



# Foro 6

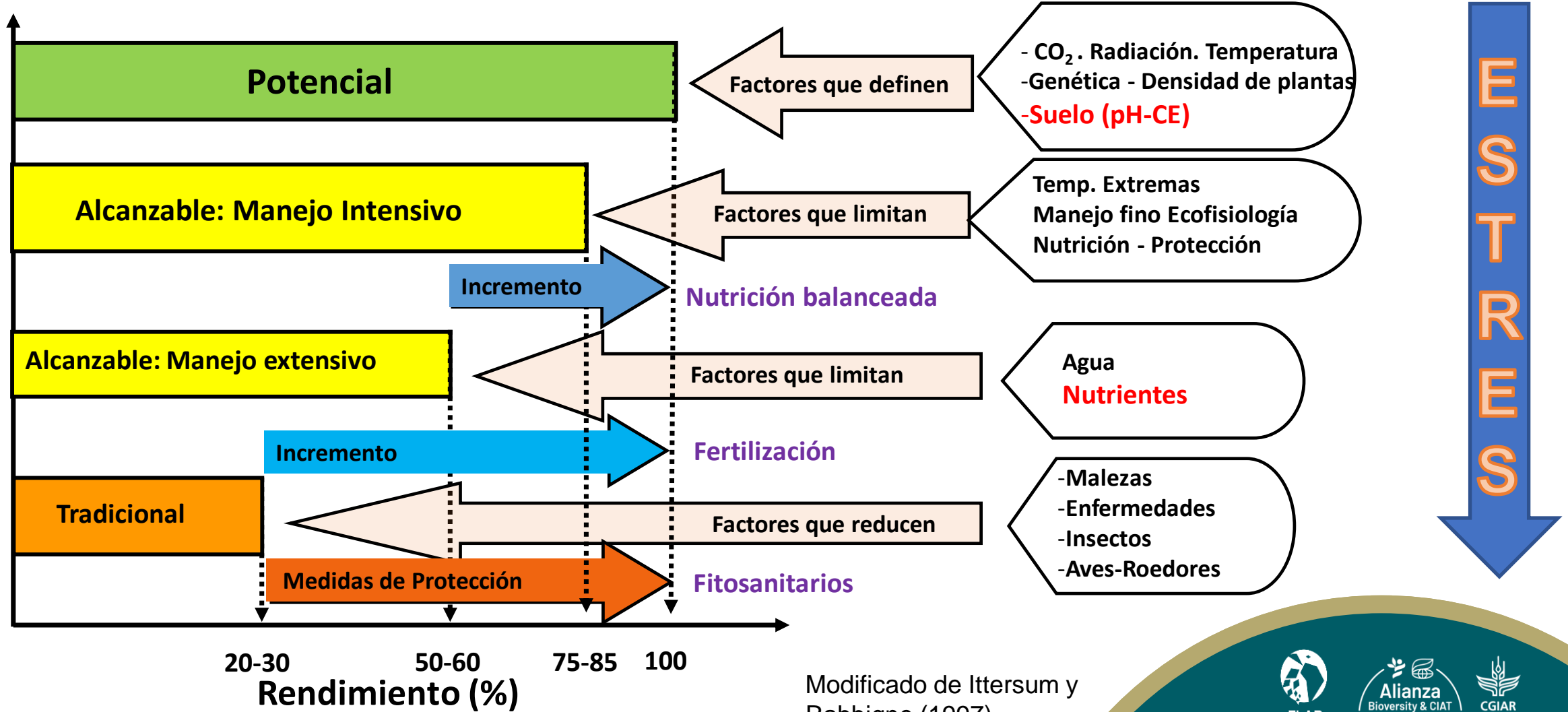
## Retos ambientales en la producción de arroz

### Relaciones Suelo - Planta y Productividad

**Ing. Agr. Dr. César E. Quintero**  
Universidad Nacional de Entre Ríos  
Fundación PROARROZ - ADECOAGRO  
**ARGENTINA**



# Los factores de **estrés** bióticos y abióticos junto con las prácticas de **manejo** definen el **rendimiento** a alcanzar

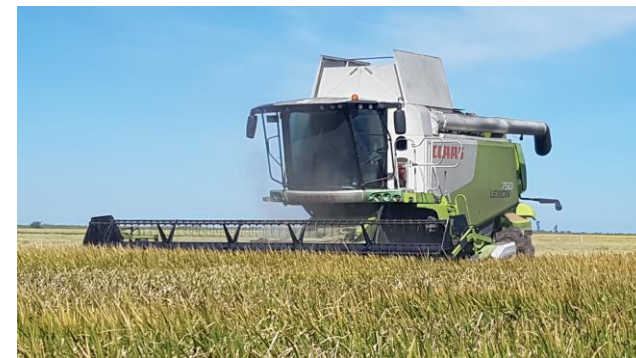


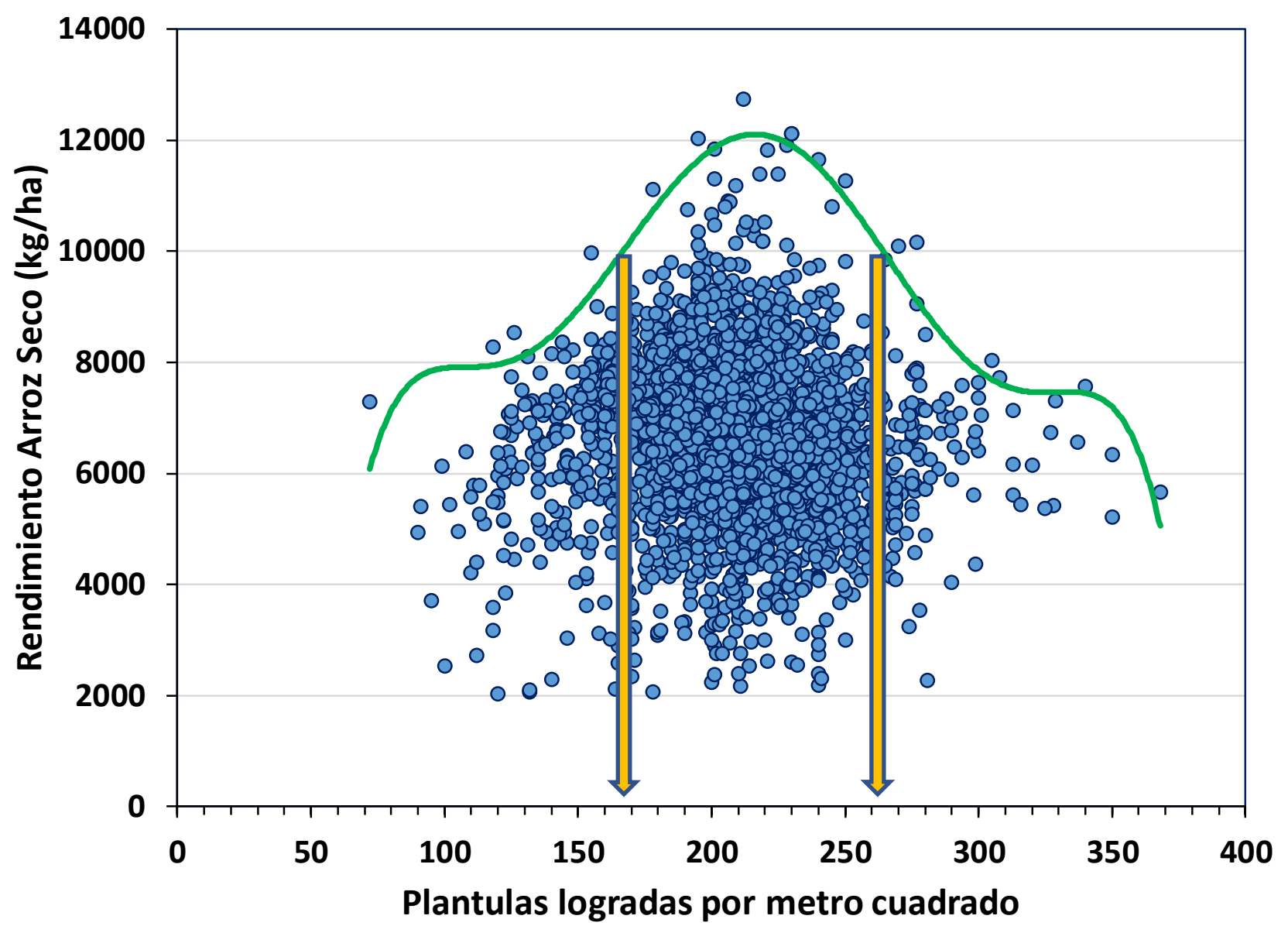
Modificado de Ittersum y Rabbigne (1997)



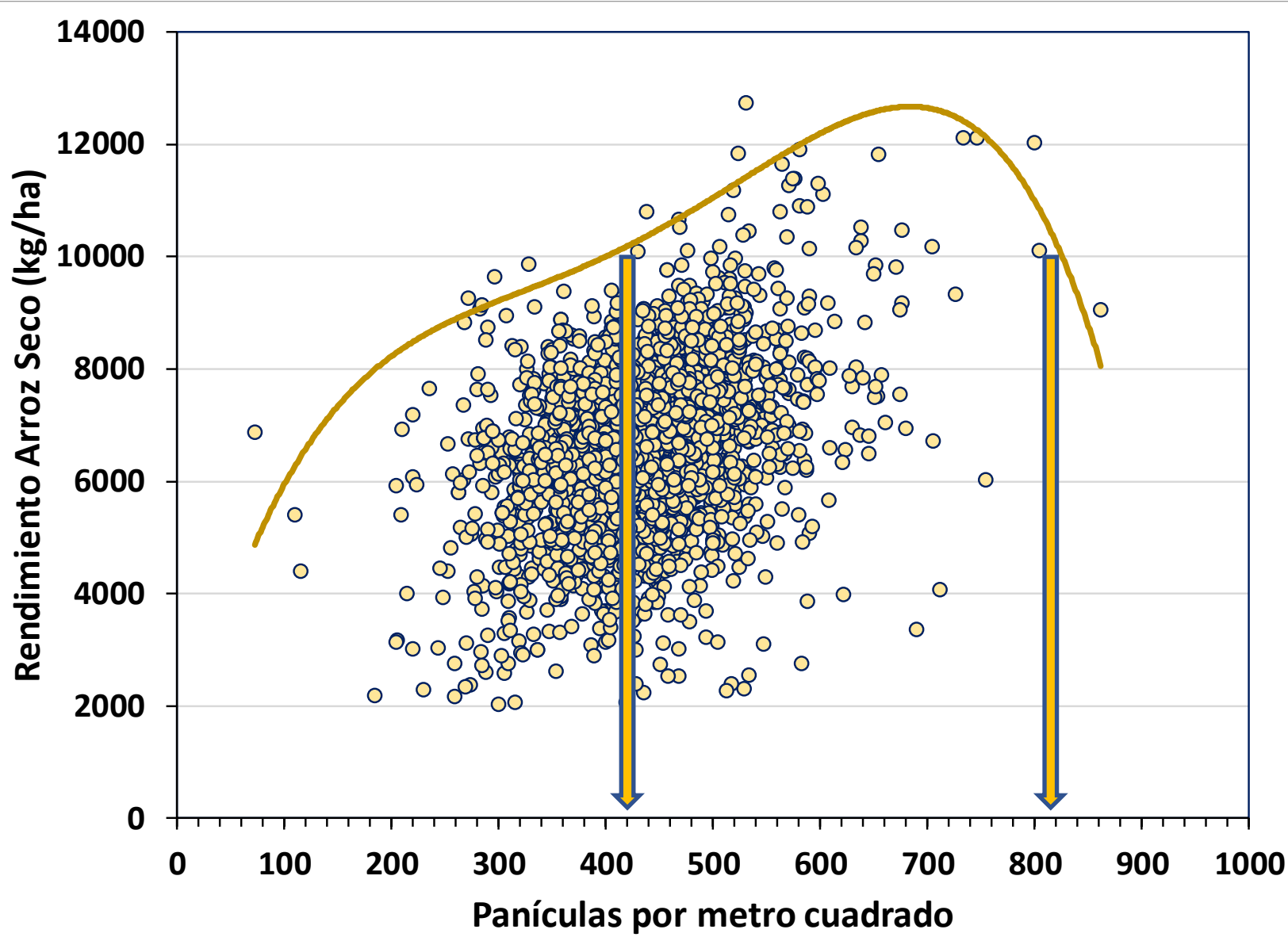
# Caso de Estudio en Argentina como ejemplo

- Arroz grano Largo Fino.
- Siembra en seco mecanizada con riego por inundación.
- 4 años de observaciones y análisis de suelo.
- Total de casos mayor a 2500.
- Parcelas promedio de 60 has.
- Mas de 150.000 hectáreas total.

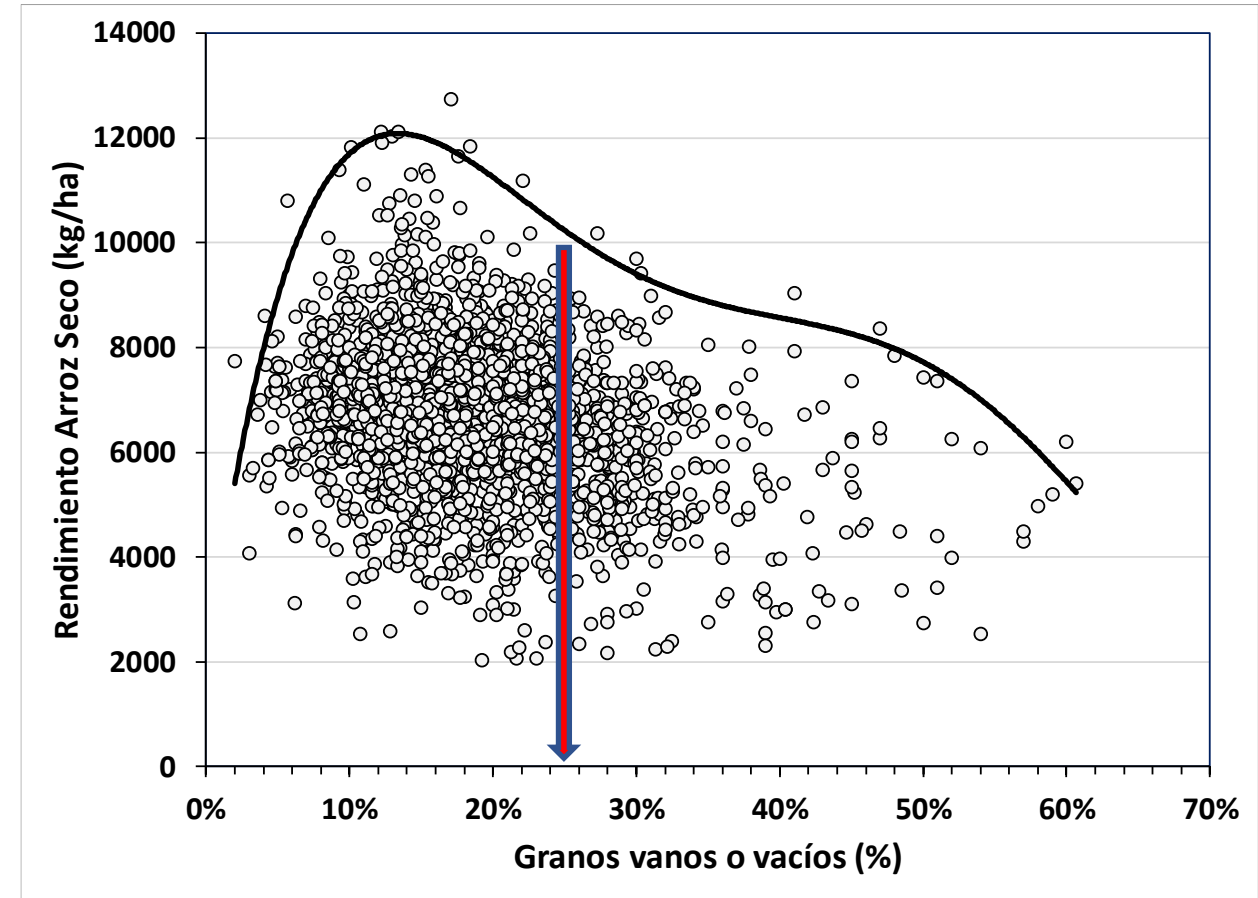
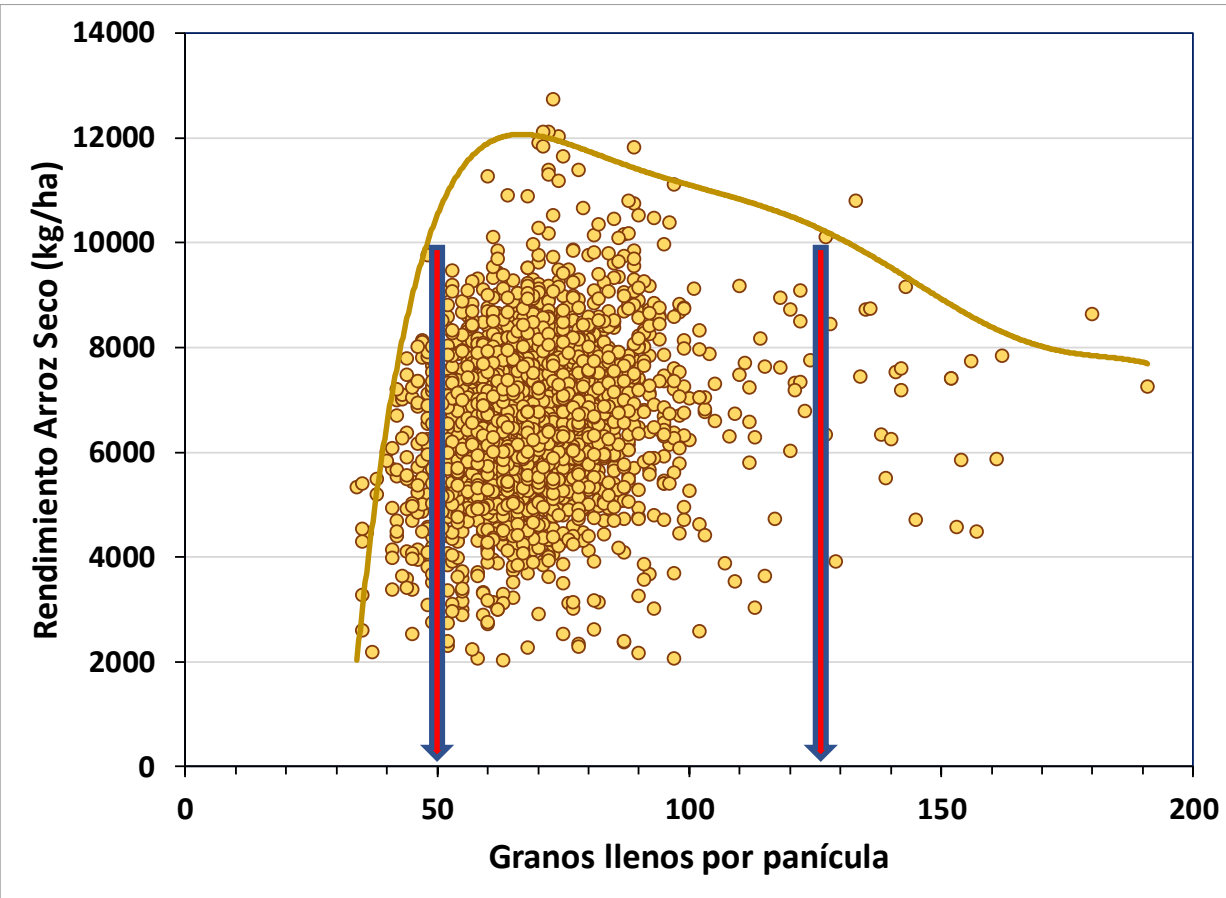




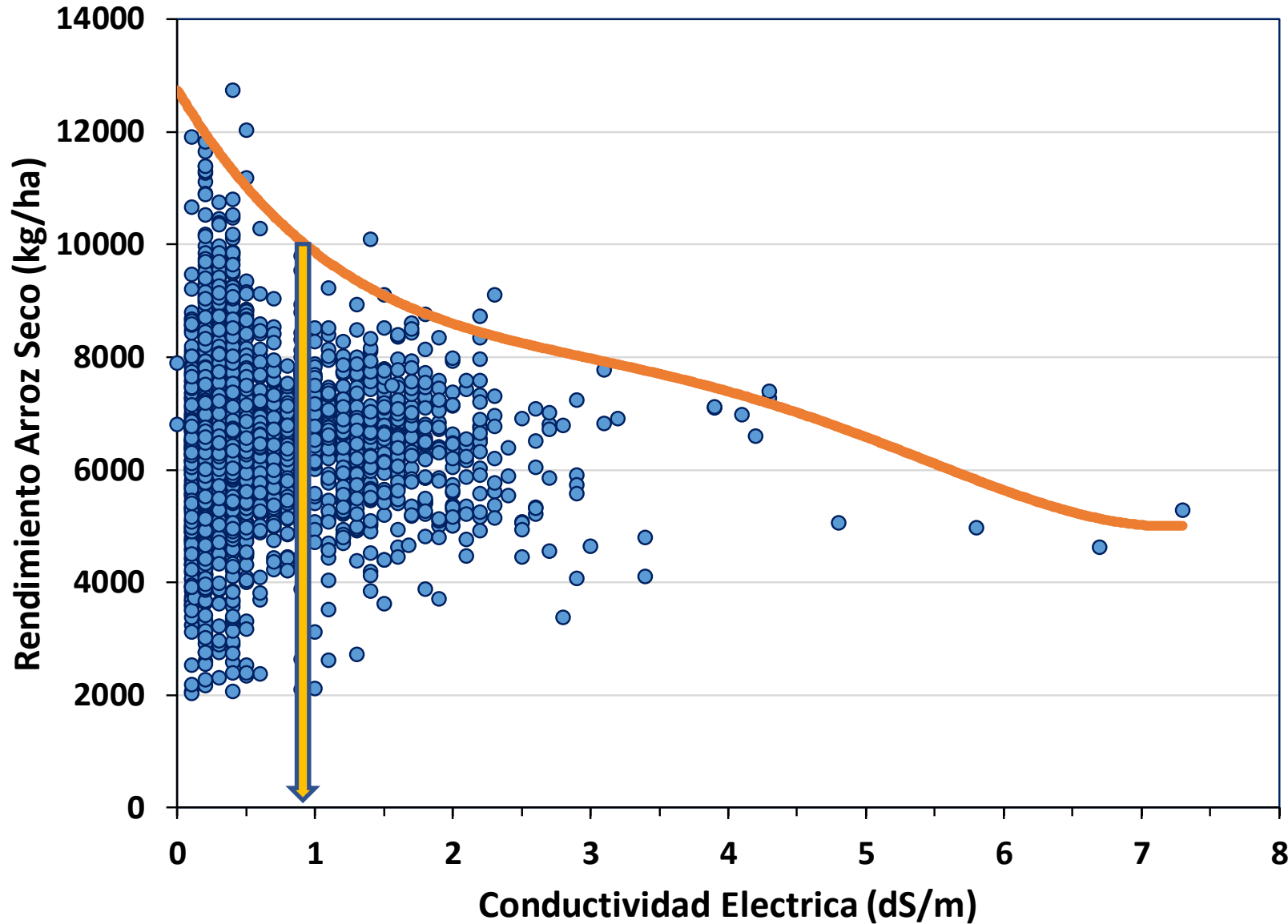
Densidad de plántulas óptima: **170 a 260** por m<sup>2</sup>



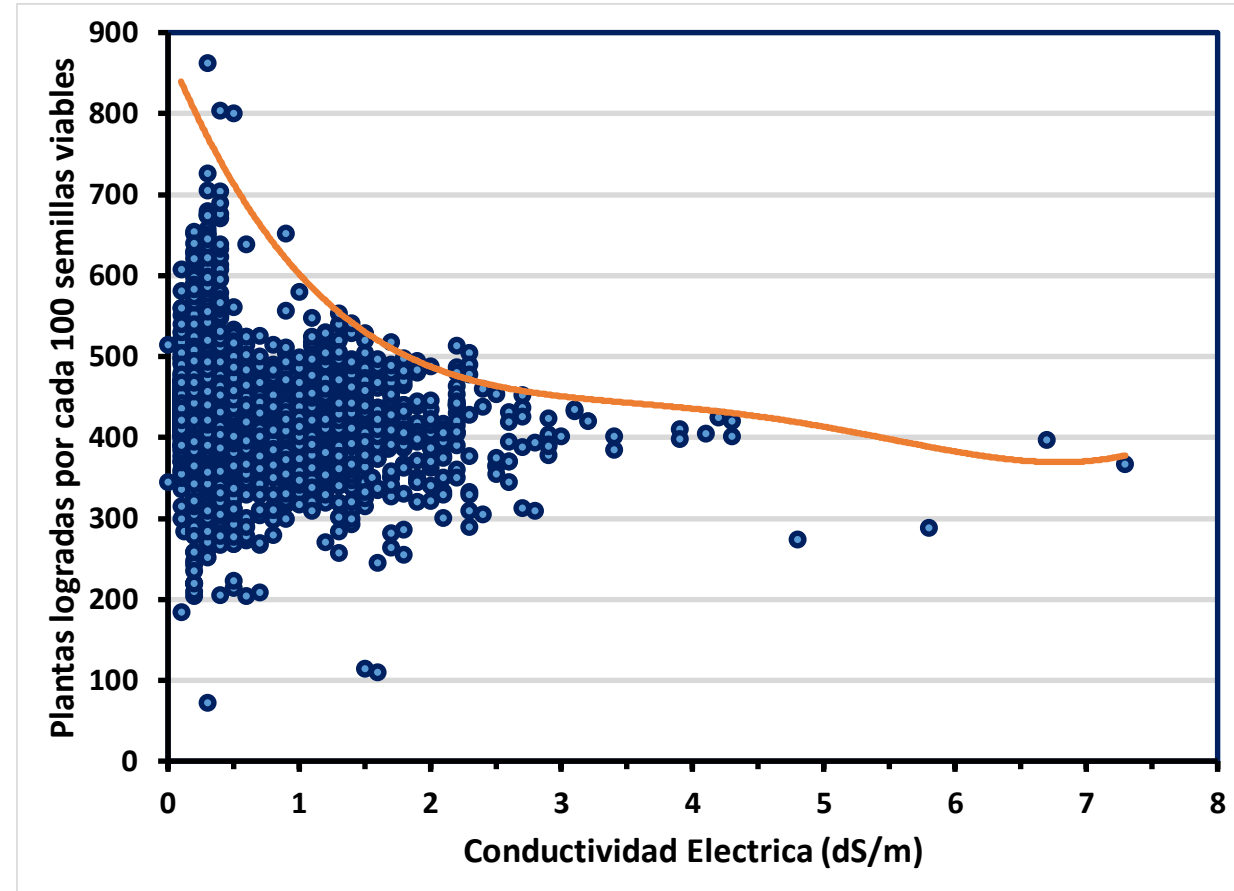
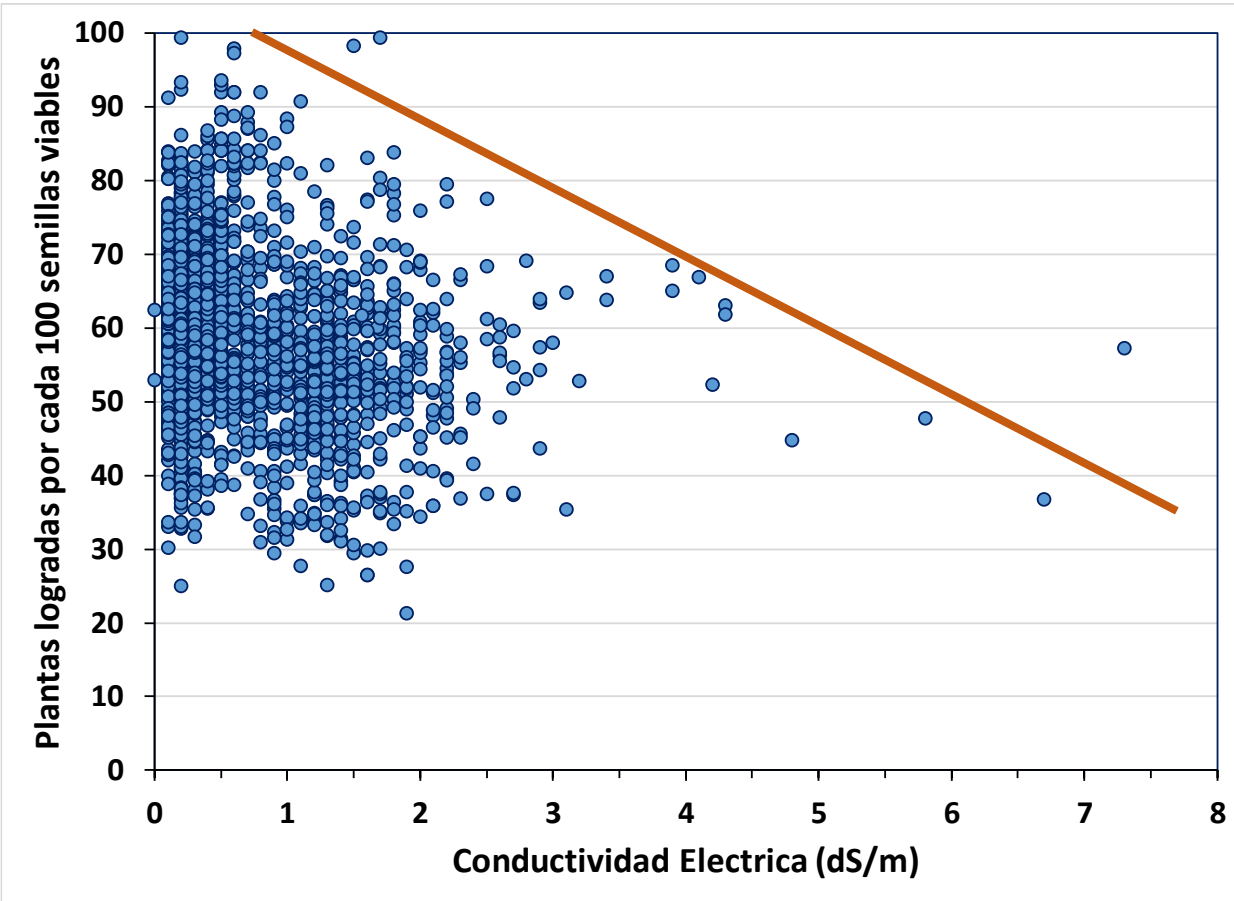
Densidad de panículas óptima: **400 a 800** por m<sup>2</sup>



50 a 120 granos llenos por panícula  
y menos de 25% de vaneos

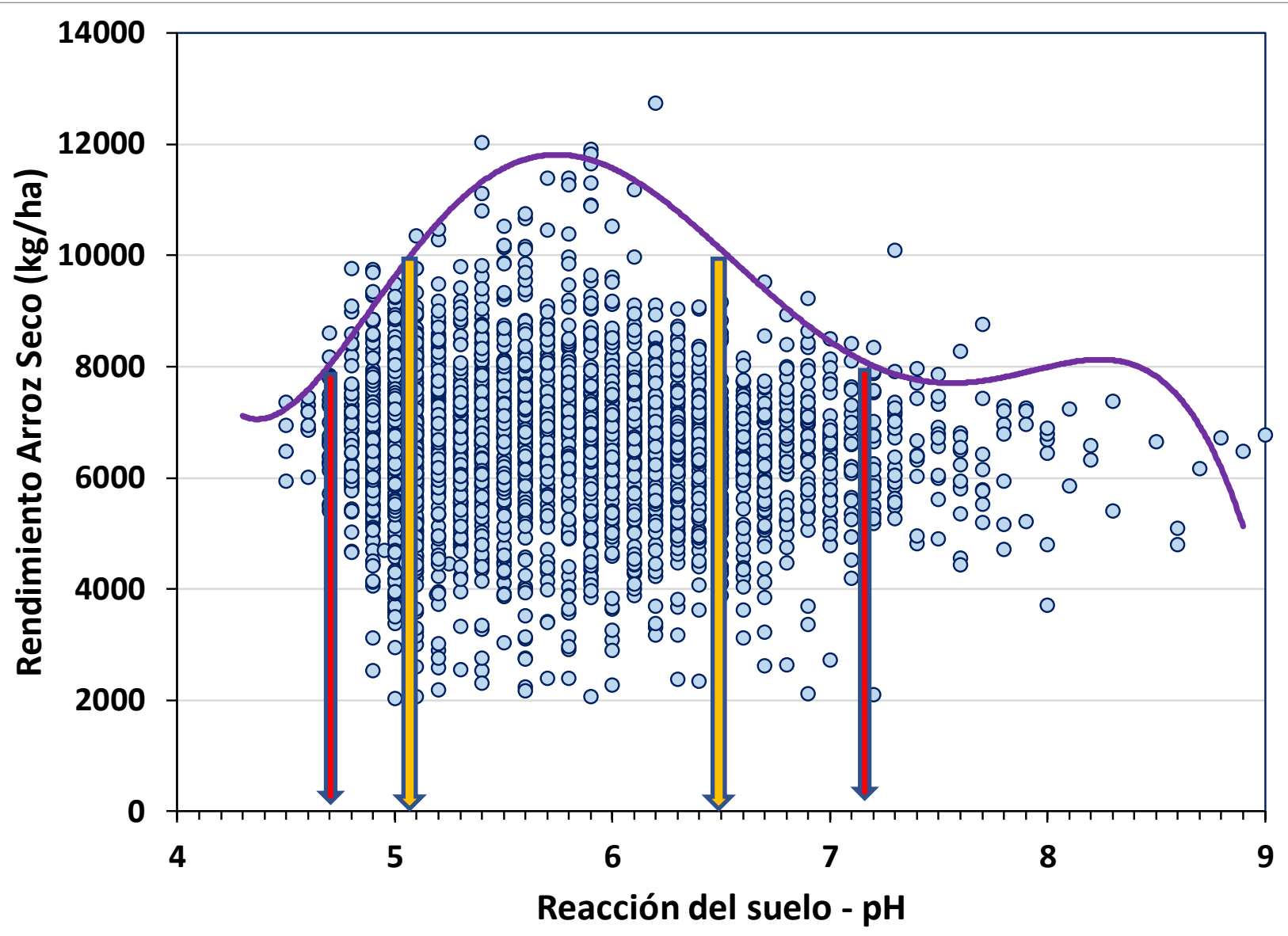


El estrés por salinidad del suelo con más de **1 dS/m** afecta el rendimiento del arroz



La Salinidad del suelo reduce porcentaje de plantas logradas, el macollaje e incrementa la esterilidad por sobre los **2 dS/m**





# Acidez-Alcalinidad

El arroz produce mejor en suelos ligeramente ácidos

**pH 5 a 6,5**

**<4,7 ó >7,2**

Es fuertemente estresante



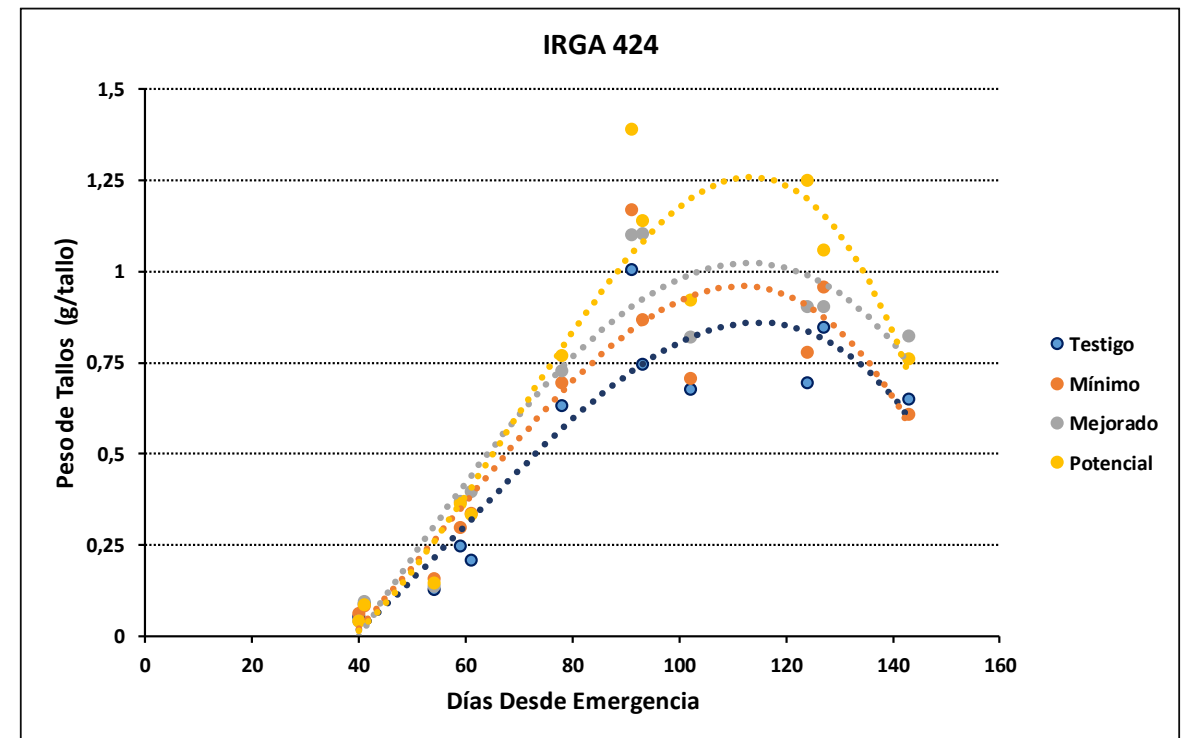
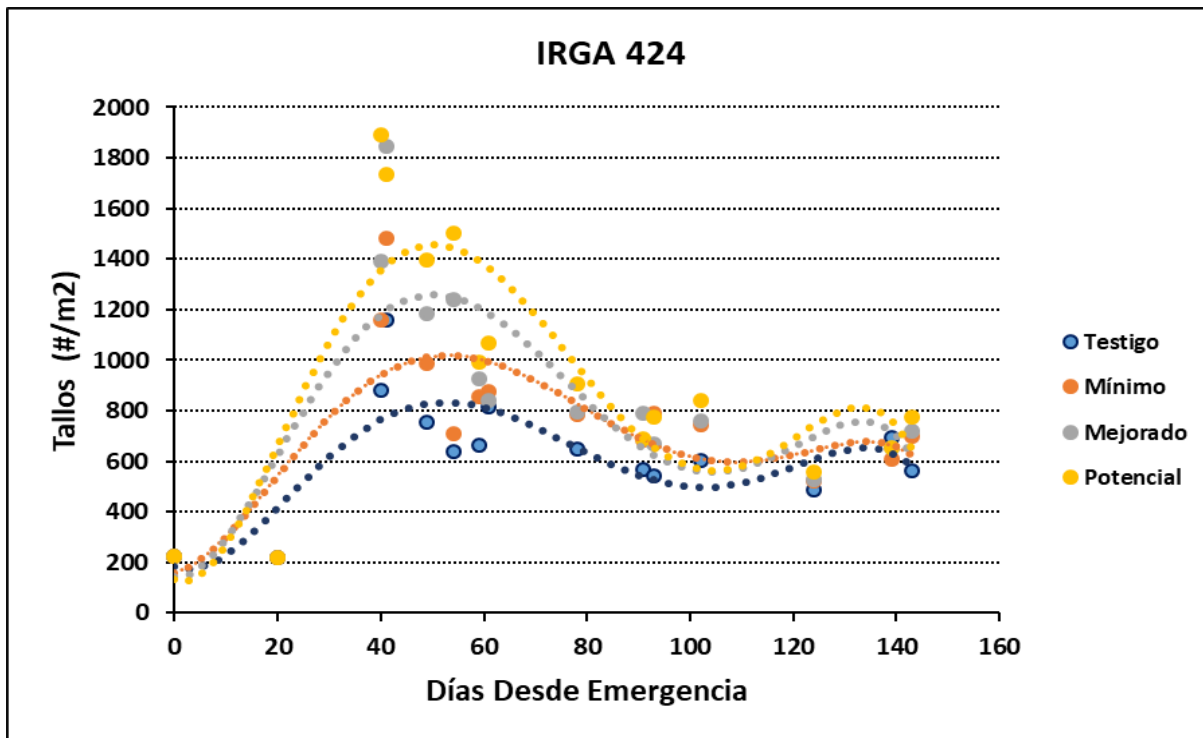
# En suelos salinos ( $>2$ dS/m) y/o alcalinos ( $\text{pH}>6,5$ ):

- Mayor densidad de siembra.
- Tratamientos de semillas con Zn.
- Riego temprano. Baños.
- Lámina de agua alta en floración.
- Mayor dosis de K.
- Aplicaciones foliares de Zn.



# El estrés nutricional, por suelos deficientes o mal fertilizados limita el rendimiento

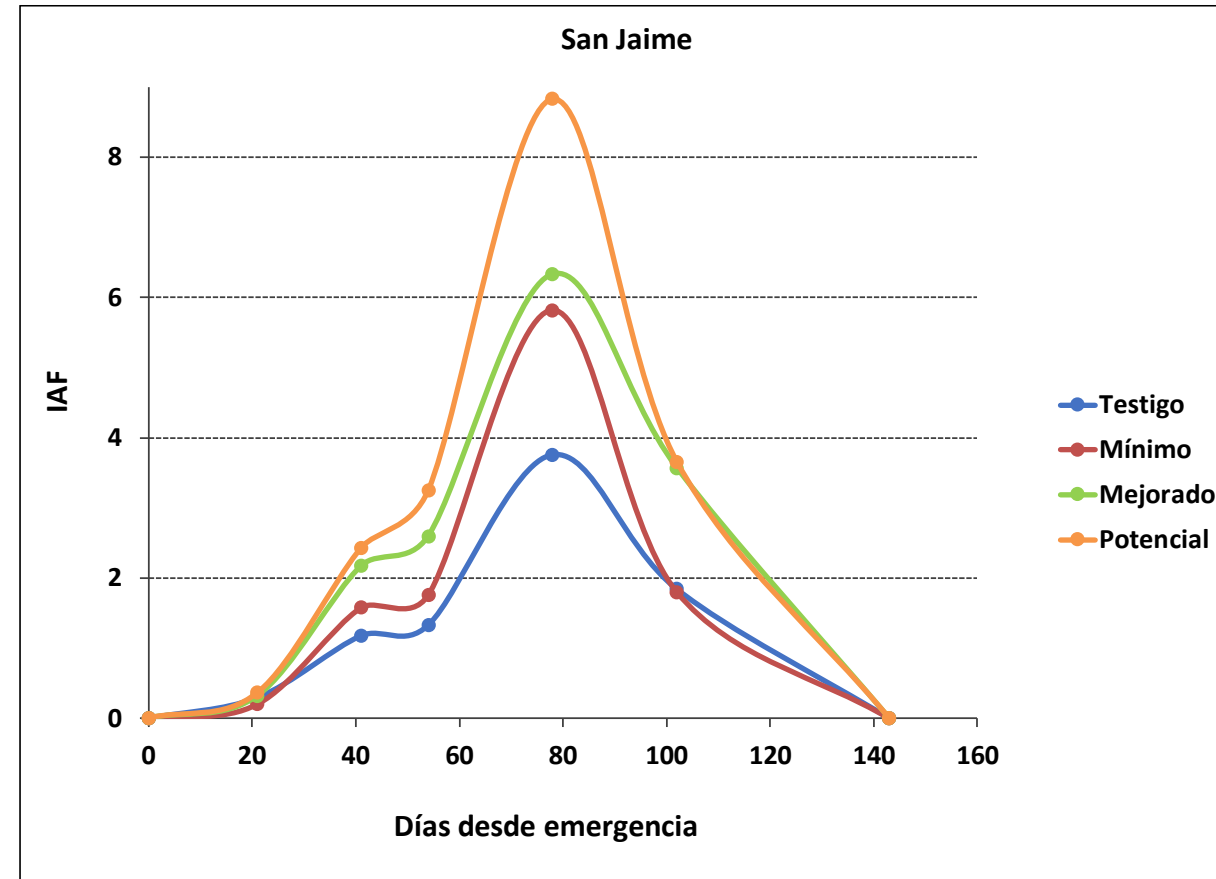
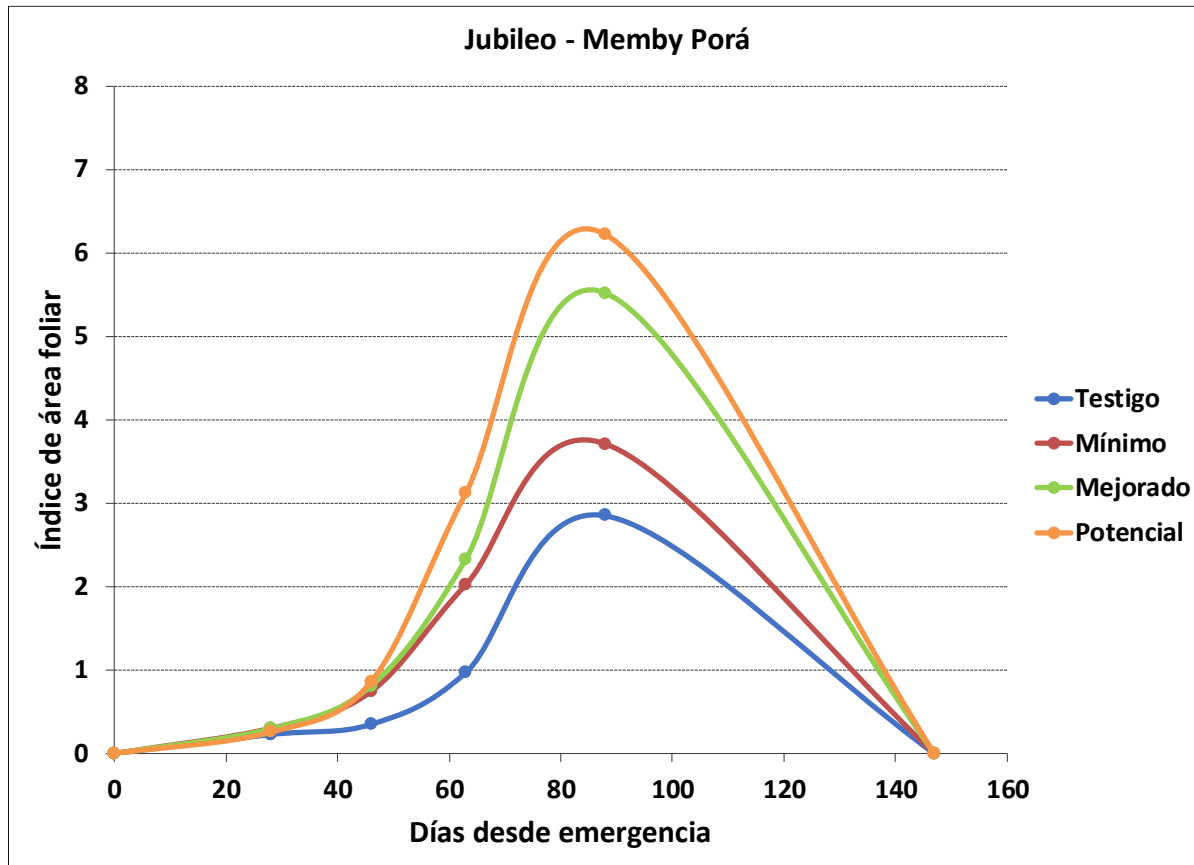
- Reduce el número y el peso de tallos fértiles (ensayos de fertilización)





# El estrés nutricional, por suelos deficientes o mal fertilizados limita el rendimiento

- **Reduce el área foliar verde**





# Con adecuada fertilización el estrés nutricional se puede superar y lograr:

Mayor número de panojas. Más granos de calidad. Alto rendimiento.

Tratamientos	Plantas /m <sup>2</sup>		Panojas /m <sup>2</sup>		Granos /Panoja		Vanos (%)		P 1000 (g)		Rendimiento (kg/ha)	
Testigo	169	a	455	a	97	a	13,5	a	22,8	a	7104	a
Mínimo	187	a	517	b	104	ab	13,9	a	22,8	a	8232	b
Mejorado	189	a	546	bc	114	bc	13,7	a	23,0	a	8861	c
Potencial	192	a	577	c	118	c	14,6	a	23,1	a	9541	d

Dosis promedio de nutrientes aplicadas (kg ha<sup>-1</sup>) por tratamiento, 9 ensayos en tres años.

Tratamiento	N		P		K		S		Zn	
Testigo	0	a	0	a	0	a	0	a	0	a
Mínimo	66	b	12	b	15	b	0	a	0	a
Mejorado	120	c	21	c	42	c	0	a	0,61	b
Potencial	146	d	23	c	71	d	23	b	1,76	c



# Conclusiones

- Los suelos pueden presentar condiciones desfavorables para el crecimiento del arroz que generan un estrés abiótico.
- La alcalinidad, la salinidad y la acidez determinan situaciones de fuerte estrés para el cultivo. Se produce mortandad de plantas, menor macollamiento, esterilidad y menor peso de granos. Es de difícil o costosa remediación. Sin embargo, es posible reducir el estrés con prácticas de manejo.
- La deficiencia de nutrientes NPK en los suelos es frecuente y generalizada. Si no hay una fertilización adecuada se reduce la tasa de crecimiento, el área foliar verde, el número de panojas, granos y la calidad. Las dosis correctas de fertilizantes, acompañadas por elementos menores como Zn-S-B mejoran la eficiencia de utilización de los elementos mayores y permiten alcanzar altos rendimientos con mayor calidad de granos.



**Gracias !!!**

**César E. Quintero**

