



# Diversidad y mejoramiento genético para un sistema de arroz sostenible en América Latina

**Yamid Sanabria Góngora**

Mejoramiento Genético

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego, FLAR

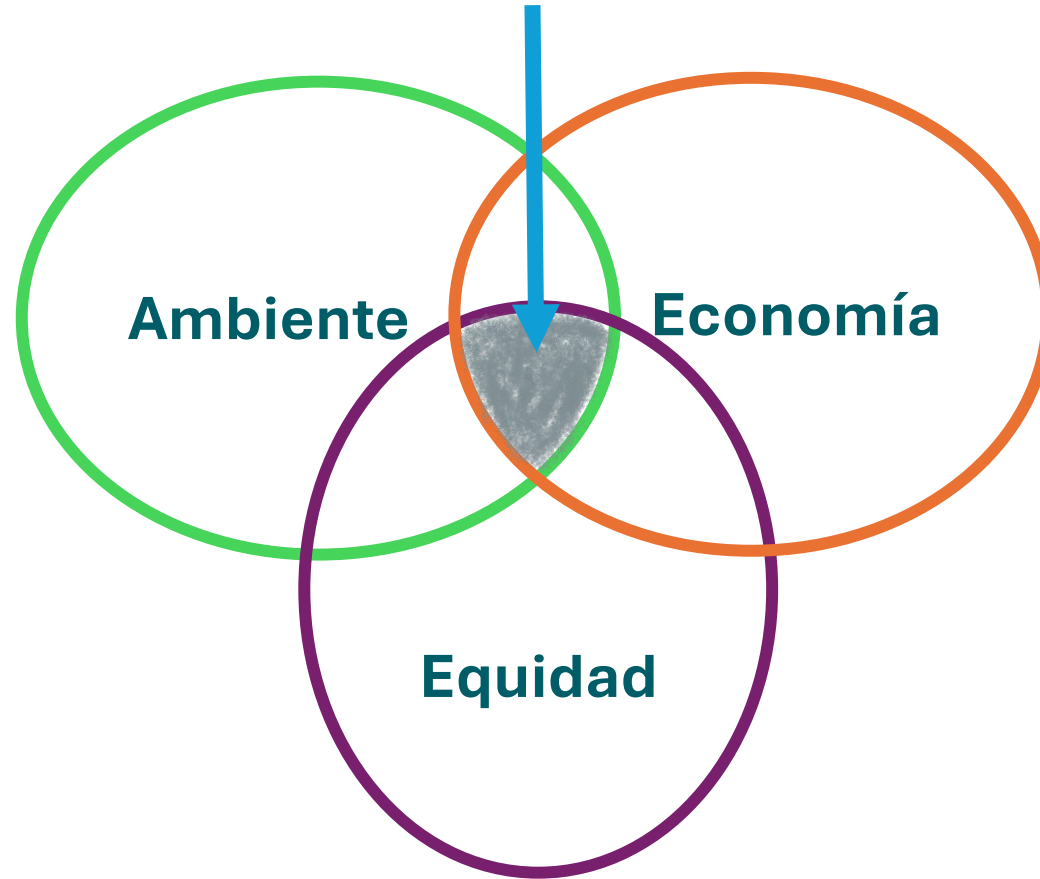


Desarrollo económico que satisface las necesidades de la población actual sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

(Comisión mundial para el ambiente y el desarrollo, 1987)

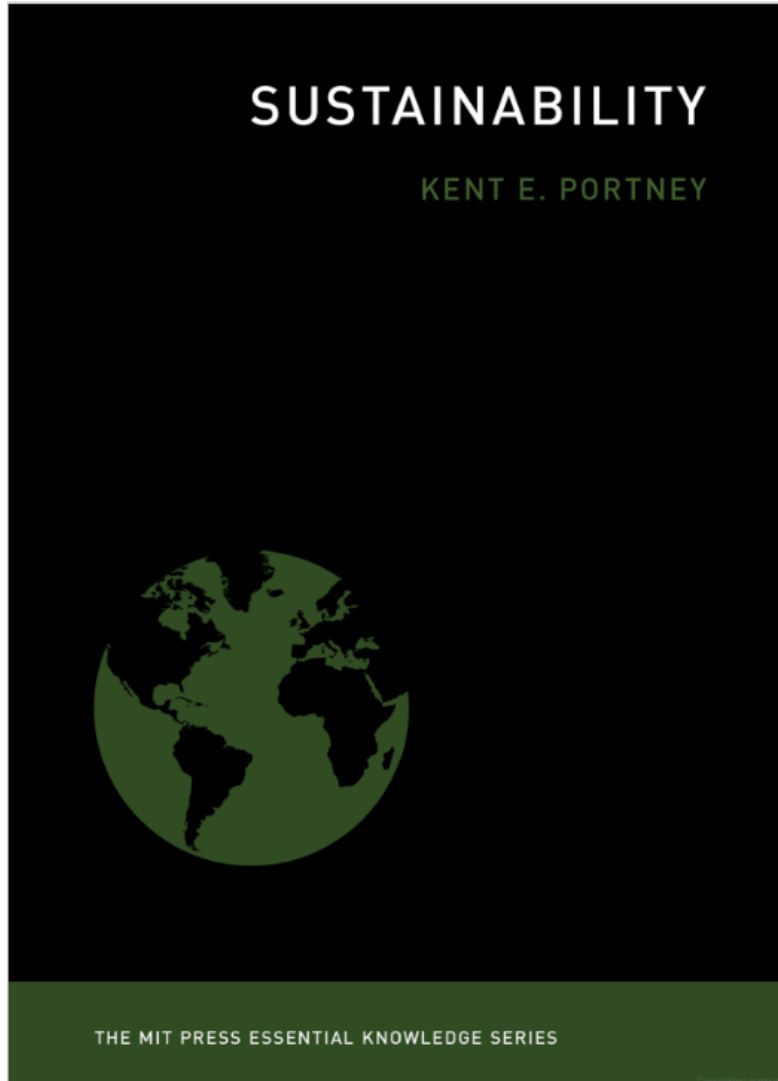


# Sostenibilidad



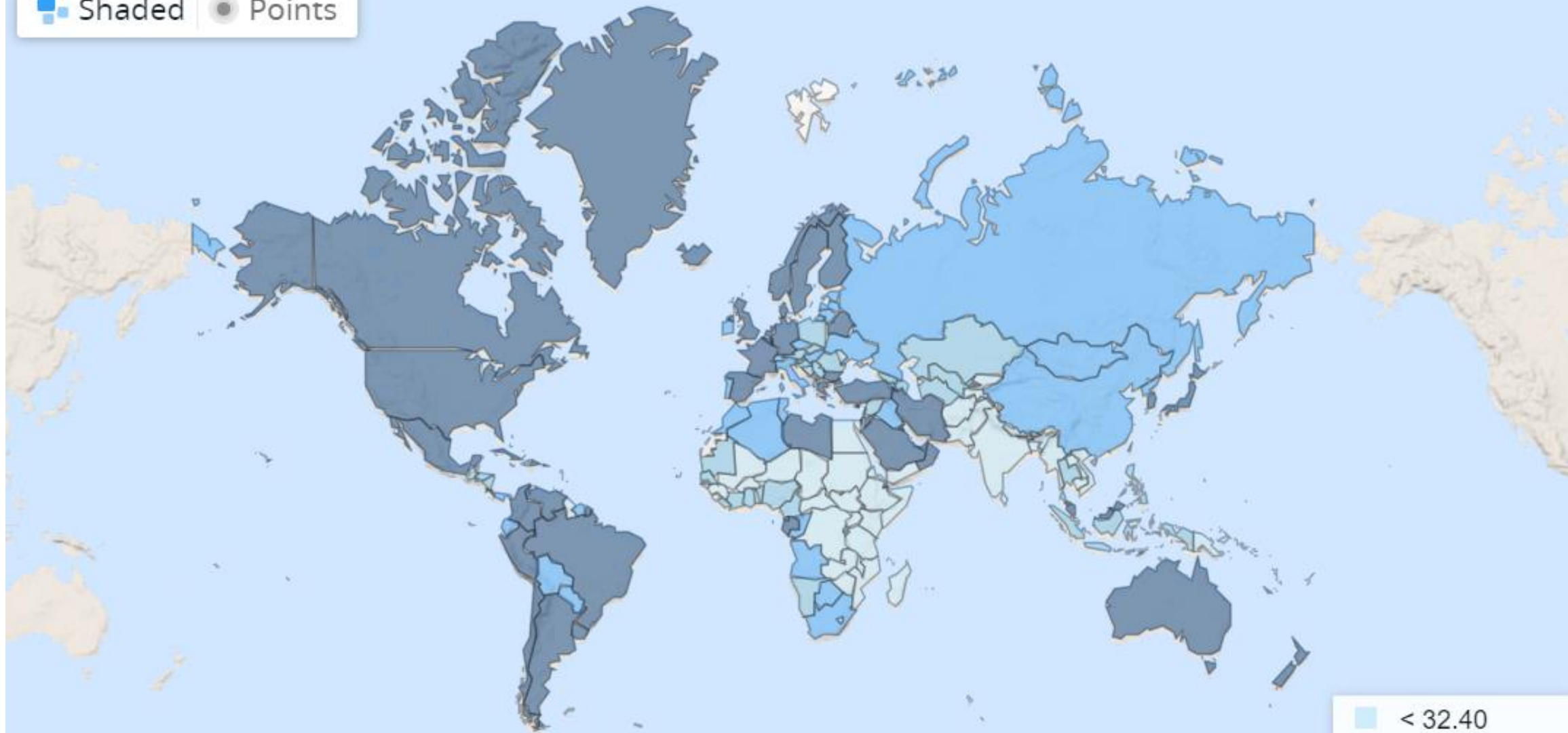


# Agricultura sostenible



Garantizar que la tierra mantenga cierta productividad de forma indefinida. Esto requiere que los sistemas agrícolas sigan siendo productivos, incluso, durante y después de grandes alteraciones

Shaded Points

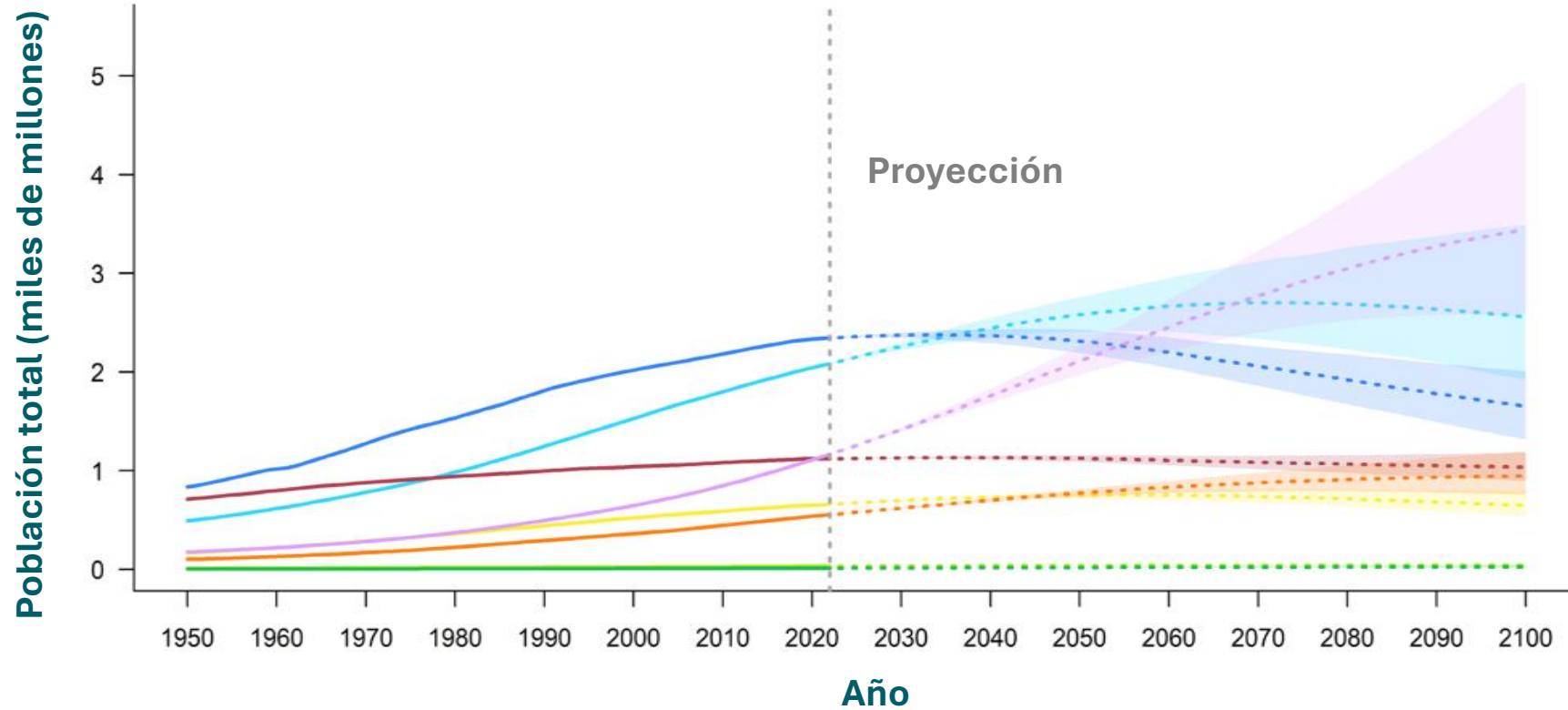


## Población urbana en el mundo

Fuente: Banco Mundial



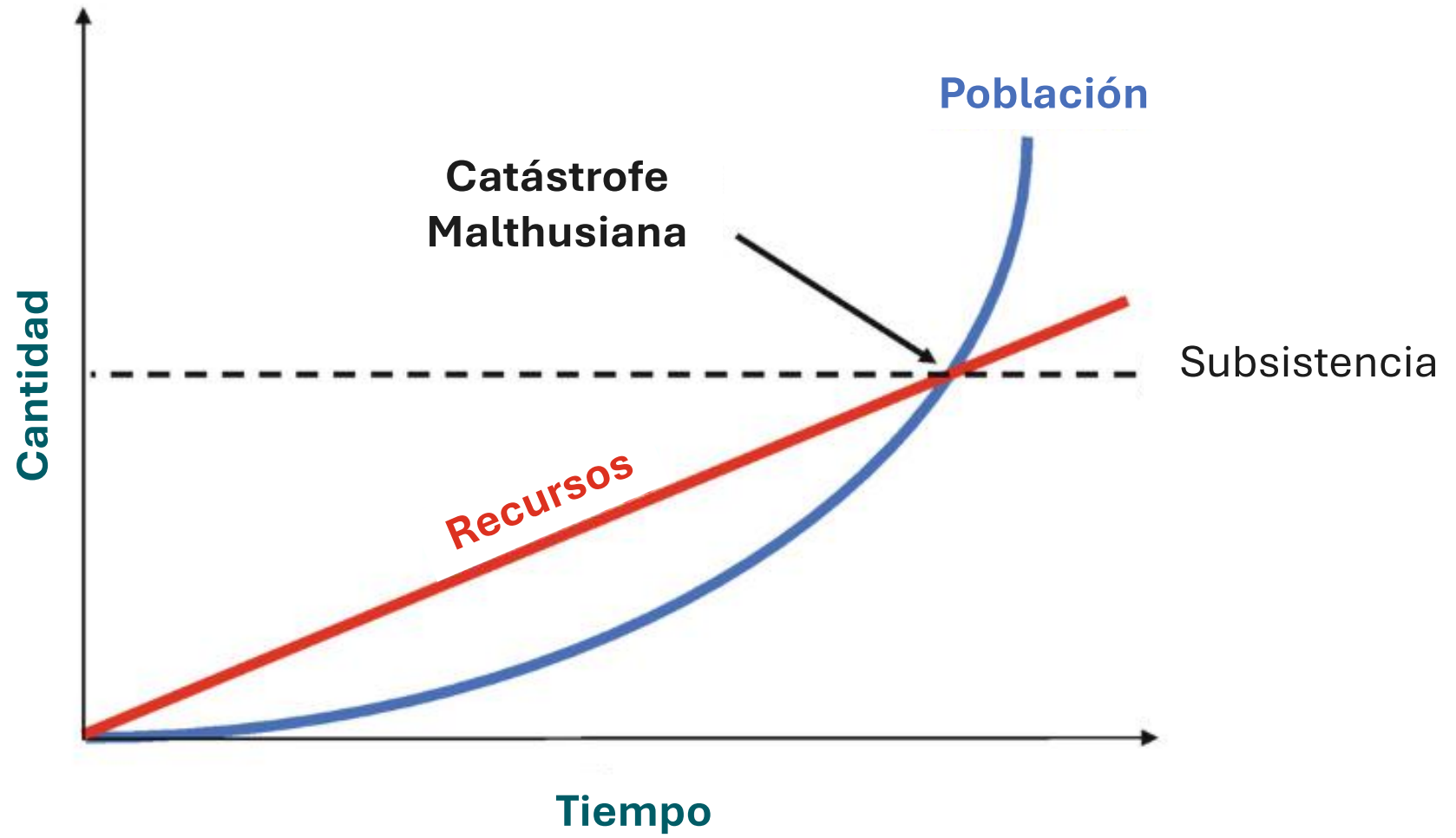
## Población por región de los ODS: estimaciones, 1950-2022, y escenario medio con intervalos de predicción del 95 por ciento, 2022-2100



- África Sub-sahariana
- África del norte y Asia occidental
- Asia central y meridional
- Asia oriental y sudoriental
- Latinoamérica y el Caribe
- Australia y Nueva Zelanda
- Oceanía excluyendo a Australia y Nueva Zelanda
- Europa y Norteamérica

Fuente: World population prospects 2022 – UN - DESA







ECONOMÍA

## Arroceros de Panamá este y Darién preocupados por el bajo rendimiento debido a El Niño

ECONOMÍA / ENSO: EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR (EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION)  
/ IMHPA: INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMÁ / MIDA: MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO / PANAMÁ



Tema del día · 3 semanas atrás

## Inundaciones en la Mojana afectan 38,000 hectáreas de cultivos de arroz

Las pérdidas económicas para la comunidad, agricultores y ganaderos son incalculables, y la situación se agrava con el paso de las horas.

Buscar

GOBORU AL

Arroz



## Chuvas no RS destruíram quase 23 mil hectares de arroz

Segundo Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), 758,1 mil hectares dos 900,1 mil hectares plantados no Estado já foram colhidos

Por Cleyton Vilarino — São Paulo  
08/05/2024 19h24 · Atualizado há 3 semanas



Clarín

Rural

## Por la sequía, esta campaña se abandonó el 11% de la superficie de arroz

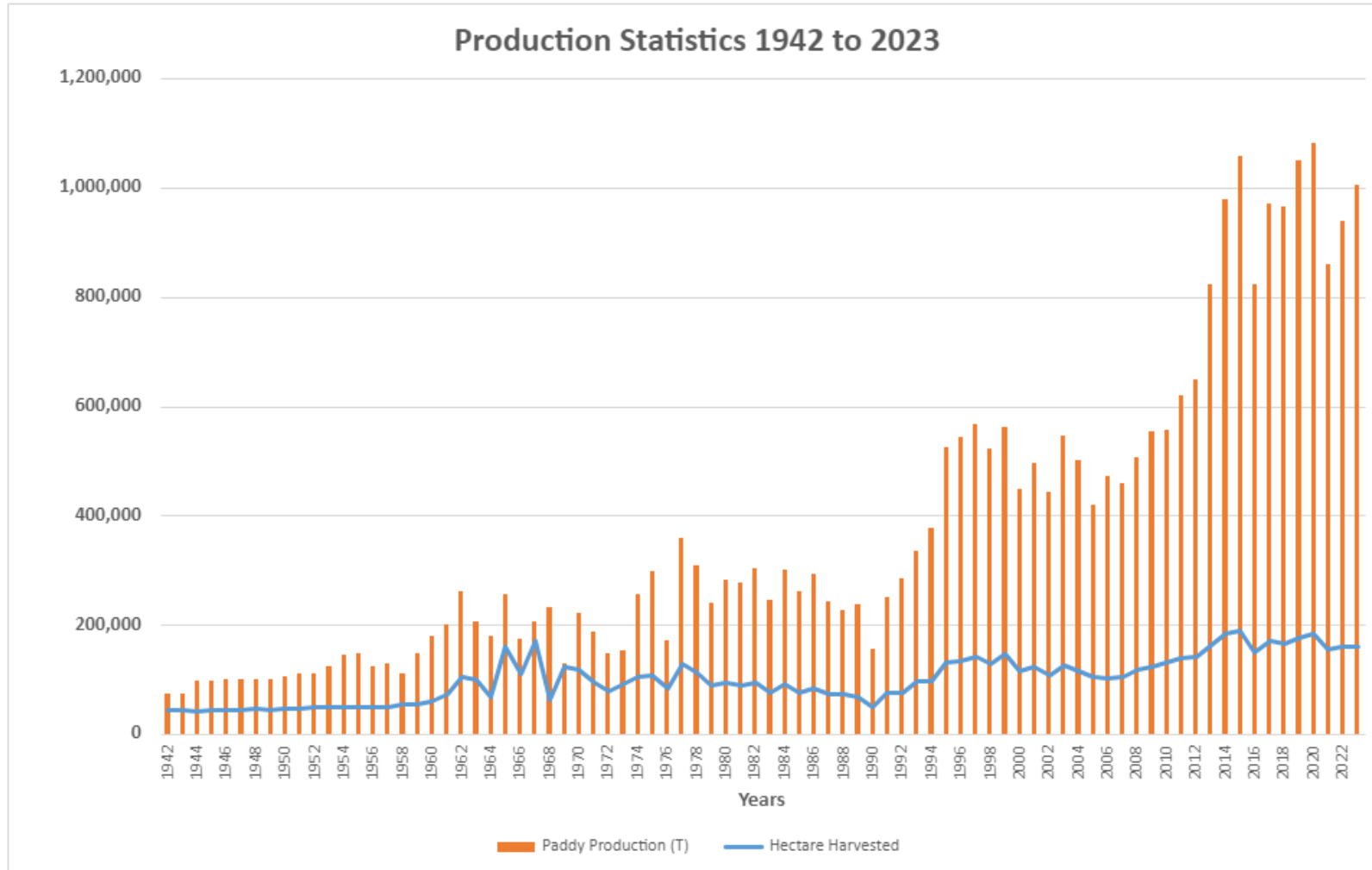
A diferencia de otros granos, el precio internacional del cereal no aumentó. Los rendimientos promedio no alcanzan a cubrir los costos de producción.





**Altos rendimientos**





Fuente: Guyana Rice Development Board





Variedad	Año de liberación
IR - 22	-
DIWANI	1982
G 98 -22-4	2001
G 98 -30-3	2001
G 98 -196	2001
G 98 -135	2005
GRDB FL 10	2009
GRDB FL 12	2011
GRDB 13 (AROMATIC)	2013
GRDB FL 14	2015
GRDB FL 15	2018
GRDB FL 16	2020
GRDB IICA 17	2023



# Chile: el arroz más austral del mundo



Chile

Variedad Zafiro

Línea FLAR

V1

Zafiro

V8

FLQuita 65



**Fecha de siembra:** 6 de octubre de 2021

**Localidad:** Parral, Región Maule

**Fotografía tomada el 24 de febrero**



Característica	FL Quila 70	Zafiro INIA
Rendimiento (qq/ha)	<b>93,3</b>	91,3
Calidad industrial (% GE)	55	61
Precocidad (DDF)	<b>104</b>	117
Esterilidad (%)	<b>13</b>	15,7
Altura (cm)	<b>86</b>	92
Tendedura	Resistente	Resistente
Largo de panícula (cm)	19	19,3
Tipo de grano	Largo Ancho	Largo Ancho
Fecha de siembra	<b>Octubre y noviembre</b>	Octubre



# Resultados de Jaspe FL con el Sistema SRI (Región Ñuble, Chile)

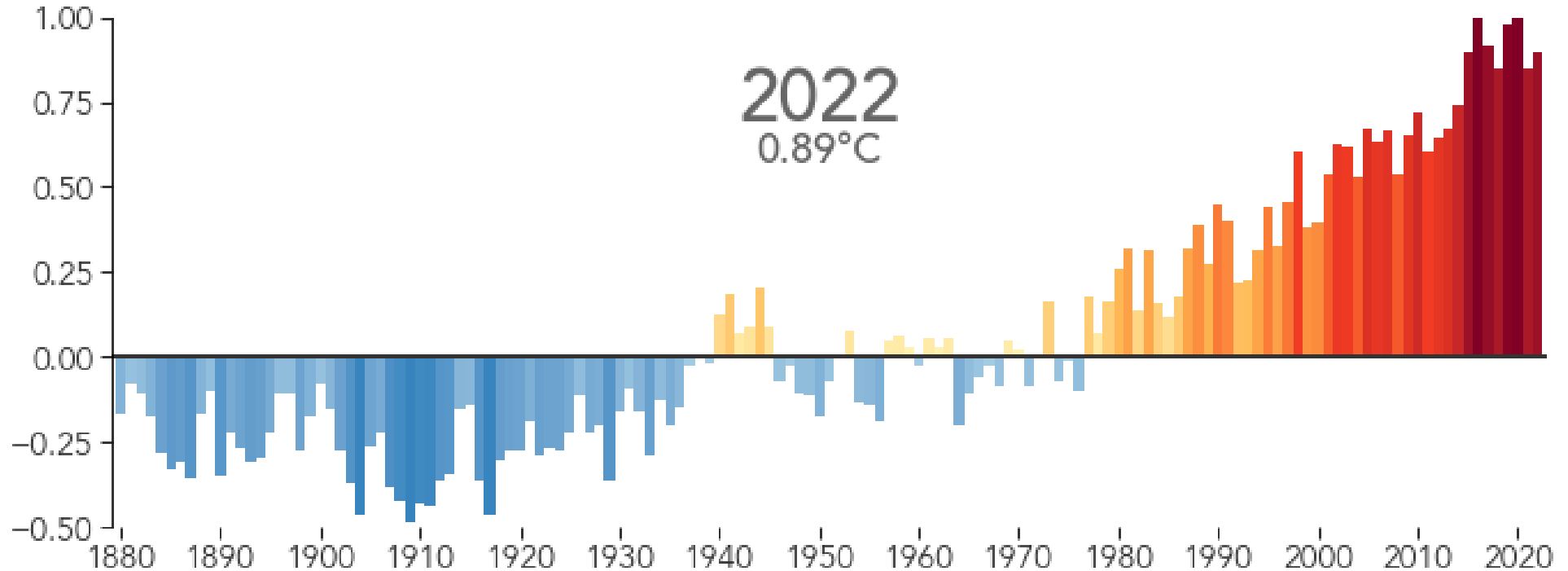
Agricultor	Variedad	Rendimientos (t/ha)	Arroz convencional
Luis Valenzuela	Zafiro	7,2	7,5
	Jaspe	8,5	
	Q300502	10,9	
Daniel Cerda	Zafiro	8,4	7,5
	Jaspe	5,7	
	Q300502	3,8	
Nelso Badilla	Zafiro	8,4	8,5
	Jaspe	12,2	
	Q300502	7,5	



# Incremento en la temperatura global

Los últimos 9 años son los más cálidos registrados jamás

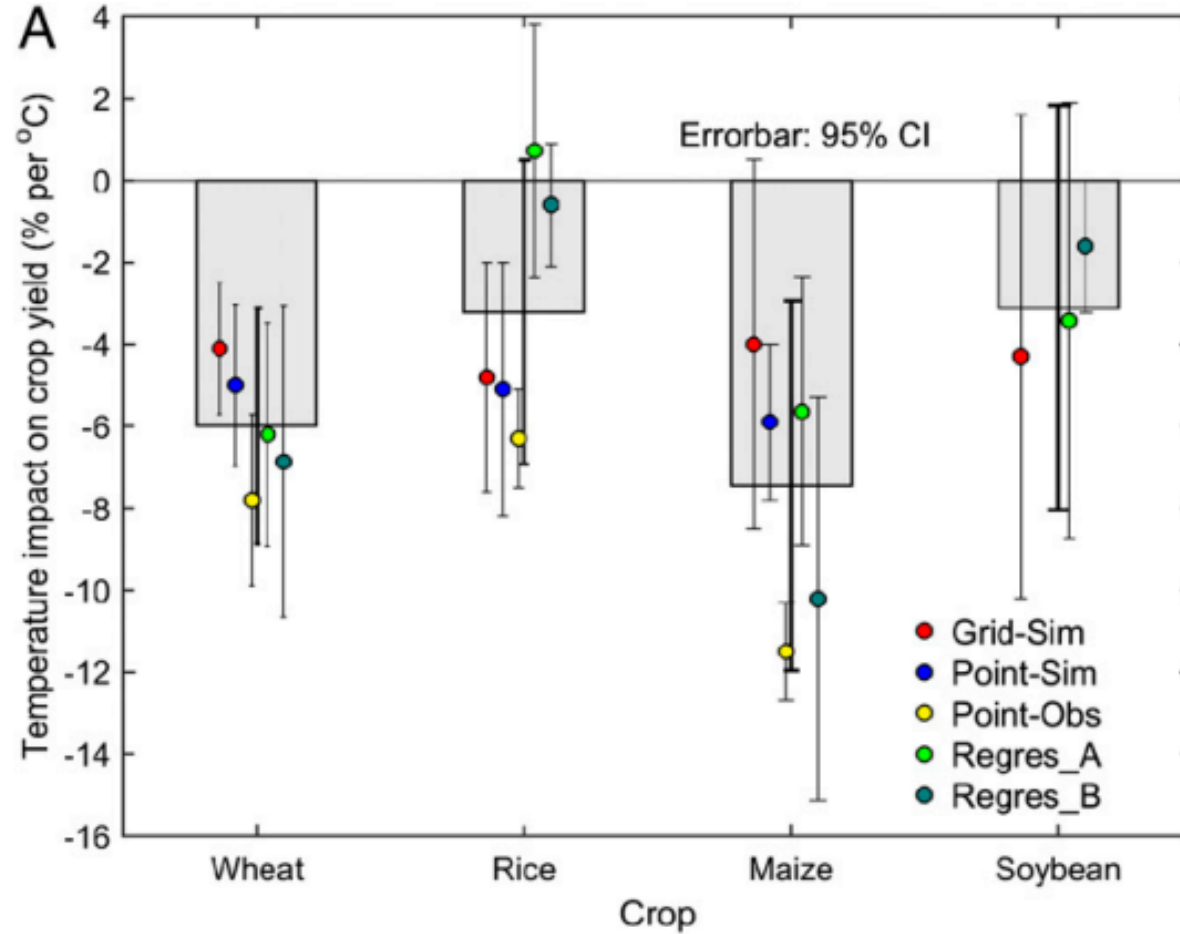
Anomalia de la temperatura global (°C en comparación con el promedio de 1951-1980)







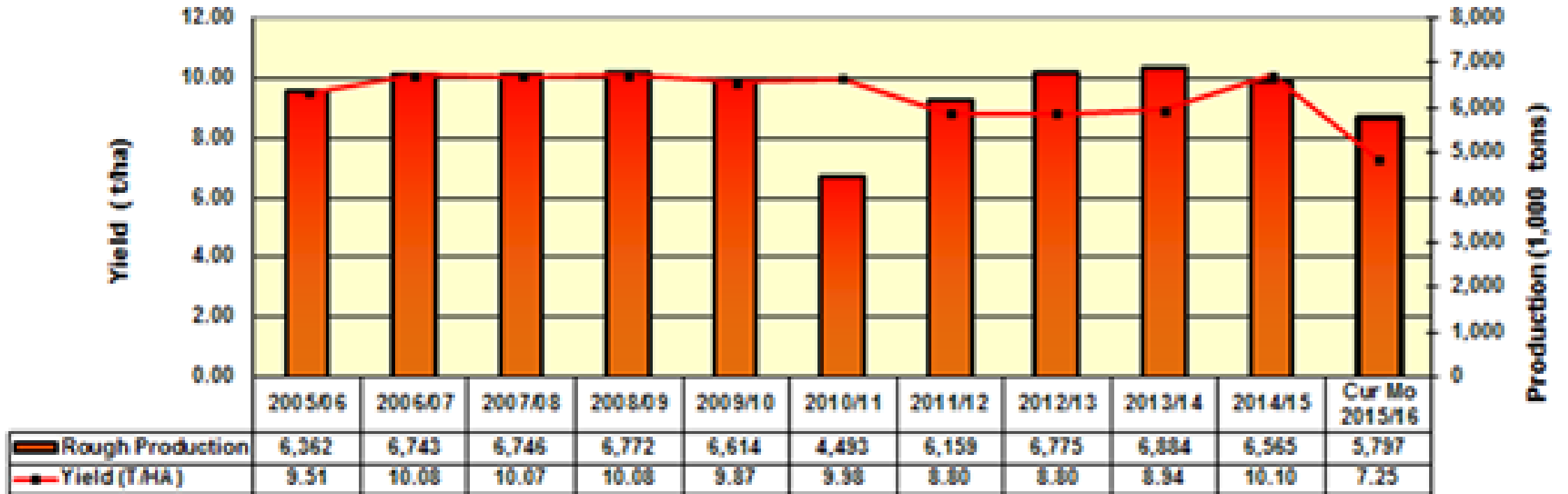
# Impacto de las altas temperaturas en los rendimientos



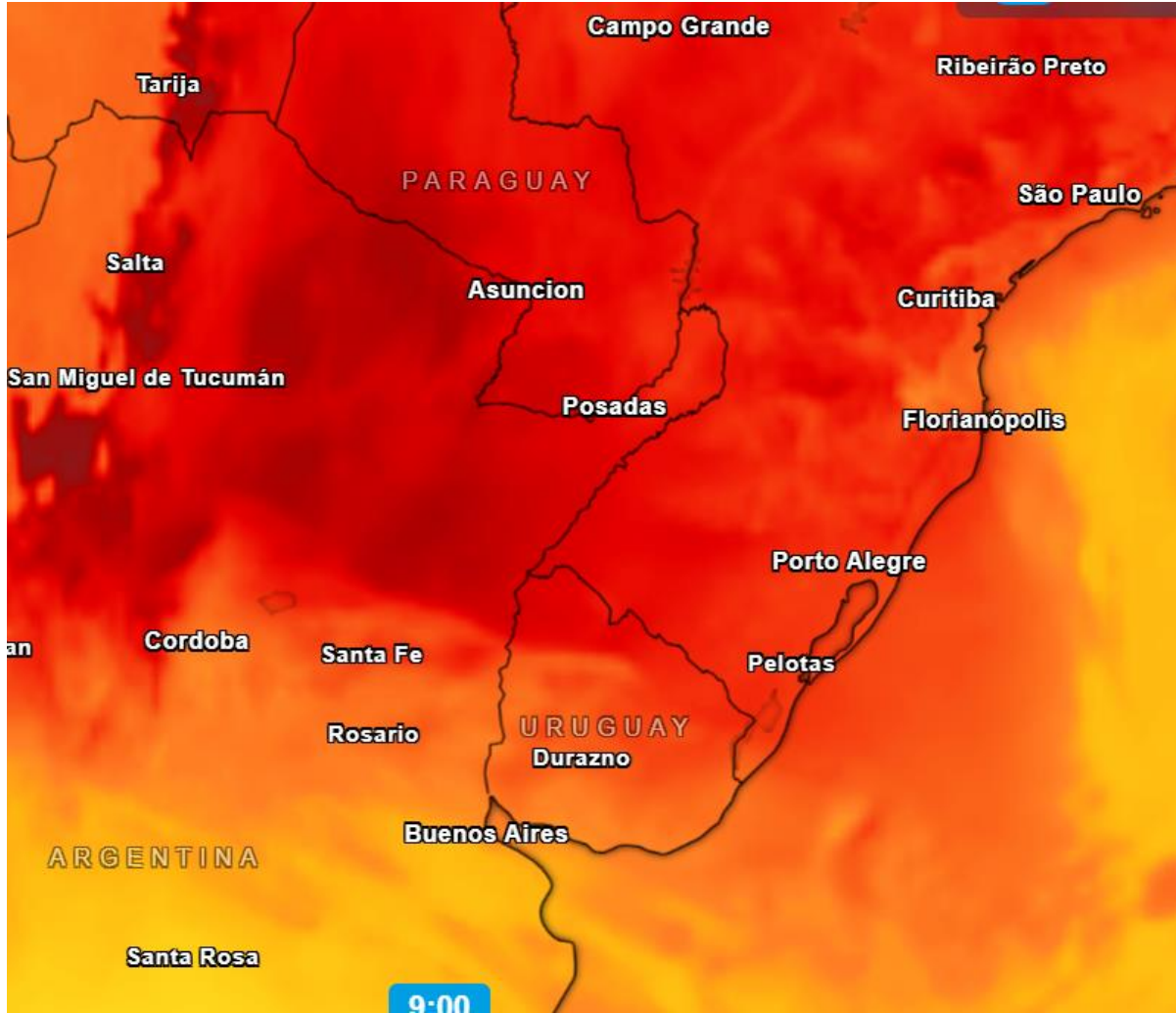
Fuente: Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates  
 Zhao *et al.* 2017. PNAS



## Egypt Rice: Yield and Production

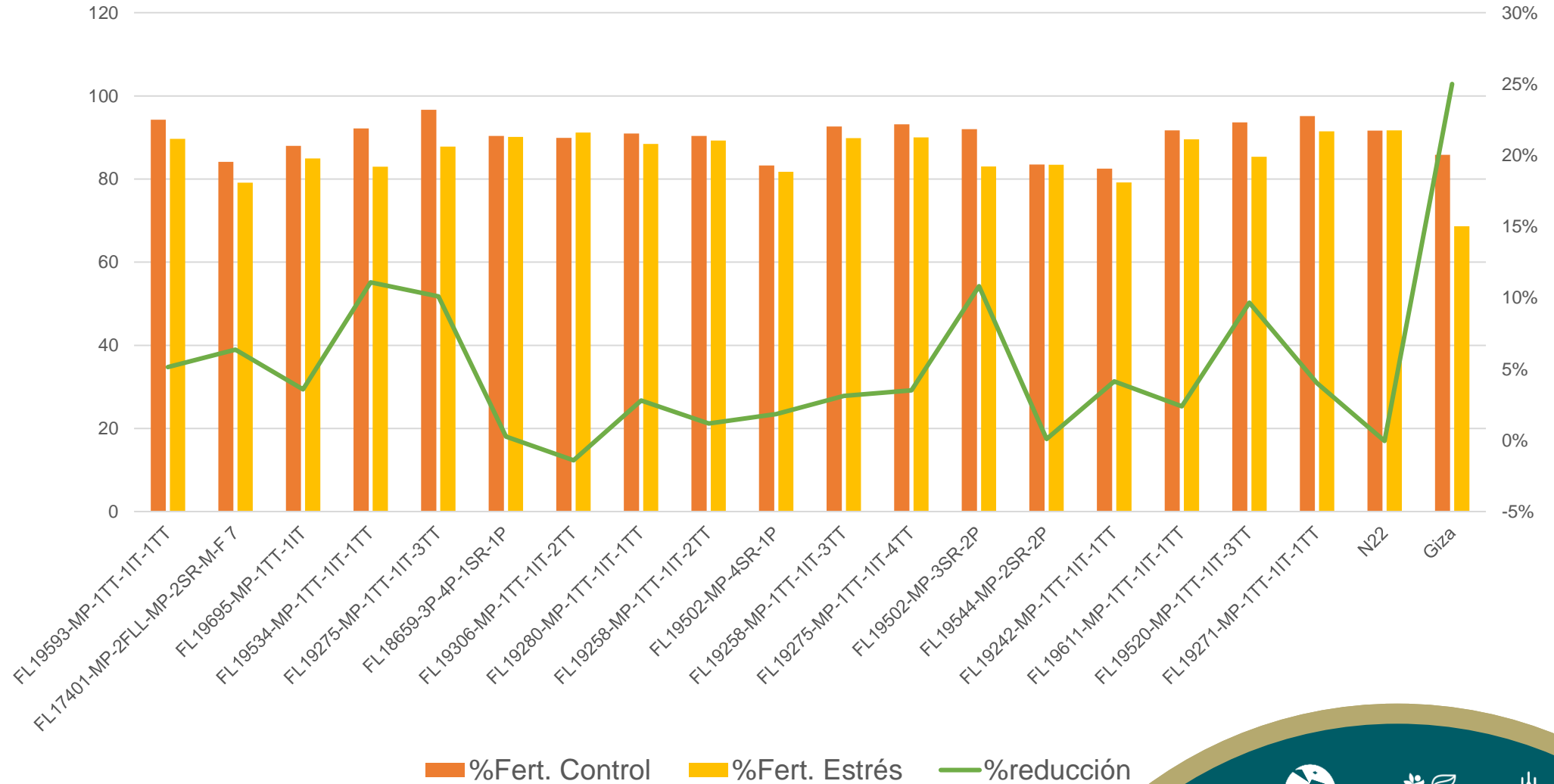


Fuente: USDA-FAS, Office of global analysis





## Reducción de fertilidad bajo estrés por altas temperaturas nocturnas



■ %Fert. Control   ■ %Fert. Estrés   — %reducción

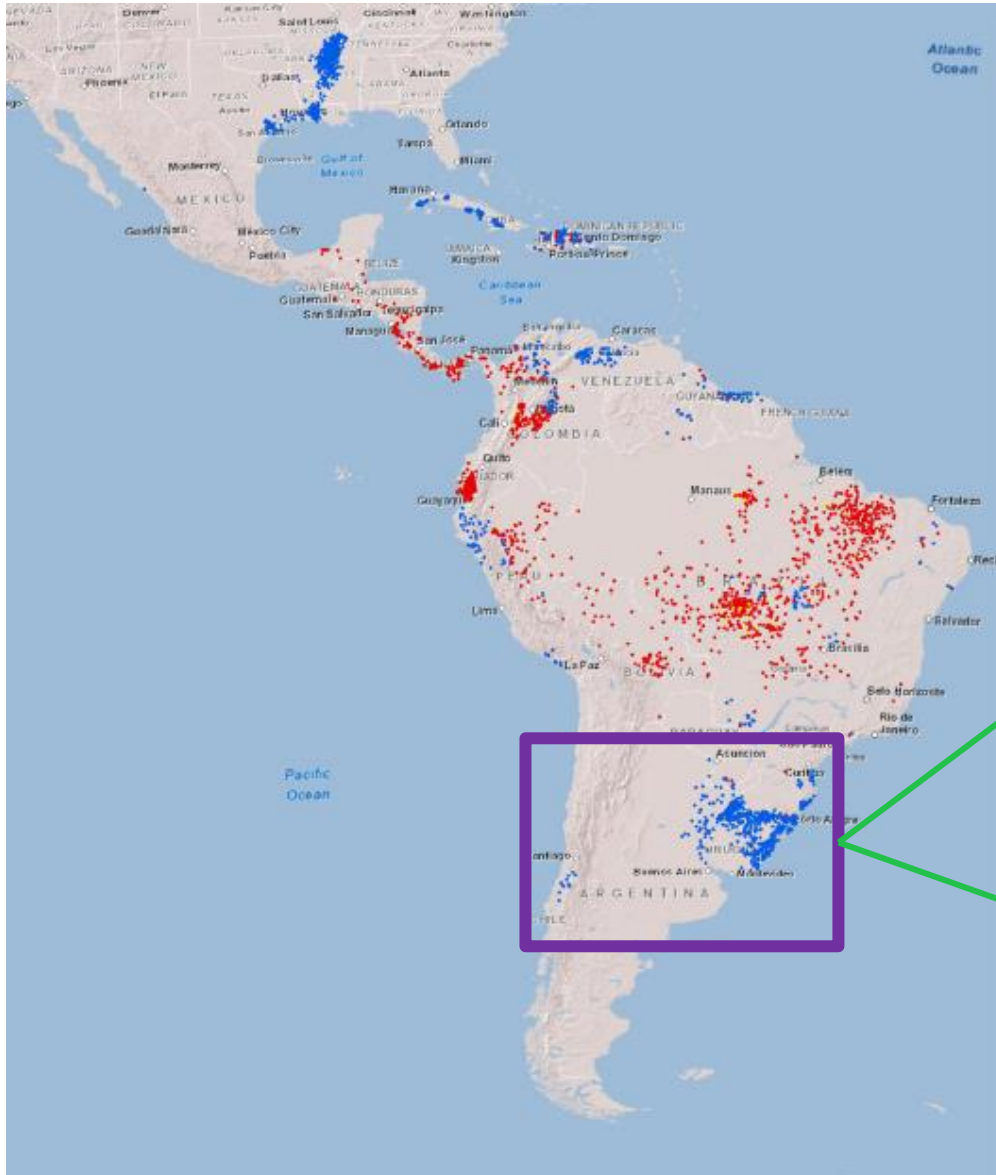


Genotipo	%Fertilidad Control	%Fertilidad Estrés	%Reducción	Rendimiento (kg/ha)
FL19593-MP-1TT-1IT-1TT	94.3	89.69	5%	11,643
FL17401-MP-2FLL-MP-2SR-M-F 7	84.16	79.12	6%	10.392
FL19695-MP-1TT-1IT	87.99	84.95	4%	11,671
FL19534-MP-1TT-1IT-1TT	92.19	82.99	11%	9,780
FL19275-MP-1TT-1IT-3TT	96.65	87.79	10%	10,653
FL18659-3P-4P-1SR-1P	90.38	90.14	0%	11,598
FL19306-MP-1TT-1IT-2TT	89.93	91.21	-1%	10,504
FL19280-MP-1TT-1IT-1TT	90.93	88.46	3%	11,457
FL19258-MP-1TT-1IT-2TT	90.35	89.29	1%	10,572
FL19502-MP-4SR-1P	83.27	81.77	2%	10,118
FL19258-MP-1TT-1IT-3TT	92.66	89.86	3%	11,440
FL19275-MP-1TT-1IT-4TT	93.16	90.01	3%	9,727
FL19502-MP-3SR-2P	92	83.02	11%	11,256
FL19544-MP-2SR-2P	83.51	83.44	0%	11,106
FL19242-MP-1TT-1IT-1TT	82.48	79.21	4%	9,734
FL19611-MP-1TT-1IT-1TT	91.7	89.56	2%	11,557
FL19520-MP-1TT-1IT-3TT	93.64	85.39	10%	10,386
FL19271-MP-1TT-1IT-1TT	95.13	91.46	4%	10,963
N22	91.68	91.72	0%	ND
Giza	85.81	68.65	25%	ND

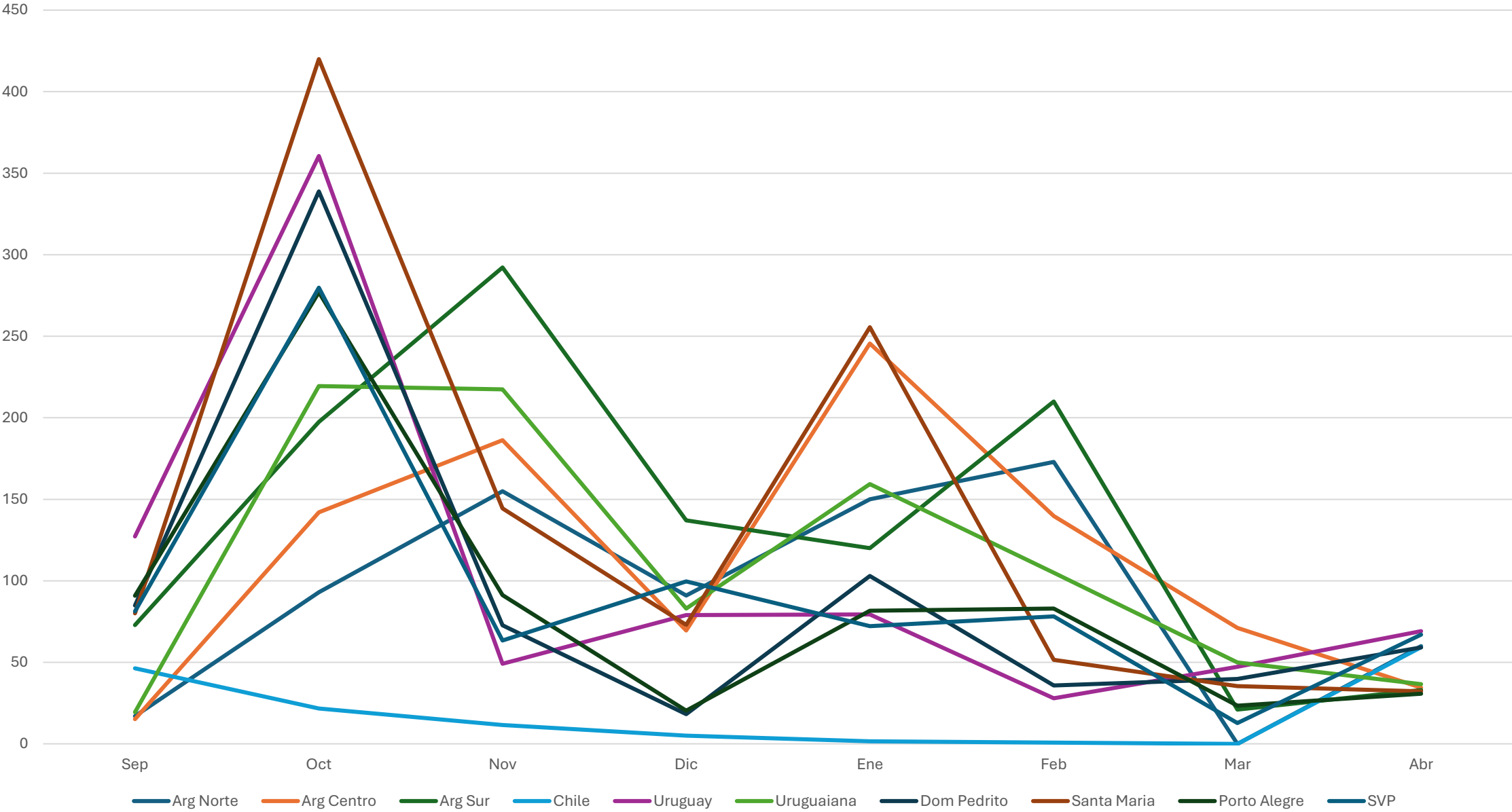




# Áreas de producción de arroz en la zona templada



# Promedio de precipitaciones 2019 - 2020







## Siembras tempranas

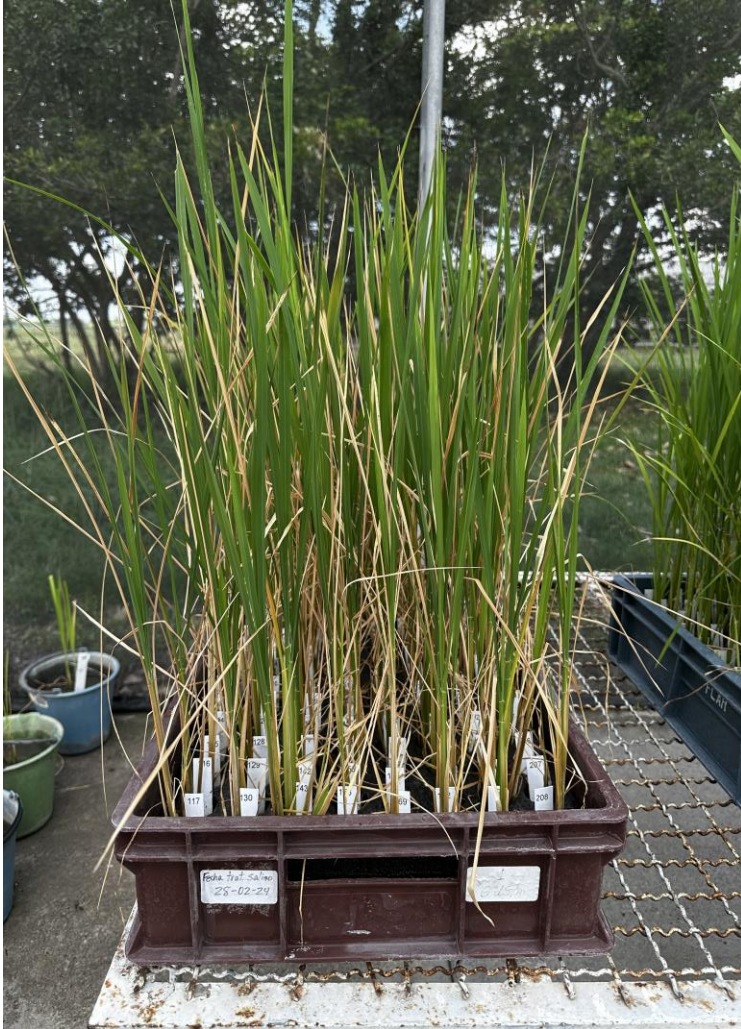


## 174 líneas con germinación superior a Khao Hlan On

Nombre derivativo 2023B	Cruzamiento	% tolerantes
FL22195-1P-205M-67P-1S	FL19279-MP-1TT-1IT/ <b>SLF19070</b>	76
FL22118-1P-256M-27P-2S	<b>SLF19066/FL16688-5P-1SR</b>	64
FL22118-1P-256M-39P-1S	<b>SLF19066/FL16688-5P-1SR</b>	64
FL22118-1P-256M-28P-1S	<b>SLF19066/FL16688-5P-1SR</b>	60
FL22195-1P-205M-60P-1S	FL19279-MP-1TT-1IT/ <b>SLF19070</b>	60
FL22094-1P-256M-62P-2S	IRGA SR 193-3-1/ <b>FL16688-5P-1SR</b>	56
FL22118-1P-256M-51P-1S	<b>SLF19066/FL16688-5P-1SR</b>	56
FL22118-1P-256M-52P-1S	<b>SLF19066/FL16688-5P-1SR</b>	52
FL22143-1P-125M-18P-2S	CT26097-1-9-1-2P-3P-7 / <b>FL16688-5P-</b>	52
FL22195-1P-205M-54P-1S	FL19279-MP-1TT-1IT/ <b>SLF19070</b>	52
FL22195-1P-205M-73P-1S	FL19279-MP-1TT-1IT/ <b>SLF19070</b>	52
FL22195-1P-205M-124P-1S	FL19279-MP-1TT-1IT/ <b>SLF19070</b>	52



# Estrés por salinidad



Material	Calificación (escala visual)
POKKALI (Testigo tolerante)	3
FL07278-7P-6-3P-4P	3
FL05523-5P-6-2P	3
CT21375-F4-43-1	3
FL19978-1P-MP-4SR-M-SR-2P	3
IRGA 2523-8-7C-2	3
IR64	3
FL18395-1P-5SR-MP-1P-M-SR-M	3
<b>FL17929-1P-1SR-5P-1P-M-M</b>	<b>9</b>

Datos: Ramón Espinal, investigador visitante del FLAR



# Resistencia a enfermedades



**20 variedades originadas directamente del VioFLAR RD y otras originadas de cruzamientos con estas**



# Arroz de calidad para la sostenibilidad





# Consideraciones finales

- Diversidad de germoplasma y ambientes
- Trabajo en red que permite el aprovechamiento e identificación de germoplasma adaptado
- Desarrollo de herramientas moleculares que haga más eficiente el proceso de mejoramiento genético
- Es necesario más fenotipado y desarrollo de herramientas moleculares
- En América Latina tenemos la capacidad de mantener un sistema arrocero sustentable que garantice la seguridad alimentaria de la región, pero también de aportar a la seguridad alimentaria del mundo



@ArrozFLAR



@ArrozFLAR1



FLAR – Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego

[flar.org](http://flar.org)

Lideramos el Desarrollo de  
Tecnologías Innovadoras en Arroz

¡Gracias!