- Diseños: Látice 10 x 12 (BASE) y BCA (otros ensayos), 3 reps.
- Unidad experimental: Camas de doble hilera de 2.5 m largo.
- Ubicación: **Nacaome**, Sur de Honduras, 44 msnm, 13°32'00'' LN y 87°29'00'' LO (**altas temperaturas diurnas y nocturnas**).
- Manejo: fertilización, riego (goteo) y control.



Variables medidas:

- Días a floración (R6), formación (R7) y llenado de vainas (R8), madurez fisiológica (R9) y madurez de cosecha.
- **R8 (5 pl)**: PS vainas y biomasa, e índice partición de vainas.
- **Madurez (10 pl)**: PS semillas y vainas, índice de cosecha, PS 100 semillas y rendimiento (g/parcela.... kg/ha al 14%).
- Monitoreo de **temperatura y HR** durante el ciclo de cultivo (sensores *iButtons*).



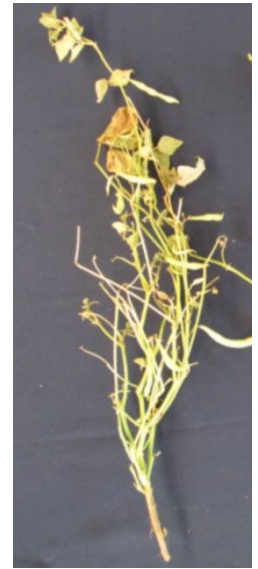
RESULTADOS

Cuadro 2. Promedios y rangos de temperaturas máximas y mínimas. Nacaome, Honduras, 2015-18.

Épocas	<u>Máximas (°C)</u>		<u>Mínimas (°C)</u>	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Verano 2015	39.1	29.2- 42.6	24.2	20.7- 28.2
Primera 2015	37.9	36.9- 41.0	23.0	18.0- 28.0
Postrera 2015	36.8	31.1- 40.6	22.2	17.6- 25.1
Verano 2016	37.8	31.6- 43.6	22.9	17.1-27.6
Primera 2016	39.3	32.6- 43.6	23.3	20.6-25.6
Postrera 2016	37.9	31.3- 42.6	20.4	15.6- 26.6
Verano 2018	39.6	36.1- 45.1	25.5	21.1- 28.6

Efectos de altas temperaturas:

- Aborto de polen, flores y vainas.
- Floración continua sin formación de vainas .
- Vainas pequeñas, deformes y menor número y tamaño de semillas: menor rendimiento.
- Rendimiento normal en líneas de frijol común y tepari.



Tep 22



USMR 20



Tep 22

Tep 32

USMR 20

Cuadro 3. Rendimiento (kg/ha) de ensayos BASE de 120 líneas de frijol en condiciones de AT. Nacaome, Honduras, 2015-16.

Rendimiento	BASE 2014	BASE 2015
>4,000	Tep 22, 29 y 32	G40001
2-4,000	USMR20, IJR, SB-DT1, Beniquez, Tep 23	INB 841, PR9920-171, Tep 22
1-2,000	20 (SEF15, Matterhorn, H9657-27-10, INB 841...)	23 (IJR, SER 78, Cedrón, SB-DT1, Cardenal...)
500-1,000	35	28
100-500	20	58
0-100	37 (31 con 0 kg/ha)	7 (2 con 0 kg/ha)

Líneas de frijol seleccionadas bajo condiciones de altas temperaturas- Época de primera. Nacaome, 2015A. ^z

Ensayo	Líneas seleccionadas (>500 kg/ha)
ERSAT 1^z	Tep 22, MER 2212-28, IJR y Beniquez
ECAR Negro	MEN 934-28, MEN 934-29, MEN 934-38, MEN 934-68, BIOF 4-70, BRT 943-20 y FBN 1208-64
COVA Rojo	SJC 730-79, BRT 103-182, RS 909-35 y MHR 311-17
ERFBN	FBN 1211-66
ERMAN	ALS 0532-6 y ALS 0546-97
Agrosalud	SEF 70

^z Tmax: 37.9°C (36.9-41.0), Tmin: 23.0°C (18.0-28.0). Alta incidencia de BGYMV.

ERSAT 2: Rendimiento (kg/ha) de 24 líneas de frijol en dos épocas con altas temperaturas. Nacaome, Honduras, 2015-16.

Línea (15B)	Kg/ha		Línea (16X)	Kg/ha
SJC 730-39	1,887		Tep 22	2,989
Tep 22	1,265		FBN 1211-66	2,455
MHR 311-17	1,178		SJC 730-79	2,177
MER 2212-28	1,125		MEN 934-68	1,815
FBN 1211-66	1,119		Beniquez	1,414
ALS 0532-6	1,093		IJR	1,319
BRT 103-182	965		SB-DT 1	1,205
SB-DT1	959		MER 2212-28	1,190
MEN 934-29	945		MHR 311-17	1,050
BRT 943-20	816		BIOF 4-70	1,038
Amadeus 77	748		Amadeus 77	619
Promedio (n=24)	706		Promedio (n=24)	1,065
Rango (n=24)	60-1,887		Rango (n=24)	150-2,989

ERTEA (Ensayo Regional de líneas de frijol Tolerantes a Estrés Abióticos) 2017-18

Beniquez	AT	FBN 1211-66	AT, BF
BIOF 2-106	AT	SEF 16	SQ, AT, BF
MHN 322-49	SQ, BF	MHN 311-17	AT
BFS 81	SQ, BF	SEQ 342-87	SQ
SER 125	SQ, BF	MEN 2207-17	SQ, BF
SJC 730-79	AT	SEN 52	SQ
MER 2212-28	AT	INB 841	SQ, AT
SB-DT1	SQ	BRT 103-182	SQ
IBC 301-204	BF	SB 787	SQ, BF
TARS LFR-1	BF	SX 14825-7-1	SQ, BF
TARS MST-1	BF	USMR 20	SQ, AT
PR 1217-16	BF	Amadeus 77	Testigo

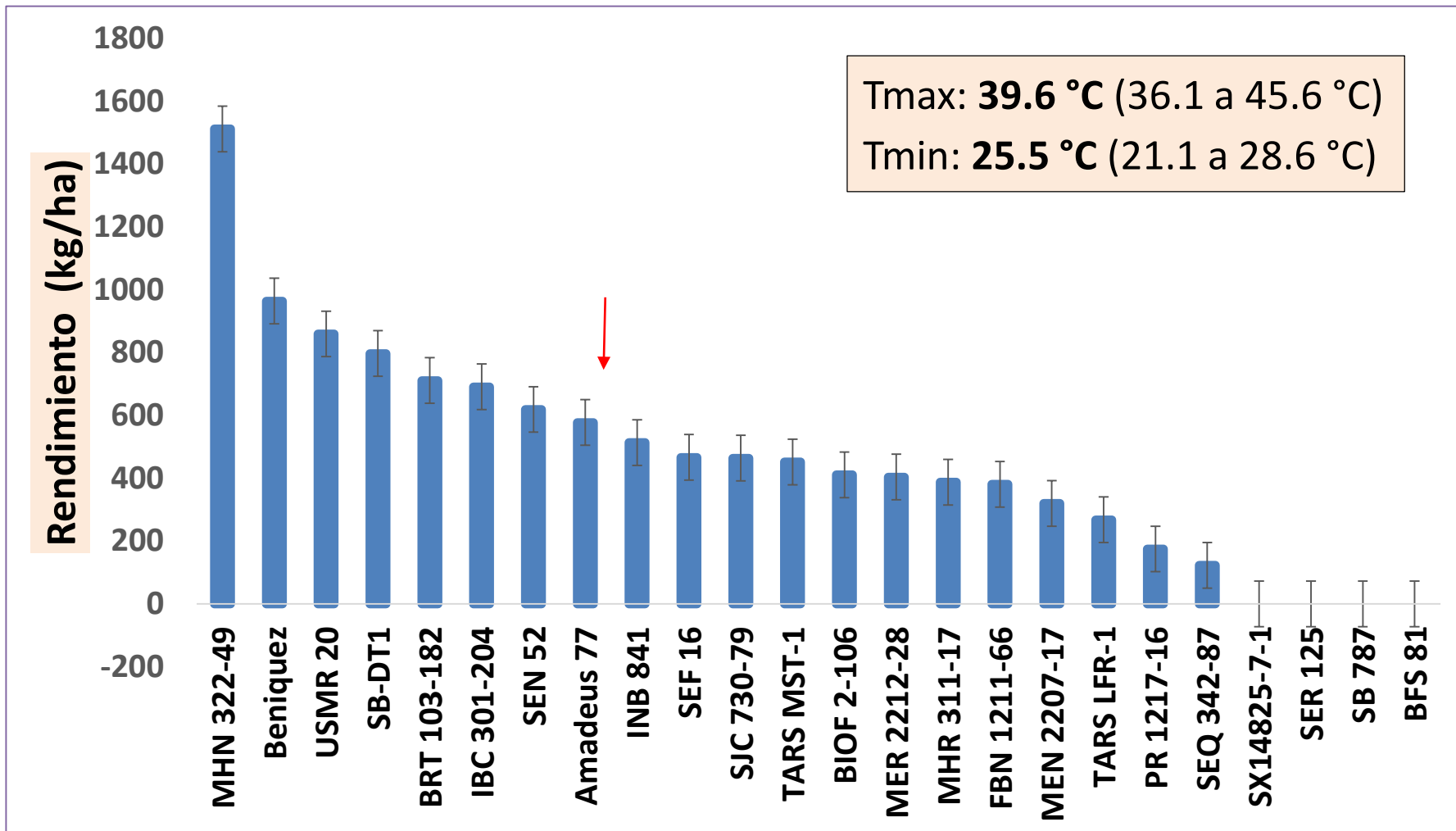


Figura 4. ERTEA: Rendimiento de 24 líneas bajo altas temperaturas e incidencia de *Macrophomina phaseolina*. Nacaome, 2018X.

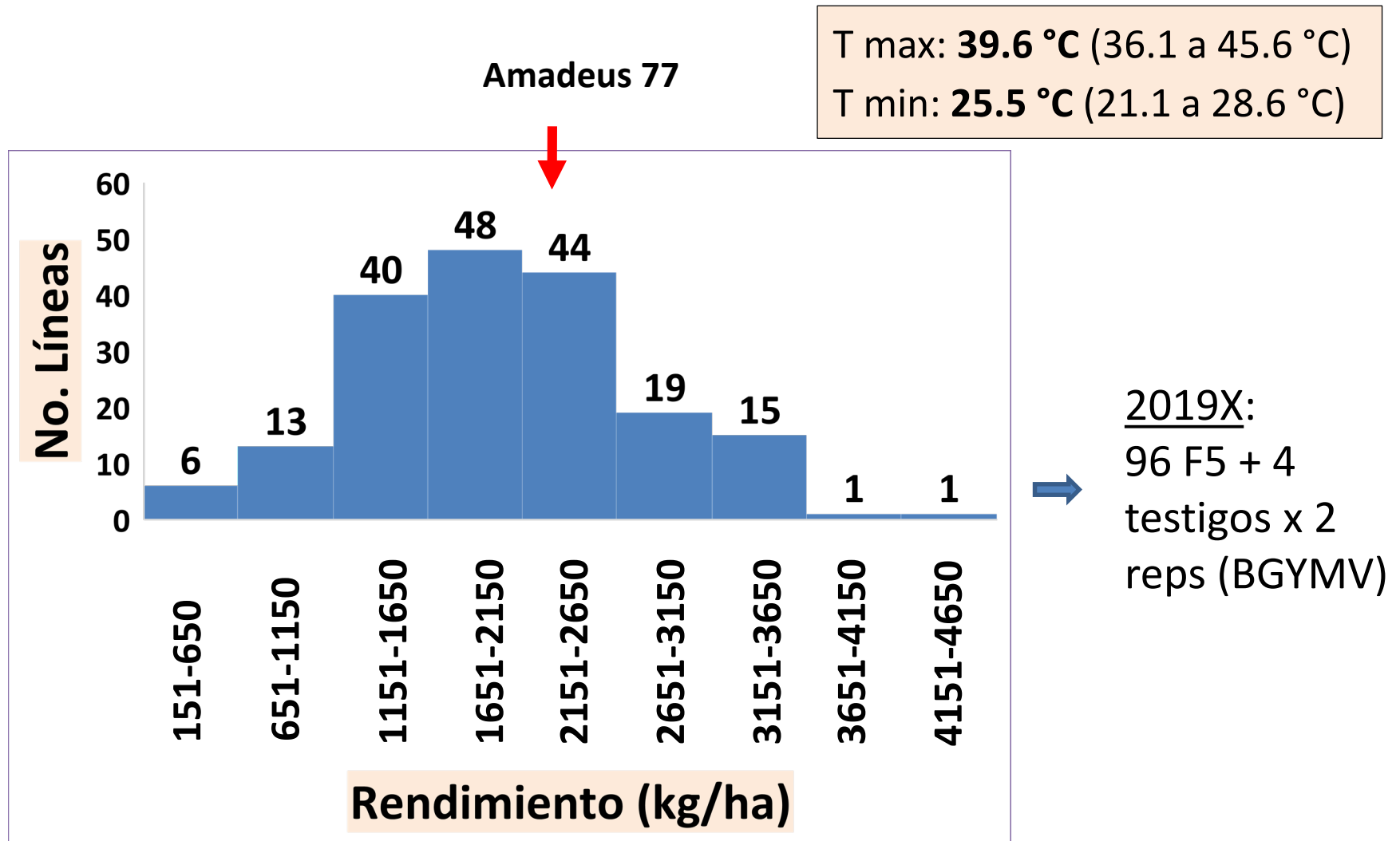


Figura 4. Rendimiento de 187 de 460 familias F4 bajo altas temperaturas e incidencia de *Macrophomina phaseolina*. Nacaome, 2018X.

CONCLUSIONES

- Identificación de líneas tolerantes a AT con buen valor agronómico y comercial en varios ensayos (2015-18).
- Candidatas para validación como variedades y actualmente en uso como progenitores en mejora genética.
- Variaciones en comportamiento según época de siembra: mayor rendimiento en postrera tardía (fin de Nov.).
- Evaluación de poblaciones segregantes de cruzas Tolerantes x Elites en proceso.
- Incidencia y severidad de VMDAF y *Macrophomina* son favorecidas por las condiciones de AT.

RECOMENDACIONES

- Validar líneas tolerantes a AT con características agronómicas y comerciales deseables.
- Continuar el desarrollo de variedades tolerantes a las AT que posean otros caracteres deseables.
- Evaluaciones en varios ambientes con AT para acelerar el proceso de mejoramiento y selección.
- Involucrar a programas miembros de la Red de Frijol de CA/C en estos esfuerzos.
- Utilizar variedades tolerantes en siembras de postrera tardía en zonas bajas en el Sur de Honduras y CA.