



# 5to Congreso Argentino De Girasol

A S A G I R 2 0 1 0  
Con la mirada en la competitividad

Organiza



1 y 2 de Junio de 2010 - Centro de Convenciones U.C.A. Puerto Madero - Buenos Aires



## El Proyecto ASAGIR Brechas:

# Variación inter-zonal e interanual de las diferencias entre rendimientos de girasol alcanzables y logrados

C. Feoli<sup>1</sup>, A.J. Hall<sup>2</sup>, J. Ingaramo<sup>3</sup>, M. Balzarini<sup>4</sup>

<sup>1</sup> INTA - ASAGIR

<sup>2</sup> IFEVA (FAUBA/CONICET)

<sup>3</sup> ASAGIR

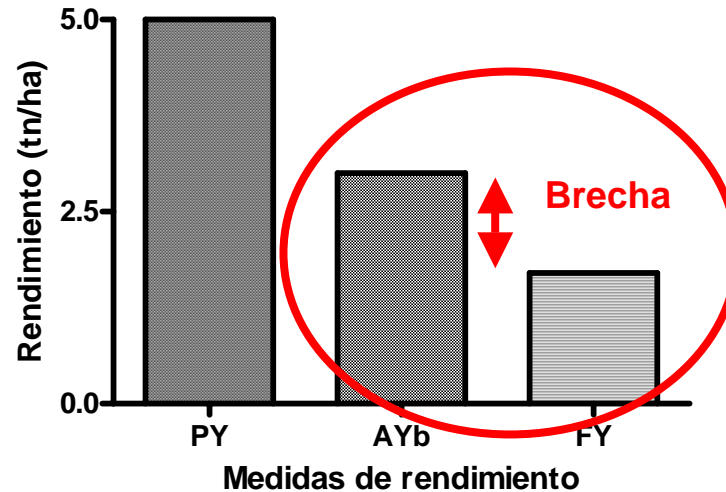
<sup>4</sup> Grupo Estadística, FCA UN Córdoba

## El punto de partida:

- El rendimiento promedio nacional<sup>1</sup> es del orden de 18.1 qq/ha con un rango min-MAX de 16.6 a 20.2 qq/ha.
- Cultivos conducidos en ausencia de estrésés bióticos y abióticos ocasionalmente alcanzan rendimientos del orden de casi tres veces el promedio nacional.
- ¿Cuál es el (o los) valor(es) de referencia más apropiado(s) para evaluar los rendimientos obtenidos en diferentes años y localidades bajo diferentes sistemas de manejo?

<sup>1</sup>Promedio ponderado por superficie de partidos/departamentos de alta contribución a la cosecha nacional, 1999-2007.

# Definiciones



<sup>1</sup>PY: **Rendimiento potencial**: Máximo rendimiento alcanzable usando las variedades adaptadas más modernas, **en ausencia de estrés**, bajo condiciones regionalmente prevalentes de radiación, temperatura, y fotoperíodo.

<sup>1</sup>AYb: Rendimiento optimizado para precios prevalentes en mercados eficientes en ausencia de aversión al riesgo (**Rendimiento alcanzable**)

<sup>1</sup>Fy: Rendimiento promedio logrado por los productores (**Rendimiento logrado**).

<sup>1</sup>Adaptado de Fischer, Byerlee, Edmeades, 2009

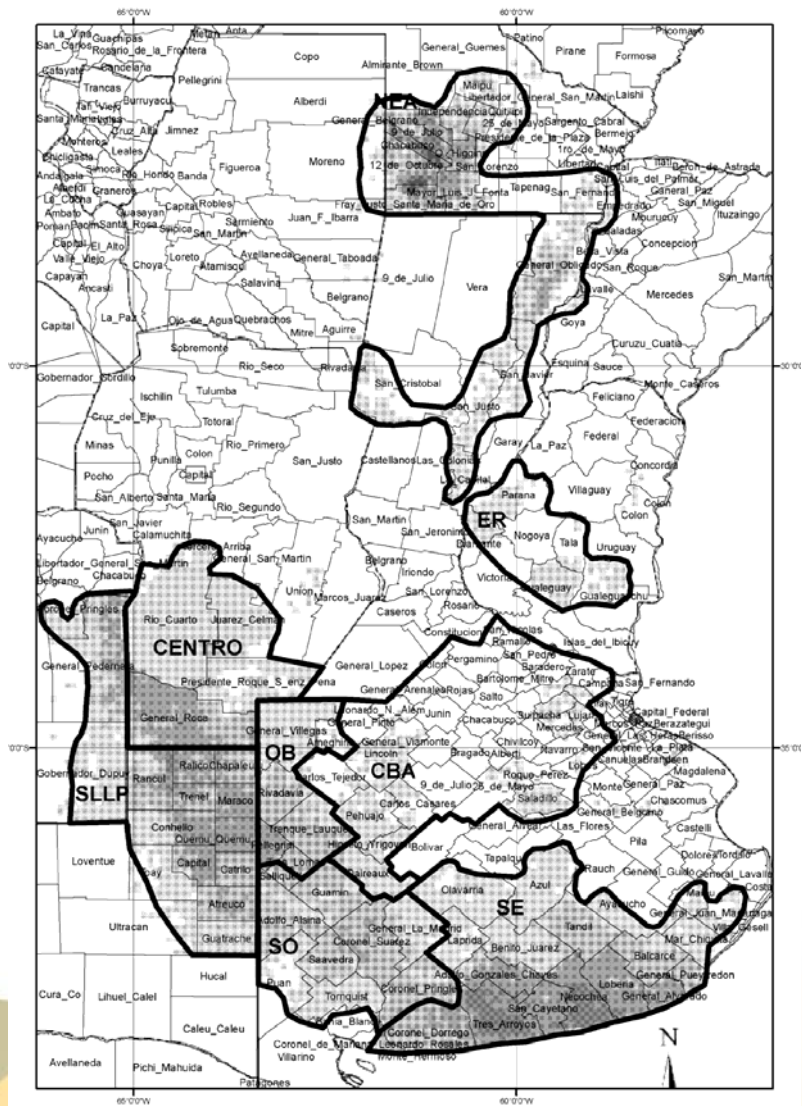
## Las preguntas.

- ¿Cuál es el rendimiento **alcanzable** (bajo buena prácticas) para el cultivo; y cómo varía ese rendimiento entre regiones productoras y entre años dentro de una región?.
- ¿Cuál es el rendimiento **logrado** por los productores; y cómo varía ese rendimiento entre regiones productoras y entre años dentro de una región?.
- ¿Cuál es la **brecha** entre rendimientos alcanzables y logrados, y cuál su variabilidad inter-regional e inter-anual?.
- ¿Cómo se ubican los productores de “alta tecnología” en este marco de referencia?.
- ¿Cuán frecuente son los rendimientos “BINGO” y que valor alcanzan?.

## El objetivo de largo plazo

**Generar un marco de referencia para la identificación de las causas de las brechas alcanzable/logrado en función de los sistemas de producción (manejo) y las condiciones ambientales propios de cada región.**

# El abordaje: 1. Regionalización



**Distribución del cultivo de girasol alrededor del año 2000. Pixeles de 10 km<sup>2</sup> con >1% de superficie bajo girasol. Mayor intensidad de gris, mayor % de girasol**

Data source: Portmann et al. (2009), IPG, University of Frankfurt, Monfreda et al., 2008; Glob. Biogeochem. Cycles  
Data mapped by Grassini (2009), University of Nebraska-Lincoln  
Límites regiones y partidos: G. García Accinelli, LART-FAUBA

## El abordaje: 2. Bases de datos utilizados para cada objetivo

### 1. Para estimación de rendimientos **logrados**

Datos SAGPyA para partidos/departamentos de mayor peso en la producción de girasol en cada región durante el período 1999-2007. Para el quinquenio 2003-2007 estos departamentos representaron, en promedio, 1.100.000 ha, o aproximadamente el 50 % de la superficie cosechada nacional.

### 2. Para estimación de rendimientos **alcanzables**

Datos de Ensayos Comparativos de Rendimiento (ECR) (**exclusivamente híbridos comerciales**) de compañías y red INTA-ASAGIR filtrados para asegurar número mínimo de ensayos\*región en c/año (5), mínimo # de híbridos participantes (8), y mínimo # de híbridos de la competencia (2) en el ECR. Aportaron datos:

ACA, Advanta, Don Mario, Dow, INTA-ASAGIR, Monsanto, Nidera, Pannar, Profertil, SPS.

### 3. Para estimación de rendimientos **logrados** por **productores de alta tecnología**:

Datos de rendimientos obtenidos en lotes de producción. Aportaron datos:

AACREA, Cazenave, El Tejar, Los Grobo



# ESTIMACIÓN RENDIMIENTOS **LOGRADOS** EN CADA REGION EN CADA AÑO

Promedios ponderados por superficie cosechada para cada año en los partidos de mayor importancia para la producción (datos SAGPyA)

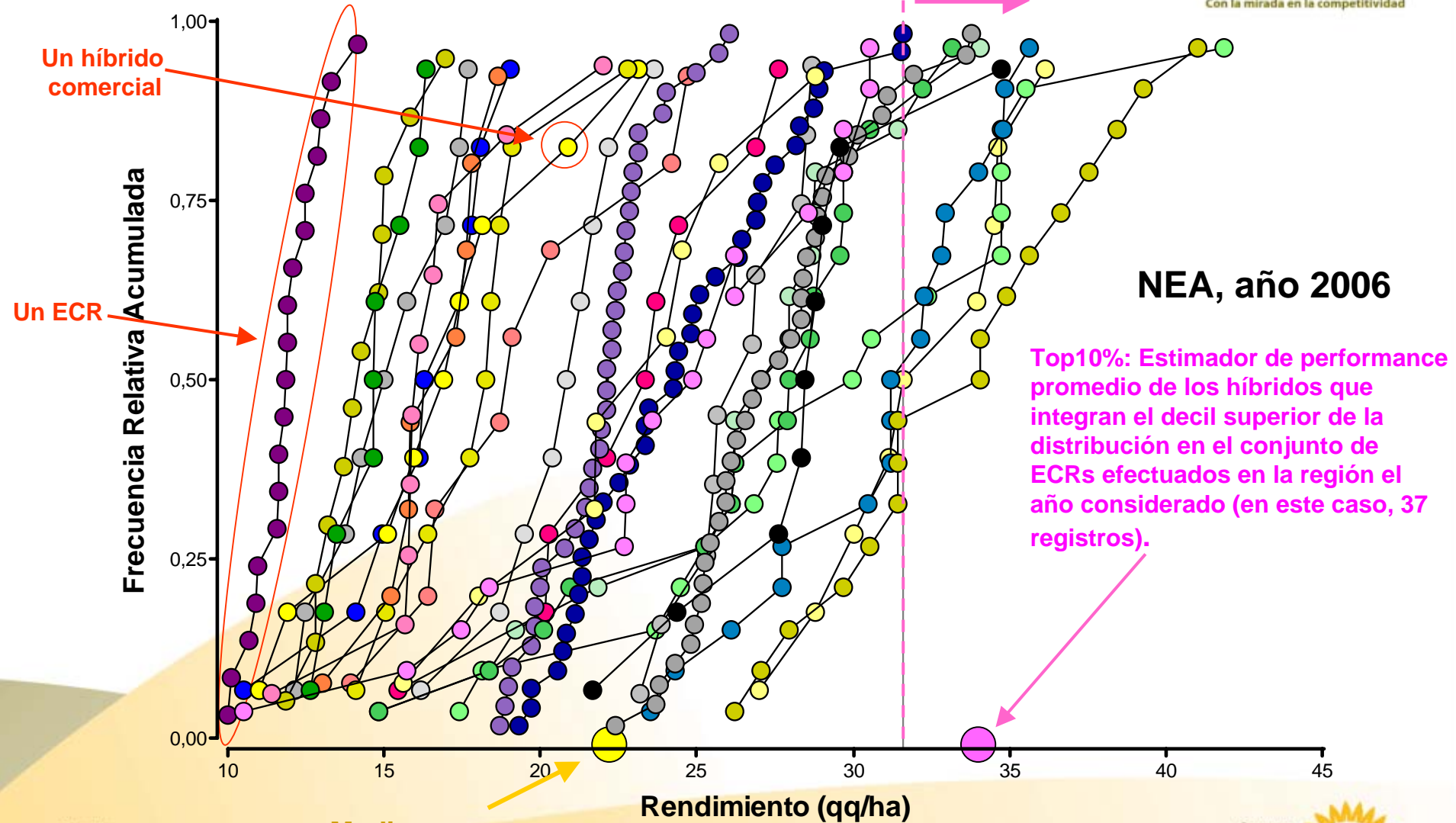
## Ejemplos

**SE: Cnel. Dorrego, González Chaves, Lobería, Necochea, San Cayetano, Tandil, Tres Arroyos.**

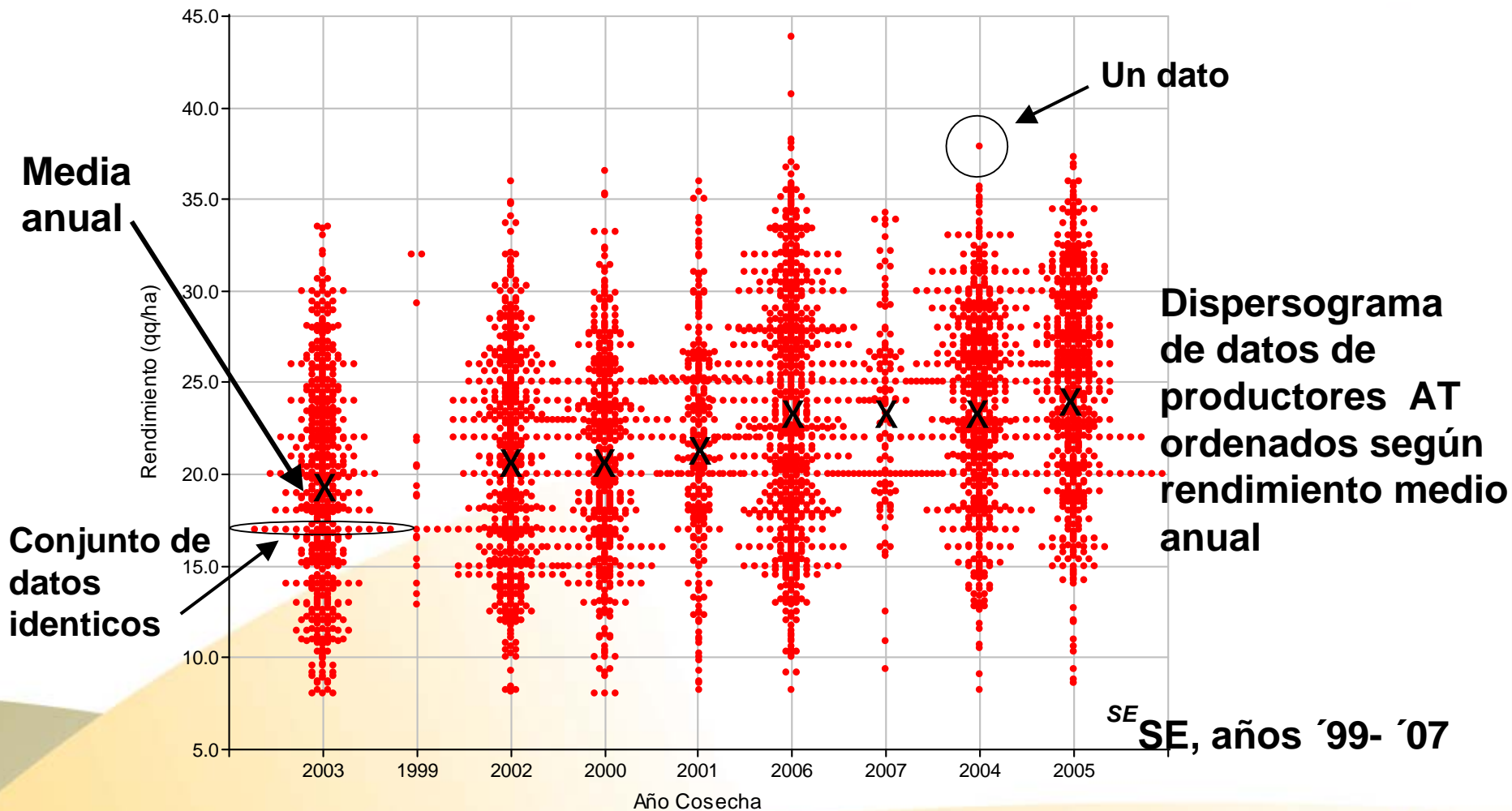
**OBA: T.Lauquen, Tres Lomas, Villegas, Pellegrini, Rivadavia**

**SLLP: Atreucó, Catriló, Gdor. Dupuy, Conelo.**

# ESTIMACIÓN RENDIMIENTOS **ALCANZABLES** : Obtención de **dos** variables de interés a partir de los datos encapsulados en curvas de FRA (una por ECR) para UN año en UNA región



# ESTIMACIÓN RENDIMIENTOS MEDIOS LOGRADOS POR PRODUCTORES DE ALTA TECNOLOGÍA EN CADA REGION EN CADA AÑO

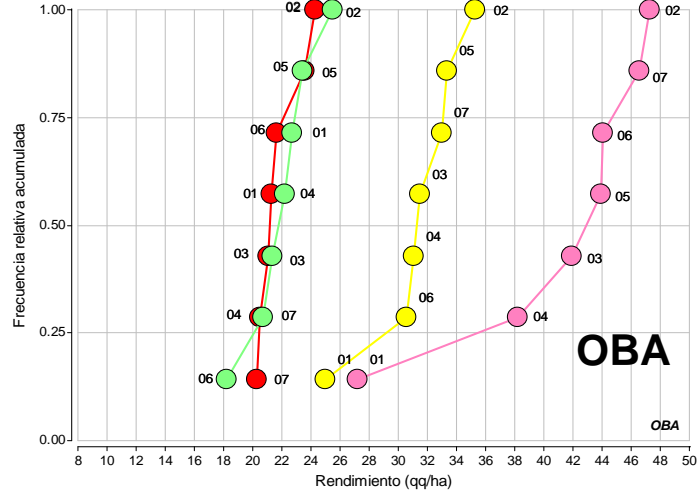
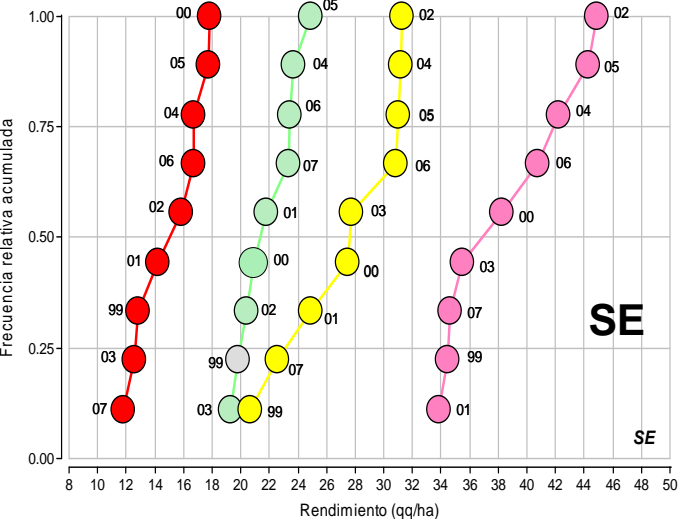




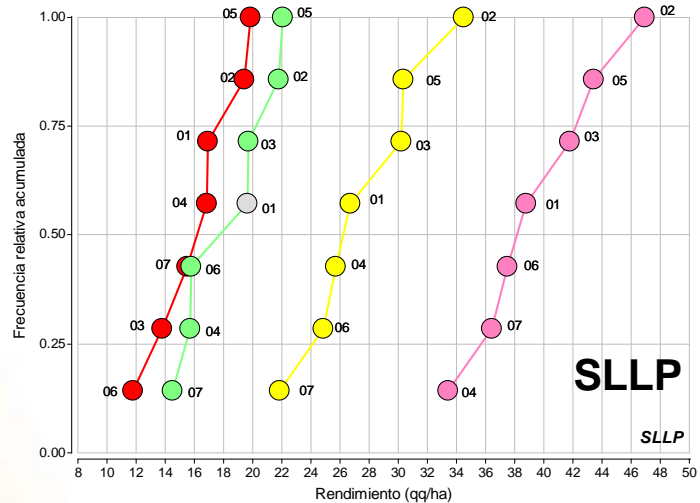
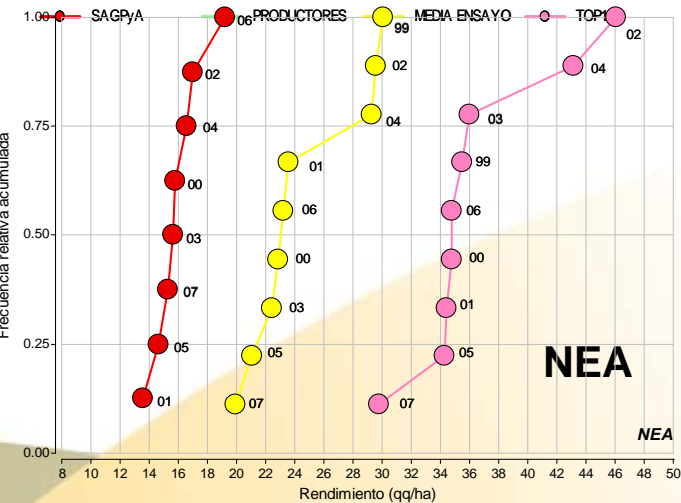
# RESULTADOS: Ejemplos de patrones regionales de los conjuntos de curvas de frecuencia acumulada



Frecuencia relativa acumulada (0.00 a 1.00)



- Rend. logrado
- Rend. alcanzable
- Top 10%



● SAGPyA    ● MEDIA ENSAYO    ● TOP 10

● SAGPyA    ● PRODUCTORES    ● MEDIA ENSAYO    ● TOP 10

**Rendimiento (8- 50 qq/ha)**



# RESULTADOS: Rendimientos regionales y su variabilidad interanual

Región	Rend <b>logrado</b>  (qq/ha) M±DE	Rend. <b>alcanzable</b>  (qq/ha) M±DE	Rend. <b>logrado</b> <b>Prods. Alta</b> <b>Tecnol.</b> (qq/ha) M±DE	Rend. <b>Top10%</b>  (qq/ha) M±DE
SE	15.1 ± 2.2	28.4 ± 7.5	22.4 ± 5.9	39.6 ± 5.0
OBA	21.8 ± 1.4	31.5 ± 5.4	22.2 ± 5.4	41.6 ± 6.2
NEA	17.0 ± 3.1	23.1 ± 7.6	<b>Sin datos</b>	34.8 ± 6.1
SLLP	16.1 ± 2.8	26.9 ± 3.4	19.9 ± 5.7	39.0 ± 5.4

# UNA DIGRESIÓN:

¿ Es razonable aspirar a llevar la brecha logrado/alcanzable a cero?  
Caso contrario ¿Cuál sería una aspiración razonable?.

Análisis efectuados para trigo, arroz y maíz (*Fischer et al., 2009*) usando contrastes entre rendimientos en estación experimental vs. rendimientos logrados por los productores sugieren que no es fácil reducir la brecha logrado/alcanzable a valores menores al:

**25% del rendimiento logrado por los productores**

A falta de otro marco de referencia sólido, hemos adoptado este criterio para el girasol.

# RESULTADOS:

Brechas regionales logrado/alcanzable, su variabilidad interanual y su importancia en relación con los rendimientos logrados

Región	Brecha media alcanzable/ logrado (qq/ha), M $\pm$ DE	Rendim. logrado medio (qq/ha)	Brecha como % de rendim. logrado medio	Brecha media alcan./ logr. prod. AT (qq/ha), M $\pm$ DE	Rend logrado medio prod. AT (qq/ha)	Brecha c. % de rend. logrado medio prod. AT
SE	12.4 $\pm$ 2.5	15.1	82	5.6 $\pm$ 3.8	22.4	25
OBA	9.6 $\pm$ 2.9	21.8	44	9.4 $\pm$ 3.4	22.2	42
NEA	7.4 $\pm$ 4.0	17.0	44	S.D.	S.D	S.D.
SLLP	11.4 $\pm$ 4.0	16.1	71	9.3 $\pm$ 2.0	19.9	47%



## SIGNIFICADO (a nivel país) DE ESTE RESULTADO

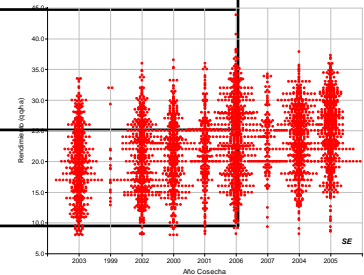
Región	Brecha media alcanzable -logrado (qq/ha),	Rend logrado medio (qq/ha)	Brecha ( % de rend. logrado medio)
<b>PAÍS</b>	<b>9.5 ± 2.1</b>	<b>18.1</b>	<b>53</b>

**Aumentar el rendimiento medio logrado a 22 qq/ha significaría aumentar el rendimiento promedio nacional en 22 % y llevaría la brecha a 25 % del nuevo valor de rendimiento logrado.**

# RESULTADOS:

Contribuciones relativas medias de los efectos ensayo, híbrido e híbrido por ensayo a la varianza no-error de los **rendimientos alcanzables**

Región	Contrib. rel. media del efecto ensayo (%)	Contrib. rel. media del efecto híbrido (%)	Contrib. rel. media del efecto ensayo por híbrido (%)
SE	93.2 %	2.3 %	4.4 %
OBA	86.4 %	3.7 %	9.9 %
NEA	87.0 %	6.6 %	6.1 %
SLLP	92.0 %	4.0 %	1.0 %



**CONCLUSIÓN:** Cuando se utilizan **híbridos adaptados de primera línea**, el ambiente (físico y de manejo) juega un papel muy importante en determinar diferencias de rendimiento. Los dispersogramas de rendimientos obtenidos por productores de alta tecnología son coherentes con esta conclusión.

## Conclusiones I.

1. Contamos con un relevamiento (perfectible) de la magnitud de la brecha logrado/alcanzable y su variabilidad inter-regional e inter-anual.
2. En todas las regiones (y el país) y en la mayoría de los años la magnitud de la brecha, en relación a la media lograda, es importante (>>25%).
3. En cuatro de las cinco regiones con datos, los productores de AT muestran brechas logrado/alcanzable importantes. (>>25%).
4. Llevar la brecha país de su valor actual de 9.5 qq y 53 % del rendimiento logrado actual al límite probable del orden de 25% del rendimiento logrado significaría aumentar el rendimiento promedio país en unos 3.9 qq/ha (= pasar de 18.1 a 22.0 qq/ha)
5. Invertir esfuerzo en buscar la forma de achicar la brecha logrado/alcanzable es un objetivo válido

## Conclusiones II.

6. En los ECRs de mayor rendimiento de todas las regiones del país se registran rendimientos excepcionales (entre **3.9 y 4.8 tn/ha**, Top10% max) una vez cada 9 años, aproximadamente. Estos rendimientos excepcionales no constituyen un punto de referencia útil para estimar la brecha logrado/alcanzable, siendo más útil los valores medios de rendimiento alcanzable (**2.3 a 3.2 tn/ha**, según región)
7. Cuando se usan híbridos adaptados, el efecto ensayo (ambiente) domina la varianza no-error de los ECR de una región. Los dispersogramas de rendimiento obtenidos por productores de alta tecnología arrojan una conclusión similar. El efecto ambiente demanda especial interés al momento de buscar los orígenes de la brecha logrado/alcanzable.

## LOS PROXIMOS PASOS

**Objetivo:** Identificar las principales causas de la variabilidad intra-regional e interanual de los rendimientos

**Metodología:** Usar sensores remotos para seguir la marcha de los cultivos en una muestra distribuida entre regiones (Total: 300 potreros/año, en c/u de 3 años sucesivos) en combinación con datos ambientales (suelo, clima) y observaciones de adversidades (piedra, enfermedades, insectos, aves).

# LOS PROXIMOS PASOS

$$\text{Indice Verde: } (IR-R)/(IR+R)$$

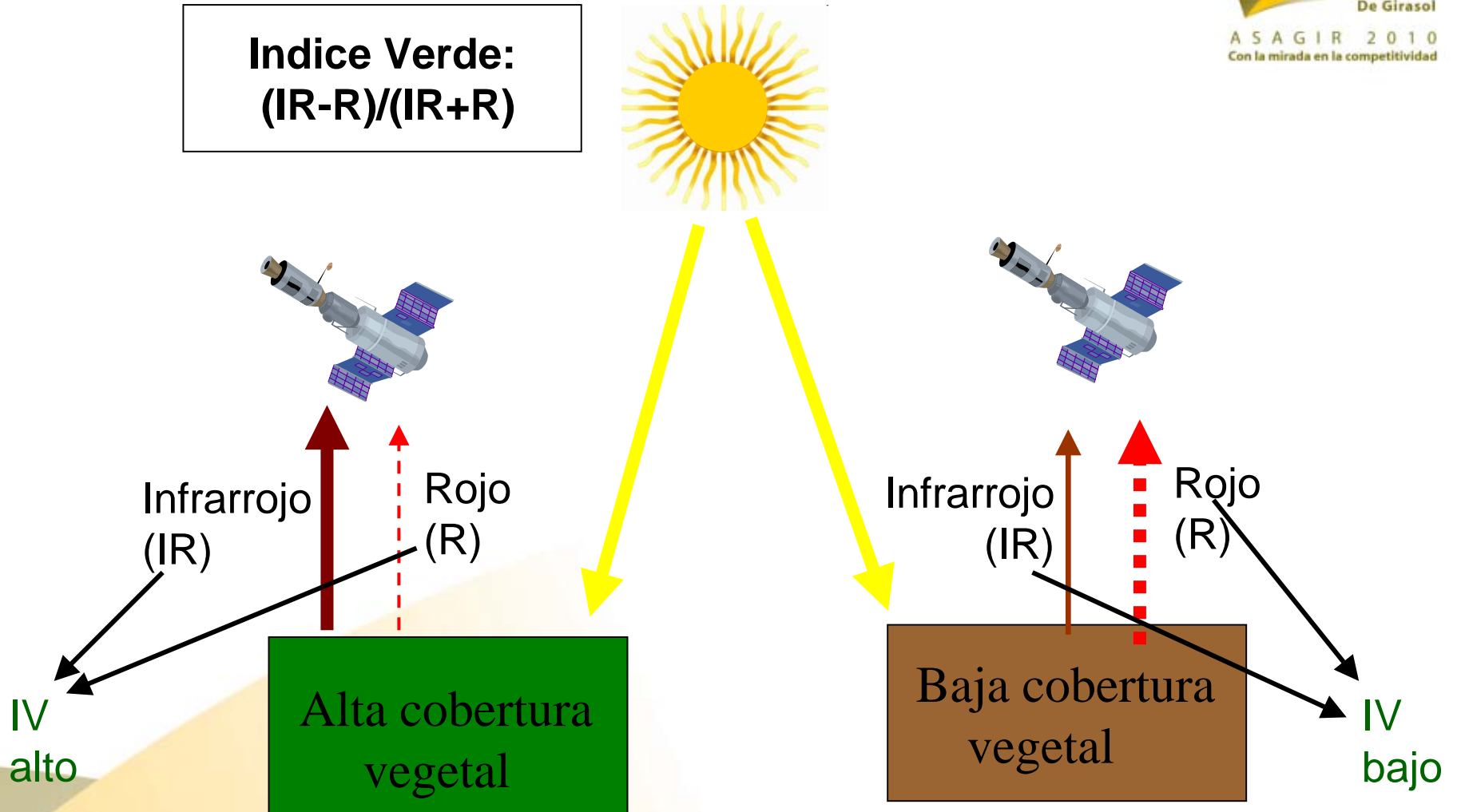


Imagen cortesía LART-FAUBA

Organiza



# LOS PROXIMOS PASOS

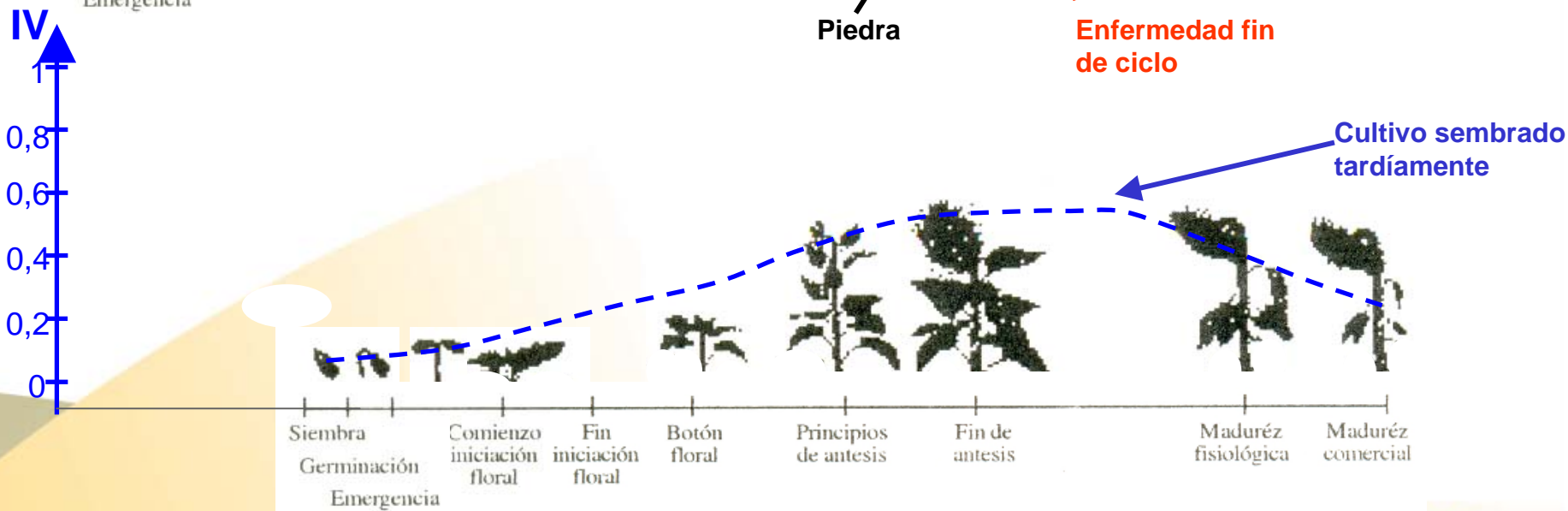
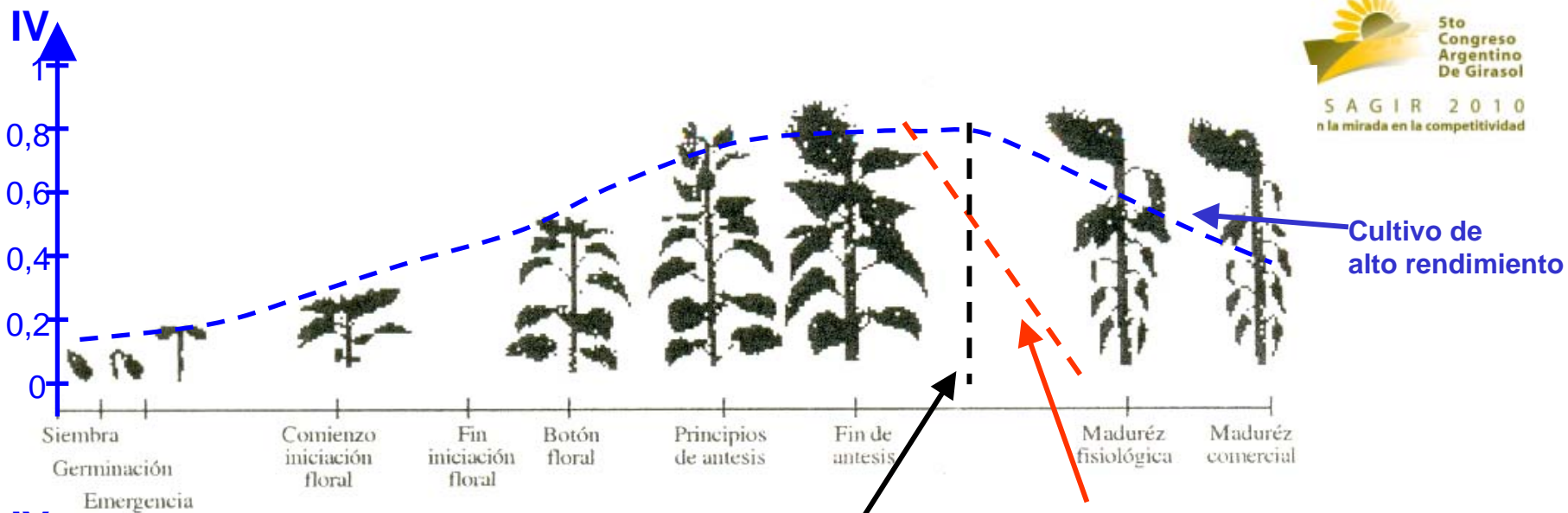


Imagen cortesía LART-FAUBA  
Estados de desarrollo modificado  
de Trapani *et al.* 2003

# LOS PROXIMOS PASOS

## Expectativas:

1. Establecer relaciones entre rendimiento y factores candidato de su control, tanto abióticos (reserva inicial de agua, precipitación, tipo de suelo) cómo de manejo (fecha de siembra, uso de insumos, labranza), y bióticos (malezas, enfermedades, plagas).
2. Avanzar hacia la cuantificación del efecto variabilidad intralote sobre el rendimiento.
3. Avanzar en la cuantificación del efecto decisiones del productor sobre el rendimiento (asignación de lotes, prioridad de siembra, uso de insumos).



# Agradecemos la contribución realizada

ACA  
Advanta  
Don Mario  
Dow  
INTA  
Monsanto  
Nidera  
Pannar  
Profertil  
SPS  
AACREA  
Cazenave y Asoc.  
El Tejar  
Los Grobo

MUCHAS GRACIAS