

Impacto del clima en la producción de arroz: Vulnerabilidad Global, Mecanismos de respuesta y soluciones para mejoramiento genético

Maria Camila REBOLLEDO

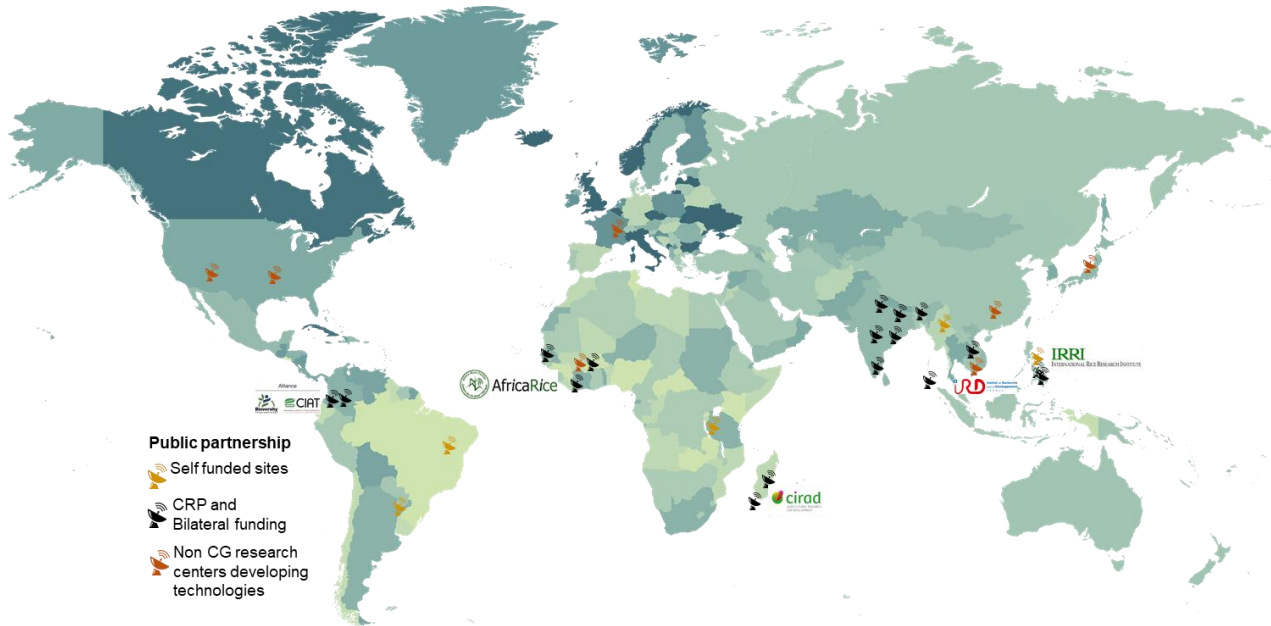
Crop Physiologist

AGAP-CIRAD

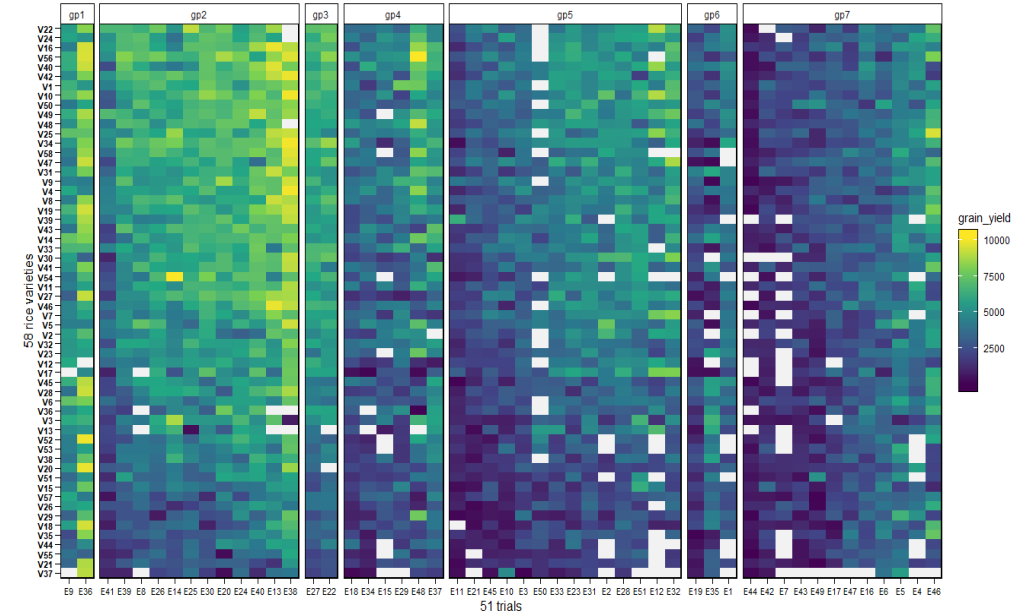
Rice program-ABC

m.c.rebolledo@cgiar.org

Vulnerabilidad global: Resultados red de estaciones



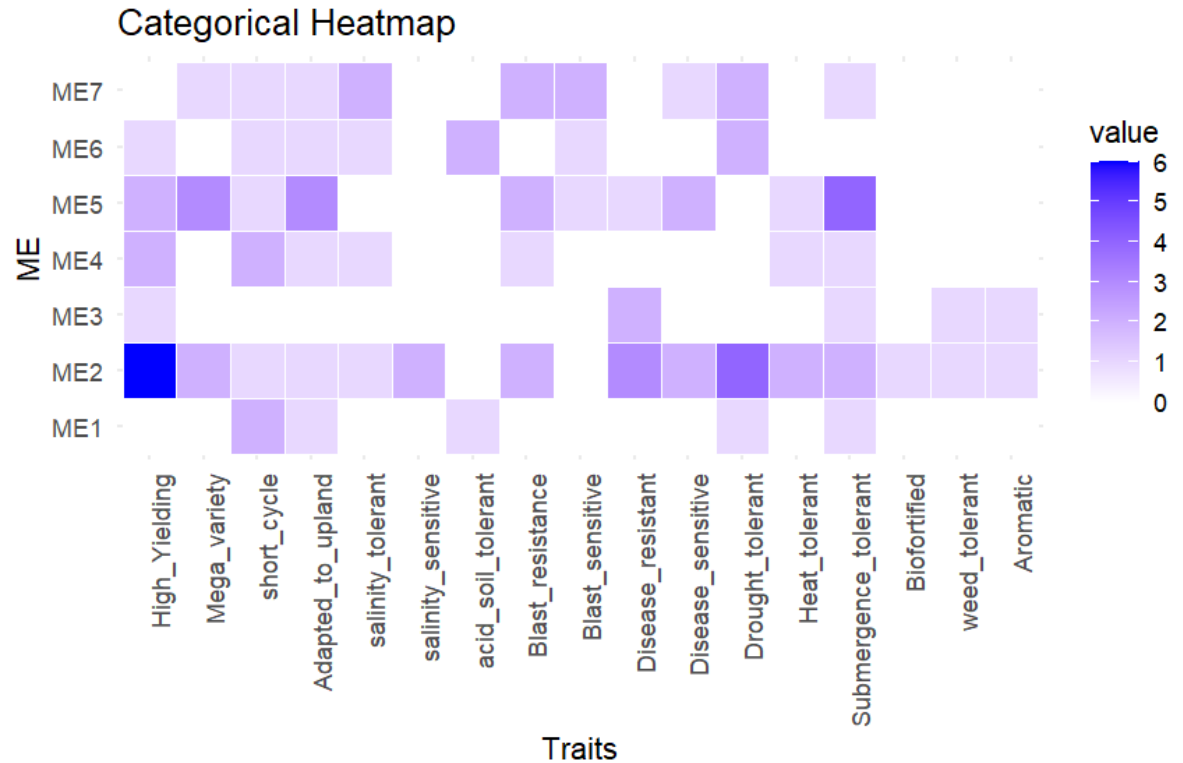
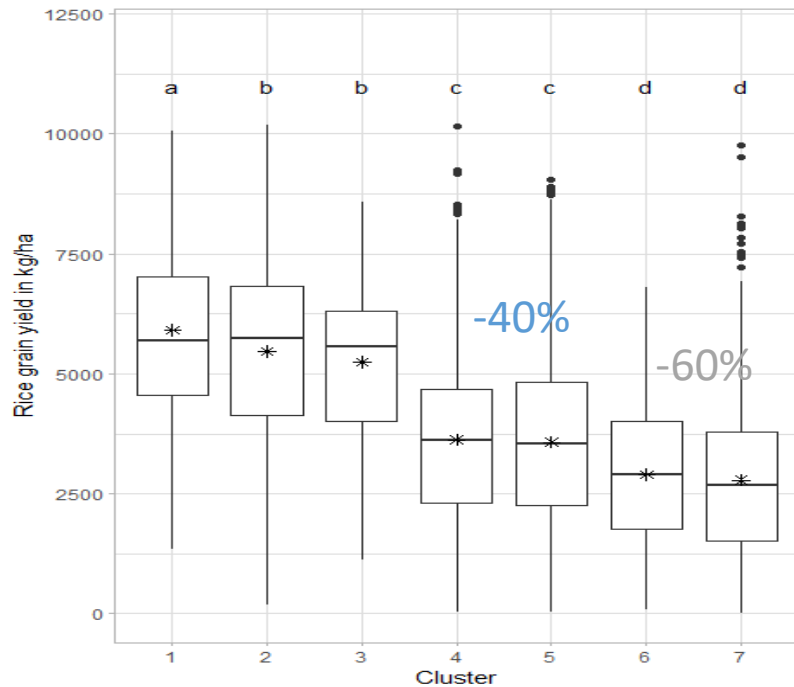
Red de estaciones experimentales (50 evaluaciones) para evaluar la respuesta del arroz a la variabilidad climática



Genotipos seleccionados por los programas de mejoramiento (52 variedades) para sentir el impacto de la variabilidad climática

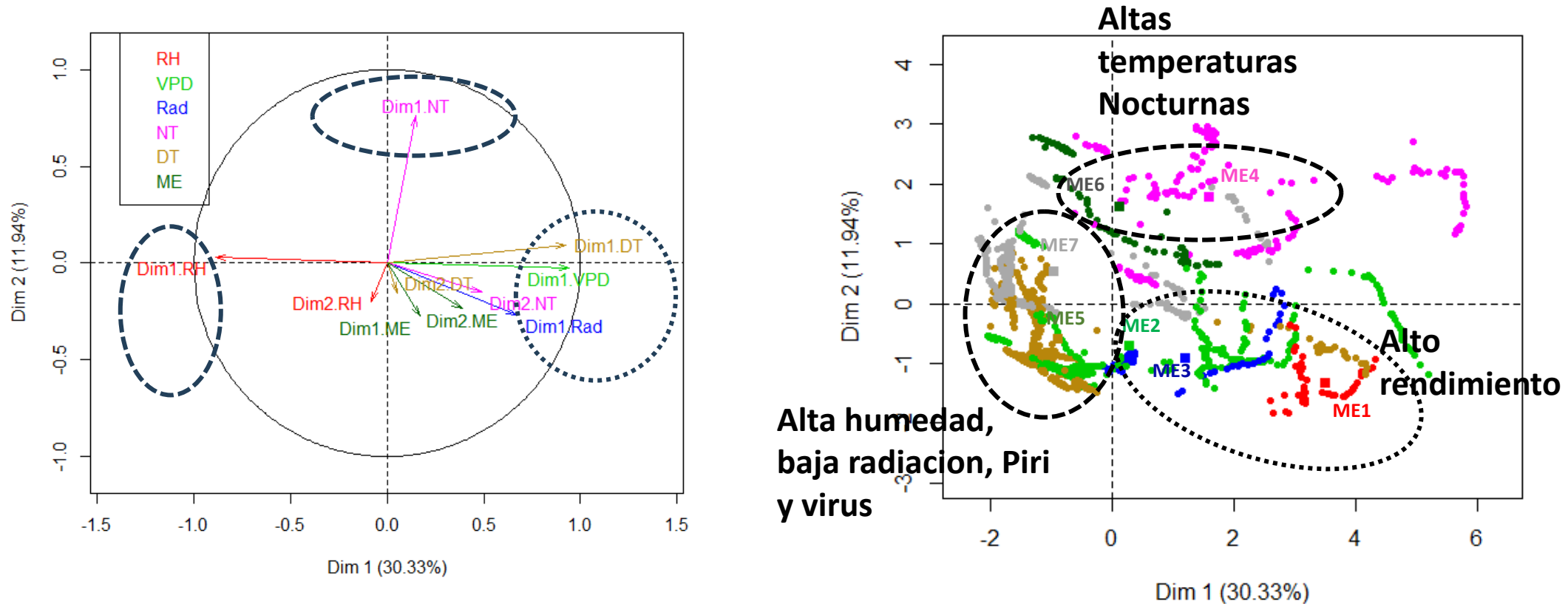
Las evaluaciones multiambientales con un panel diverso permite la identificación de las limitantes de rendimiento para el arroz de riego.

Vulnerabilidad global: Resultados red de estaciones



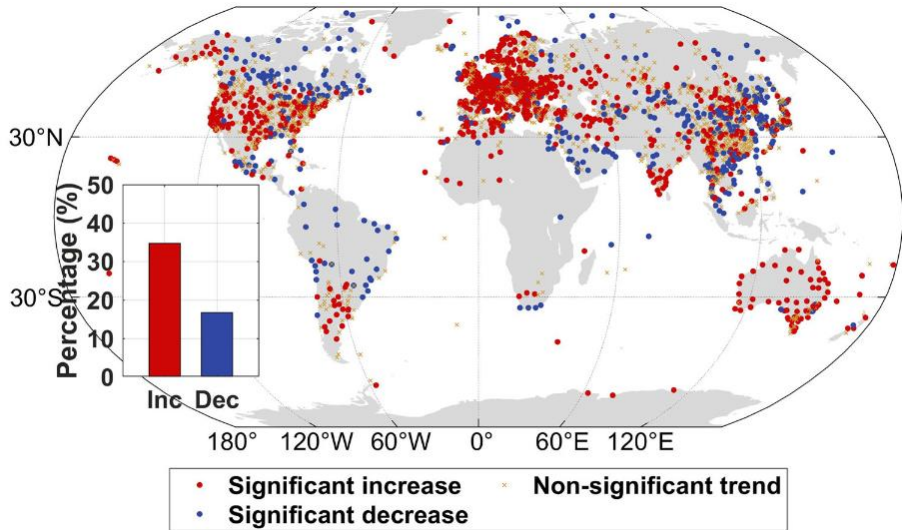
- La interacción GxE se representó en 7 Mega-Ambientes con diferencias significativas en rendimiento
- El agrupamiento de las variedades sugiere la presencia/ ausencia de estrés biótico, pero es más difícil utilizar “sensores” para estos abiótico

Vulnerabilidad global: Resultados red de estaciones

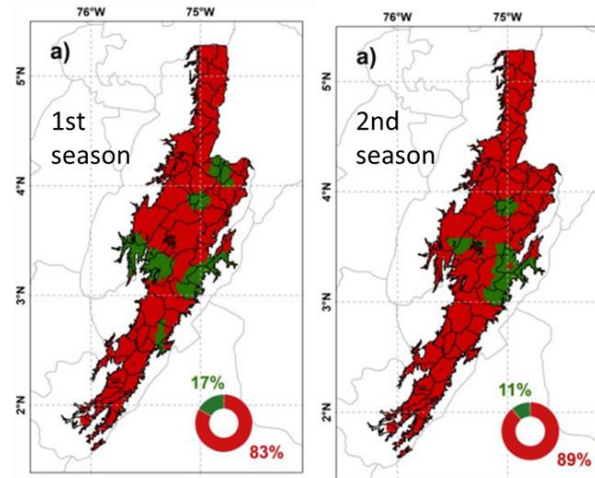


- Los rendimientos en arroz son muy sensibles a las condiciones climáticas (HNT, Baja Rad, Alto RH) , sobretodo en la fase reproductiva y de maduración.
- El efecto del clima es aun mas visible en variedades con alto potencial de rendimiento.

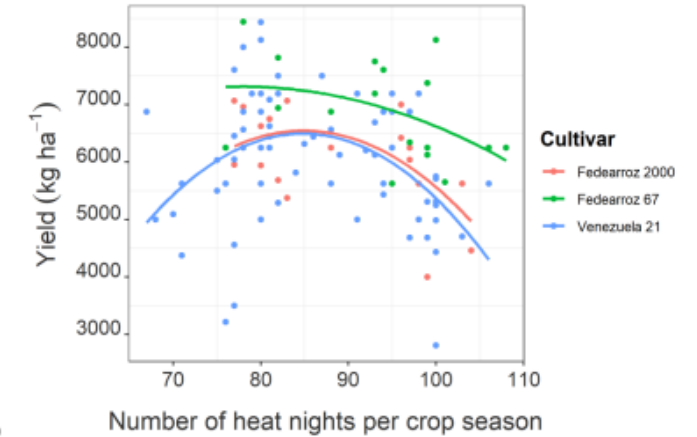
Vulnerabilidad global: Variabilidad climatica LAC



Zhong et al 2023



Barrios et al 2021



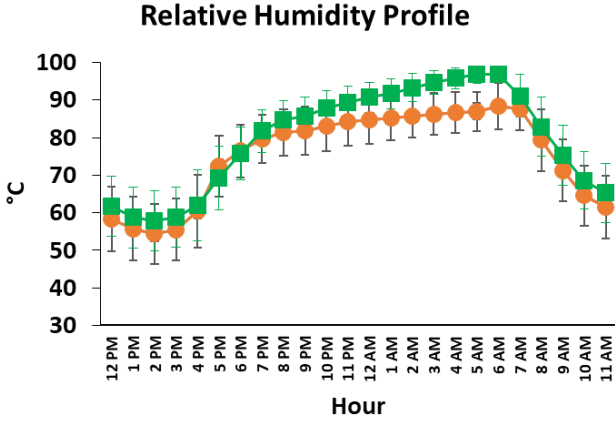
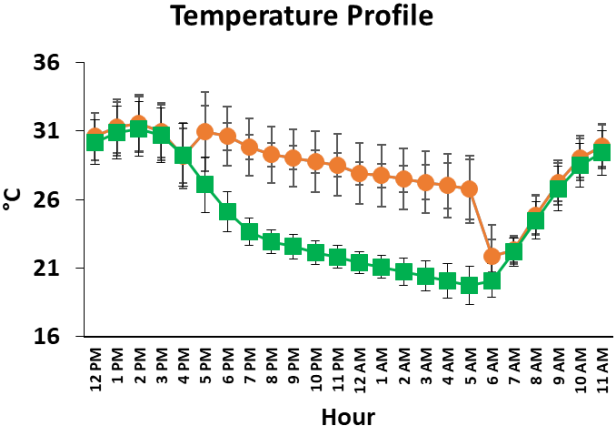
- Mayor incremento en NT que DT para tropicos
- El fenomeno del nino incrementa el las NT reduciendo los rendimientos (tambien en las lineas con mayor potencial).
- Las altas NT estan asociadas con mayor nubocidad y reduccion de la radiacion (Na et al 2022)

Estudio de la tolerancia a altas NT

Experimentos controlados para estudio de paneles de diversidad y mejoramiento

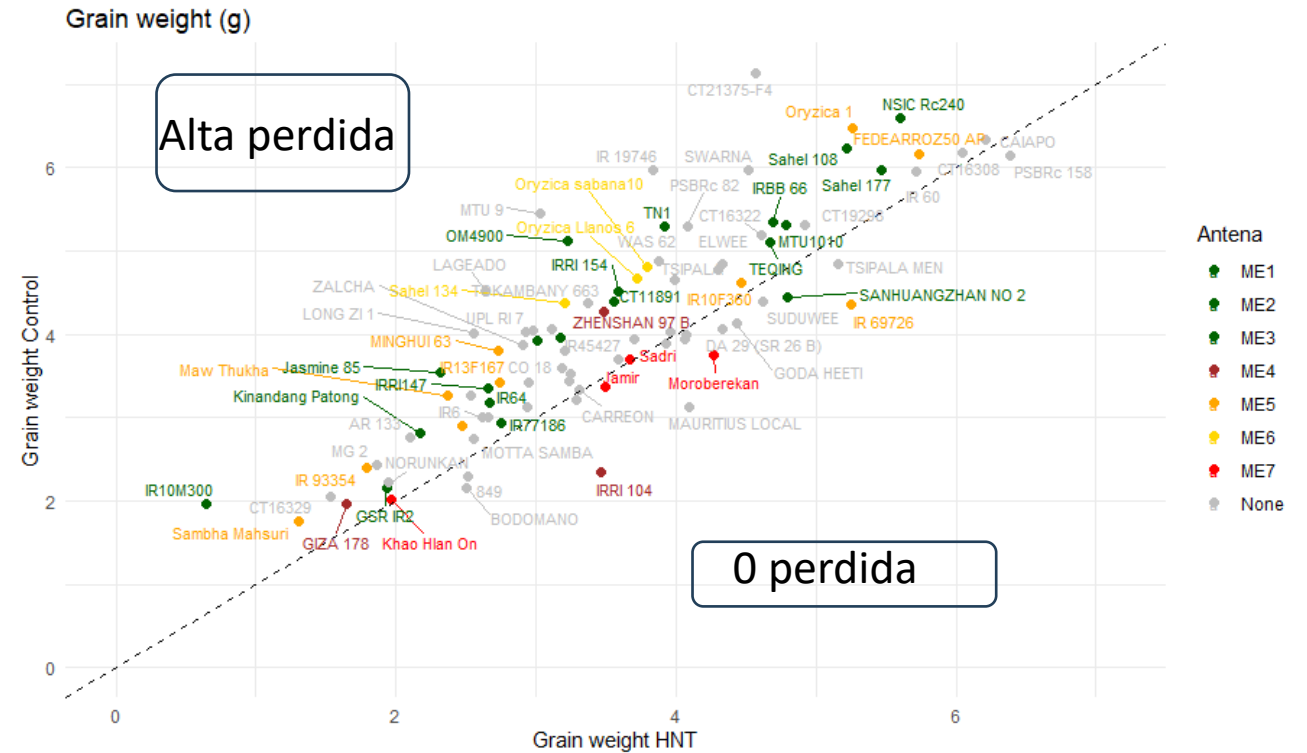
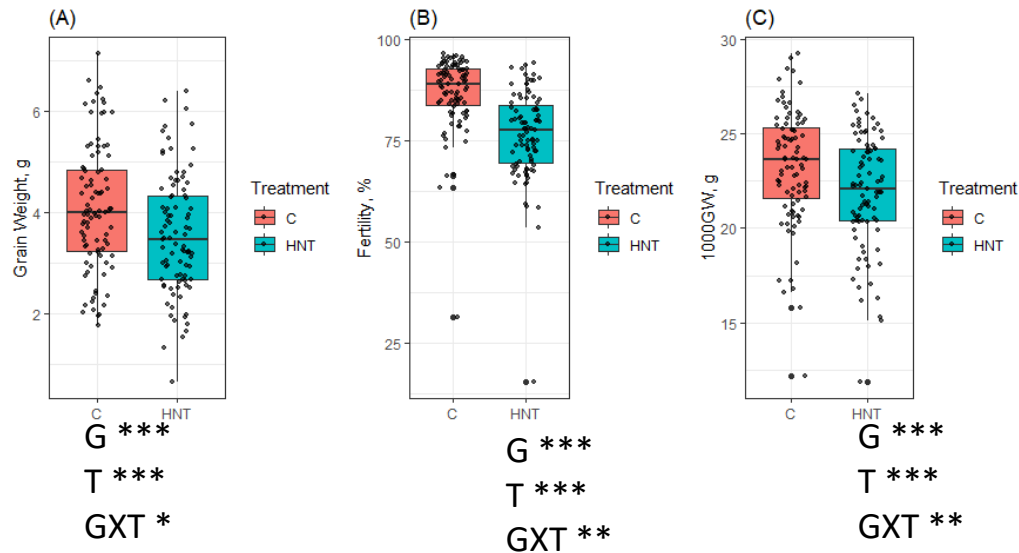


HNT Shelter CIAT, Palmira.
Capacidad 2000 plantas



Estudio de la tolerancia a altas NT

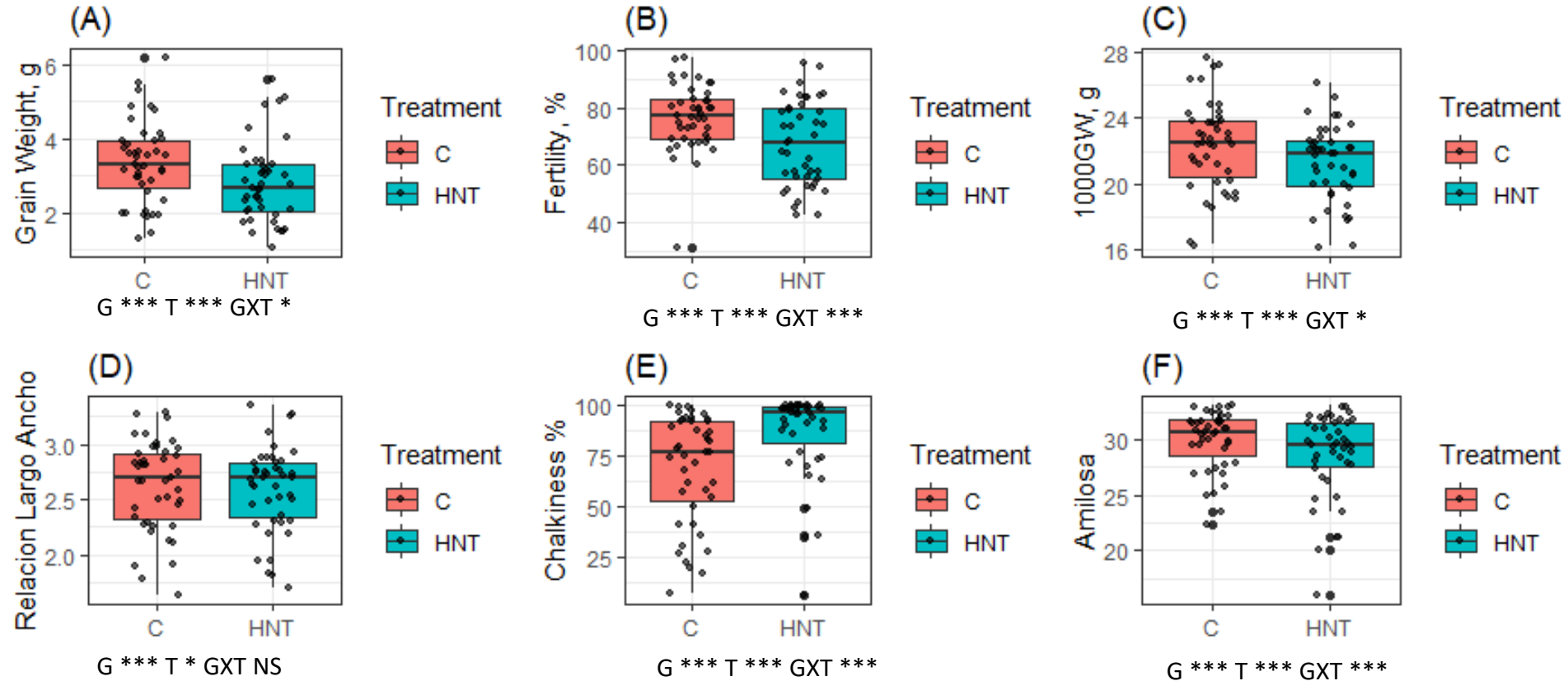
Estudio de la diversidad para encontrar parentales promisorios



- Líneas Elite (ME1, ME2, ME3) y de mejoramiento susceptibles a altas NT
- Donantes de ME4, ME5 y ME7 y de CSSL O.glaberrima

Estudio de la tolerancia a altas NT

Efecto sobre los componentes de rendimiento y calidad de grano



Subset evaluation 44 lines

Estudio de la tolerancia a altas NT

Mecanismos de tolerancia y fuente de genes

Candidate genes: Expression levels under HNT (RNAseq) ? Polymorphisms (3k genomes)? Associations (GWAS)?

Senescence genes
(deactivation of key chlo.
enzymes)

C Reserve
genes

Heat Shock proteins Li et
al 2015

ABA genes

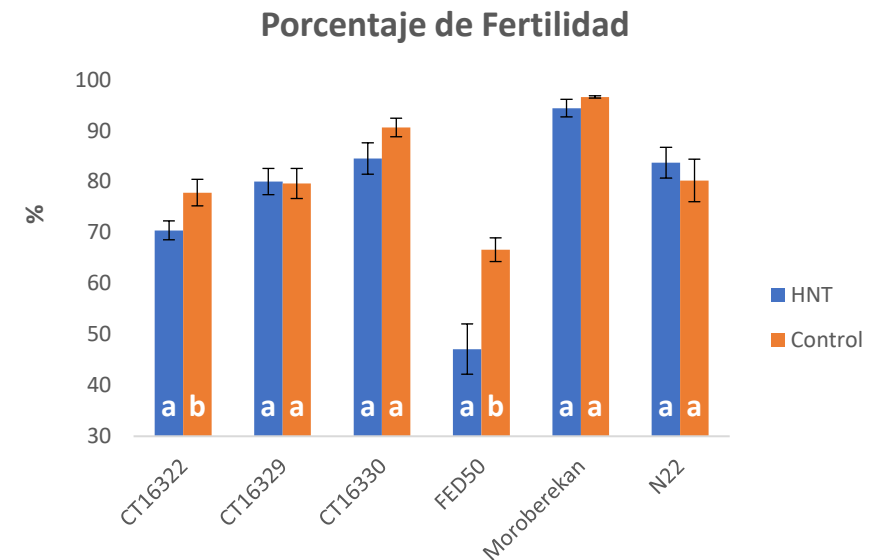
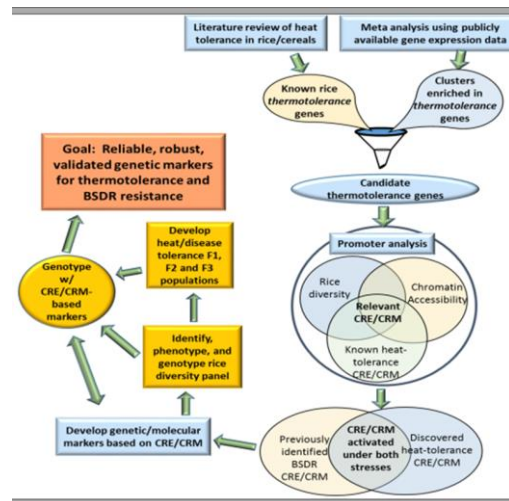
T6P genes

Seed starch
biosynthesis
genes

Sink genes:
FIE1

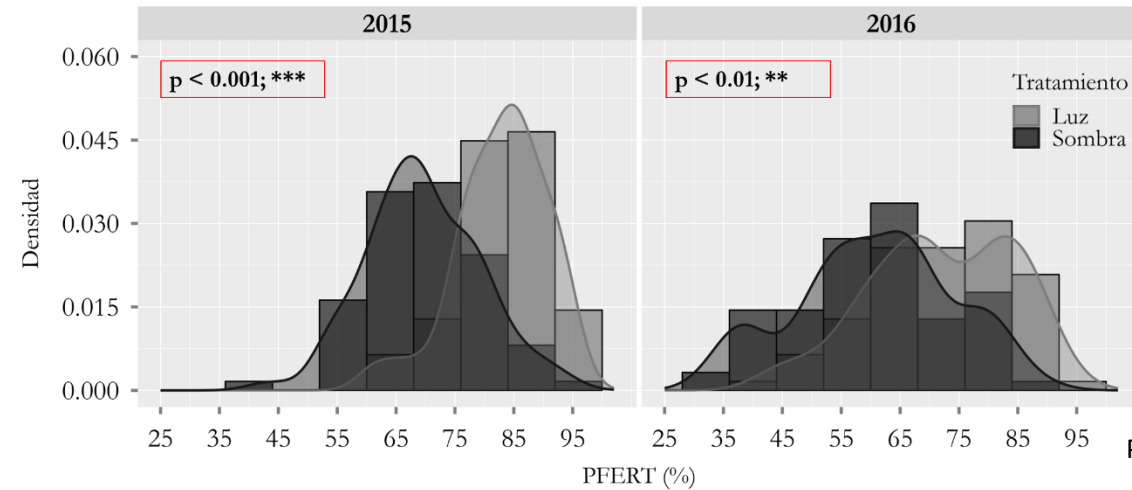
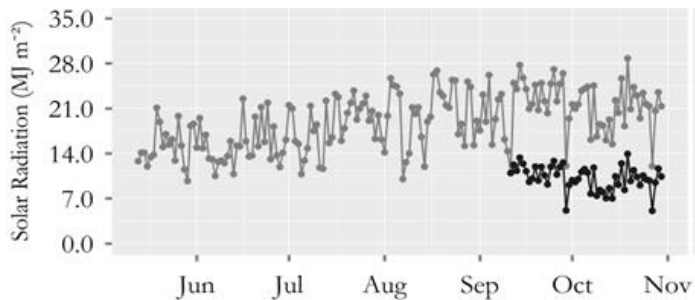
Do sequences of shared cis-regulatory elements can be basis for genetic markers to select for tolerance to heat ?

O.Glaberrima TT1 (Li et al 2015) & TT2 (Li et al 2023) Allelic variation

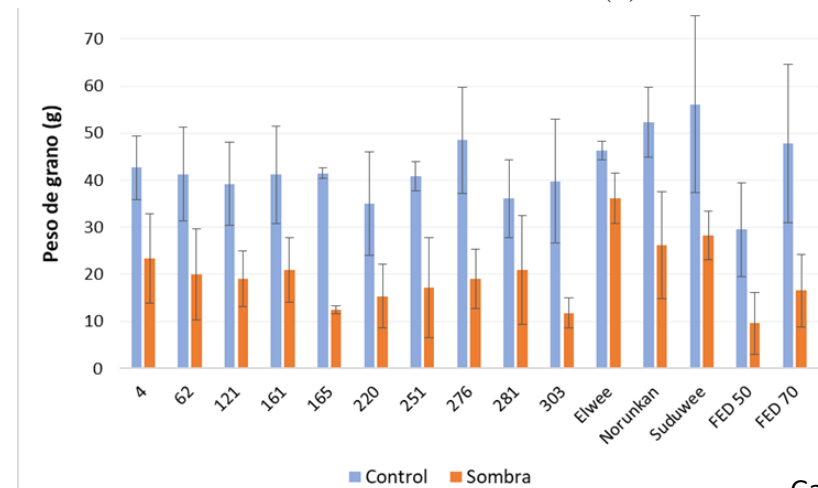


Estudio de la tolerancia a baja radiación

Estudio de la diversidad para encontrar parentales promisorios



Petro et al 2021

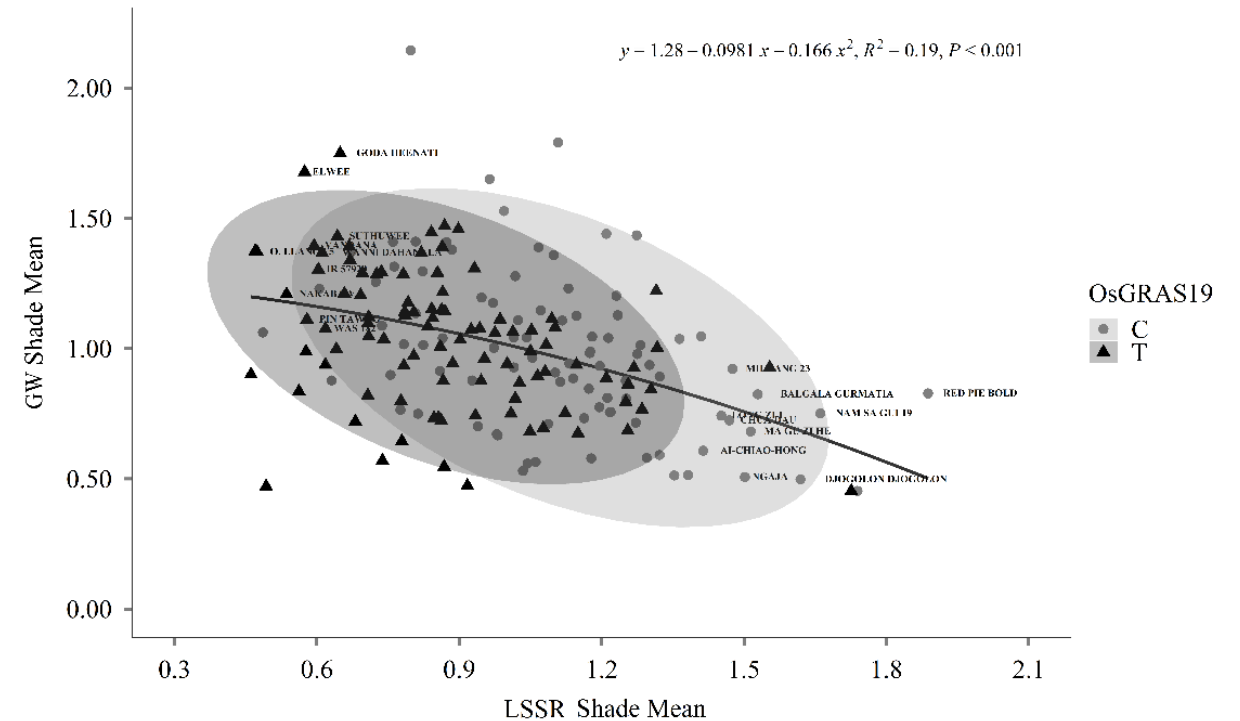


FEDEARROZ
FONDO NACIONAL DEL ARROZ
Garces et al 2023

Estudio de la tolerancia a baja radiación

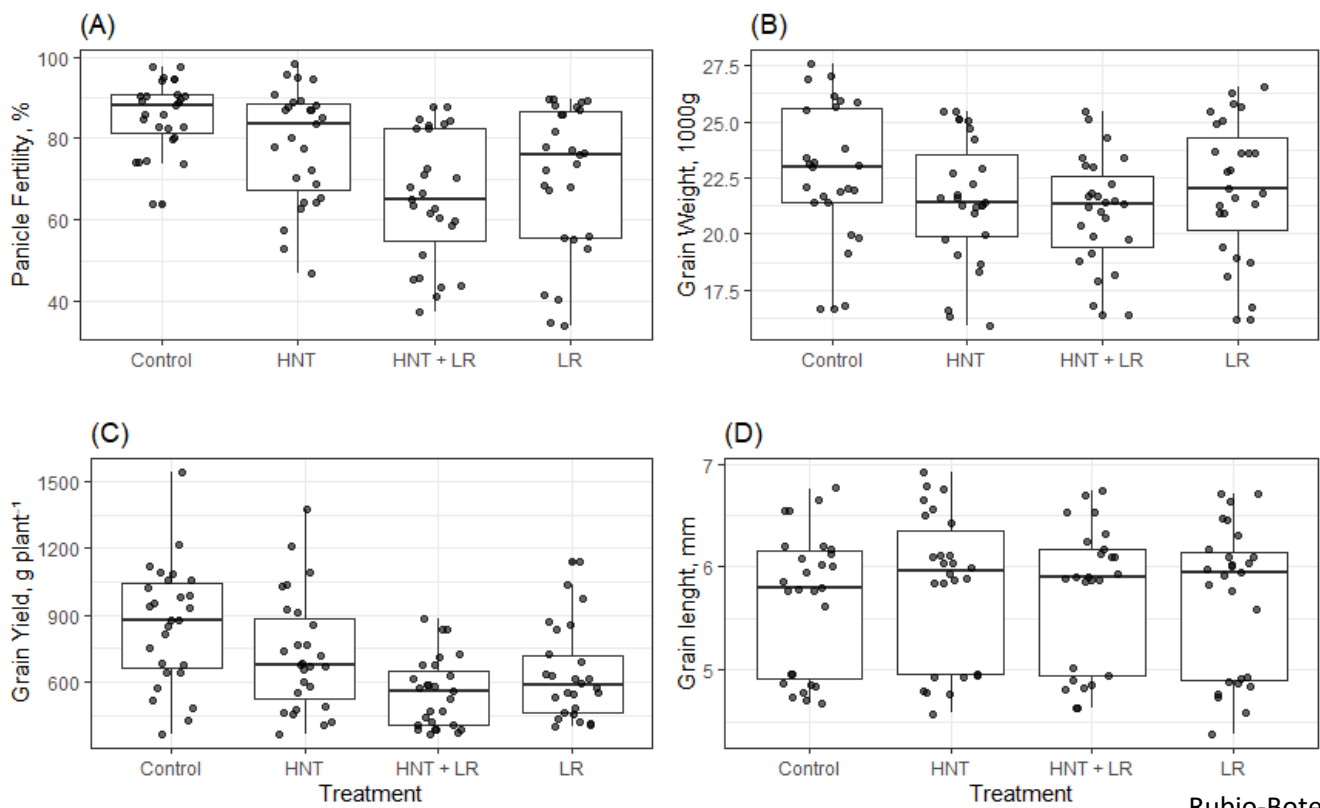
Fuente de genes : Lineas con alelo favorable en el QTL 3.24 Local Source Sink Ratio

LSSR = 



Estudio combinado BR y HNT

Efecto en rendimiento y componentes (10 variedades panel de diversidad)

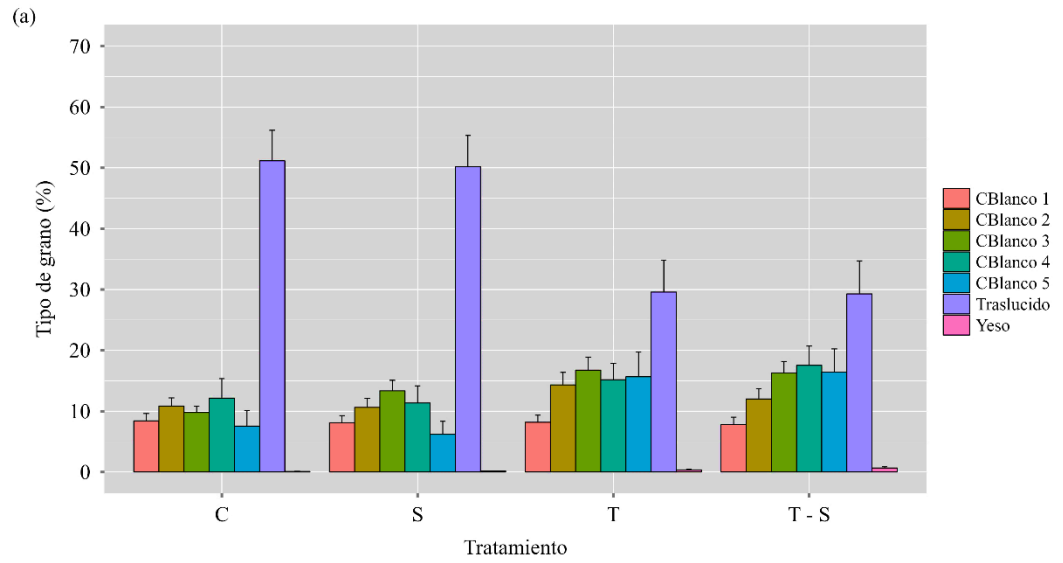


Rubio-Botero (Poster)

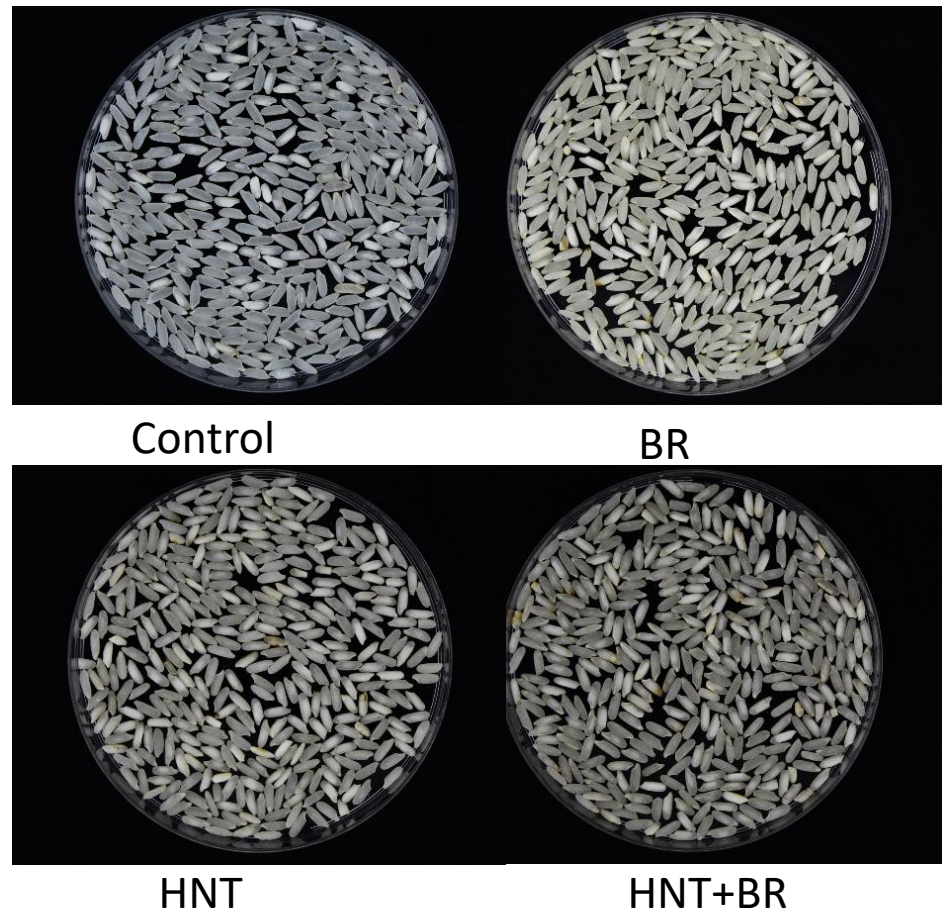
La reducción de fertilidad (Vaneamiento) es más importante en baja radiación => reducción de la división celular en el embrión estimulada por la luz (Okello *et al.*, 2015)

Estudio combinado BR y HNT

Efecto en centro blanco (10 variedades diversidad)



Apariencia de grano para F50



El incremento en centro blanco es mas importante en HNT => Uso ineficiente de las reservas disponibles mas que disponibilidad insuficiente de asimilados(Xi *et al.*, 2014).

Perpectivas

- Ensayos multiambientales de paneles de diversidad permitirían entender las vulnerabilidades frente al cambio climático de la producción arrocerá en LAC
- Es necesario evaluar en las variedades actuales la tolerancia a HNT y Baja Radiación ; diferenciar síntomas en fertilidad y apariencia de grano (A.Rubio)
- Los efectos de BR y HNT solo están documentados en arroz de riego: Cuales son las características relevantes bajo diferentes manejos de agua (P.Lozano)?
- Son relevantes para escenarios futuros (alto CO2 E.E.Petro)

