

EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) TOLERANTES A ALTAS TEMPERATURAS

Jose A. Polanía, Néstor Chaves,
César Cajiao, Stephen Beebe e
Idupulapati M. Rao



59 Reunión Anual del Programa Cooperativo
Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y
Animales (PCCMCA)

Estrés por Calor en Frijol

- Muchos países podrían experimentar estrés por calor sin precedentes debido al **cambio climático**.
- Temperaturas diurnas mayores de **30°C** y temperaturas nocturnas superiores a **20°C** pueden reducir el rendimiento y calidad de frijol común (aborto floral; fertilización y desarrollo de ovulo interrumpido; deformación de vaina).
- Aumento de la tolerancia de frijol en **2°C** de la temperatura podría aumentar en más de un **50%** el área apta para producción (Beebe et al. 2012).
- Trabajos anteriores en mejoramiento han identificado líneas tolerantes a calor en frijol (J. C. Rosas; T. Porch; J. Beaver)

Tio Canela, Amadeus, Centa Pepil, Verano

TRAS-SR05 and TRAS-MST1 (Meso); TARS-HT1 and HT2 (Andean)

TRAS-Tep 22 and TRAS-Tep 32 (Tepary)

Objetivos

- **Desarrollar variedades de frijol adaptadas a condiciones de estrés por altas temperaturas por medio de mejoramiento genético**
- **Implementar herramientas que permitan acelerar y hacer más eficientes los programas mejoramiento, como la ampliación de los criterios de selección mediante la identificación de características morfo-fisiológicas de la planta altamente relacionadas con rendimiento.**

Metodología

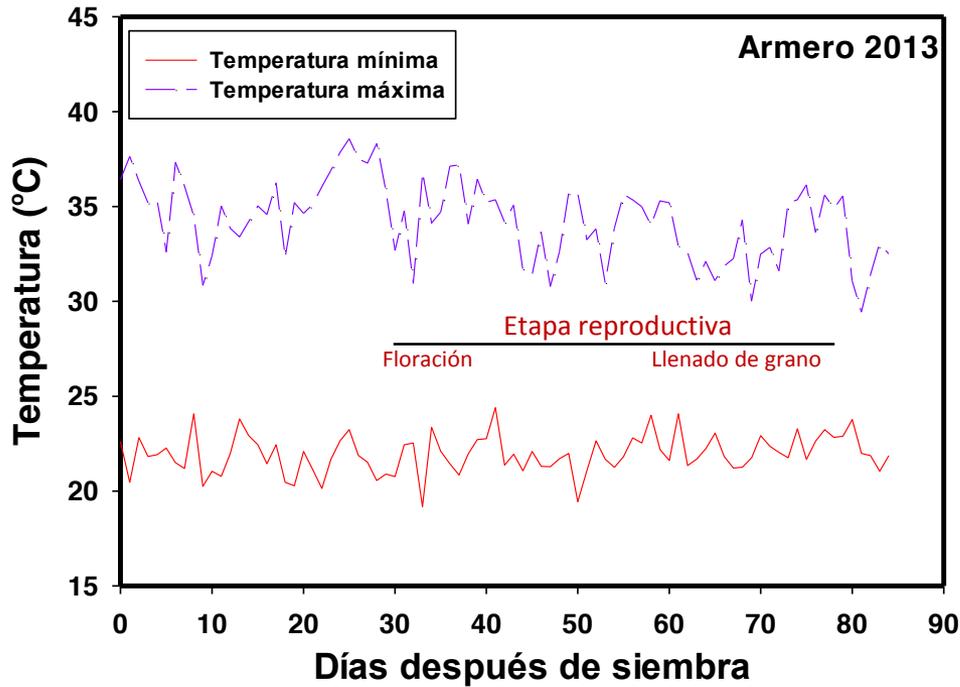
Dos ensayos de campo fueron realizados en la Universidad del Tolima – Armero, Colombia (Agosto a Noviembre del 2013)

- ✓ Un ensayo que incluían 30 líneas SEF; 3 padres ALB 74, INB 841, RCB 593; 3 testigos SER 16, EAP 9510-77 (Amadeus), G 40001 (*Phaseolus acutifolius*). En un diseño Lattice 6 x 6 con 3 repeticiones, bajo condiciones de riego, cada parcela de 4 surcos de 4 metros de largo



- ✓ Un vivero de observación con 316 genotipos (Líneas SEF, líneas INB, líneas SER) bajo condiciones de riego, cada parcela de 2 surcos de 4 metros de largo

Resultados

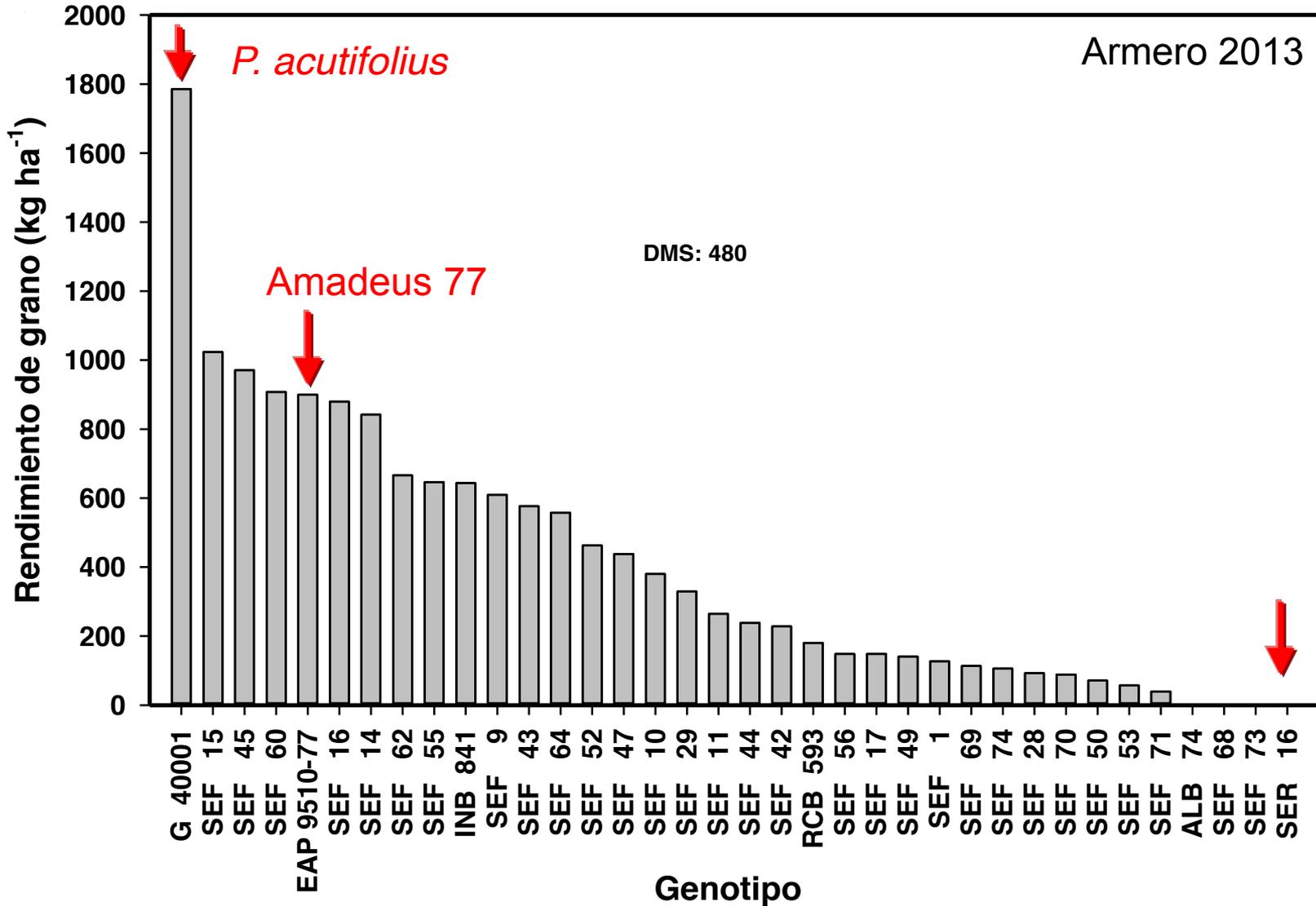


Temperatura máxima promedio 34 °C

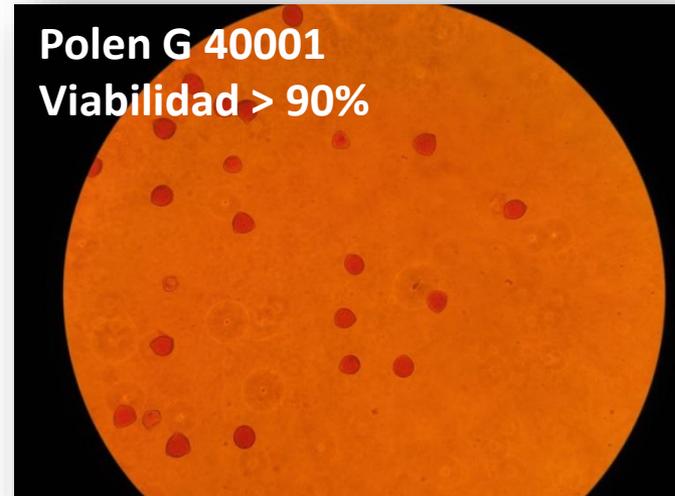
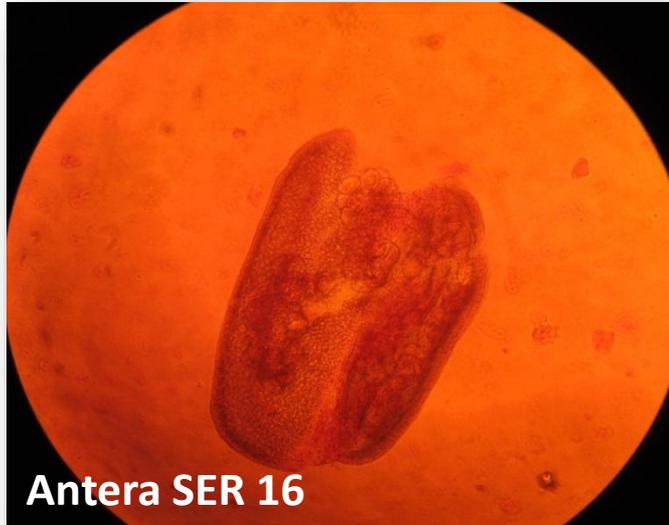
Temperatura mínima promedio 22 °C



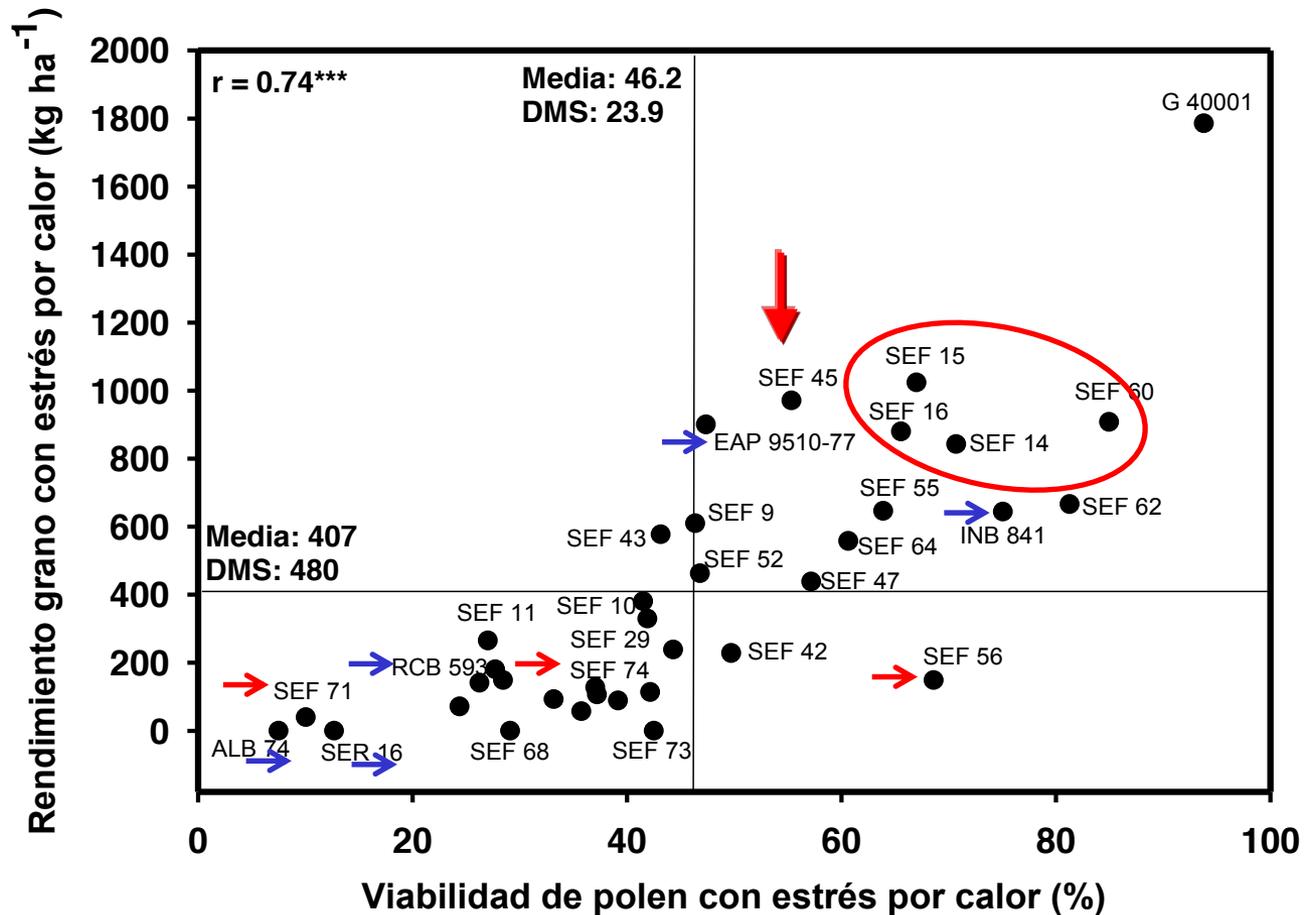
Efecto de altas temperaturas sobre la producción de grano en líneas SEF - Armero



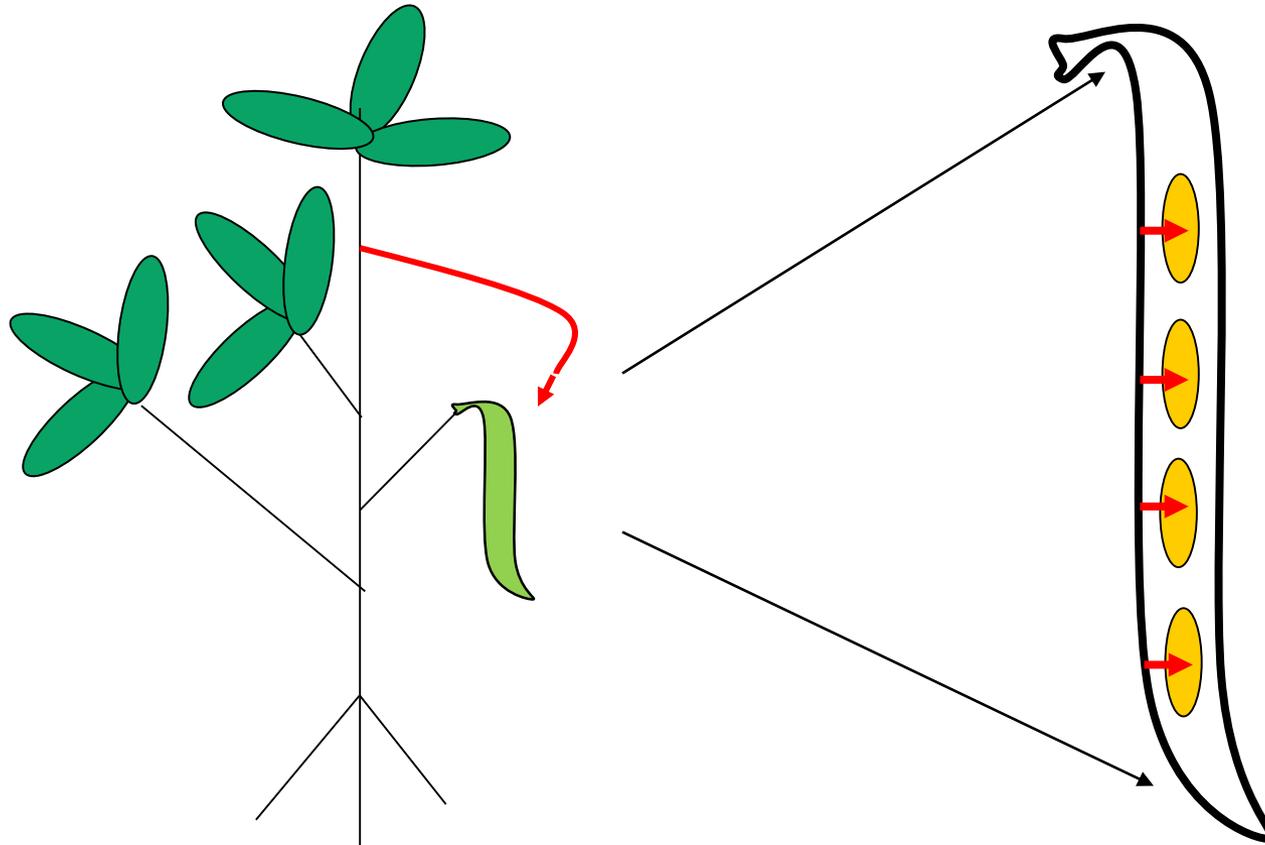
Efecto de estrés por calor en formación de antera y viabilidad de polen



Relación entre viabilidad de polen y producción de grano con estrés por calor en líneas SEF



Parámetros de movilización de fotoasimilados



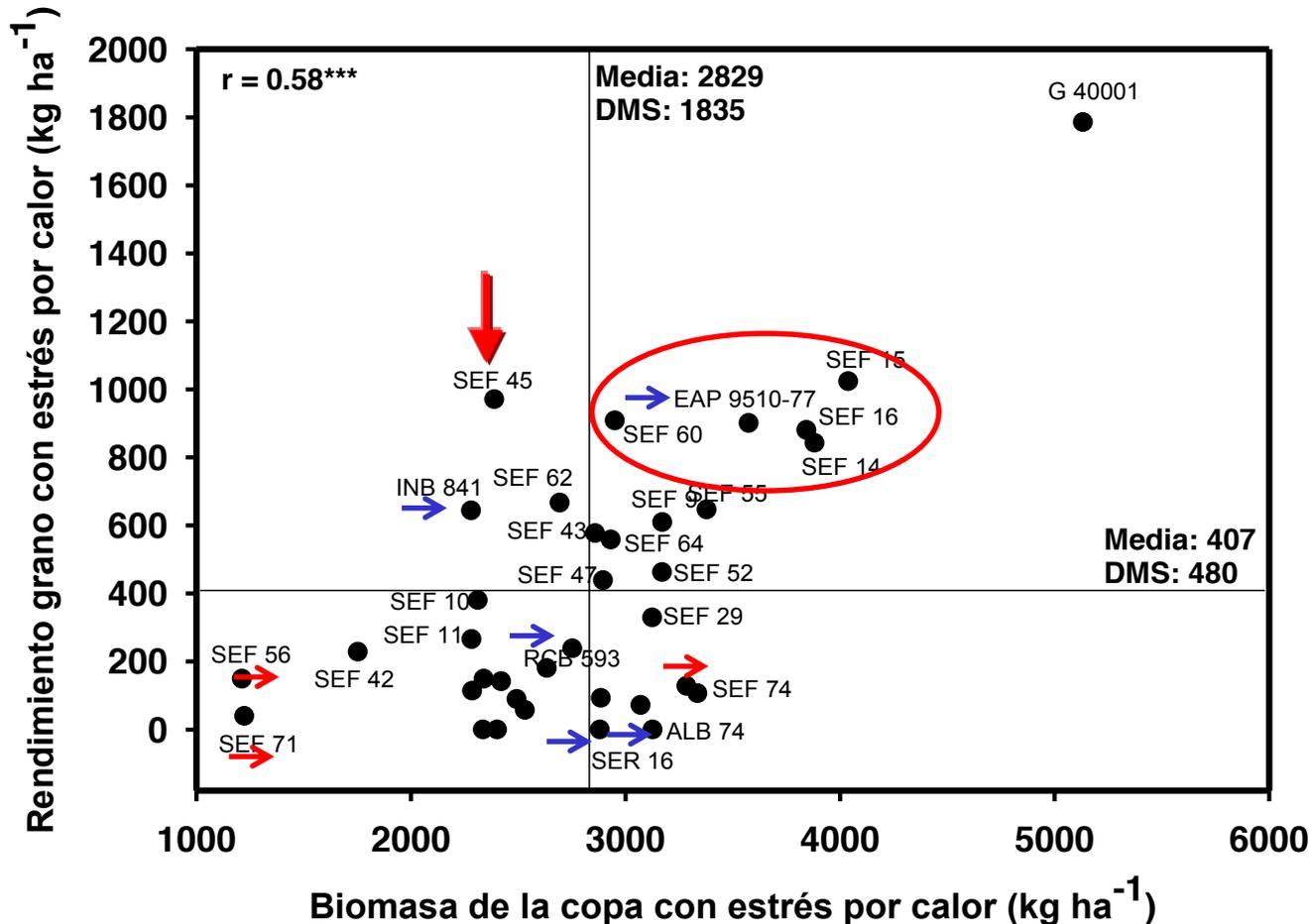
Índice partición a vaina

(Peso de vaina en cosecha/ Peso parte aérea en mitad de llenado de grano) X 100

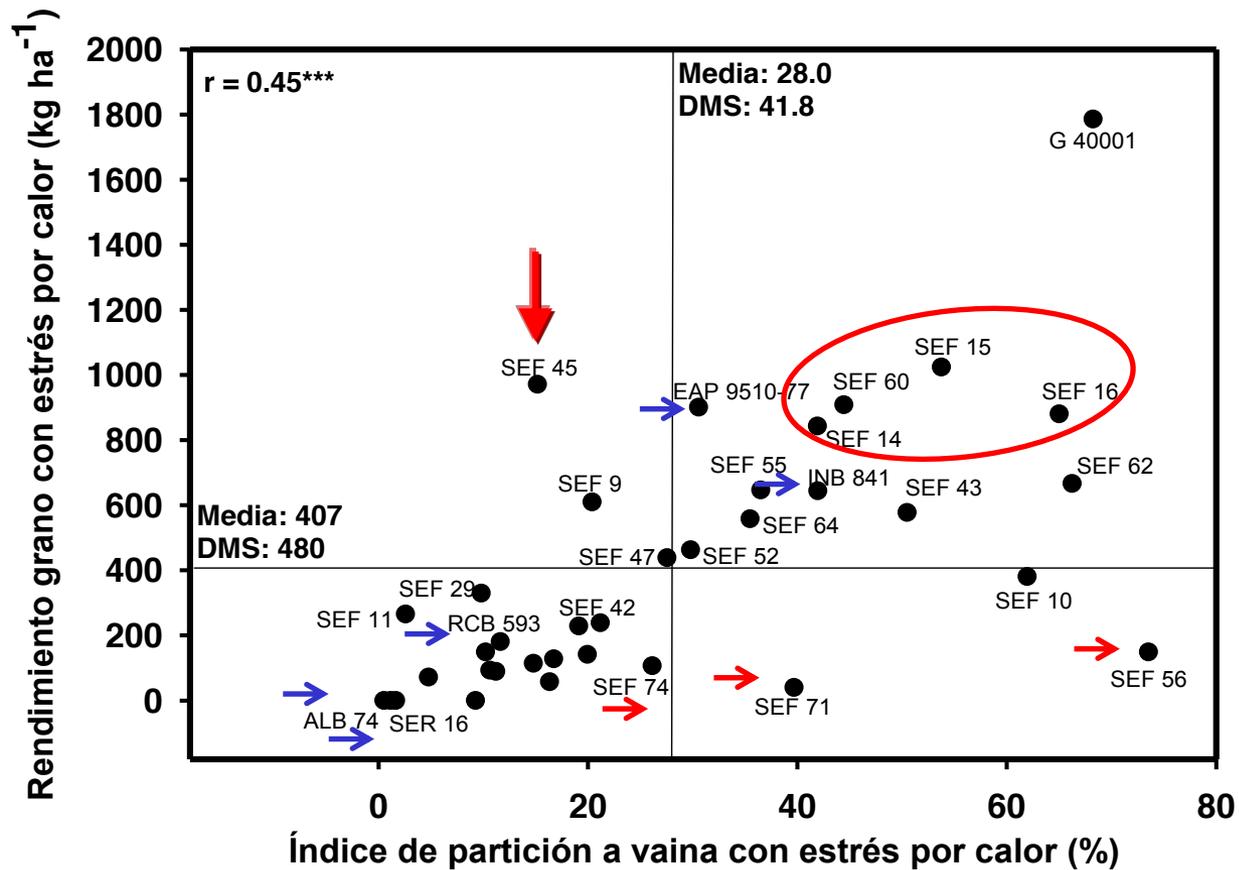
Índice de cosecha de vaina

(Peso semilla/ Peso de vaina) X 100

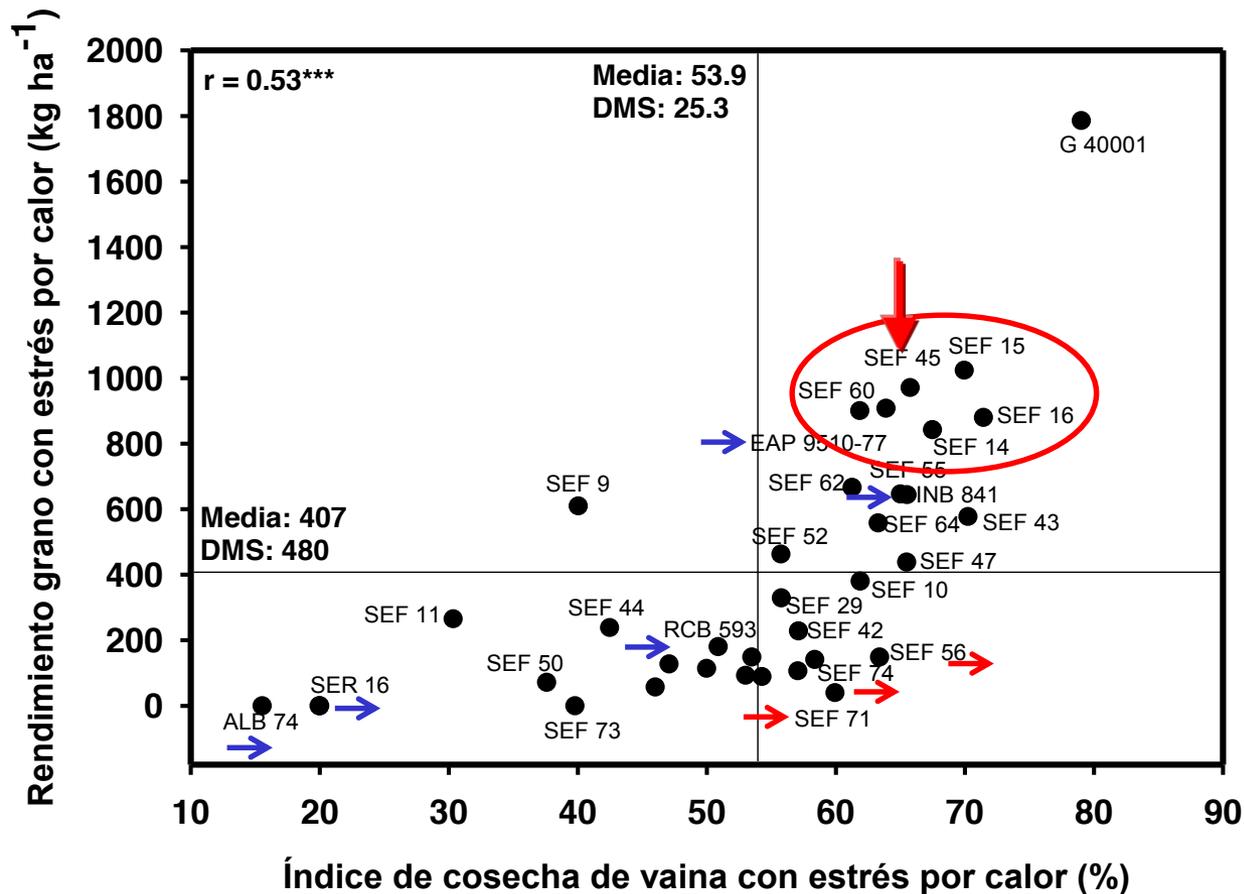
Relación entre vigor (biomasa de la copa) y producción de grano con estrés por calor



Relación entre movilización de fotoasimilados a formación de vaina y producción de grano con estrés por calor en líneas SEF



Relación entre movilización de fotoasimilados de vaina a formación de grano y producción de grano con estrés por calor en líneas SEF



Correlaciones (r) entre rendimiento de grano y características de la planta con estrés por calor

Características de la planta	Calor
Biomasa de la copa (kg ha ⁻¹)	0.58***
Depresión temperatura de la copa (°C)	0.15
Viabilidad de polen (%)	0.74***
Índice partición a vaina (%)	0.45***
Índice de cosecha (%)	0.50***
Índice cosecha de vaina (%)	0.53***
Numero de semilla por m ²	0.78***
Numero de vaina por m ²	0.81***
Peso de 100 semillas (g)	0.58***

*, **, *** Significancia a los niveles de probabilidad de 0.05, 0.01 y 0.001 respectivamente

Resultados: Líneas SEF - Armero



G 40001 (*Phaseolus acutifolius*)



EAP 9510-77 (Amadeus)



SEF 16



SEF 60

Resultados: Líneas SEF - Armero



G 40001 (*Phaseolus acutifolius*)



EAP 9510-77 (Amadeus)



SEF 16



SEF 60

Resultados: Vivero de Observación

- De las 312 líneas evaluadas, solo 87 mostraron producción de grano bajo estrés por calor
- Dos accesiones de *P. lunatus* fueron inidentificadas como tolerantes a calor
- Tres líneas de frijol (SEF 15, SEF 14 e INB 604) fueron sobresalientes en su adaptación a altas temperaturas

Genotipo	Rendimiento	
	Grano (kg ha ⁻¹)	Grano (kg ha ⁻¹)
G 27529 – <i>P. lunatus</i>	1940	INB 818 1077
G 27525 – <i>P. lunatus</i>	1909	INB 830 1033
SEF 15	1678	SEF 46 1027
INB 604	1642	INB 605 964
G 40001 – <i>P. acutifolius</i>	1497	INB 837 963
SEF 14	1480	INB 829 915
SEF 16	1181	SEF 62 901
INB 603	1180	SEF 47 869
SEN 52	1128	INB 606 802
INB 826	1104	SEF 54 794

***Líneas INB: interespecíficas *P. vulgaris* X *P. acutifolius*

Resultados: Vivero de Observación



SEN 52



INB 605



INB 837



G 27529 (*P. lunatus*) Haiti, 300 m.s.n.m



G 27525 (*P. lunatus*) Haiti, 250 m.s.n.m



INB 835

Lecciones aprendidas

- *Phaseolus acutifolius* es un recurso genético importante y de utilidad en la tolerancia a calor
- En frijol común la formación de polen y su viabilidad es el periodo reproductivo más sensible al calor
- La movilización de fotoasimilados de la planta a formación de vaina y posteriormente a la formación de grano son procesos claves en la tolerancia a calor
- Se identificaron genotipos que combinan características relacionadas con adaptación a estrés calor para ser usados como padres en el programa de mejoramiento para esta limitación.

Conclusiones

- En el vivero de observación se identificó la línea SEN 52 y las líneas interespecíficas con *P. acutifolius* INB 604, INB 605 e INB 837 son genotipos con adaptación a calor
- En el ensayo SEF se identificaron las líneas SEF 60, SEF 15, SEF 16 y SEF 14 sobresalientes en su adaptación a calor
- La tolerancia a calor de estas líneas fue asociado con una mayor viabilidad de polen, combinado con una mayor movilización de fotoasimilados de la planta a formación de vaina y posteriormente a la formación de grano

Gracias



RESEARCH
PROGRAM ON
GrainLegumes

CGIAR



CIAT

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 / *Ciencia para cultivar el cambio*

