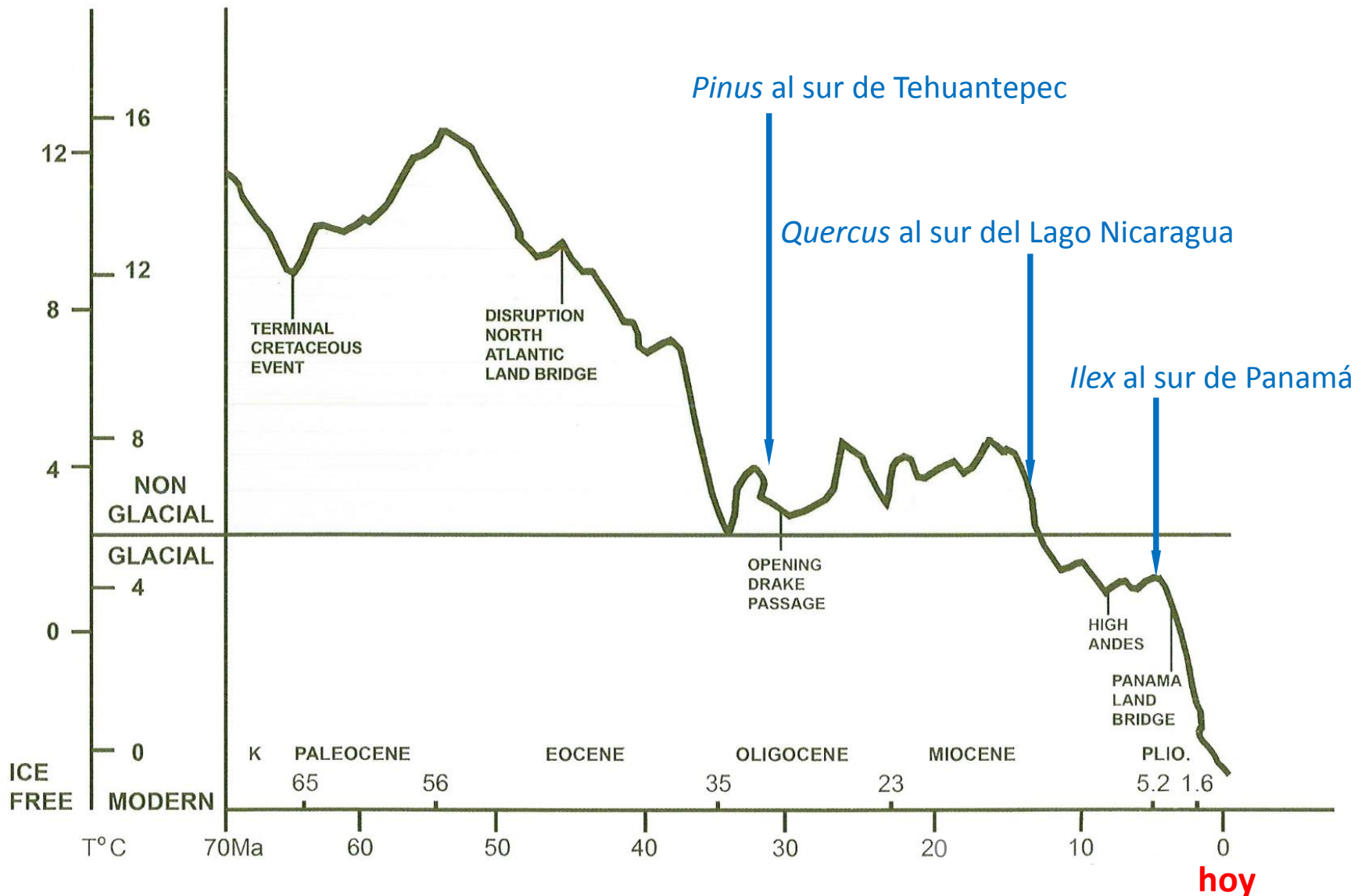


Operación retorno hacia el Eoceno: dónde están los recursos fitogenéticos?

D.G. Debouck

Palmira, Colombia, 29 de septiembre 2017

Evolución de la temperatura en las Américas desde el Terciario

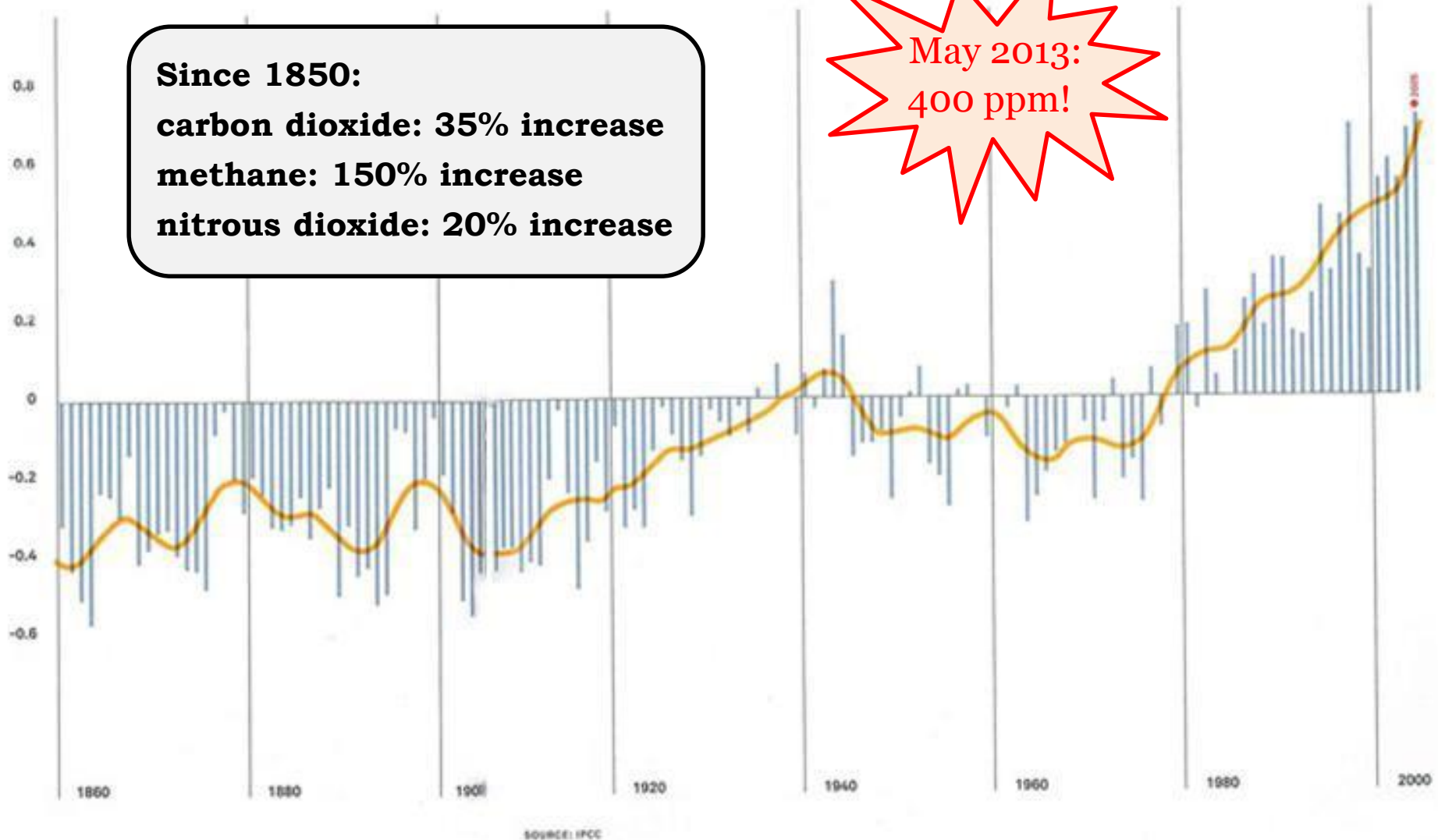


Change in global mean annual temperature in 1860-2010

20/21 highest temperatures, in the last 25 years

Since 1850:
carbon dioxide: 35% increase
methane: 150% increase
nitrous dioxide: 20% increase

**May 2013:
400 ppm!**



Glaciar Nordenskiöld, 18 de julio de 2015

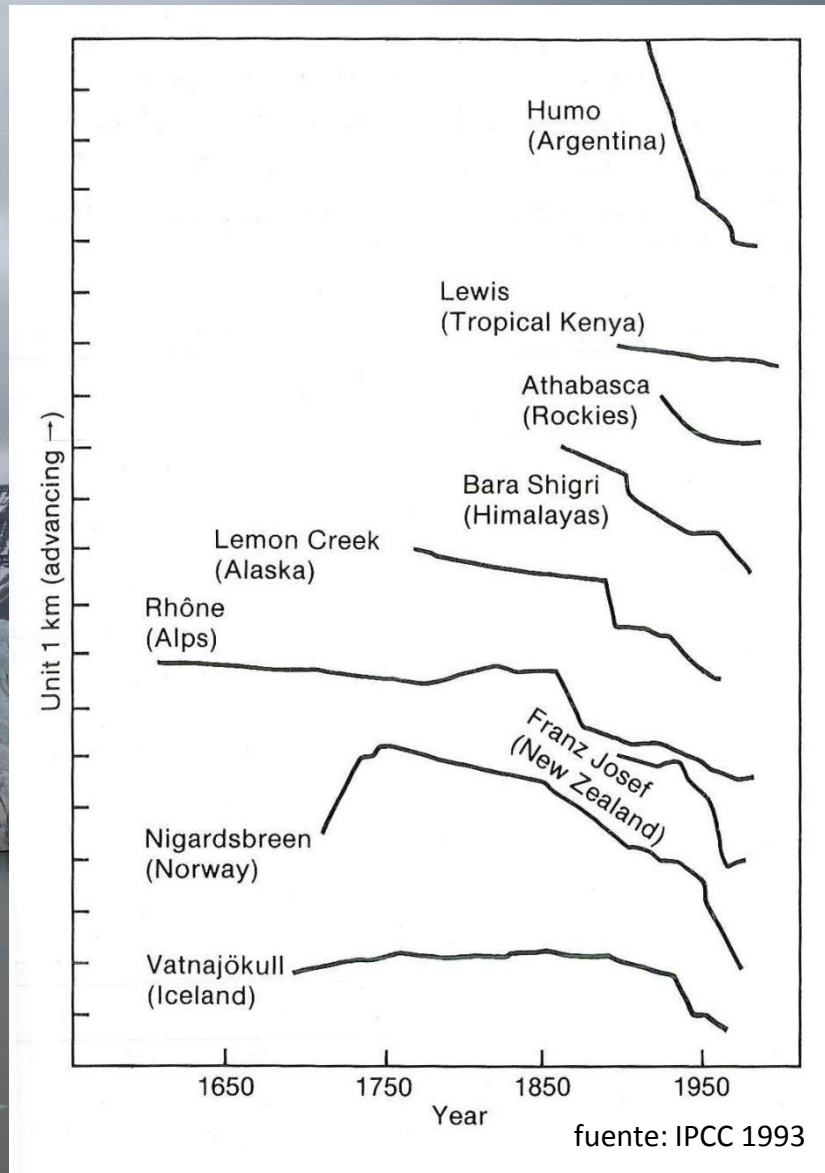
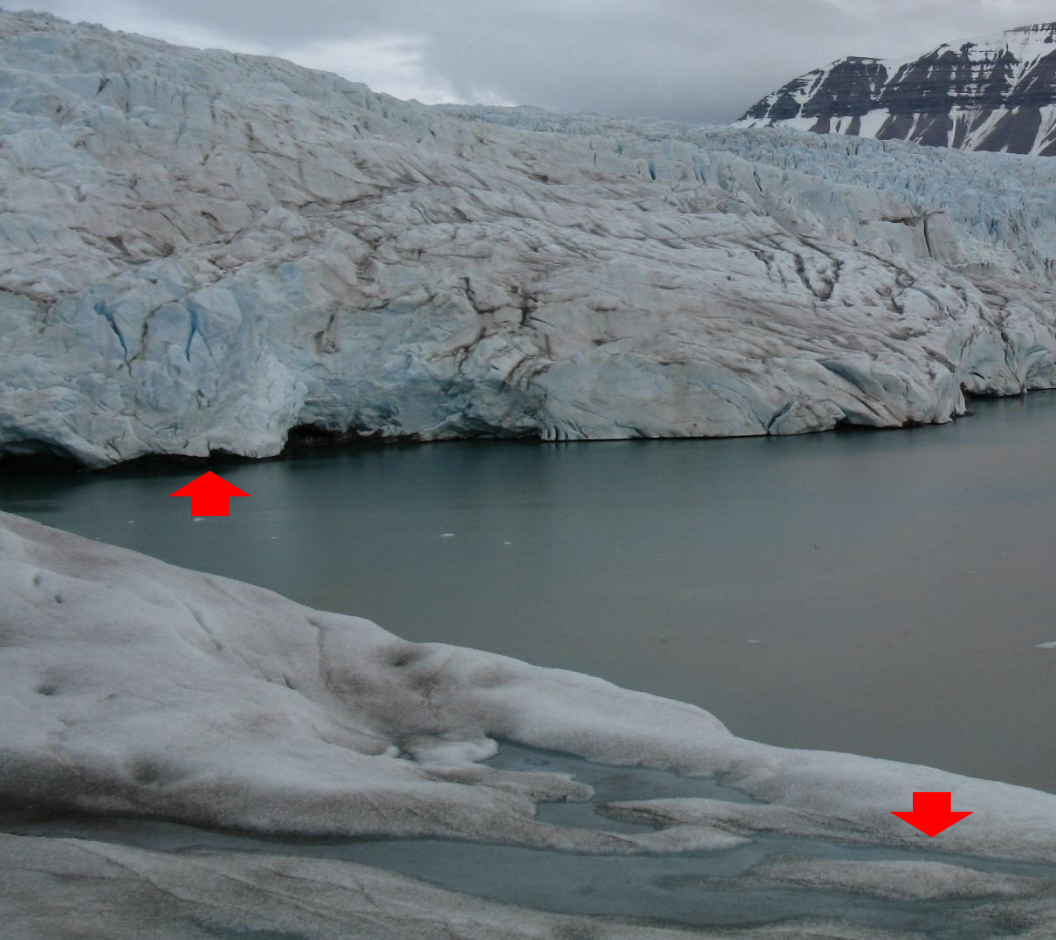


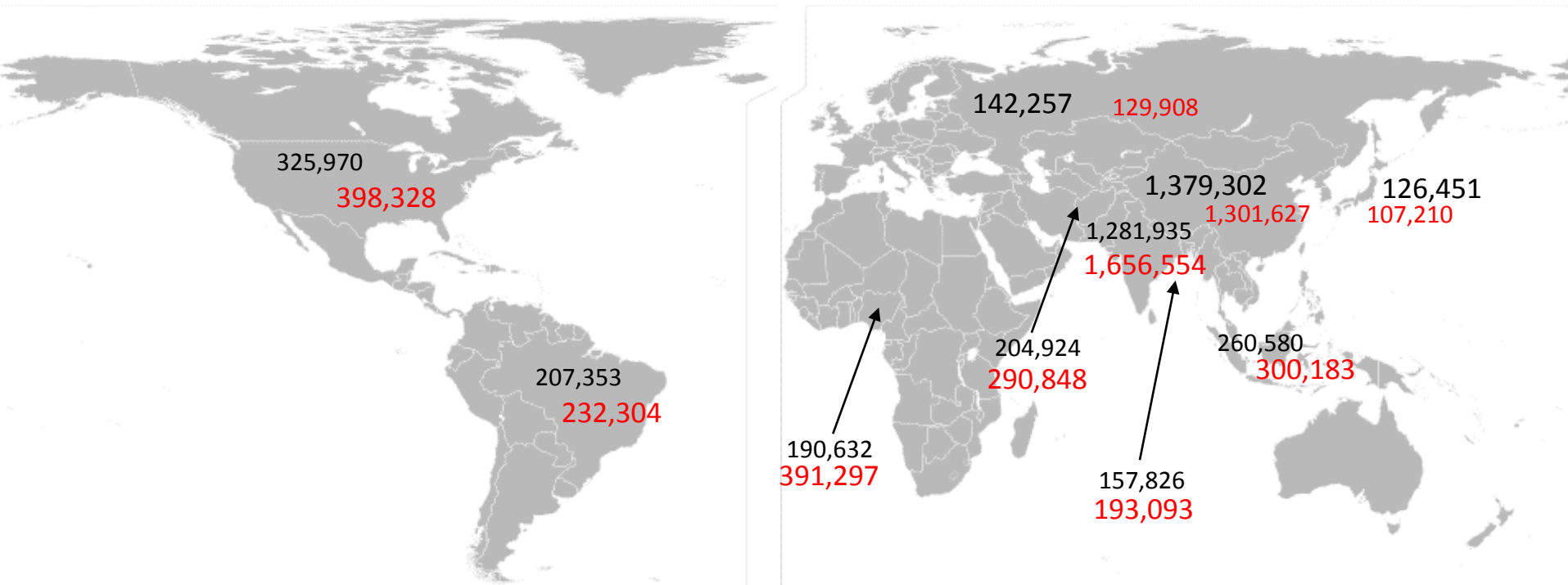
foto: Debouck 2015

Población: cifras actuales y proyecciones a 2050

Mundo: 7,424,075,850 (Sept. 2017) → 9,404,848,272 (2050)

Diez países más poblados en Sept. 2017:

(en 000 habitantes)



Asia dominante creciendo por el sur (4.5 → 5.2), Europa estable y envejeciendo (0.7 → 0.7),
Américas creciendo pero no tanto (1 → 1.2), África duplicando (1.3 → 2.6) !

muy poblados: Nigeria (190 mi → 391 mi), Etiopia (105 mi → 228 mi),

Egipto (97 mi → 168 mi), RD Congo (83 mi → 144 mi), Tanzania (53 mi → 118 mi).

Plantas que alimentan a África/ que vienen de África

| Cultivo | Origen |
|----------------|------------------|
| ají | México, Brasil |
| arroz | China |
| cacao | México |
| calabaza | México, Colombia |
| camote | México, Ecuador |
| caña de azúcar | Papua-N.G. |

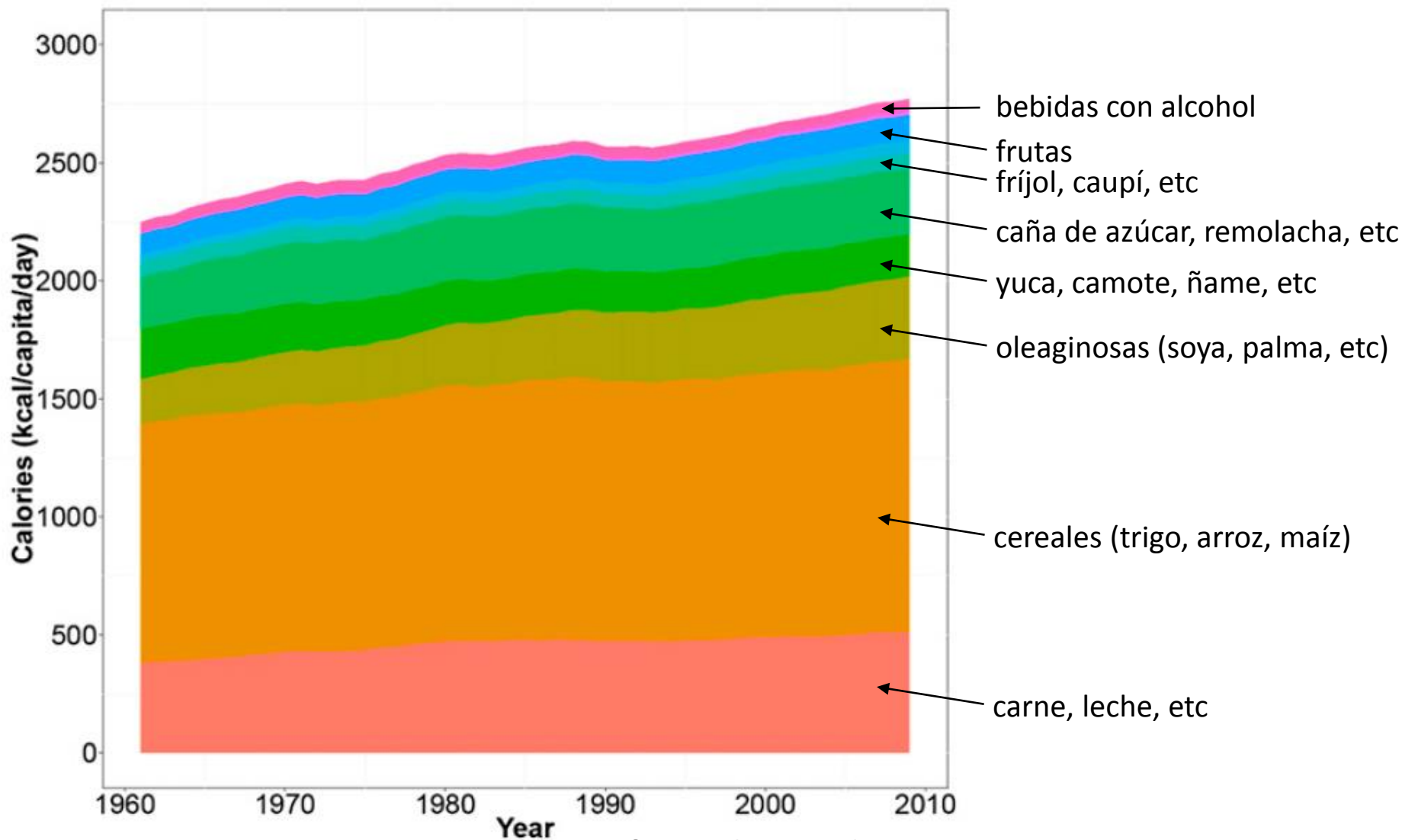
| Cultivo |
|----------|
| arroz |
| café |
| caupí |
| coracana |
| ensete |
| fonio |

con la excepción de 3-4 plantas, los cultivos que alimentan a África son americanos

| | |
|-----------------|------------|
| maíz | México |
| maní | Bolivia |
| mango | Malasia |
| banano, platano | Papua-N.G. |
| soya | China |
| tomate | México |
| yuca | Brasil |

| |
|-----------------|
| mijo de Guinea |
| ñame |
| okra |
| palma de aceite |
| sandía |
| sorgo |
| tef |
| voanzu |

Alimentación global: más de lo mismo

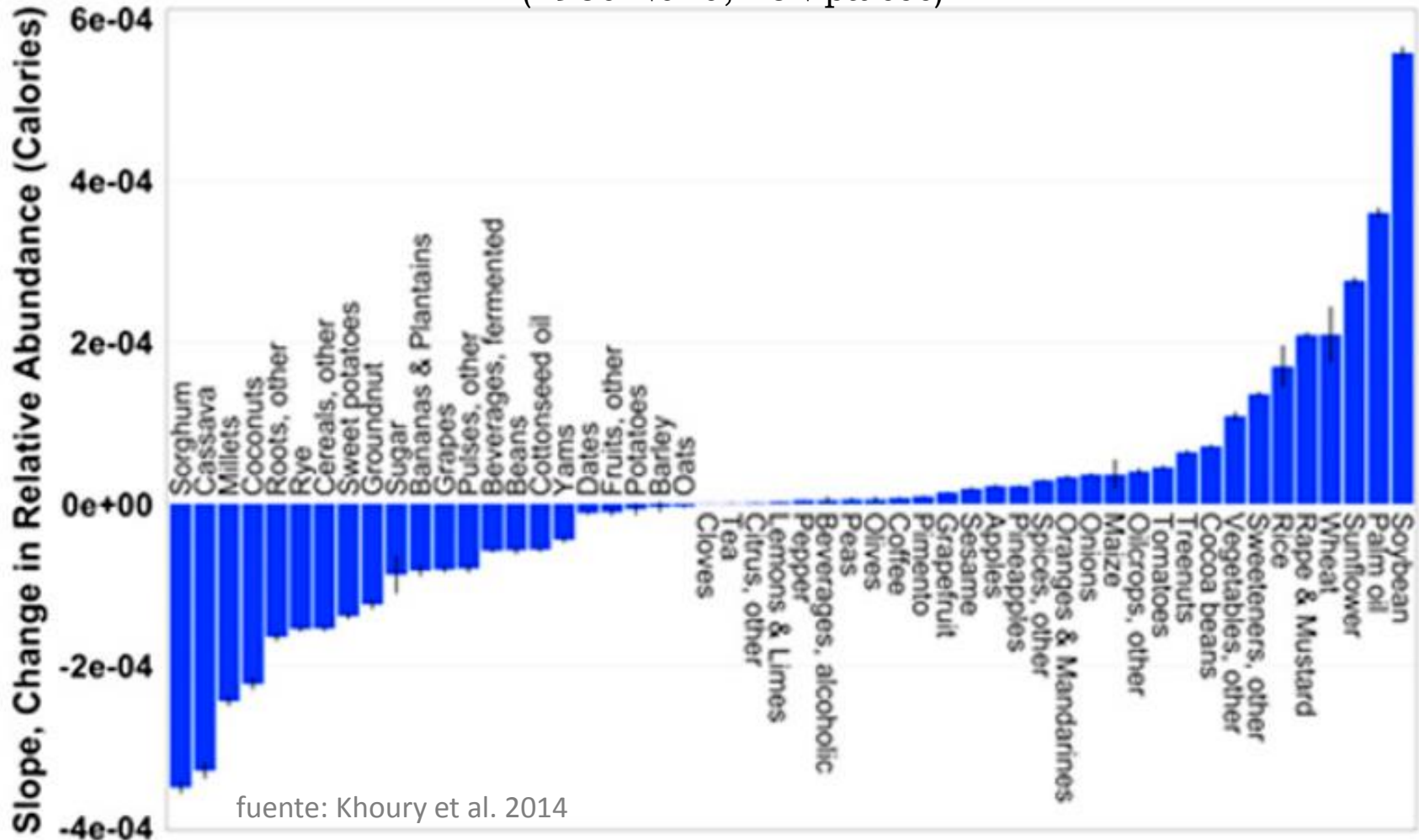


fuelle: Khoury et al. 2014

- aporte calórico/ persona aumenta en 152 países (tendencia a obesidad)
- más consumo de carne, cereales, oleaginosas, azúcar; demás: estables

Ganancia (o pérdida) de un cultivo en el aporte calórico

(1960-2010; 152 países)



- cereales: progreso de los tres (trigo, arroz, maíz), y ocaso de centeno y mijos
- progreso de oleaginosas (soya, palma, canola) a través de alimentos procesados
- ocaso de saludables (fríjol, plátano, yuca, camote, sorgo, centeno)



Jack Rodney Harlan
(1917-1998)

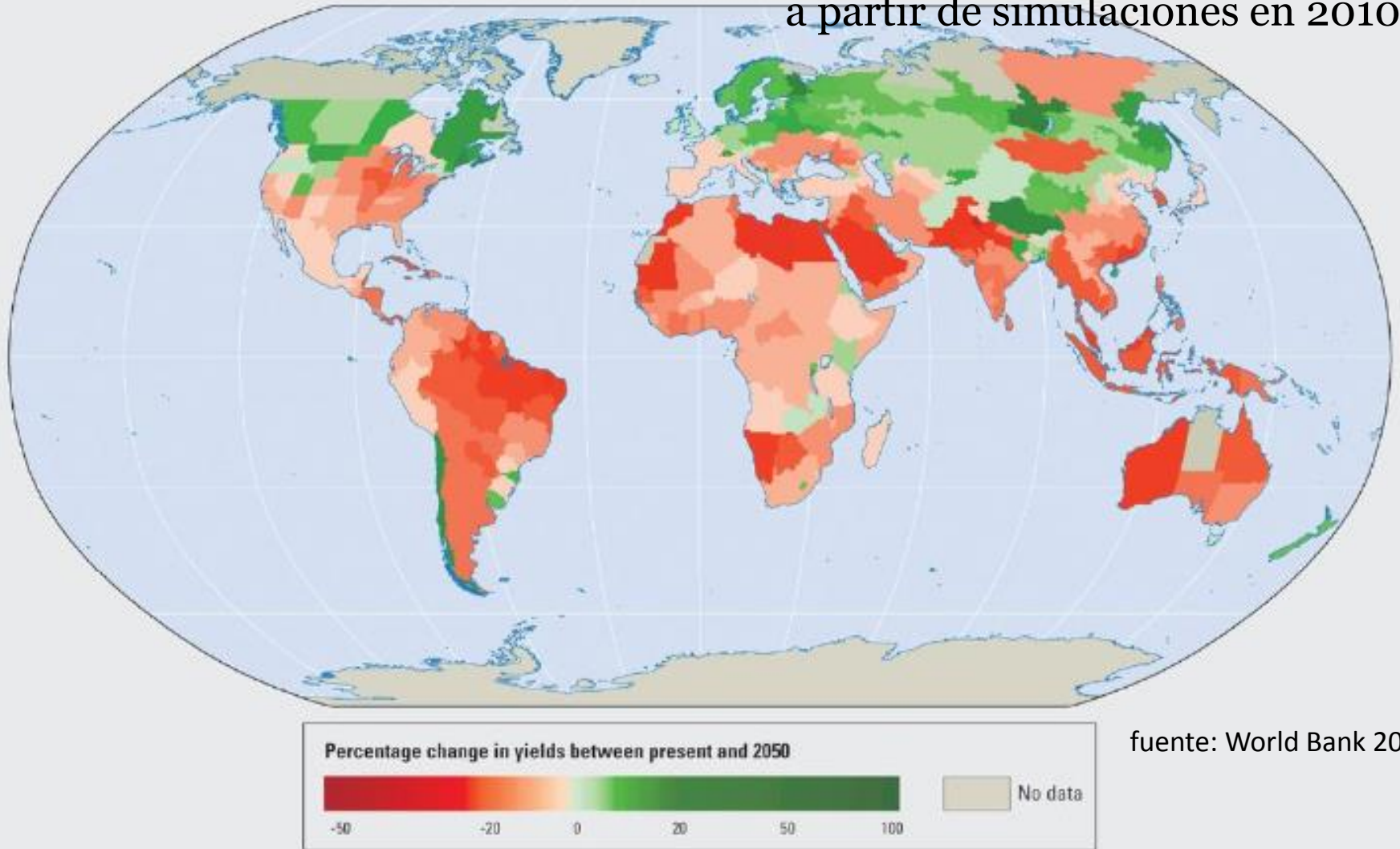
1975: “The number of crops in production is declining, and those that remain are becoming genetically more uniform”

1992: “It is clear that the human species is currently an eater of grass seeds. We have become “canaries” ”.

1992: “. . . the world’s food supply depends on 12 or 15 plant species. . . . The current trend is for the major crops to become even more major and for the lesser ones to dwindle”

1995: “Our domesticated cereals cannot survive without us and we cannot survive without them. . . . This is where we stand, and the ground is not very firm”

Impacto del cambio climático sobre la productividad de cultivos a partir de simulaciones en 2010



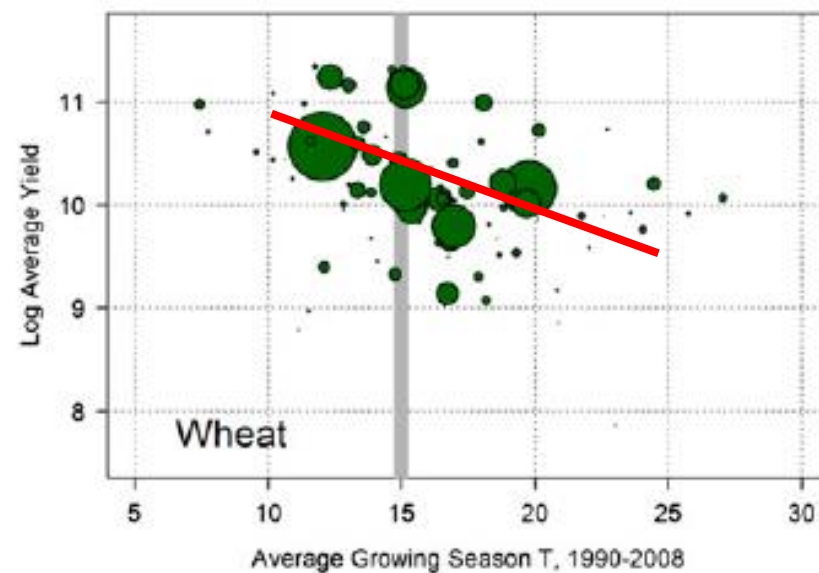
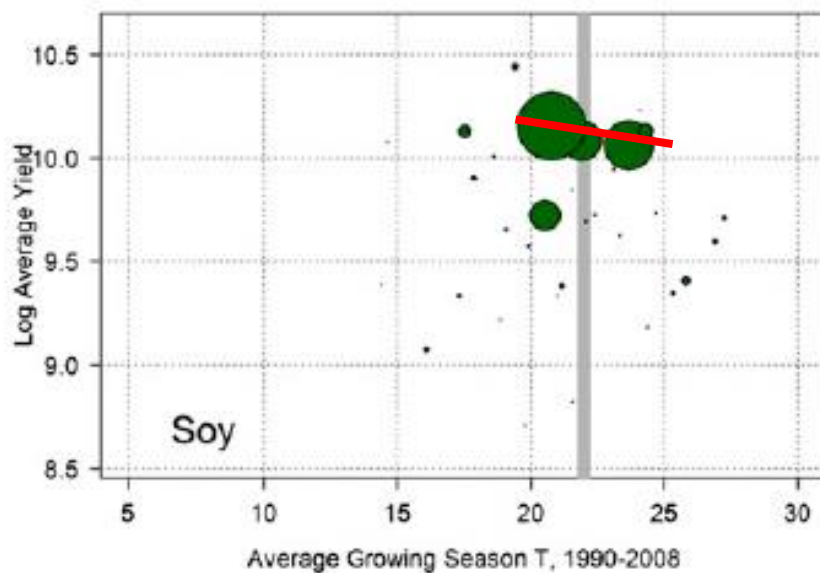
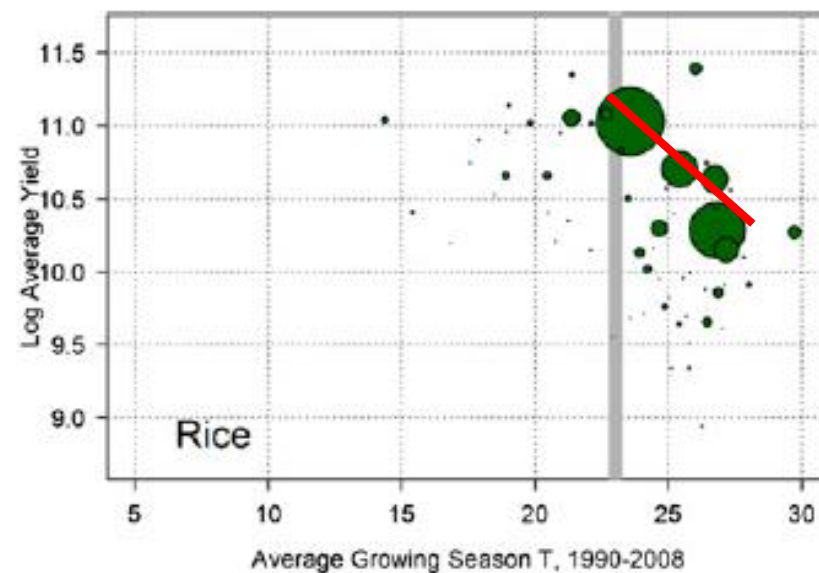
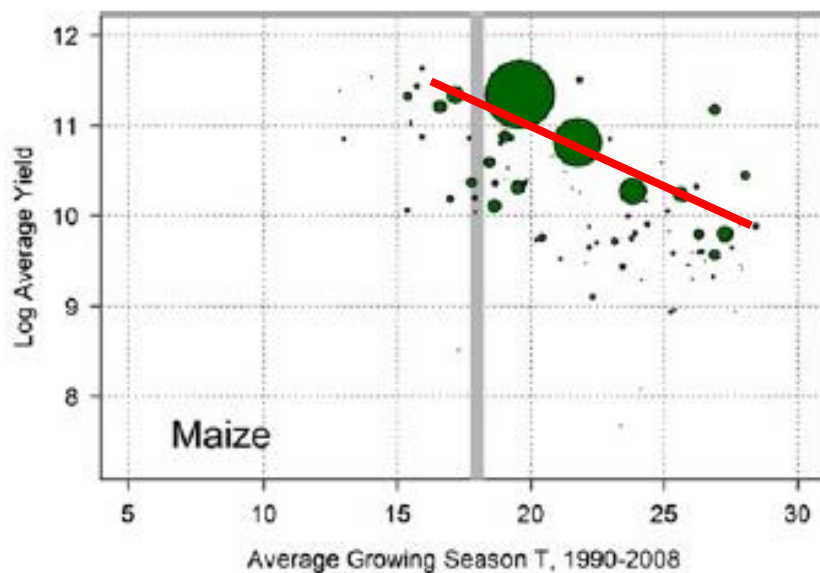
fuelle: World Bank 2010

Graneros tradicionales (Francia, Ucrania, Oriente Próximo, S China) bajo riesgo!

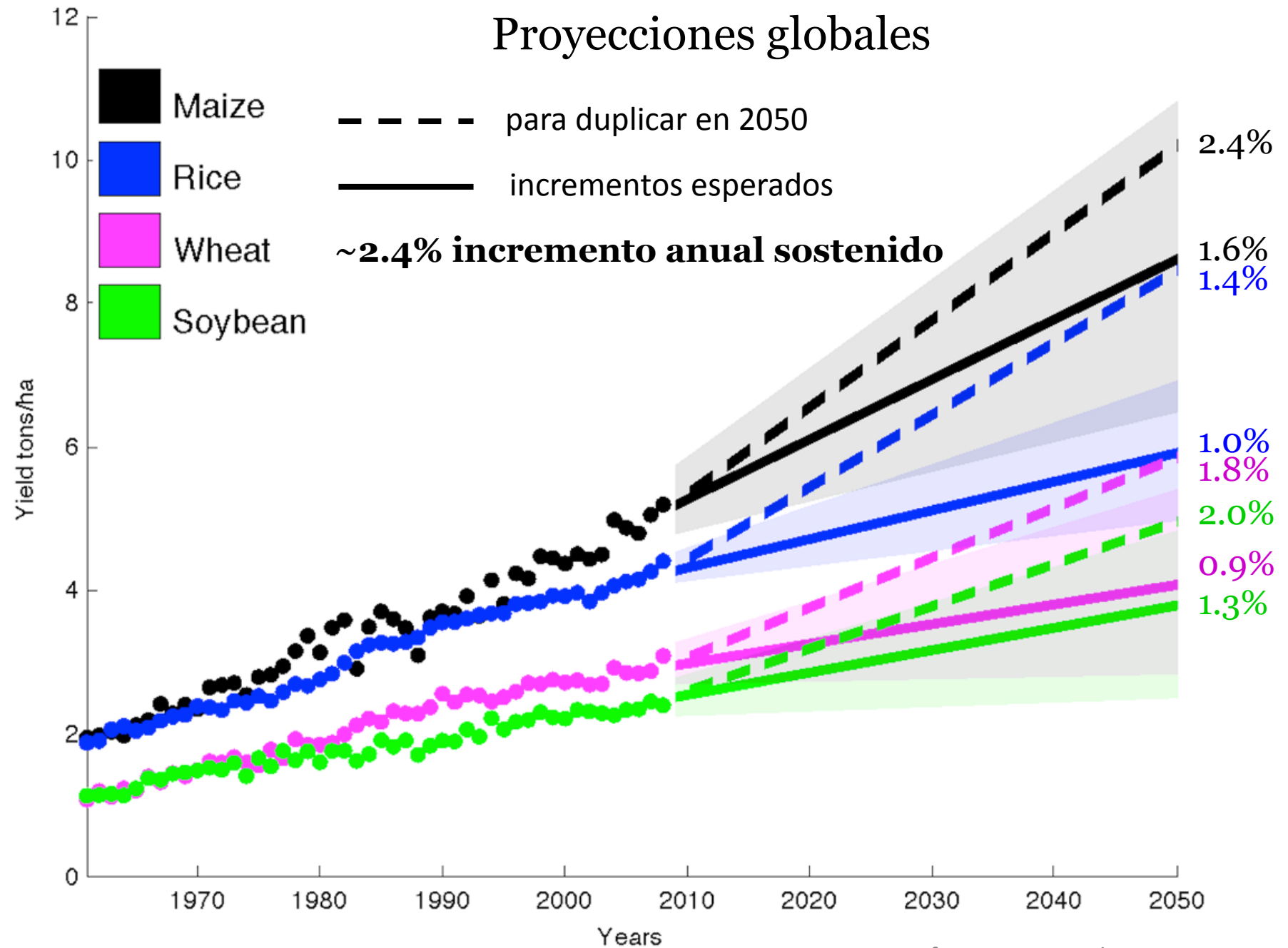
Nuevos graneros (USA, Brasil, Argentina, Australia) bajo riesgo!

Países que habían vencido la hambruna (México, SurAfrica, India, SE Asia) de nuevo bajo riesgo!

Bajo calentamiento global, cómo andarían los productores, para 4 cultivos clave ?



Proyecciones globales



fuelle: Ray et al. 2013

Impacto del cambio climático sobre la productividad de cultivos cereales en África y sur de Asia

| Cultivos | maíz | sorgo | mijo | arroz |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| W África | - 12% | n.s. | n.a. | n.s. |
| Sahel | - 11% | n.s. | - 11% | n.s. |
| E África | n.s. | n.s. | - 3% | n.a. |
| África central | - 15% | -3% | - 5% | - 3% |
| S África | - 11% | - 5% | n.a. | n.a. |
| S Asia | - 9% | - 9% | n.a. | - 3% |
| S-E Asia | n.s. | n.a. | n.a. | n.s. |

n.s. no hay cambio significativo; n.a. no aplica/ no hay datos

fuentes: Knox et al. 2012

en este estudio, la caña de azúcar y la yuca no fueron afectadas en ningún área donde se cultivan
África y sur de Asia: zonas donde se anticipa el mayor crecimiento demográfico en 2020-2050

Escenario no. 1: “business as usual”

- dependencia sobre los cuatro sigue muy fuerte, de repente aún en aumento
- uniformización de la dieta, con aumento de calorías totales y de origen animal
- seguir en contradicciones?:
 - personas con sobrepeso (2,000 mi), personas con hambruna (800 mi)
 - hambruna hoy es un anacronismo: por qué sigue?, qué debemos cambiar?
 - costo energético de producción de alimentos:
hace 70 años 1 cal de combustible → 200 cal alim.; hoy al revés
- uso de recursos genéticos para salvar producciones en pérdida
- uso de recursos genéticos para mejora de funciones, de rendimiento

Escenario no. 2: “rectificando el rubro”

- tope de calorías/ día: se come para alimentarse, no para pasar el tiempo/ la ansiedad
- regreso a la dieta ancestral: granos no refinados, frutas, hojas, poca proteína animal
- uso de recursos genéticos para mejora de rendimiento en 80 cultivos
- no únicamente los 20-40 cultivos “en estación” en 1900-1930
- foco de mejoramiento: productividad + sostenibilidad ambiental
- repensar el papel de los ~1,750 bancos de germoplasma: seguro para la sociedad

complementariedad, profundización, sostenibilidad

Escenario no. 3: “stop **now** all GHG emissions”

- fuerte limitación en el transporte de alimentos; aumento de la agricultura peri-urbana
- fuerte auge de los alimentos locales (perecederos como vegetales, frutas)
- reducción de agro-químicos altos en energía; retorno a fijación simbiótica
- gran uso de abonos verdes y de manejo integrado de plagas
- correspondencia entre requisitos ecológicos de cultivos y capacidad real de la tierra
- fuerte limitación en las siembras de arroz de riego (10% de emisión de metano)
- fuerte reducción en el hato vacuno (responsable de 18% emisión de metano)
- fuerte aumento de cultivos con proteínas vegetales (menestras)

Algunas reflexiones finales

- el calentamiento global existió pero a otra escala de tiempo! (20 mi *versus* 150 años)
- nuestros (agro-) ecosistemas no están preparados para un cambio a esta velocidad
- tenemos tres factores en contra:
 - 1) crecimiento demográfico en zonas más allá que la capacidad ecológica,
 - 2) urbanización que obliga a importar los alimentos, por lo tanto más transporte
 - 3) urbes y transporte favorecen el calentamiento global, lo cual deprime el rendimiento
- la producción agrícola no puede seguir aumentando el problema demográfico
- existen recursos fitogenéticos que ya han experimentado calor/ sequía
- pero la producción agrícola “moderna” los ha eliminado en gran parte
- en cualquier de los escenarios los recursos fitogenéticos son parte de la solución
- la atención a los recursos fitogenéticos debe ser a la escala de los problemas