

# Brechas de Rendimiento de Trigo, Soja y Maíz en Argentina

**Fernando Aramburu Merlos**  
**Juan Pablo Monzon**

# Hoja de Ruta

- Qué son las brechas de rendimiento?
- El proyecto GYGA
- Qué hicimos para Argentina
- Cómo estamos?
- Y entonces qué?

## Brecha de Rendimiento

*“diferencia entre dos niveles de rendimiento”*

Sadras et al., 2015

Rendimiento Potencial/Potencial de Rendimiento

Rendimientos Alcanzables

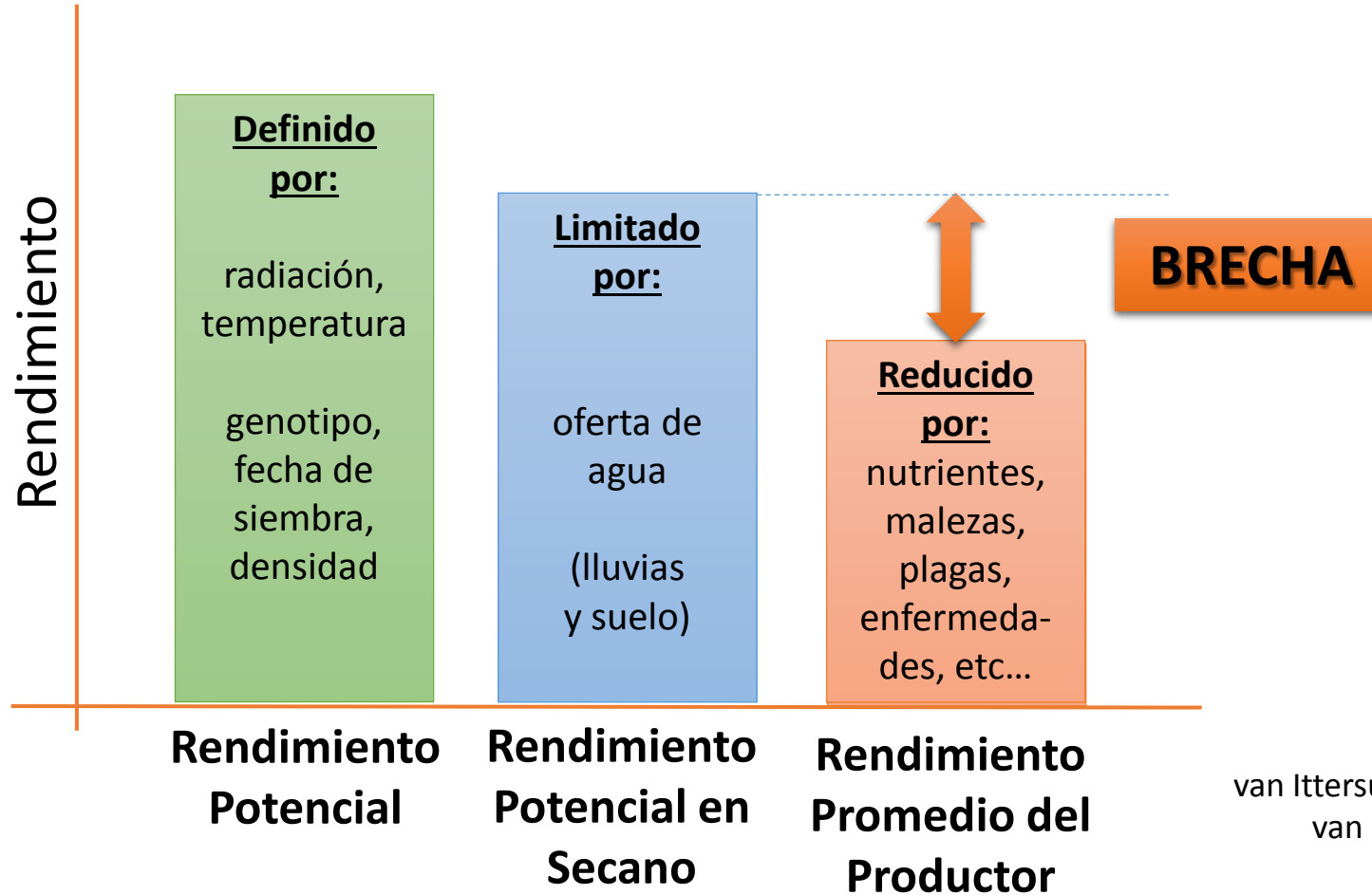
Rendimiento Potencial en Secano/Limitado sólo por agua

Rendimiento Real

## Rendimiento Alcanzable

*“Rendimiento obtenido por un productor con recursos naturales promedio que adopta las mejores prácticas de manejo y niveles de insumos para maximizar el beneficio económico, teniendo en cuenta los riesgos asociados al clima”*

Fischer et al., 2014



van Ittersum y Rabbinge (1997)  
van Ittersum et al., (2013)

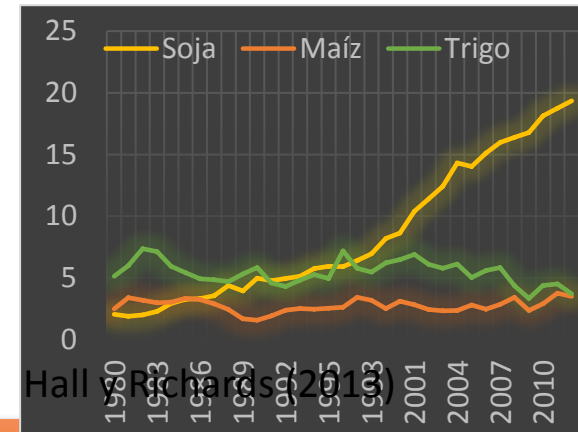
# Por qué estimar brechas ?

*Aumentar la producción de alimentos en un ~60% para el año 2050 de manera sustentable.*

Alexandratos y Bruinsma (2012)

## Vías para aumentar la producción

1. Incrementar el área cultivada
2. Incrementar el rendimiento por superficie
  - i. Mayor potencial de rendimiento
  - ii. Cierre de brechas de rendimiento

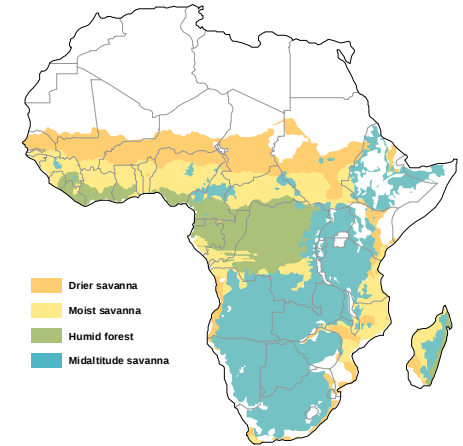


Hall y Richards (2013)

**Aumentaron significativamente en los últimos años**  
**Van a seguir aumentando... pero alcanzará??? (1,2 - 1,3% año<sup>-1</sup>)**

Godfray et al., (2013)

Foley et al., (2011)



# Atlas de brechas de rendimiento

Website: [www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)

# Atlas de brechas: equipo coordinador

## University of Nebraska (UNL)



Kenneth Cassman



Patricio Grassini



Haishun Yang



## Regional coordinators and partners



Lieven Claessens (ICRISAT)



Kazuki Saito (Africa Rice)

## Wageningen University (The Netherlands)



Martin van Ittersum



Lenny van Bussel



Joost Wolf



Hendrik Boogaard



Hugo de Groot

## Soporte económico:

Bill & Melinda Gates Foundation

UNL Water for Food Institute

USAID

Wageningen University

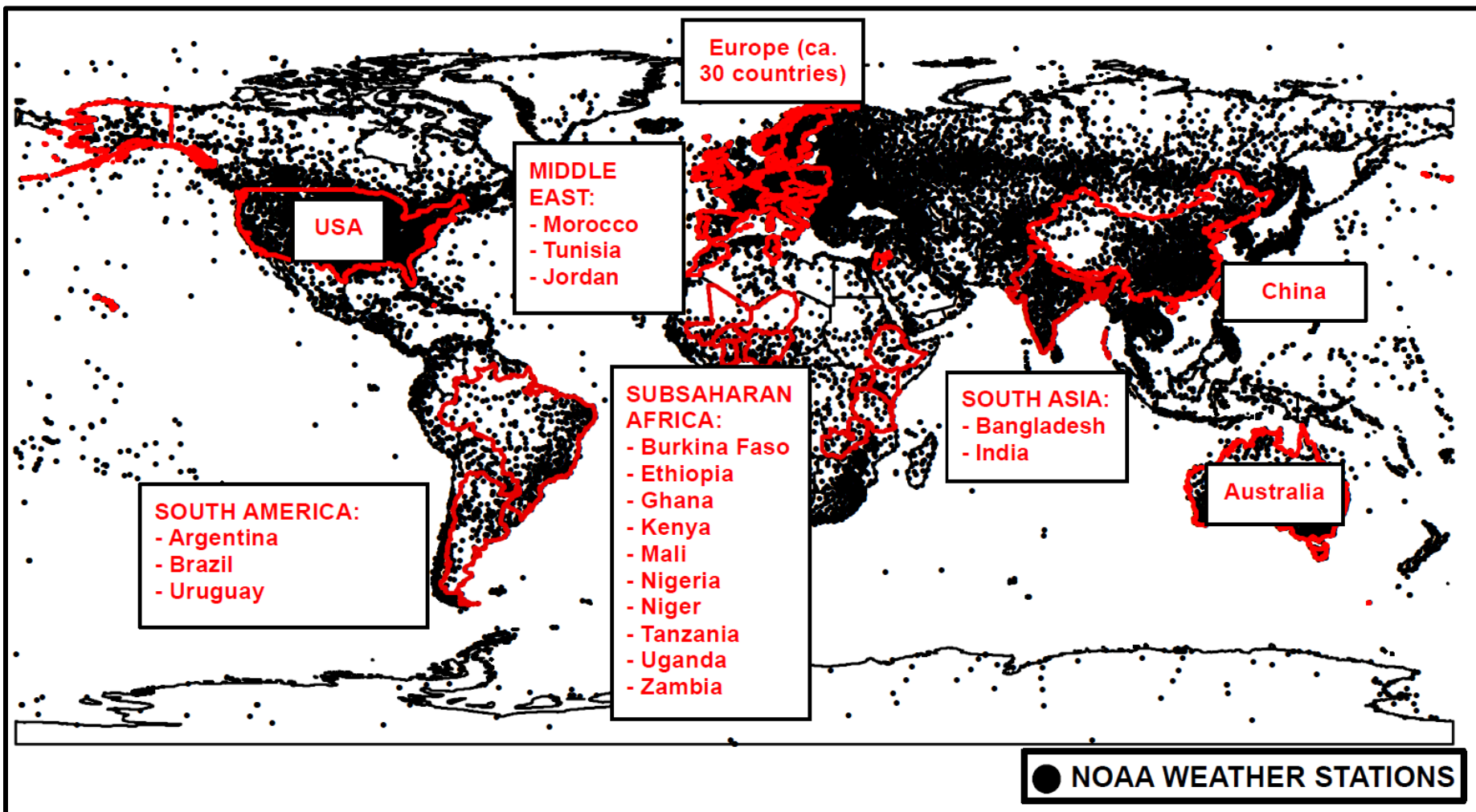
# Atlas de Brechas de Rendimiento: Objetivos

---

Proveer una plataforma para direccionar y priorizar políticas e inversiones con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria mundial haciendo foco en áreas con mayores brechas productivas

# Objetivo: cobertura global (actualmente >50 países)

Website: [www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)



Source: NOAA-Global Summary of the day

# Principios del Atlas de Brechas

---

- **Aproximación consistente, transparente, y reproducible** para determinar rendimiento potencial y brechas, **con relevancia local y global**
- Basado en un **sólido conocimiento agronómico**
- Una **aproximación de ‘abajo hacia arriba’**: rendimiento potencial es simulado para localidades específicas usando modelos de simulación, basado en datos locales de clima, suelo y manejo
- **Extrapolación de localidades a region/país** mediante un mapa de zonas agro-climáticas

# Atlas en Argentina: equipo de trabajo



**Juan Pablo Monzon, Fernando Aramburu & Fernando Andrade**  
(INTA – University of Mar del Plata - CONICET)

**Jorge Mercáu & Esteban Jobaggy**  
(GEA, CONICET/University of San Luis)



**Miguel Taboada (INTA-UBA)**

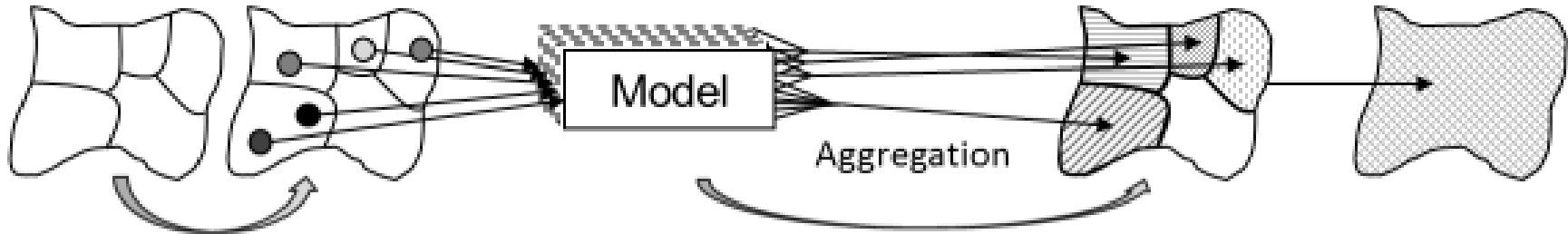


**Antonio Hall**  
(University of Buenos Aires/CONICET)

## **Colaboradores para determinar prácticas de manejo locales:**

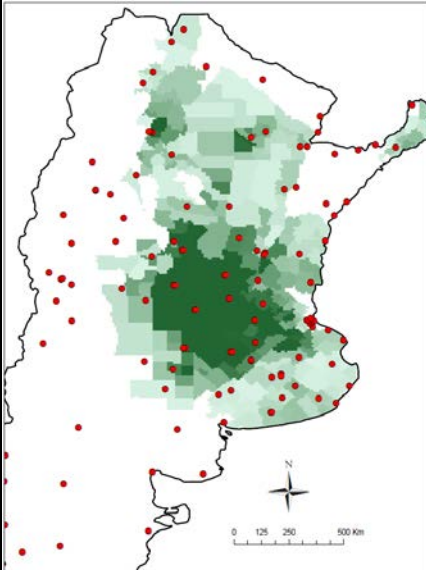
Giorno Agustín (UBA), Quiroga Alberto (INTA), Martinez Quiroga Eduardo (AACREA), Ross Fernando (INTA), Capelle Juan Martín (AACREA), Olmedo Pico Lia (INTA), Sanchez Martín, (AACREA), Caviglia Octavio (AACREA), Calviño Pablo (AACREA)

# Qué hicimos en Arg.?



Zonas agroclimáticas

Estaciones meteorológicas



van Wart et al., (2013)

## Rto Potencial y Rto Potencial en Secano

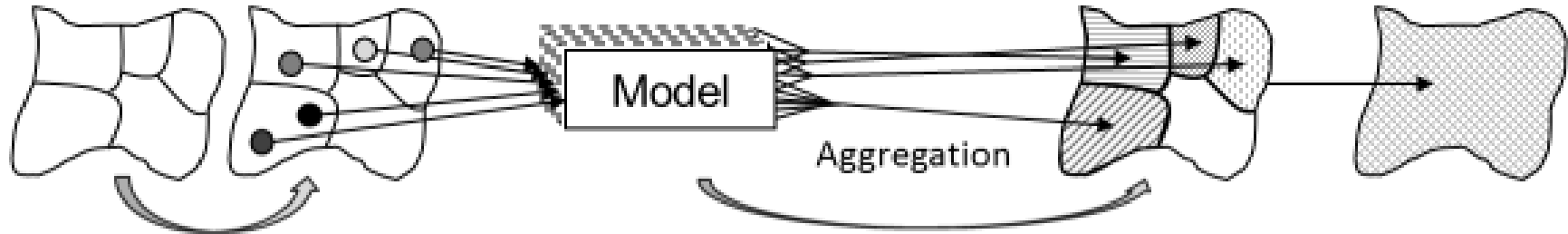
➤ DSSAT v4.5 (CERES, CROPGRO)

Mercau et al., (2007), Monzon et al., (2007,2012)

Buffer de 100 km de radio

- ✓ Maximizar la cobertura (50% – 75%)
- ✓ Minimizar el número de Localidades

# Qué hicimos en Arg.?



Buffer

**Brecha** =

Rto potencial en seco

-

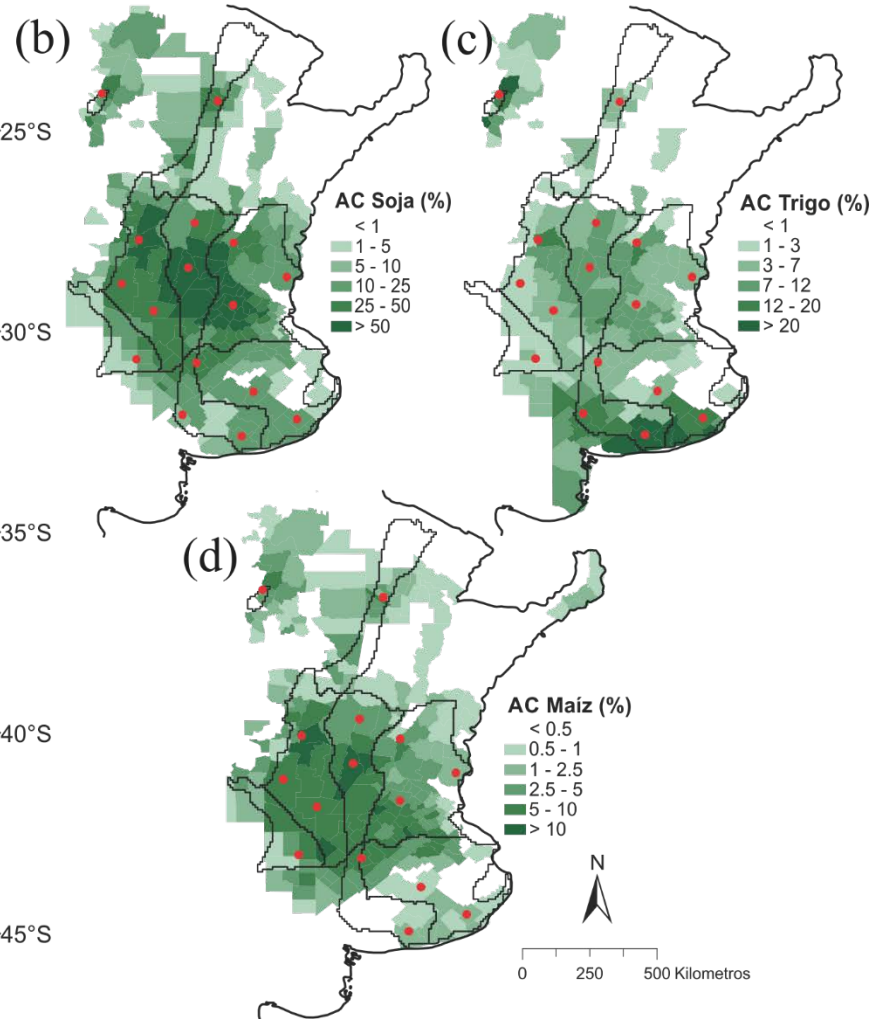
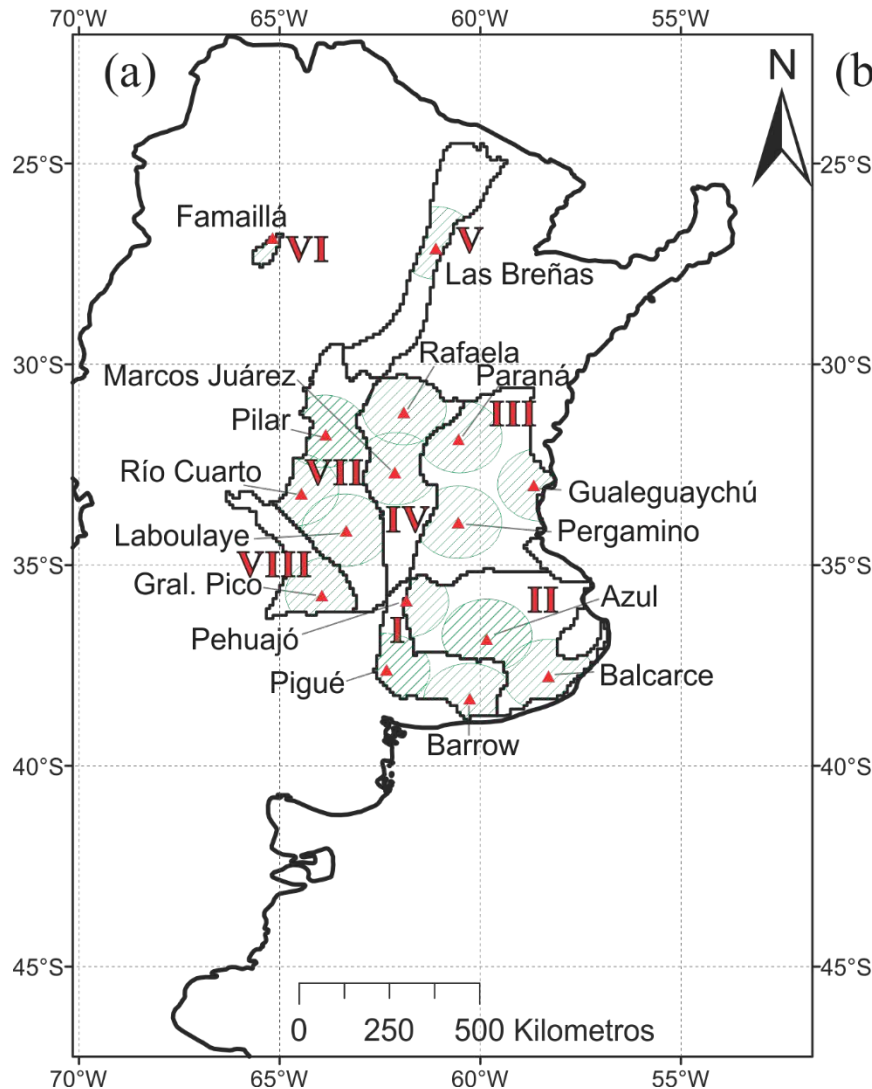
Rto real



datos Min. Agric. (distrito)  
(últimos 7 años)  
ponderados x Sup Cosechada

Integración a nivel de Zona  
Agroclimática y a nivel de país  
ponderando según el área  
cosechada de cada cultivo

van Bussel et al. (2015)



# Soja

Rto pot en seco (Yw), rto pot (Yp), brecha (Yg) y potencial (Ya)

| Weather station | Crop system                | Yw (Mg/ha)                   | Weighted Yw (Mg/ha) | Weighted Yp (Mg/ha) | Actual yield (Mg/ha) | Yield gap (%) | Potential yield (%) |
|-----------------|----------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Barrow          | Single crop<br>Second crop | 1.9 (CV=76%)<br>1.6 (CV=80%) | 1.8 (CV=73%)        | 5.7 (CV=6%)         | 1.7                  |               |                     |
| Pigue           | Single crop                | 2.1 (CV=51%)                 | 2.1 (CV=51%)        | 5.8 (CV=7%)         |                      |               |                     |
| Azul            | Single crop<br>Second crop | 3.6 (CV=38%)<br>3.1 (CV=40%) | 3.5 (CV=36%)        | 5.8 (CV=6%)         |                      |               |                     |
| Balcarce        | Single crop<br>Second crop | 3.2 (CV=45%)<br>2.4 (CV=58%) | 2.8 (CV=50%)        | 5.4 (CV=6%)         |                      |               |                     |
| Pehuajo         | Single crop<br>Second crop | 3.9 (CV=36%)<br>3.2 (CV=49%) | 3.7 (CV=36%)        |                     |                      | 71%           | 60%                 |
| Guauguaychú     | Single crop<br>Second crop | 3.2 (CV=50%)<br>2.9 (CV=58%) | 3.2 (CV=50%)        |                     |                      | 71%           | 50%                 |
| Paraná          | Single crop<br>Second crop | 4.2 (CV=38%)<br>3.4 (CV=40%) |                     |                     |                      | 67%           | 66%                 |
| Pergamino       | Single crop<br>Second crop |                              |                     |                     |                      | 78%           | 62%                 |
| Marcos Juárez   | Single crop                |                              |                     | 3.2                 | 0.9                  | 77%           | 66%                 |
| Rafaela         |                            |                              |                     | 2.8                 | 1.0                  | 73%           | 65%                 |
| Laboulaye       |                            |                              |                     | 4.9 (CV=6%)         |                      |               |                     |
|                 |                            |                              |                     | 5.4 (CV=5%)         |                      |               |                     |
| Laboulaye       |                            |                              | 4.2 (CV=46%)        | 7.1 (CV=4%)         |                      |               |                     |
| Pilar           |                            | 5.0 (CV=52%)                 | 3.9 (CV=35%)        | 5.9 (CV=7%)         | 2.4                  | 1.5           | 62%                 |
| Río Cuarto      | Single crop<br>Second crop | 5.1 (CV=36%)<br>3.6 (CV=43%) | 4.9 (CV=36%)        | 7.3 (CV=4%)         | 2.3                  | 2.7           | 46%                 |
| General Pico    | Single crop<br>Second crop | 3.6 (CV=39%)<br>2.9 (CV=51%) | 3.4 (CV=40%)        | 6.2 (CV=4%)         | 2.1                  | 1.3           | 62%                 |
| COUNTRY         |                            |                              | 3.9 (CV=38%)        | 6.3 (CV=5%)         |                      |               |                     |

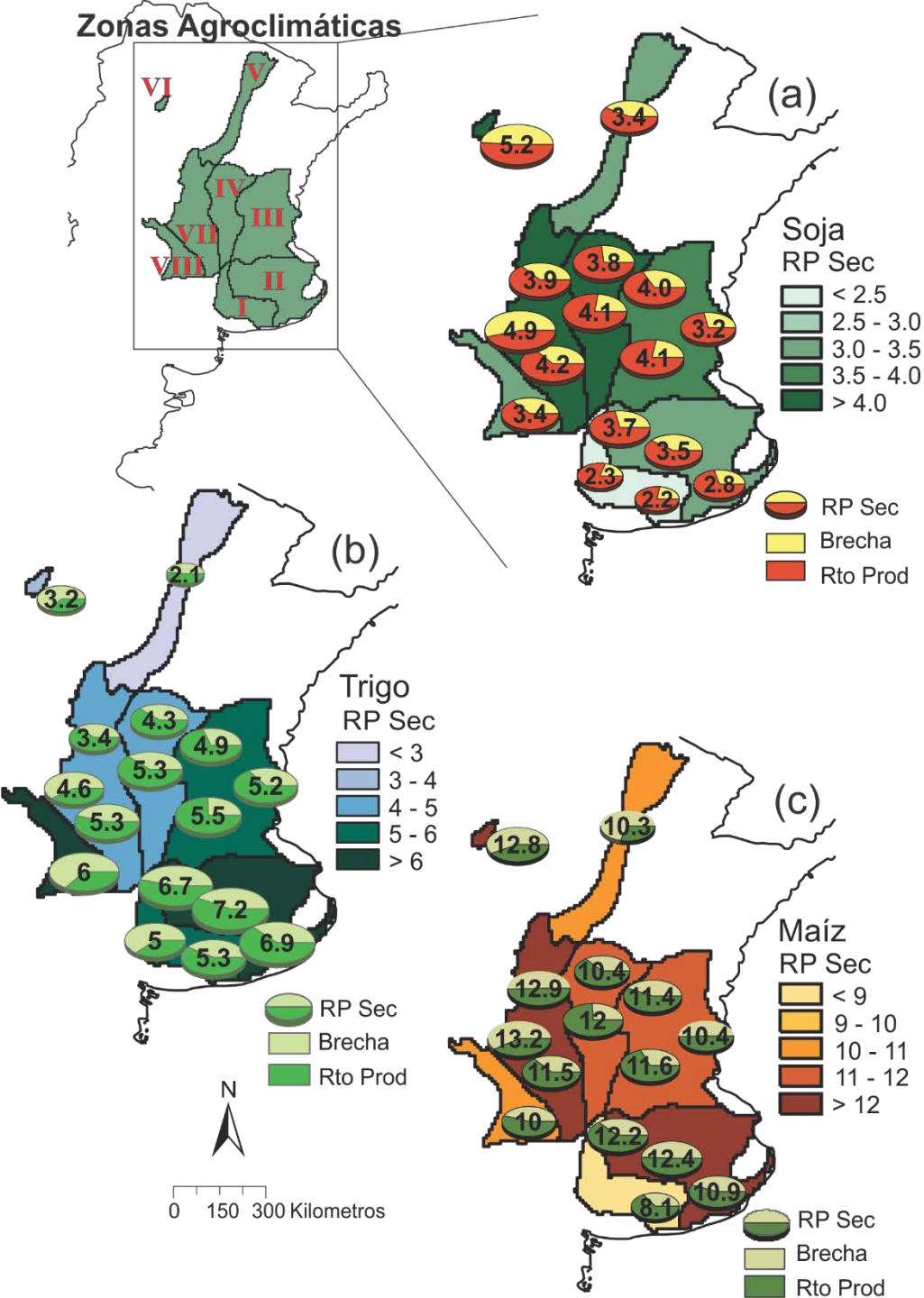
[www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)

## Rotaciones de cultivos simuladas:

- 2 años soja - maíz
- 2 años soja - soja
- 2 años soja - trigo/soja2da

Aramburu Merlos et al., (en revisión)

## Zonas Agroclimáticas



# Cómo estamos?

- ❖ Soja < Maíz y Trigo
- ❖ Chaco > Espinal > Pampeana
- ❖ Soja SO BA:
  - ↓ Yw
  - ↓ Brechas

Aramburu Merlos et al., (en revisión)

[www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)

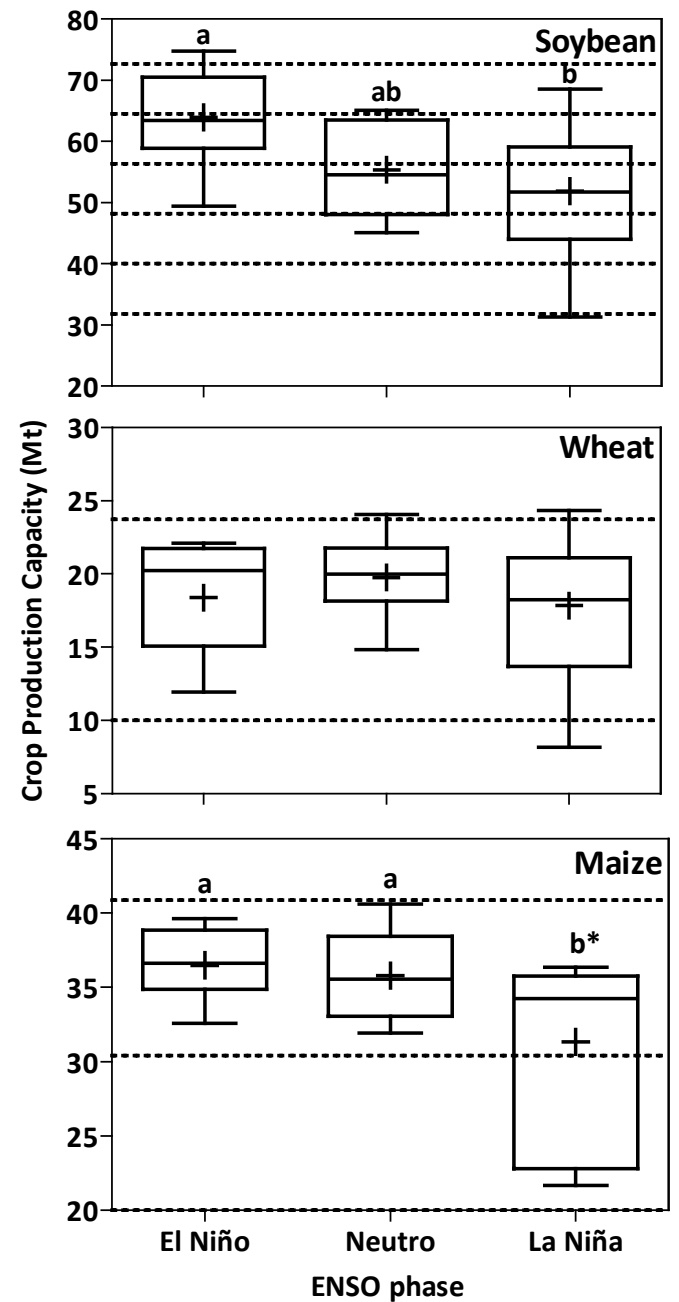
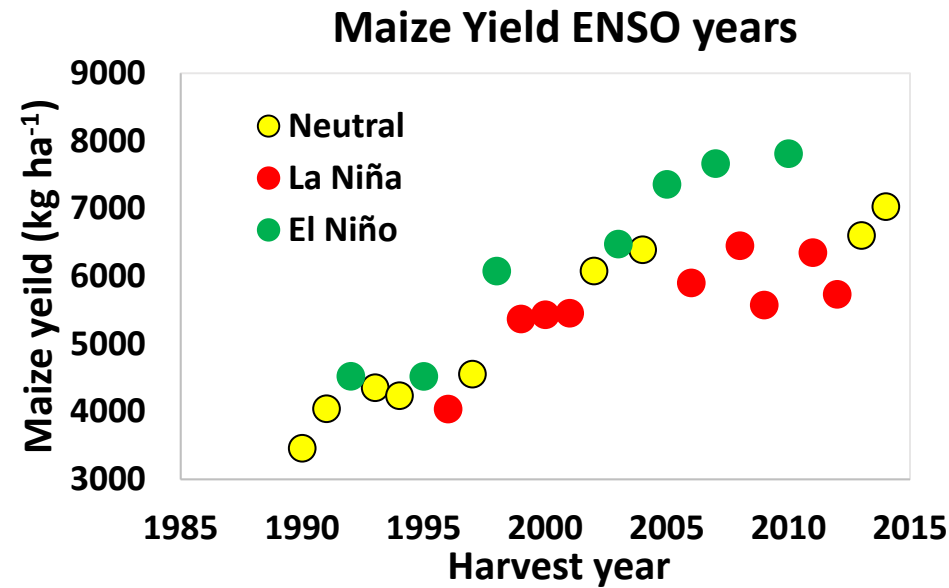
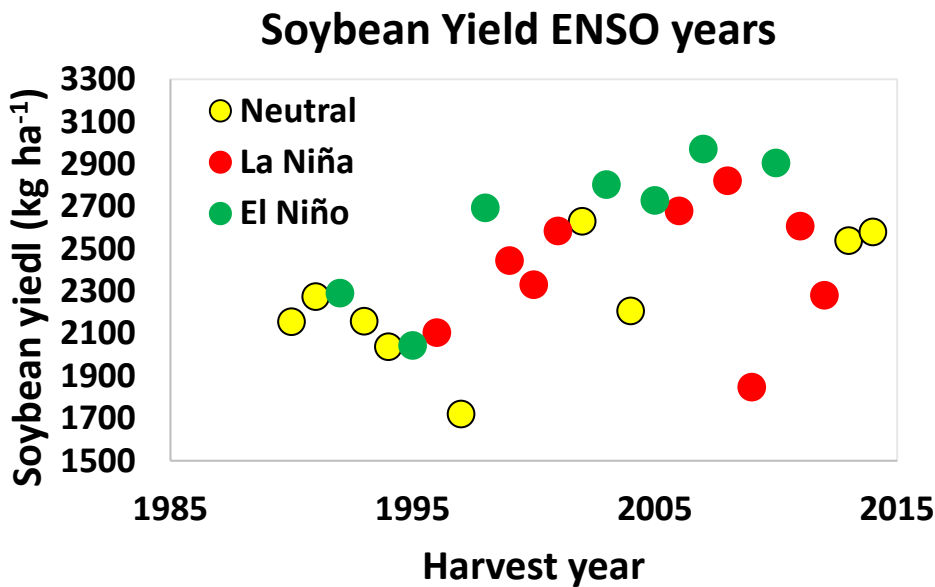
## Rendimiento

|                | Actual<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Potencial<br>en secano<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Brecha<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | (%)       |
|----------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| <b>Soja</b>    | 2.7                             | 3.9                                             | 1.2                             | <b>32</b> |
| <b>Trigo</b>   | 3.0                             | 5.2                                             | 2.2                             | <b>41</b> |
| <b>Maíz</b>    | 6.8                             | 11.6                                            | 4.8                             | <b>41</b> |
| <b>Girasol</b> |                                 |                                                 |                                 | <b>41</b> |

## Rendimiento

|              | Actual<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Limitado<br>x agua<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | Brecha<br>(t ha <sup>-1</sup> ) | (%)       |
|--------------|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| <b>Soja</b>  | 2.7                             | 3.9                                         | 1.2                             | <b>32</b> |
| <b>Trigo</b> | 3.0                             | 5.2                                         | 2.2                             | <b>41</b> |
| <b>Maíz</b>  | 6.8                             | 11.6                                        | 4.8                             | <b>41</b> |

**ca. 10% exportaciones mundiales**  
**Alimento para 44mill personas**



- ✓ Tenemos potencial para aumentar substancialmente la producción de granos
- ✓ Soja presenta menores brechas que Mz, Tr y Gr
  - N?
- ✓ Alta variabilidad entre regiones
  - enfocar esfuerzos en zonas con grandes brechas

- ✓ Cuáles son las causas de las brechas?
- ✓ Cómo hacemos para reducirlas?

*Se requiere de un enfoque multifactorial basado en datos de buena calidad a nivel de lote y apoyado en modelos de simulación agronómica.*

**Brechas en girasol**

**Brechas maíz en sur BA**



# Palabras finales

Cerrar brechas es una forma más,  
necesaria, pero **no** la única

Mejoramiento x Manejo

Agricultura x ambiente...

Intensificación de las rotaciones





# Muchas gracias

