



Cultivo de Soja



@sojaenmultimedia

Fecha de siembra y Grupo de Madurez



Ing. Agr. (Esp) Rubén Toledo.
Cereales y Oleaginosas, FCA, UNC

 @rubenetoledo



Universidad
Nacional
de Córdoba

Hoja de ruta



Generalidades

Fecha de siembra y Grupo de madurez

Distribución espacial

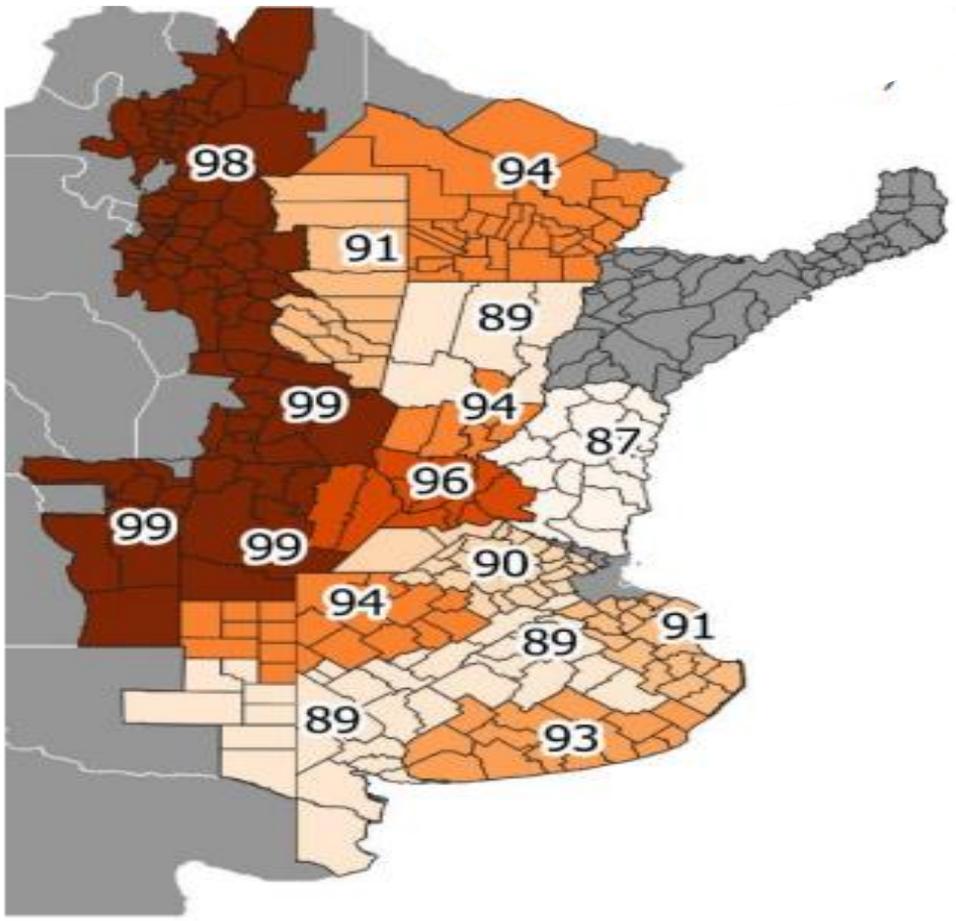
Caracterización del ambiente

Variiedad

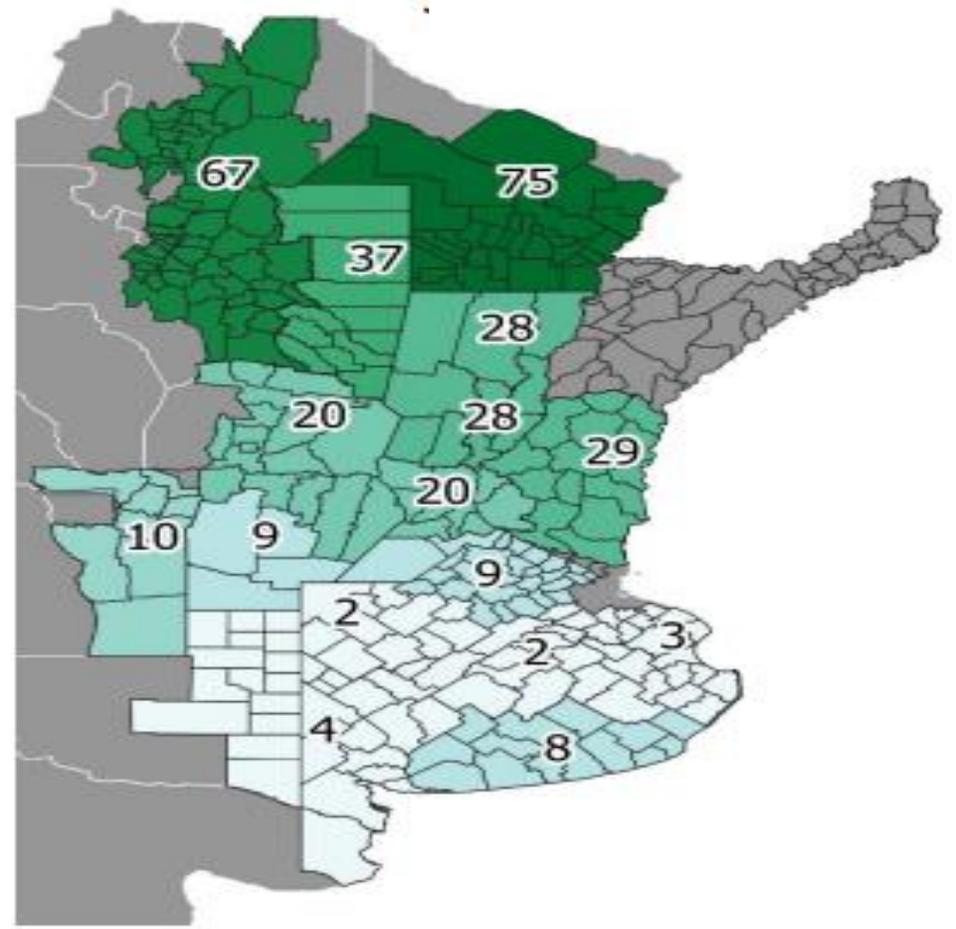


Tecnología en Argentina

Porcentaje de adopción de siembra directa



Porcentaje de adopción de tecnología Bt



Fuente: [\(Bolsa de Cereales de Bs As., 2019\)](#)

Características de los GM

GM “menores o bajos”

- ✓ GM III, IV, V corto.
- ✓ HC indeterminado.
- ✓ Cuanto menor es el GM, mas “sensible” a la **temperatura**.
- ✓ Mayor **ajuste de la distribución espacial** de las plantas.
- ✓ En ambientes óptimos **raramente se observa vuelco**.
- ✓ A menor GM **menor largo de ciclo**.
- ✓ Con un ambiente “óptimo” priorizan la diferenciación de estructuras reproductivas = **Mayor Productividad**.
- ✓ Son **inestables** en su respuesta productiva ante cualquier deficiencia u estrés ambiental.

GM “mayores o altos”

- ✓ GM V largo, VI, VII, VIII.
- ✓ HC indeterminado (mayor número) y algunas con HC determinado.
- ✓ Cuanto mayor es el GM, mas “sensible” al **fotoperiodo**.
- ✓ **No** requieren ajuste de la distribución espacial. (salvo FS extrema tardia).
- ✓ En ambientes óptimos son **proclives al vuelco**.
- ✓ A mayor GM **mayor largo de ciclo**.
- ✓ Con un ambiente “óptimo” priorizan la diferenciación de estructuras vegetativas = **Menor Productividad**.
- ✓ Son **estables** en su respuesta productiva ante cualquier deficiencia u estrés ambiental.

Selección del cultivar

CARACTERIZACION DEL AMBIENTE



Bases Ecofisiológicas del rendimiento

*“Conocer el ambiente es fundamental para favorecer la toma de decisión:
En que fecha sembrar y que Grupo de Madurez utilizar”*

“Usted esta aquí”



En la caracterización del ambiente se debe tener presente:

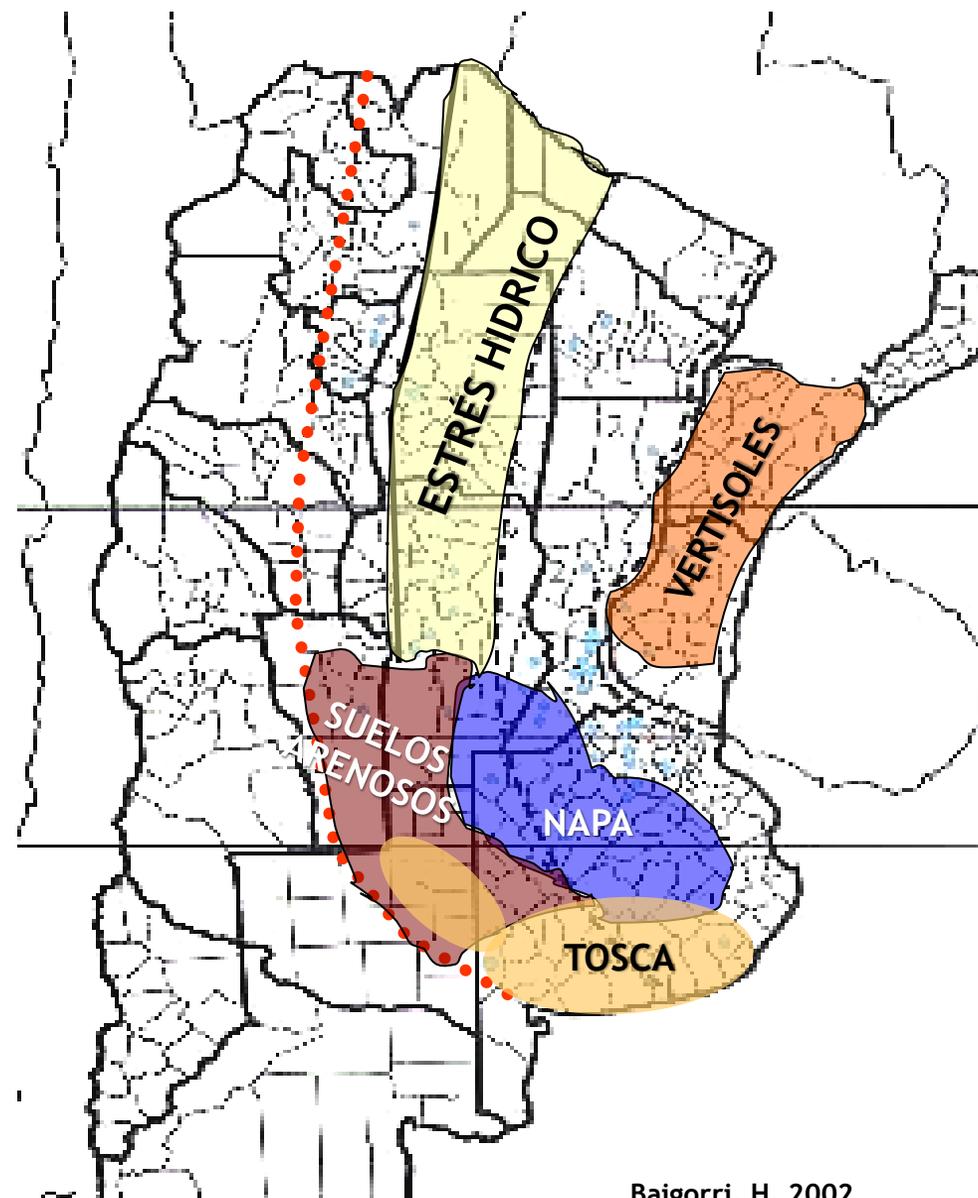
Características abióticas:

- Agua (régimen de pp, agua inicial, napa freática)
- Temperatura
- Fotoperiodo
- Radiación
- Edáficas (serie capacidad de uso)
- Capacidad de almacenamiento de suelo
- Capacidad exploratoria de raíces
- Características químicas

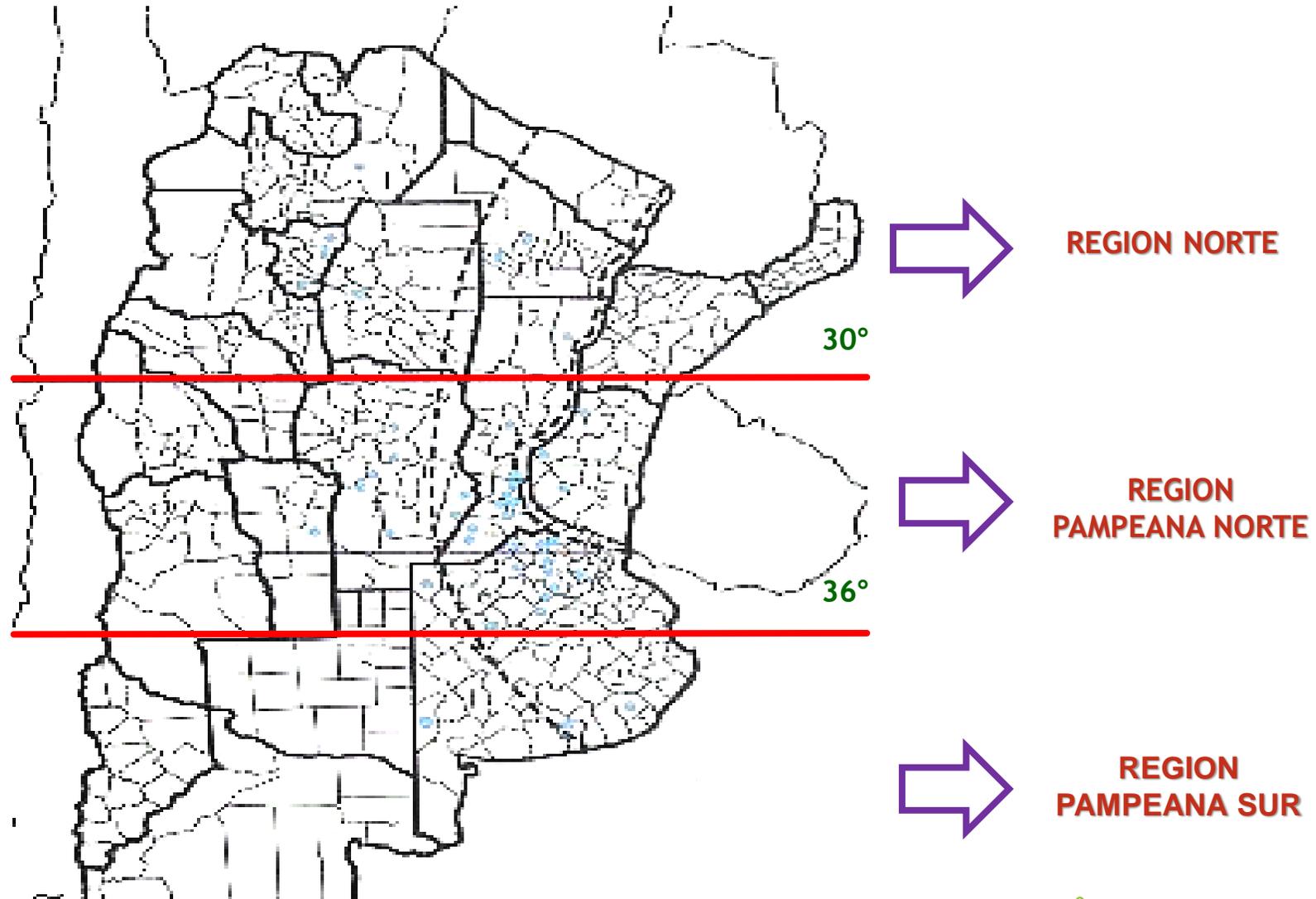
Características bióticas:

- Enfermedades
- Plagas
- Malezas

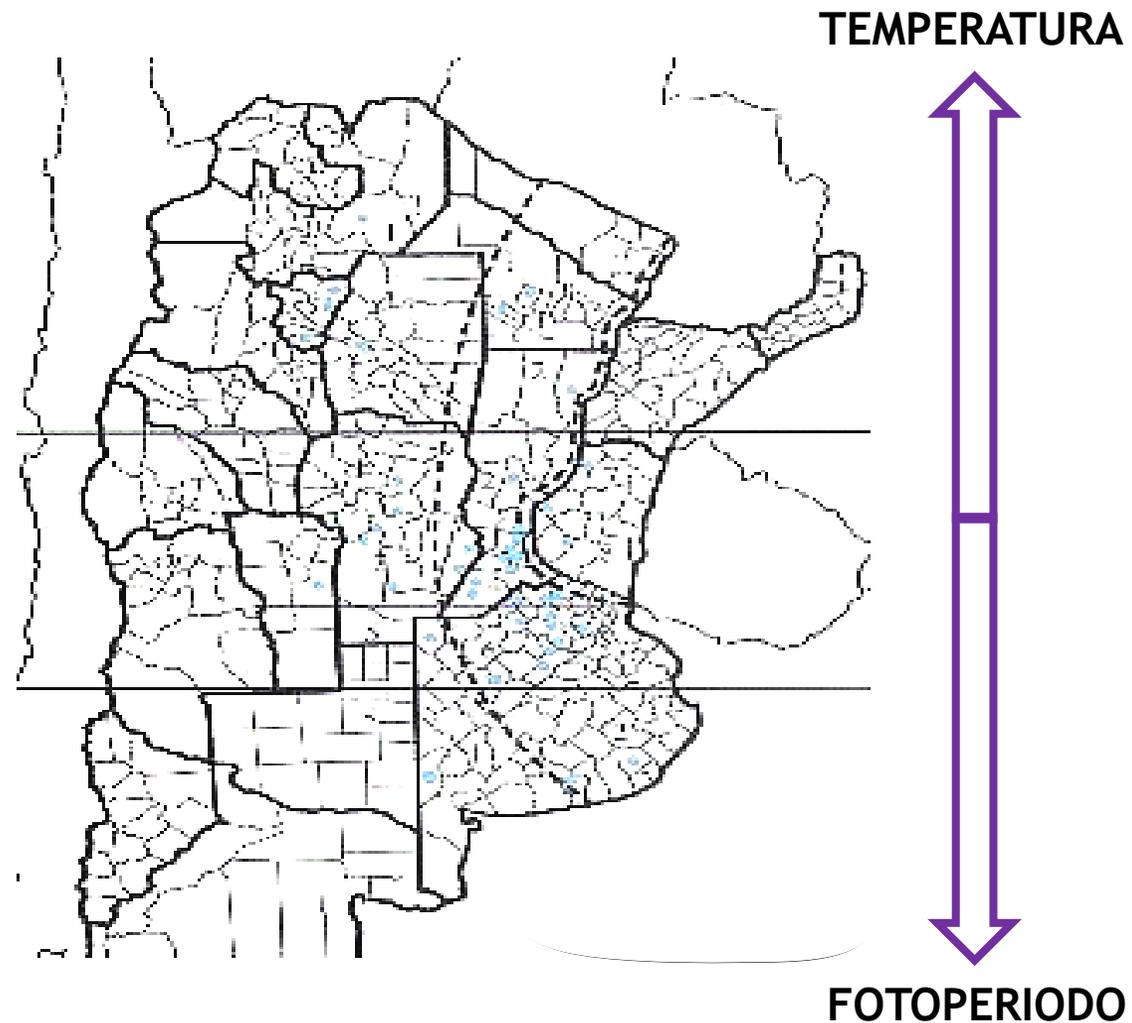
LIMITANTES AMBIENTALES DE LA REGION SOJERA ARGENTINA



Zonas de producción



Influencia de Temperatura y fotoperiodo



“El efecto de la temperatura y el fotoperiodo siempre están presentes, la incidencia de uno u otro factor va a estar dado según el ambiente geográfico”

Selección del cultivar

CARACTERIZACION DEL AMBIENTE



FECHA DE SIEMBRA
GRUPO DE MADUREZ

Bases Ecofisiológicas del rendimiento

“Ya conocemos el ambiente, sabemos como crece y se desarrollo, bueno, ahora hay que definir la estructura final de planta y de cultivo”

“Usted esta aquí”



¿Qué pasa si se atrasa la FS?

- **Acortamiento del período vegetativo y reproductivo (ciclo total)**
 - **Menor desarrollo vegetativo y del sistema radicular.**
 - **Atraso en el cierre de la canopia.**
 - **Mayor pérdida de agua del suelo por evaporación.**

Como reducir el efecto negativo del atraso de la FS

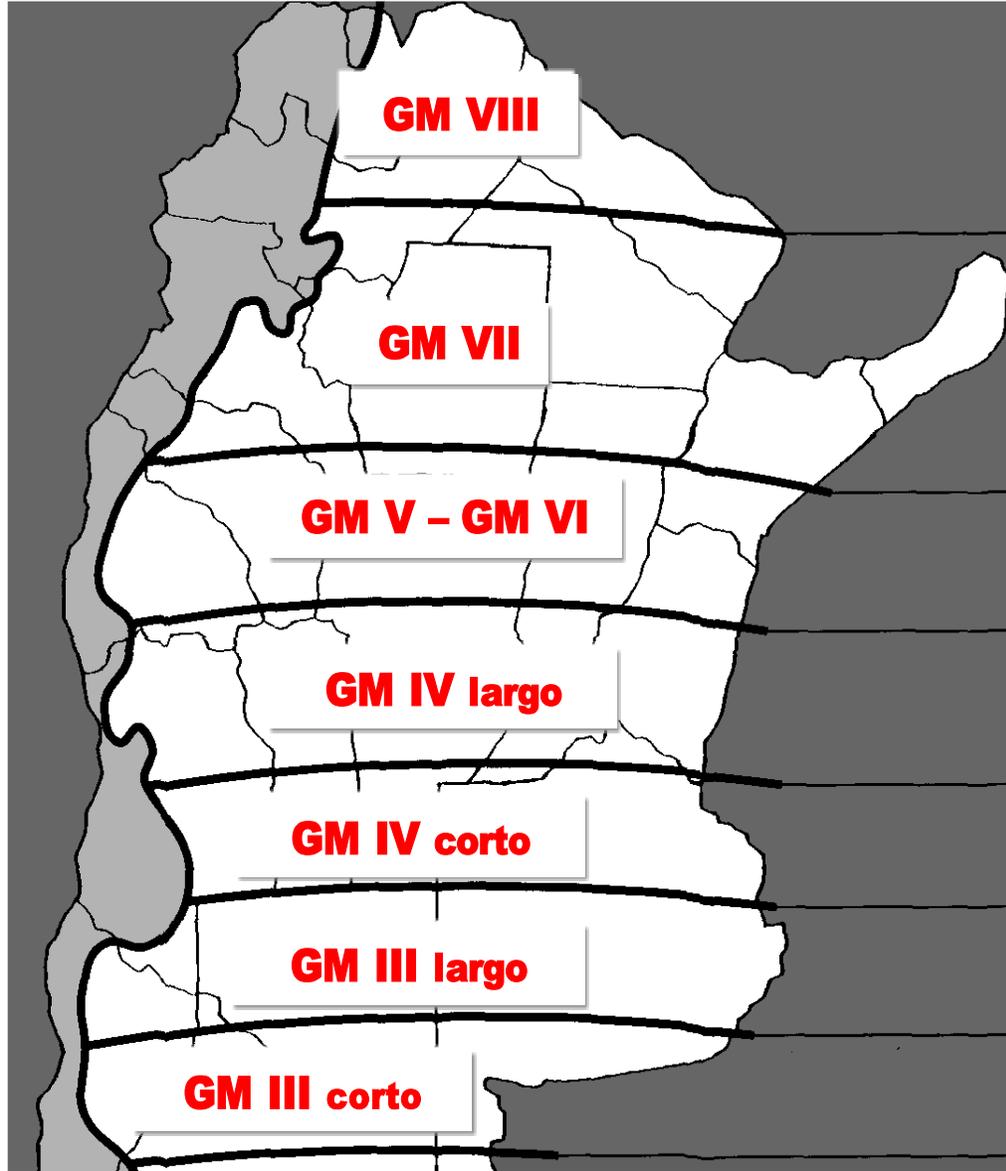
- **Utilizar una variedad de un GM mayor**
- **Disminuir la distancia entre surcos.**
- **Aumentar la densidad.**

GM en función de la latitud

GM menos "sensibles" a temperatura



GM menos "sensibles" a fotoperiodo

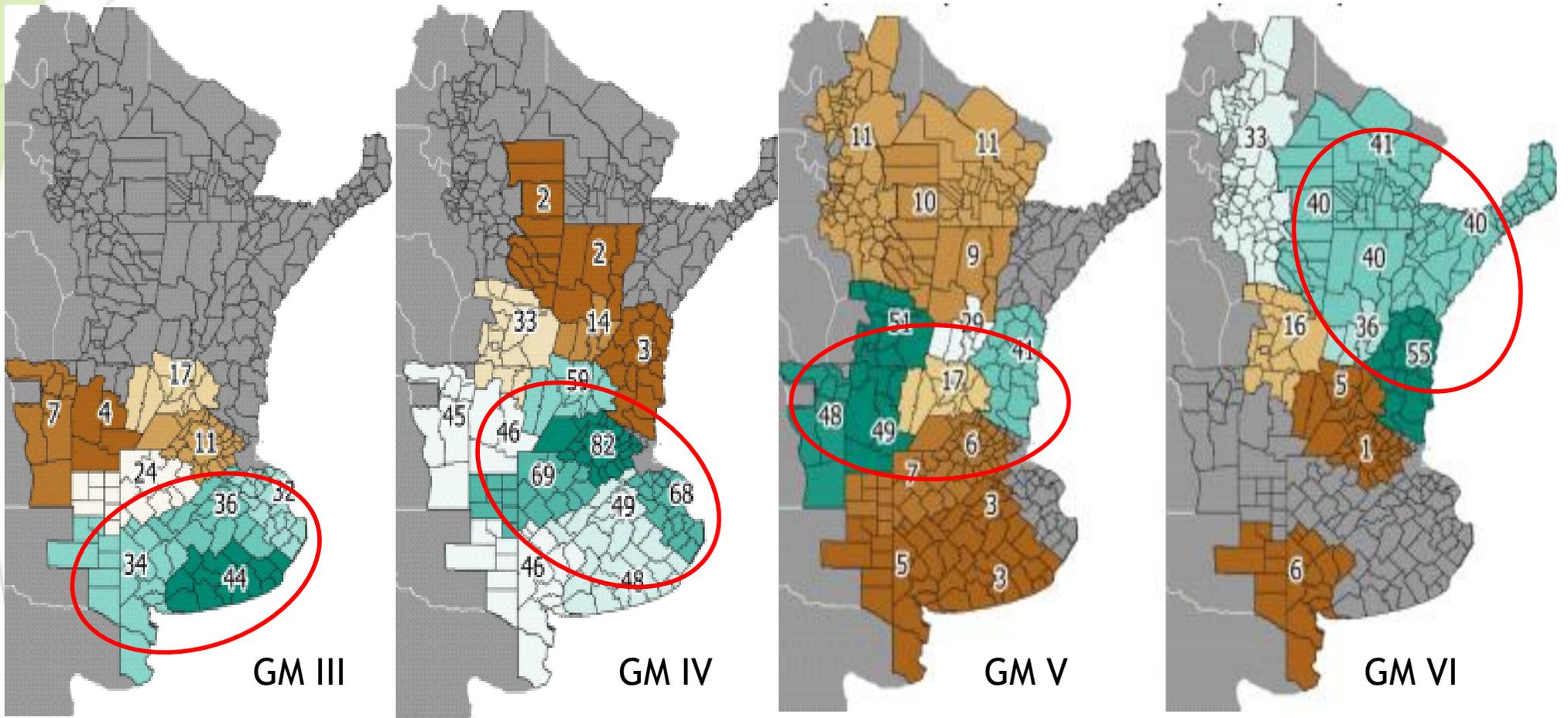


TEMPERATURA



FOTOPERIODO

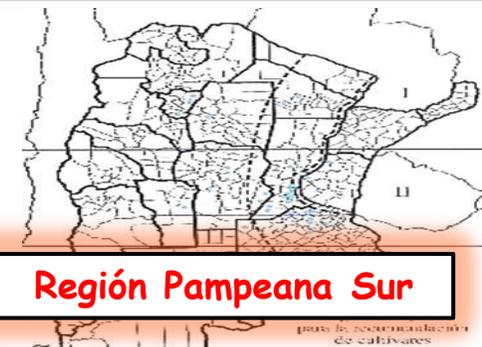
GM más utilizados en Argentina



Fuente: [\(Bolsa de Cereales de Bs As, 2019\)](#)

“A medida que nos desplazamos hacia el norte, mayor porcentaje de siembra de mayores GM”

FS según Ambiente



* Valores de referencia que depende del ambiente y el GM.

| GM | Fecha de siembra | | | | |
|-----------|------------------|---------|--------------|-----------|-------|
| | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
| III corto | | | Fecha óptima | | |
| III largo | | | | | |
| IV corto | | | | | |
| IV largo | | | | | |

* 45 días para sembrar

“En la Región Pampeana Sur a medida que se atrasa la FS, mejora la calidad ambiental y disminuye el GM utilizado”

F_S según Ambiente



* Valores de referencia que depende del ambiente y el GM.

| GM | Fecha de siembra | | | | |
|--------|------------------|--------------|-----------|-----------|-------|
| | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
| IV – V | | Fecha óptima | ← | | |
| VI | | | | | |
| VII | | | | | |
| VIII | | | | | |

* 135 días para sembrar

“En la Región Norte a medida que se atrasa el momento de siembra disminuye la calidad ambiental y aumenta el GM sembrado”

17

FS según Ambiente

Región Pampeana Norte

* Valores de referencia que depende del ambiente y el GM.

| GM | Fecha de siembra | | | | |
|-----------------------|------------------|--------------|--------------|-----------|-------|
| | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero |
| III largo IV corto | | | Fecha óptima | | |
| IV largo | | Fecha óptima | | | |
| V corto | | | | | |
| V largo | | | | | |
| VI | | | | | |

* 105 días para sembrar

“En la Región Pampeana Norte en FS óptimas (mayor calidad ambiental) se deben sembrar GM productivos, y en siembras tardías (menor calidad ambiental) GM estables”

Modificado de Baigorri, H. 2002

Influencia de la FS en el rendimiento

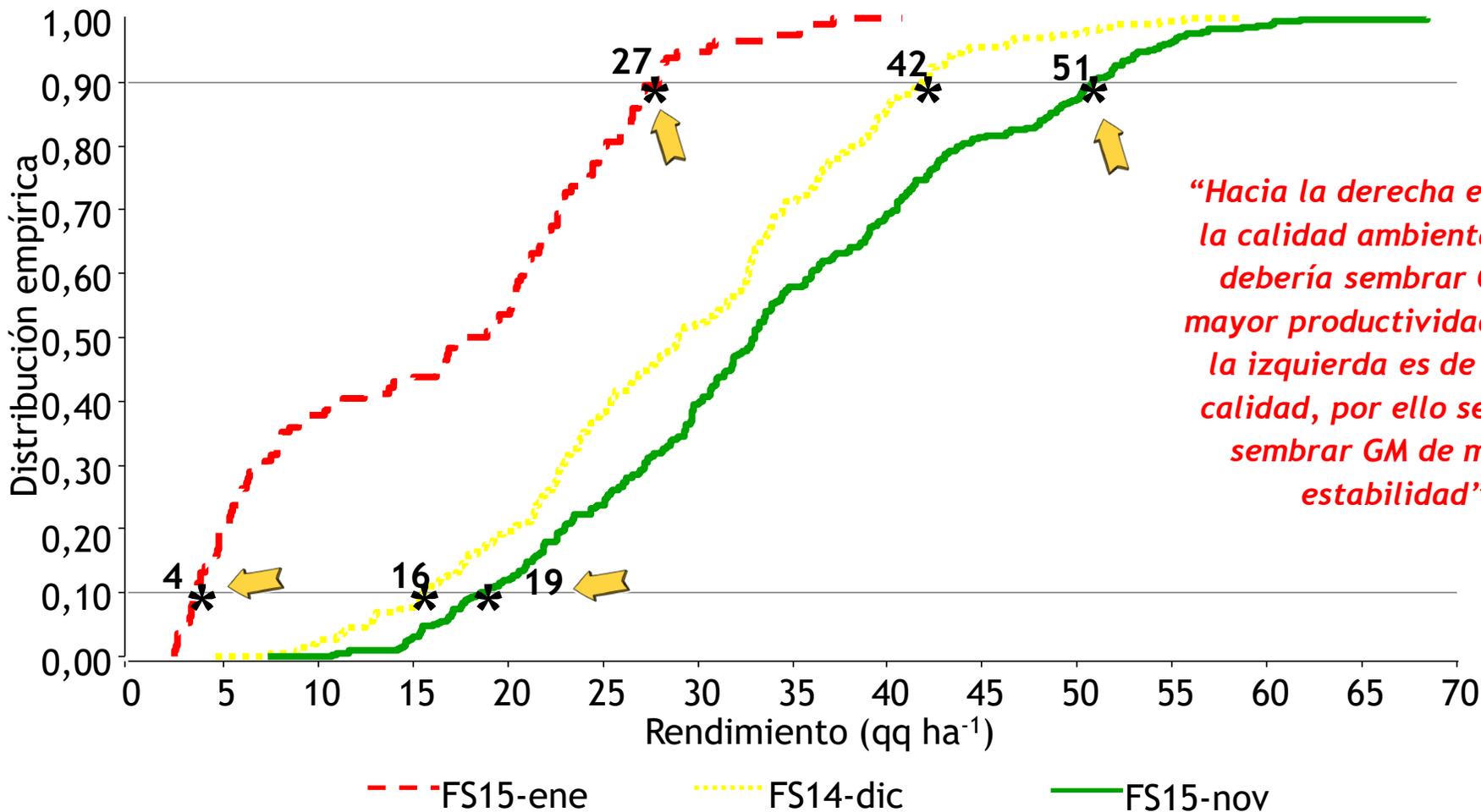
Campo Escuela, FCA-UNC.
 (31°19'LS, 64°13'W)
 Campañas 2002 al 2020



“La FS óptima es noviembre, donde son mayores las probabilidades de obtener mayores rendimientos (verde)”

En diciembre tiene un comportamiento intermedio, con respuesta cercana a lo que ocurre en noviembre(amarillo)”

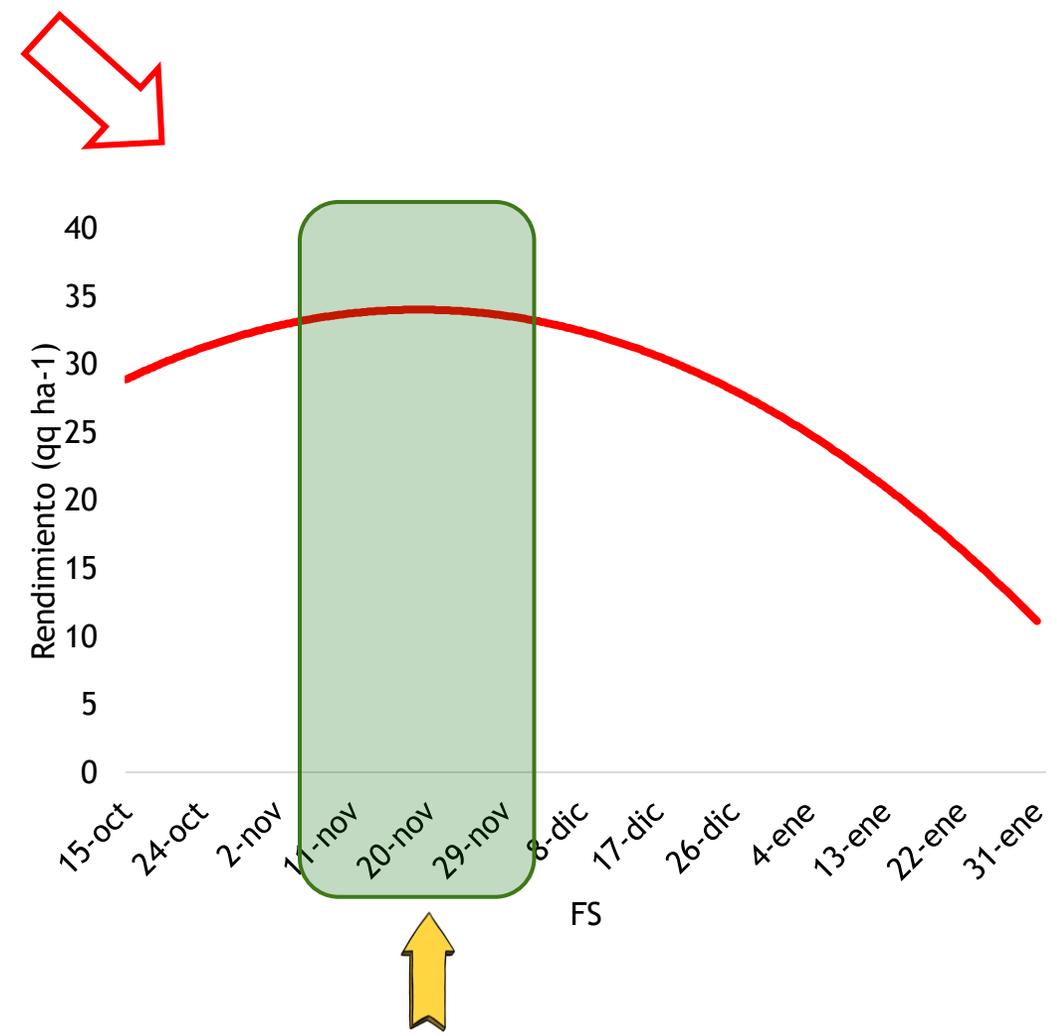
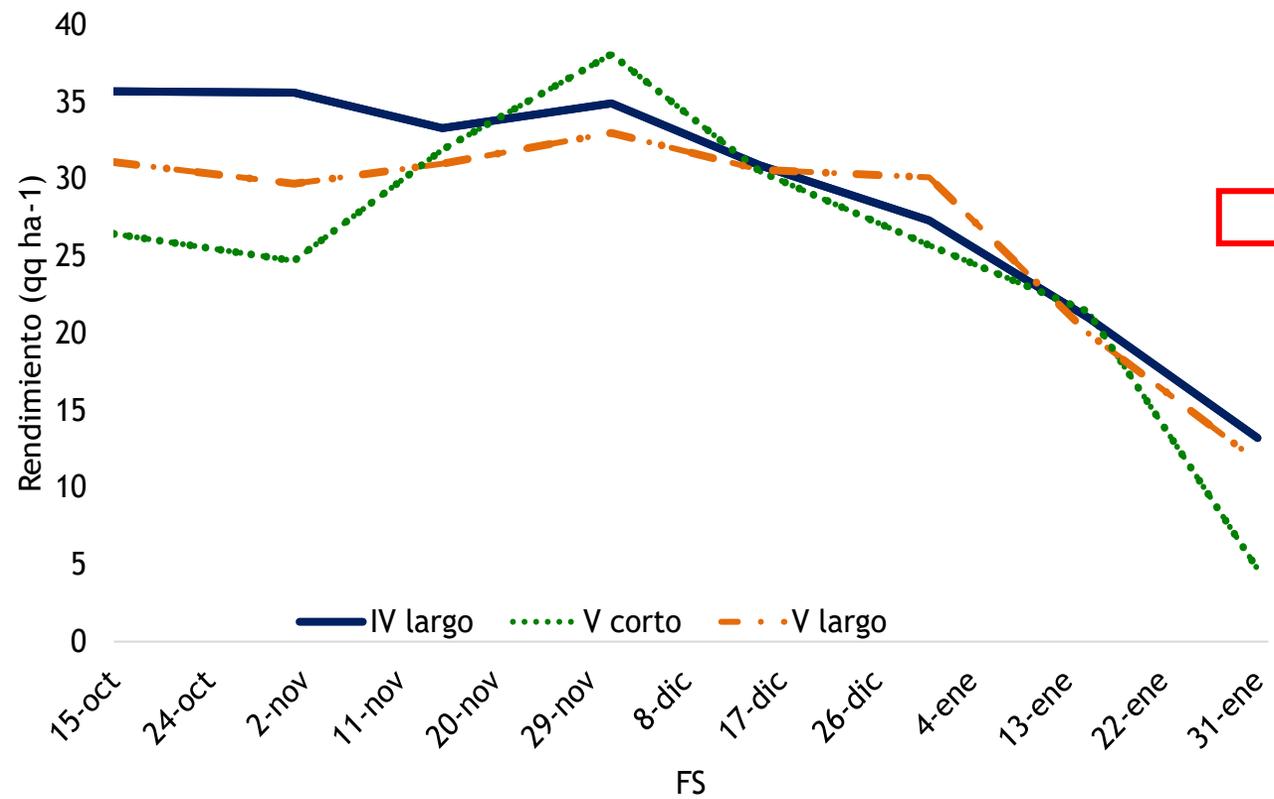
En enero es la FS más tardía y de menor productividad (rojo)”



“Hacia la derecha es mayor la calidad ambiental, y se debería sembrar GM de mayor productividad. Hacia la izquierda es de menor calidad, por ello se deben sembrar GM de mayor estabilidad”

Promedio ambiental

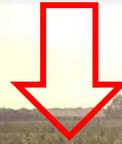
Campo Escuela, FCA-UNC.
(31°19'LS, 64°13'W)
Campañas 2002 al 2020



“Fecha óptima de siembra”

Selección del cultivar

CARACTERIZACION DEL AMBIENTE



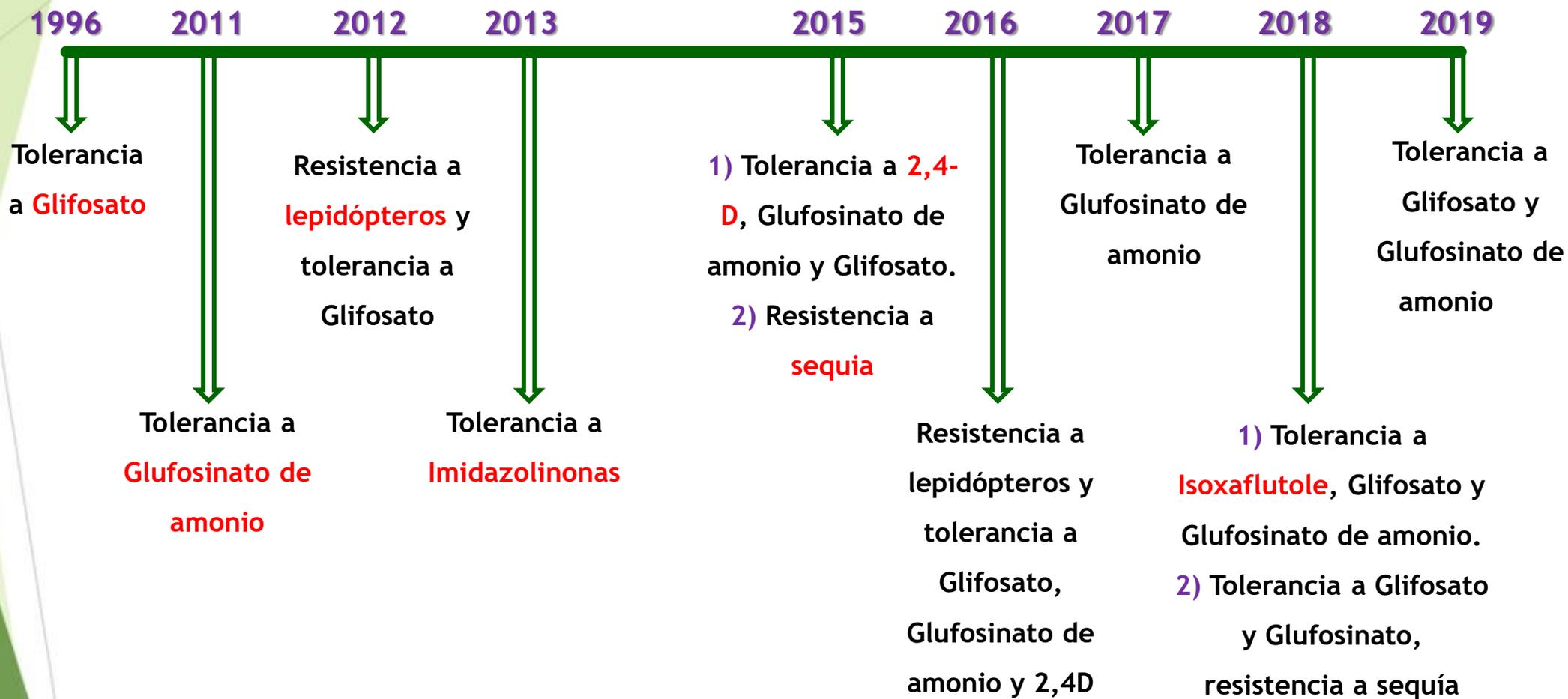
FECHA DE SIEMBRA
GRUPO DE MADUREZ



VARIEDAD

Potencial de rendimiento
Estabilidad

EVOLUCIÓN DE EVENTOS BIOTECNOLÓGICOS DE SOJA EN ARGENTINA



Principales empresas semilleras

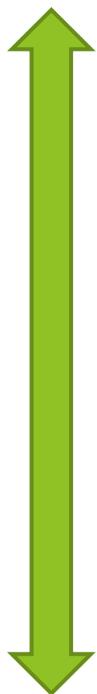


Imágenes vinculadas a los respectivos catálogos

Panorama Varietal en Argentina

Septiembre de 2020

+ Productivos



+ Estables

| N° | GM | TESTIGO |
|----|-----------|--------------|
| 6 | III corto | ACA 3535GR |
| 8 | III largo | LDC 3.7 |
| 9 | IV corto | DM 40R16STS |
| 23 | IV largo | DM 46i17IPRO |
| 22 | V corto | NS 5258 |

| | | |
|----|------------|---------------|
| 13 | V largo | AW 5815 IPRO |
| 11 | VI corto | DM 60i12 IPRO |
| 18 | VI largo | CZ 6505 B |
| 13 | VII y VIII | ACA 7890IPRO |

“Variedad utilizada como referencia, con comportamiento promedio del GM respectivo”

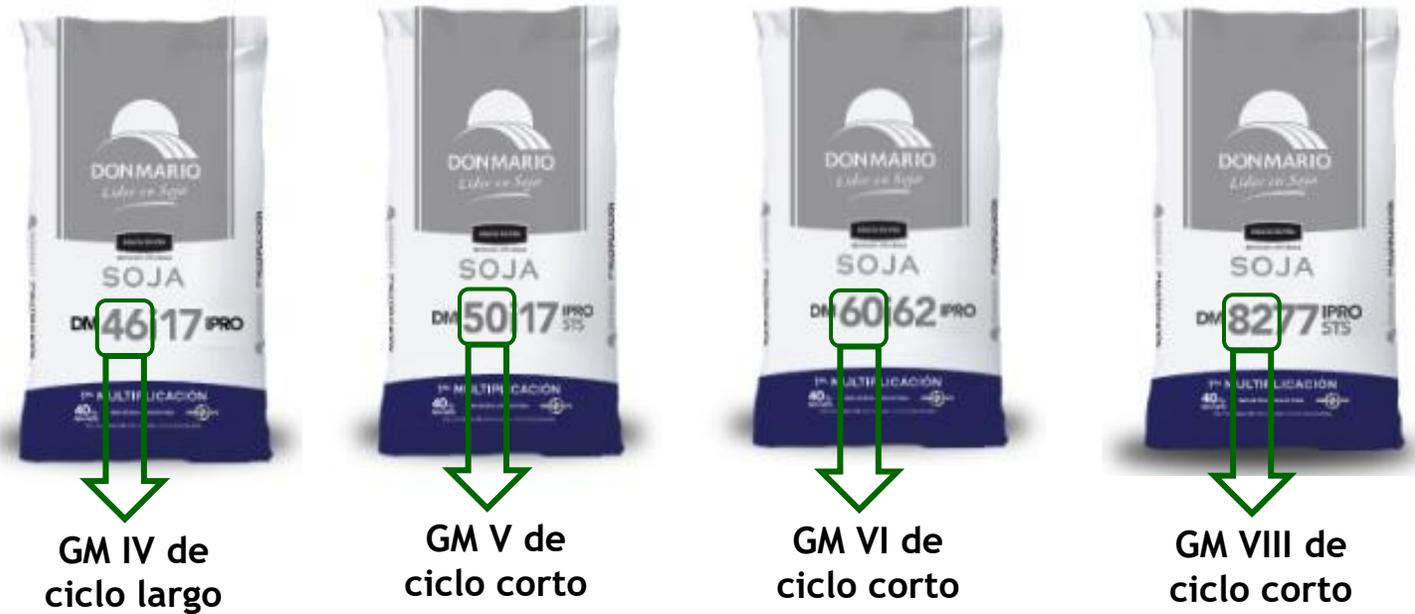


68
variedades
productivas



58
variedades
estables

Ejemplos de denominación



IPRO: gen Bt de resistencia a insectos -Intacta-

STS: resistencia a Ligate™, herbicida desarrollado por DuPont para el manejo de malezas de hoja ancha y gramíneas anuales.

Selección del cultivar

CARACTERIZACION DEL AMBIENTE



FECHA DE SIEMBRA
GRUPO DE MADUREZ



VARIEDAD

Potencial de rendimiento

Estabilidad



DISTRIBUCION
ESPACIAL

Espaciamiento
entre surcos

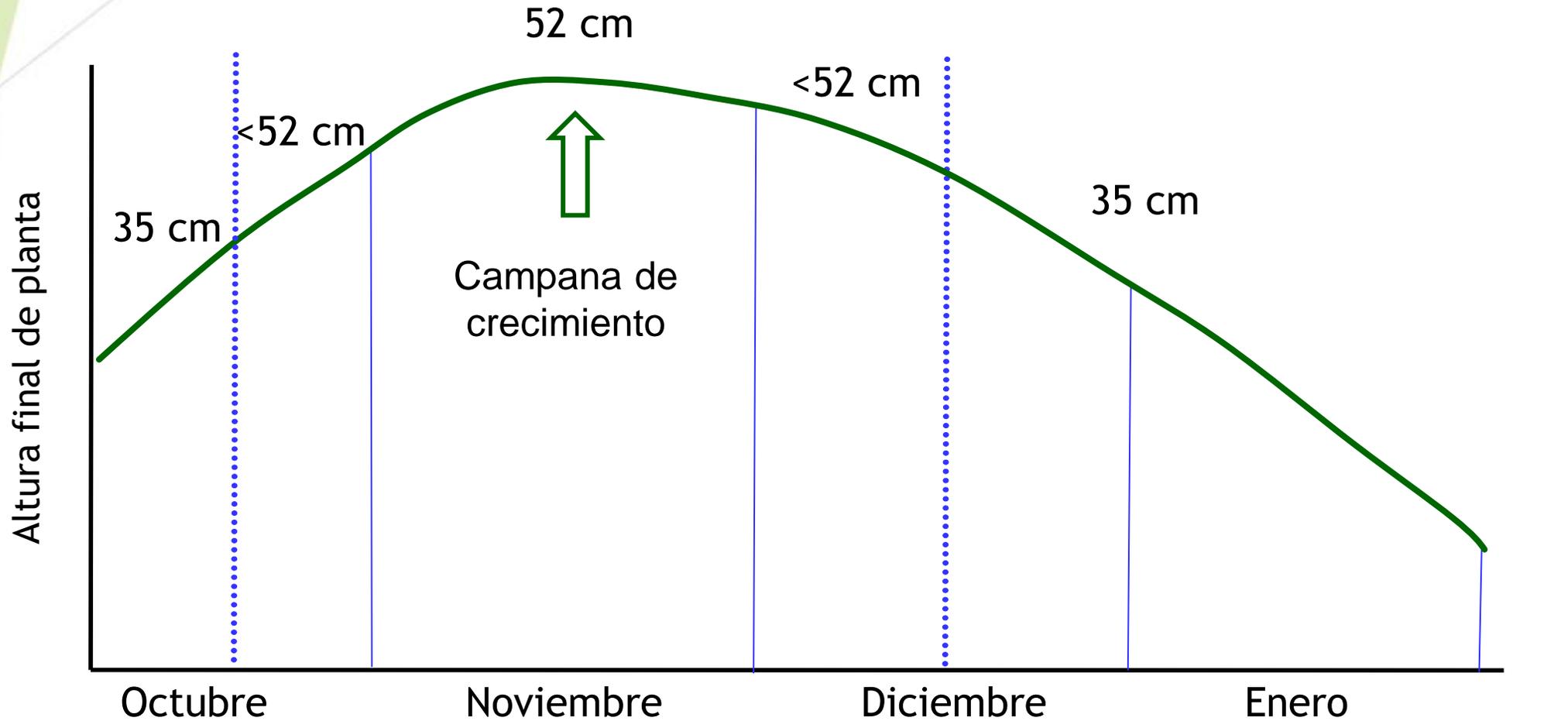
Densidad



Manejo de la distancia entre surcos

“El ajuste del espaciamiento está determinado para los GM menores que no son sembrados en su ambiente óptimo (p. ej, FS)”

En los GM mayores este ajuste se manifiesta en siembras tardías”



Soja extratemprana, poco probable la siembra debido a la baja disponibilidad de agua.

Soja de 1^{era}, mínimo ajuste del EES

Soja de 2^{da}, se debe reducir el EES, sobre todo en los GM más bajos, y hacia la 2^{da} quincena.

Soja de 2^{da} tardía, se debe ajustar el arreglo espacial, tanto el EES como la densidad.

Manejo de la distancia entre surcos

GM IV largo sembrado el 14 de diciembre

Espaciamiento entre surcos a 52cm

Espaciamiento entre surcos a 35cm

Estado fenológico R1

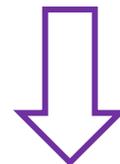
Misma densidad

Menos eficiente

Más eficiente

Densidad de siembra

La modificación de la densidad depende de:



- ✓ **Fecha de siembra:** en **siembras tardías** de enero es conveniente **aumentar la densidad**.
- ✓ **Latitud:** a **mayor latitud** las densidades tienden a ser **mayores**.
- ✓ **Características del cultivar:** los que tienen **mayor crecimiento**, ya sea por su mayor longitud de ciclo, mayor tendencia al vuelco o mayor altura, tienen **densidades óptimas menores**.
- ✓ **Condiciones ambientales:** cuando el **ambiente limita** el crecimiento del cultivo, es necesario **incrementar la densidad**.
- ✓ **Al reducir el espaciamiento entre surcos:** principalmente en **fechas tardías de siembra**.

Densidad de siembra

