



# **LA BIOTECNOLOGÍA FRENTE A LA CARESTÍA GLOBAL DE ALIMENTOS**

**Bogotá, Septiembre 24 de 2009**

**Carlos Gustavo Cano**

**Codirector del Banco de la República**

**Opiniones personales que no necesariamente reflejan los puntos  
de vista de otros miembros de la Junta Directiva del Banco**



- I. La inflación de los alimentos: la historia
- II. Los pronósticos
- III. La respuesta de la biotecnología: ¿la estamos adoptando?
- IV. Las lecciones



# I. LA INFLACIÓN DE LOS ALIMENTOS: LA HISTORIA



**En Colombia la inflación cayó en Agosto por 10° mes consecutivo, situándose en 37% por debajo de la meta para Dic/09 (5%). Ha sido desde el mes de Junio la más baja de la historia de los últimos 47 años (3,06% en junio de 1962)**

Ago 09 = 3.13%

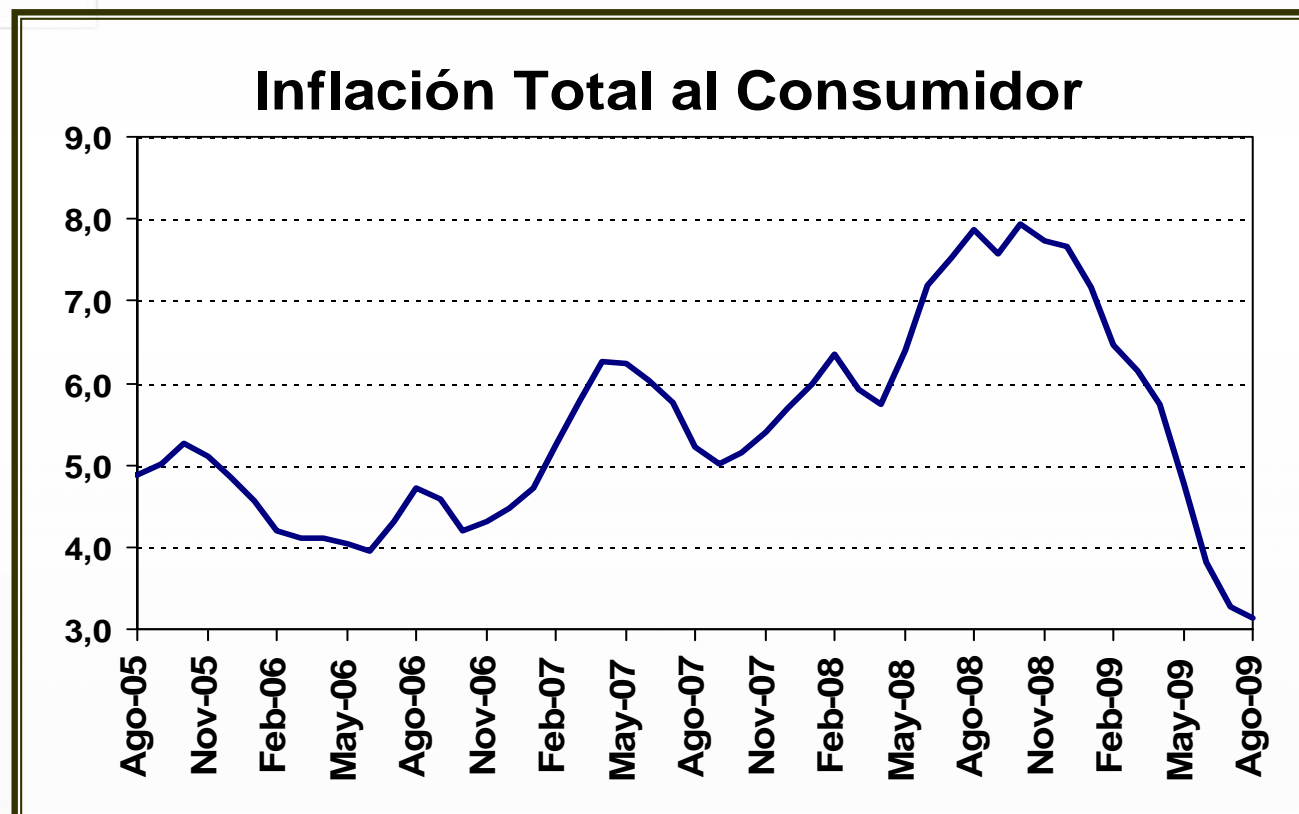
Jul 09 = 3.28%

Jun 09 = 3.81%

May 09 = 4.77%

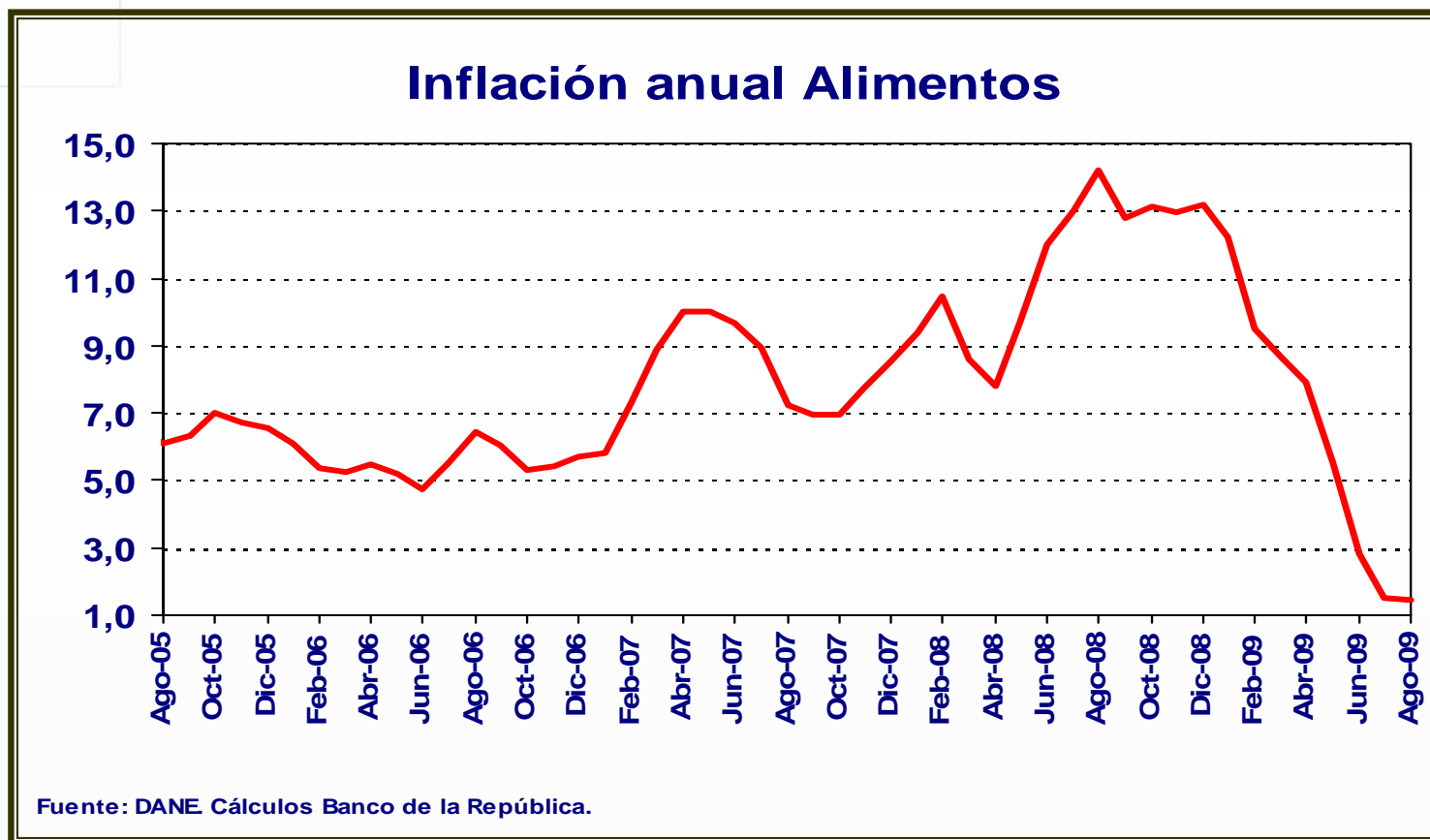
Abr 09 = 5.73%

Mar 09 = 6.14%

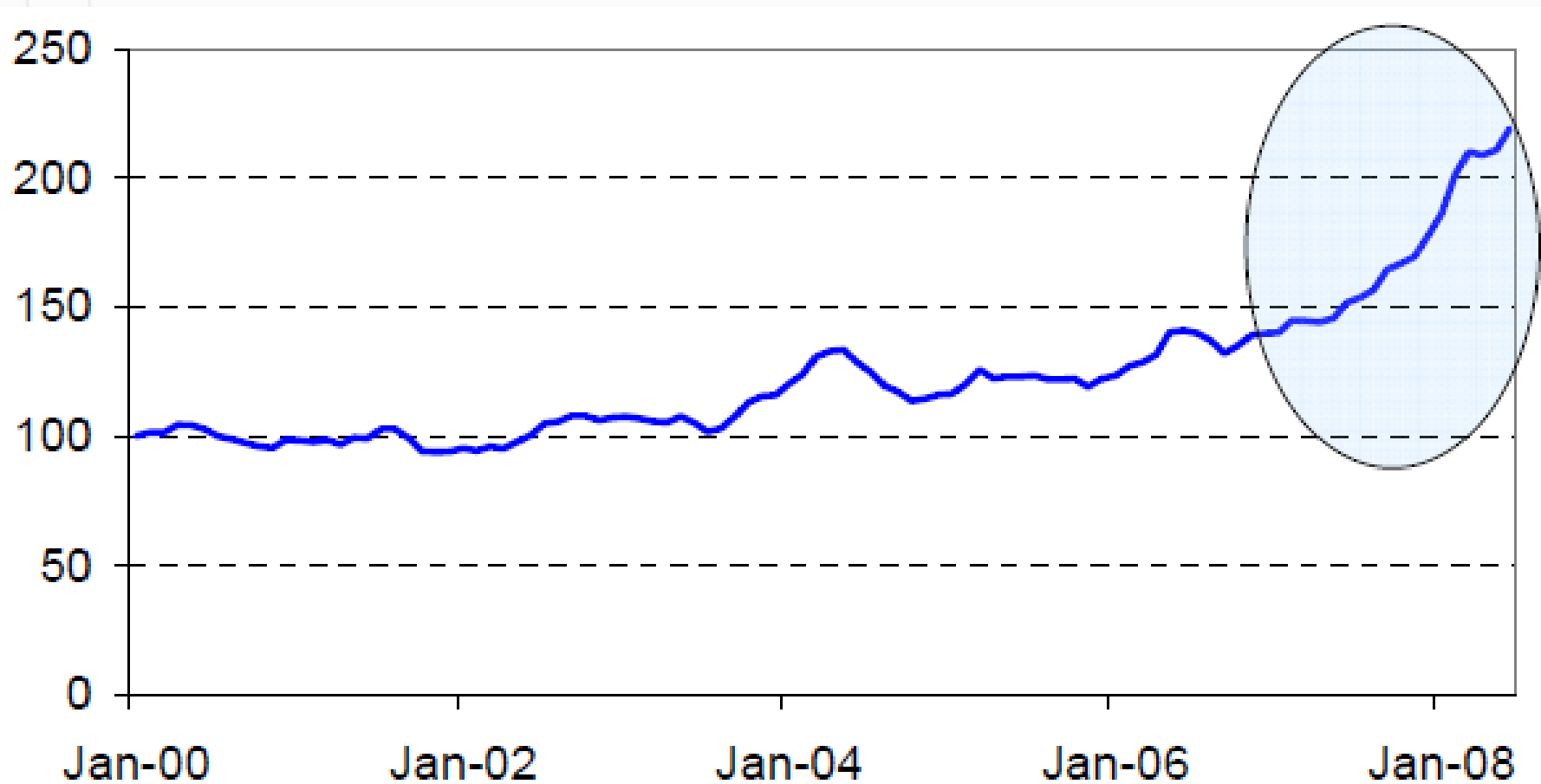


**Alimentos - nó la insuficiencia ni posibles yerros de la política monetaria -, lideraron la inflación durante los años de incumplimiento de la meta (2007 y 2008). Hasta hoy comandaron su caída**

Ago 09 = 1.46%  
Jul 09 = 1.51%  
Jun 09 = 2.81%  
May 09 = 5.51%  
Abr 09 = 7.93%

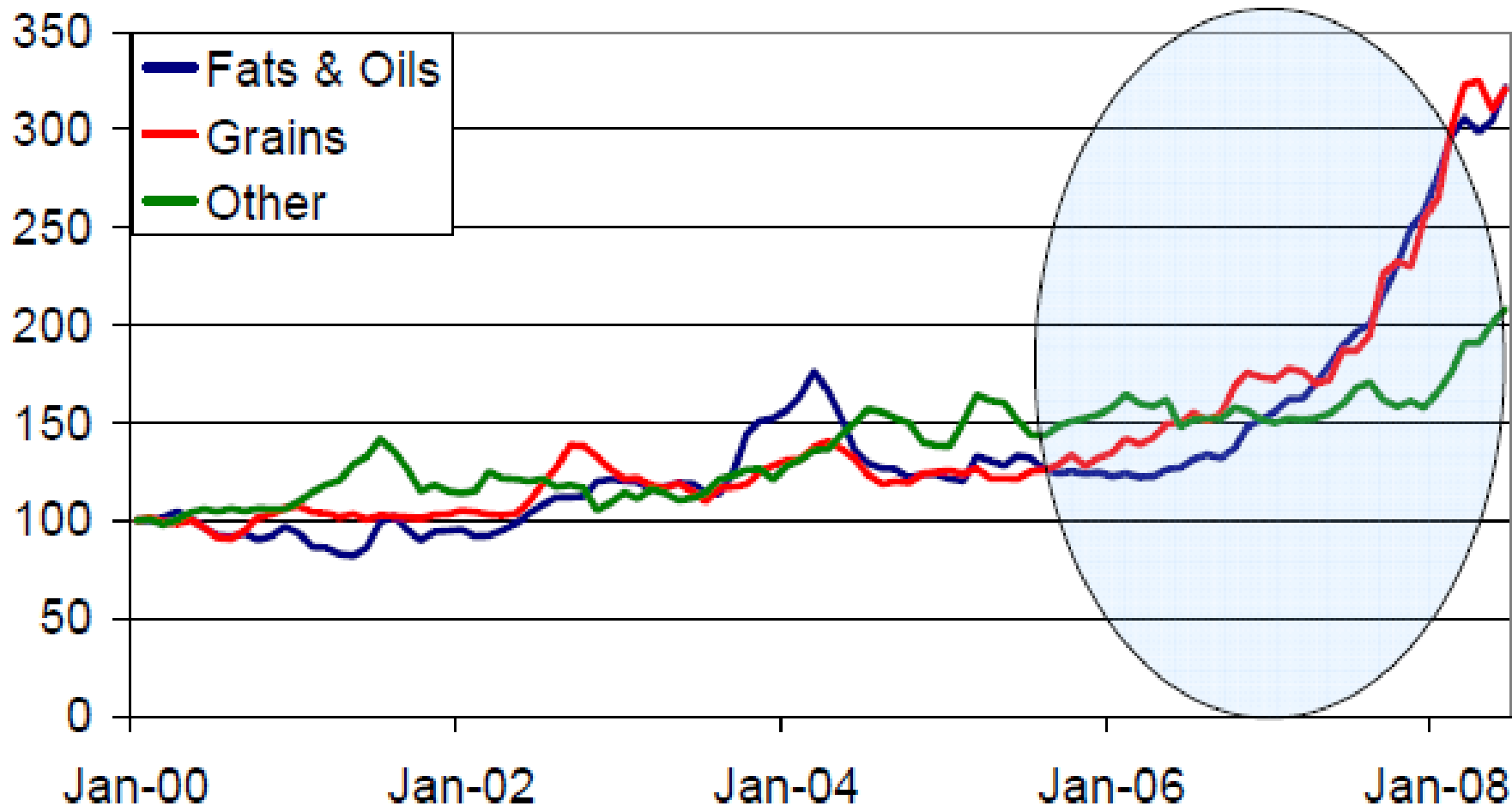


# La explosión de los precios internacionales de los alimentos ha sido global. He aquí la evolución reciente de su nivel ponderado por su peso relativo en las exportaciones. Enero 2000=100



Source: DECPG

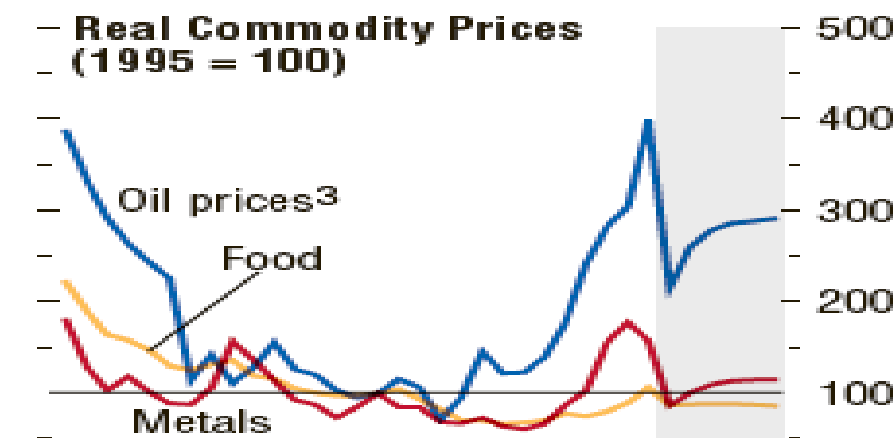
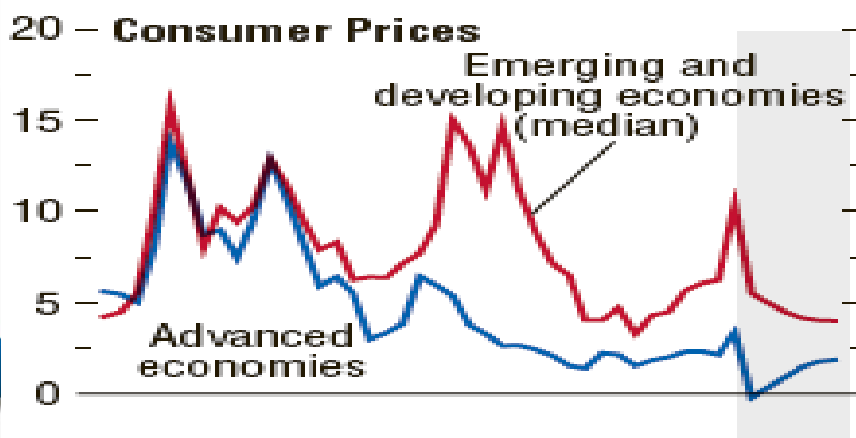
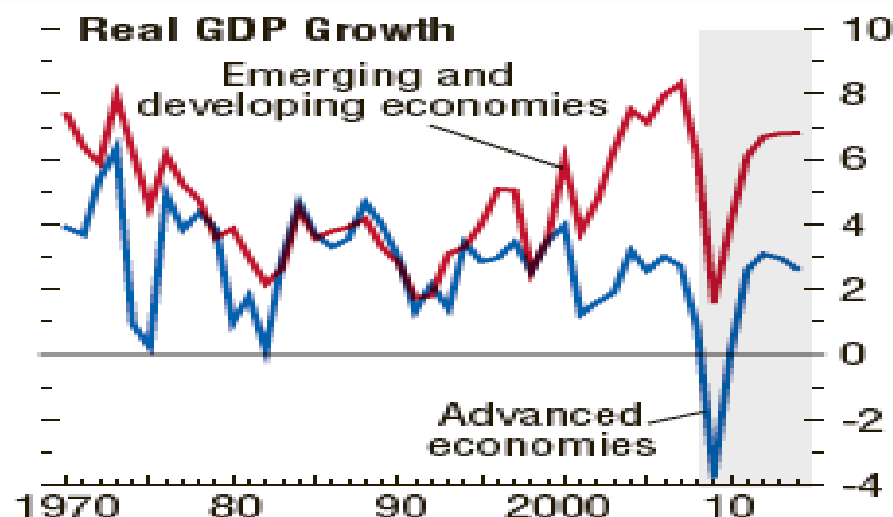
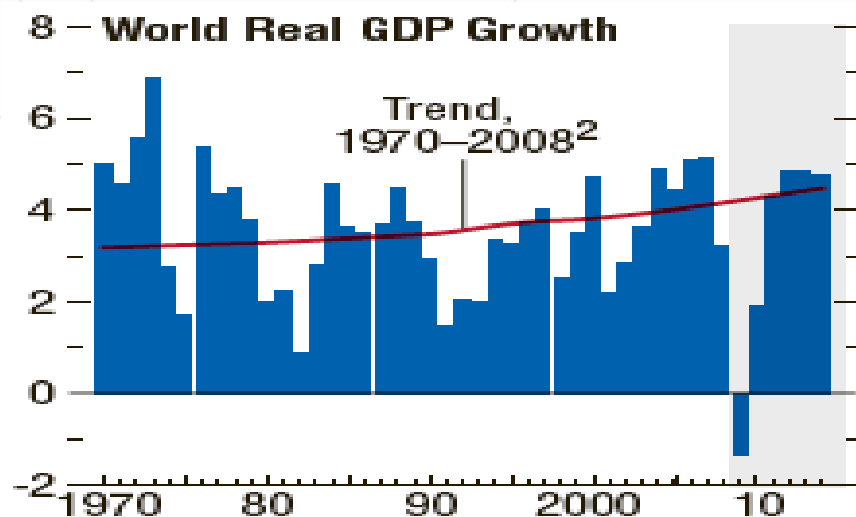
# Precios por tipo de alimentos ponderados por su peso relativo en las exportaciones Enero 2000=100



Source: DECPG

# PRIMER FACTOR: la demanda global que, principalmente en los ME, como China e India, se disparó a partir de 2001. Fuerte impacto sobre los precios de los *commodities*

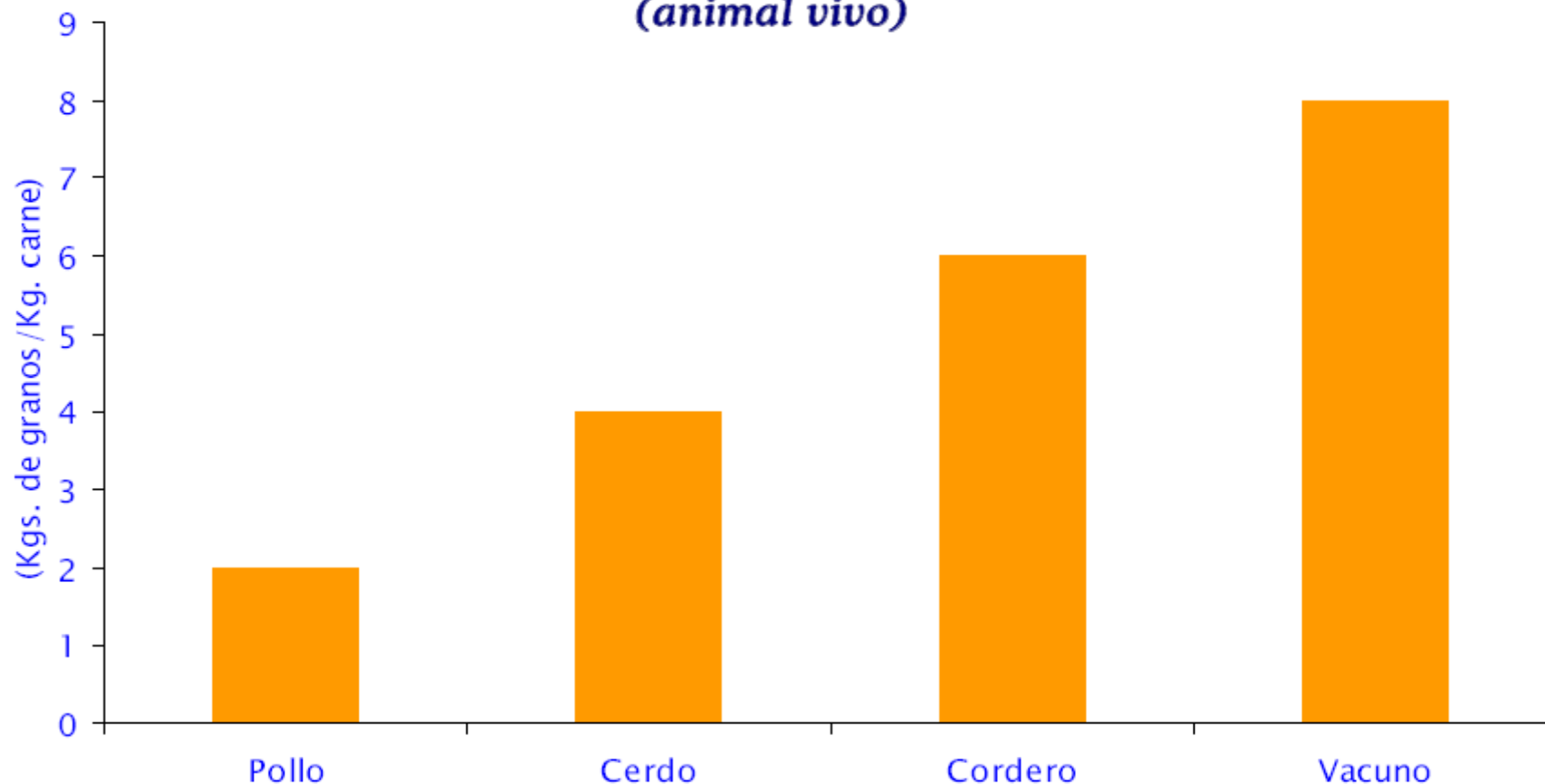
Fuente: FMI





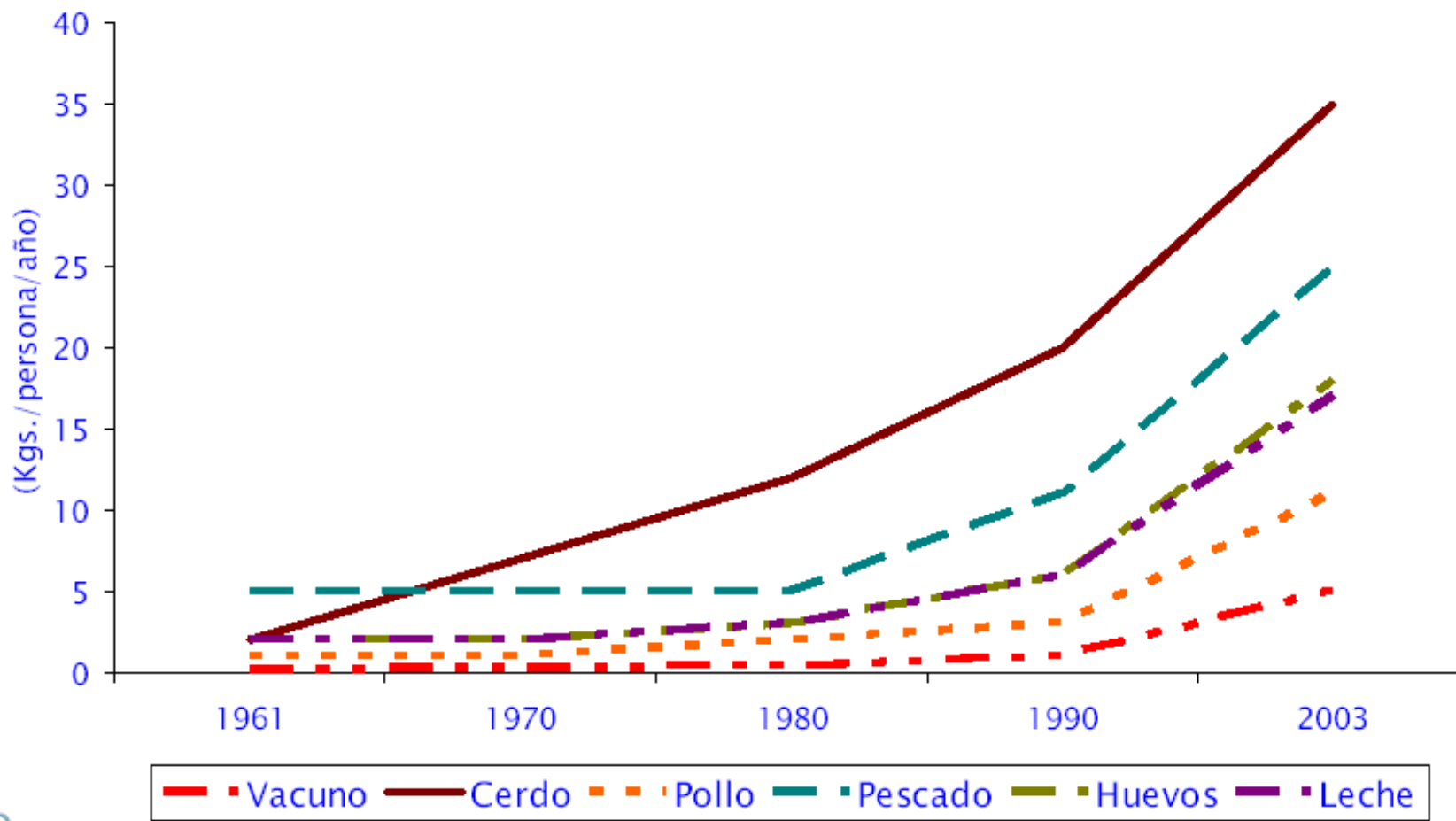
# Proteína animal, el primer demandante de granos en el mundo (los mismos para la elaboración de biocombustibles). Además cuenta con la más alta elasticidad-ingreso de demanda en los ME

*Tasas de conversión de granos en carne  
(animal vivo)*



# Por ejemplo, China pasó de 20 a 52 kgs de consumo anual per cápita en sólo 20 años

## China: Consumo de alimentos carnes y otros productos de origen animal



Fuente: FAO



## EL SEGUNDO FACTOR: el más grande desafío contemporáneo de la ciencia económica

### Cambio Climático

La más formidable falla de mercado que la humanidad jamás haya experimentado. Su germen comenzó a partir de la segunda mitad del siglo 19. De los 12 años más calurosos desde 1850, 11 desde 1995. 2005, el más caluroso de la historia.



**Determinante, stock GEI en atmósfera: 430 ppm o sea 60% más que antes de revolución industrial. Origen: emisiones GEI. Su stock crece 2,5 ppm año**

Crecientes emisiones de gases de invernadero (GEI):

- ✓ Dióxido de carbono
- ✓ Dióxido de sulfuro
- ✓ Oxido de nitrógeno
- ✓ Mercurio
- ✓ Metano
- ✓ Hidrofluorcarbonos o HFC's

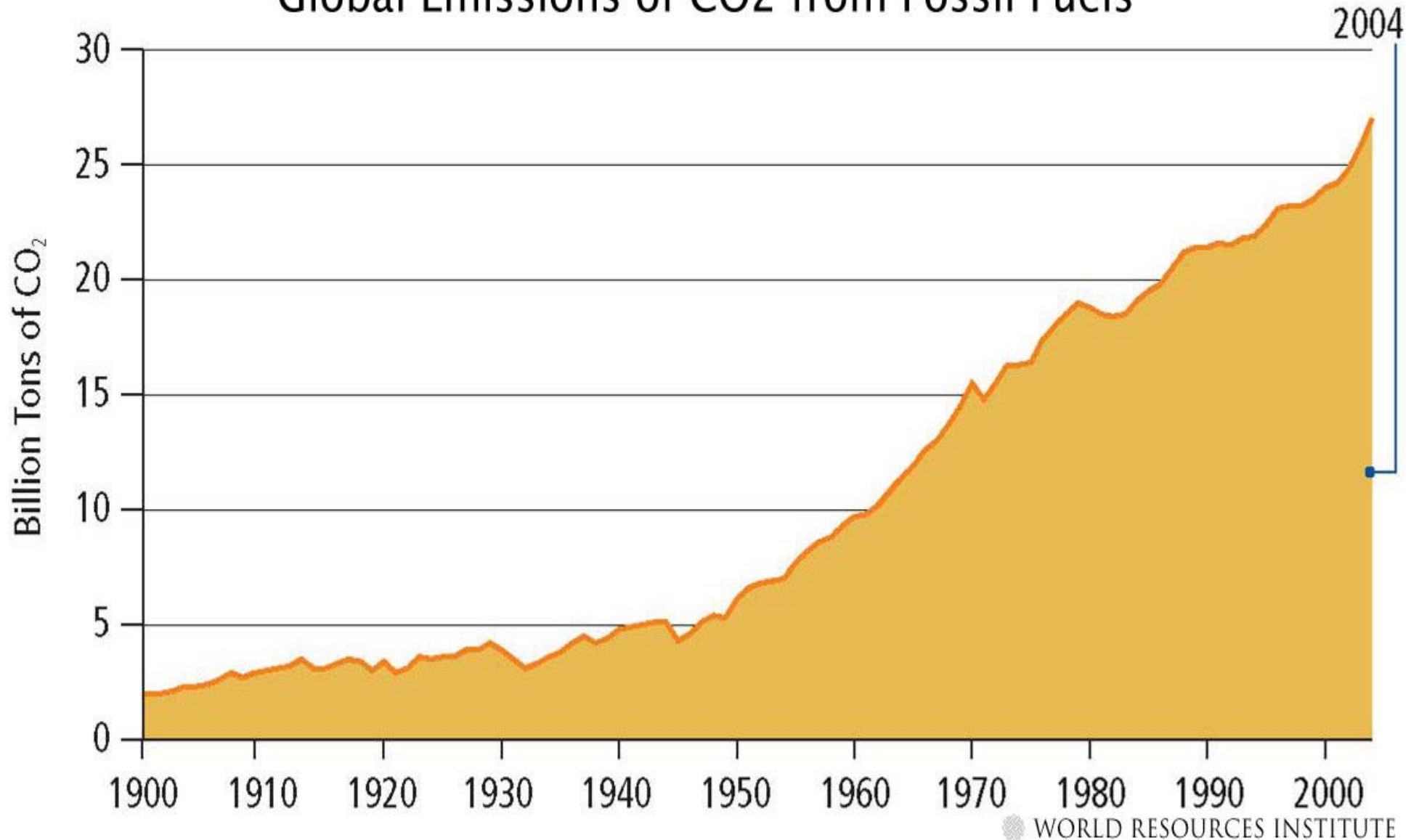
El 'efecto invernadero' siempre ha existido, permitiendo una temperatura atmosférica que ha evitado que la tierra sea un desierto helado sin vida. El problema surgió a partir de sus excesos.....

.....excesos provocados por la proliferación del uso de combustibles fósiles - petróleo, carbón y gas natural -

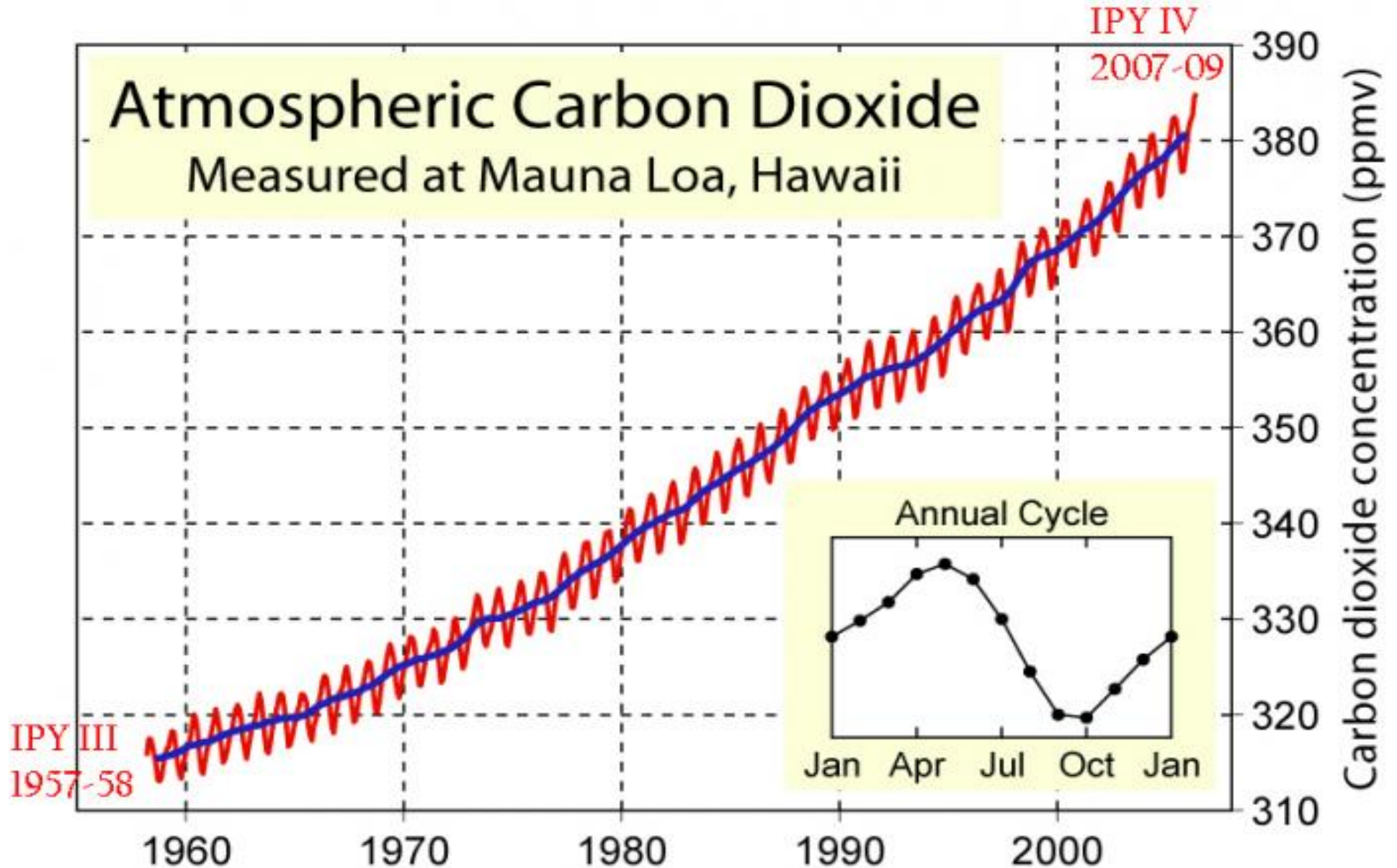


# Combustibles fósiles: emisiones de CO<sub>2</sub>

## Global Emissions of CO<sub>2</sub> from Fossil Fuels

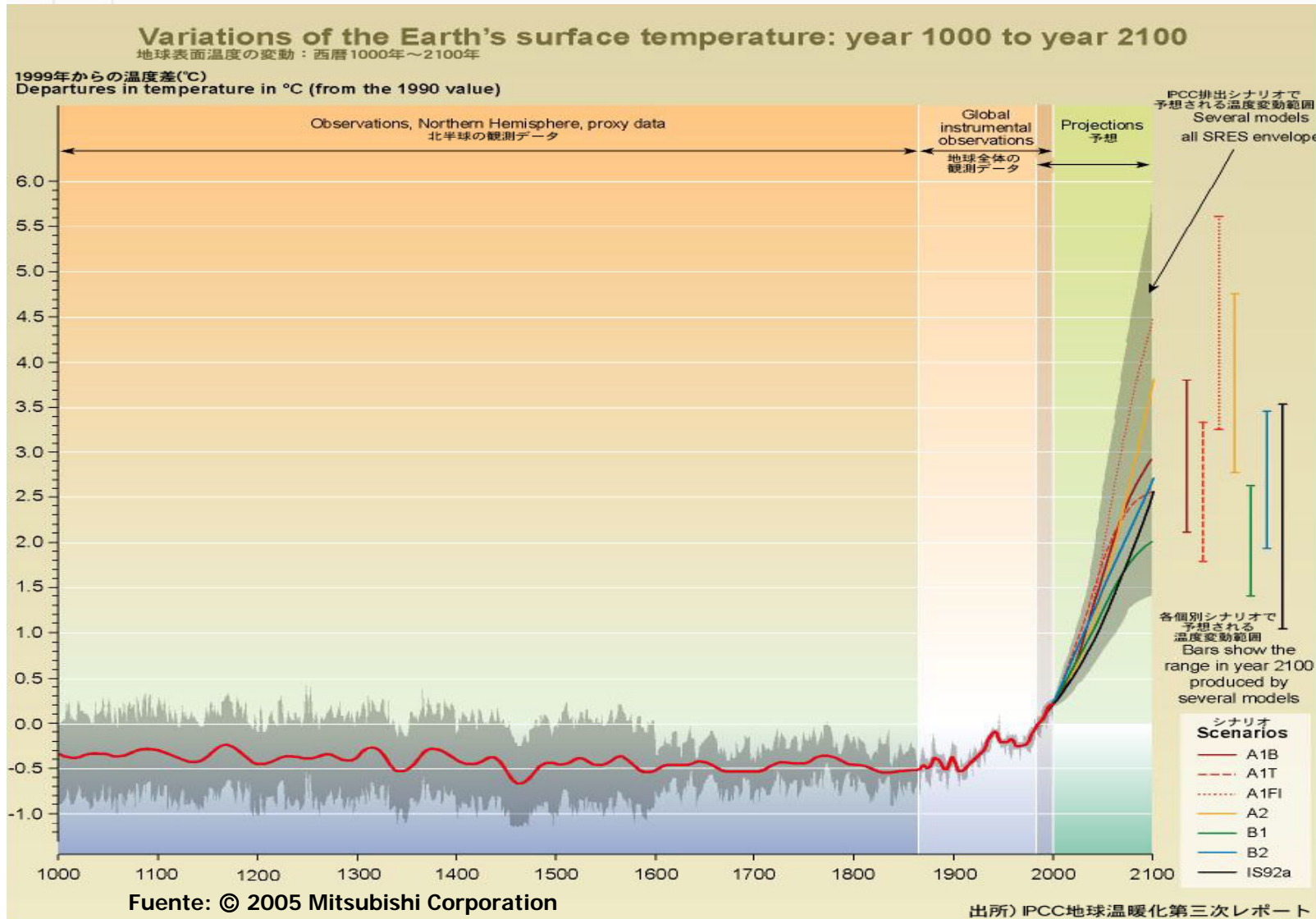


# Curva de R. Keeling: resultado de combustibles fósiles (81%) y deforestación (19%)





# Fan chart de la temperatura y pronósticos 1000-2100: 75% - 80% del stock GEI se debe a países OECD. Correlación perfecta con PIB per cápita



Los rangos proyectados de aumentos de la temperatura se basan en diferentes escenarios IPCC con variaciones del crecimiento de la población y de las circunstancias económicas (p.ej. diferentes niveles de crecimiento de China e India) )  
⇒1.4~5.8°C

# Aporte de N. Stern: consenso alrededor de una meta mínima, alcanzable, tolerable y sostenible

Imperativo estabilizar stock GEI en 450-500 ppm a partir de 2050: bajar de 7 tons per cápita de emisiones de hoy a 2 tons

O sea que las emisiones en 2050 tendrían que ser inferiores en 50% a las de 1990 (línea de base LB)





# La política energética de EU (¿inflacionaria?)

The Energy Independence and Security Act of 2007 (EISA) fijó mezclas de Bioetanol y Biodiesel con gasolina y gasoil (ACPM): el Renewable Fuel Standard (RFS). Bioetanol en 2022: 36.000 millones de galones

Créditos tributarios (CT) a mezcla de Bioetanol o Biodiesel con combustibles fósiles (US \$0,45 por galón)

Arancel de US \$0,54 por galón de Bioetanol para eliminarles el beneficio de los CT a los productores más eficientes del exterior

Food Act 2008: nuevo crédito tributario para Bioetanol Celulósico en EU: US \$1 por galón

Rubin, Carriquiry y Hayes (ISU) sostienen que la EISA busca reducir el área cultivada en alimentos y forrajes para elevar el ingreso de los agricultores y terratenientes. Lo cual equivale a un impuesto regresivo sobre los consumidores para subsidiar a los productores.

## La política energética de la EU (¿inflacionaria?)

La política europea sobre biocombustibles se basa fundamentalmente en Biodiesel, cuya producción alcanza el 50% en Alemania. En 2015 el 62% de la producción de oleaginosas ya estaría destinado a ese fin

La meta para 2010 es 5,75% del uso de biocombustibles dentro del total de combustibles requerido por el transporte

La meta para el 2020 es del 10%, a pesar de que hoy alcanza menos del 2%. Improbable que se cumpla

Aún con un precio por barril de petróleo de US \$120, en la U. Europea casi ningún tipo de biocombustible sería económicamente viable sin fuertes subsidios

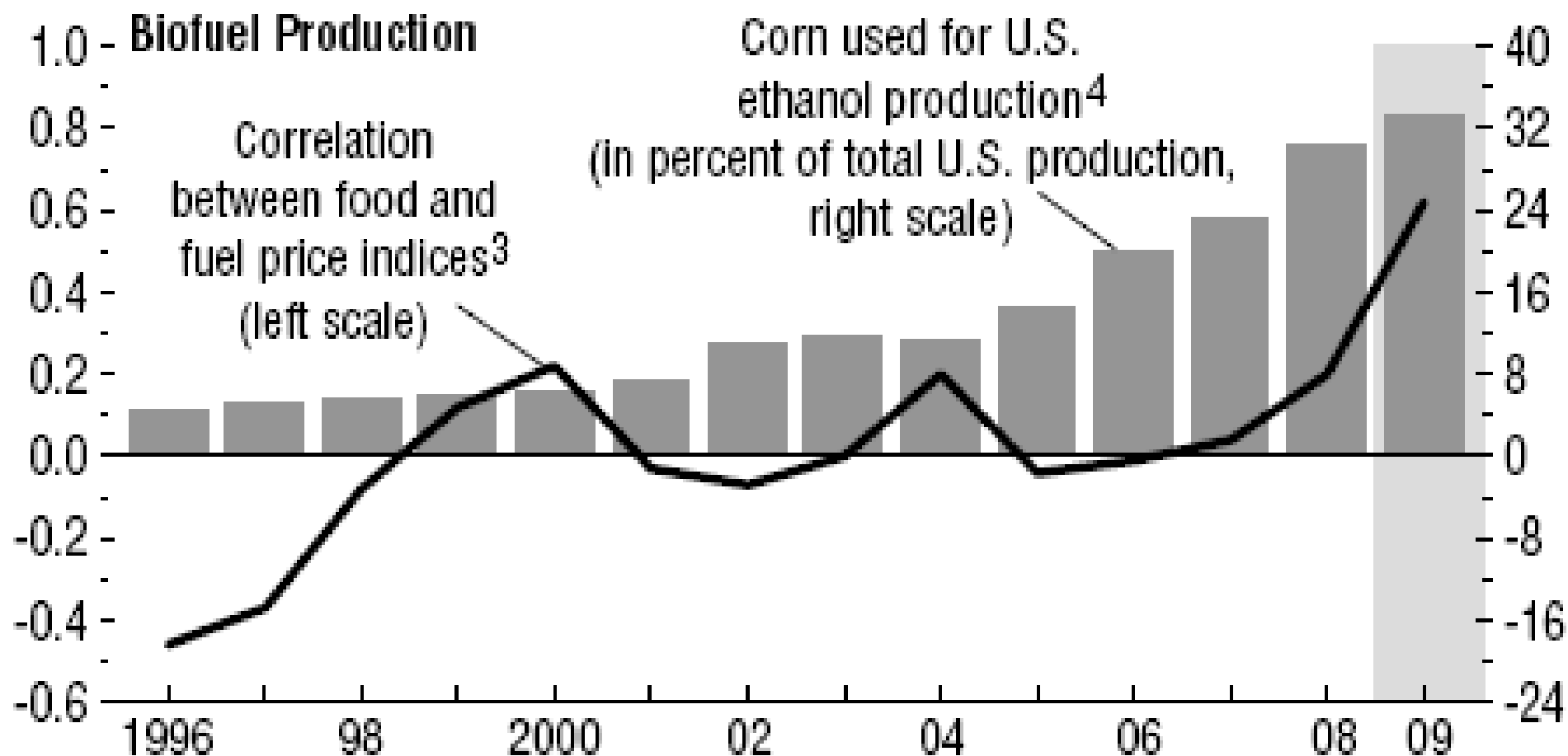
## La creciente presión de los biocombustibles resultante del cambio climático

EU en 2008 utilizó el 29% del área cultivada en maíz para la producción de Bioetanol

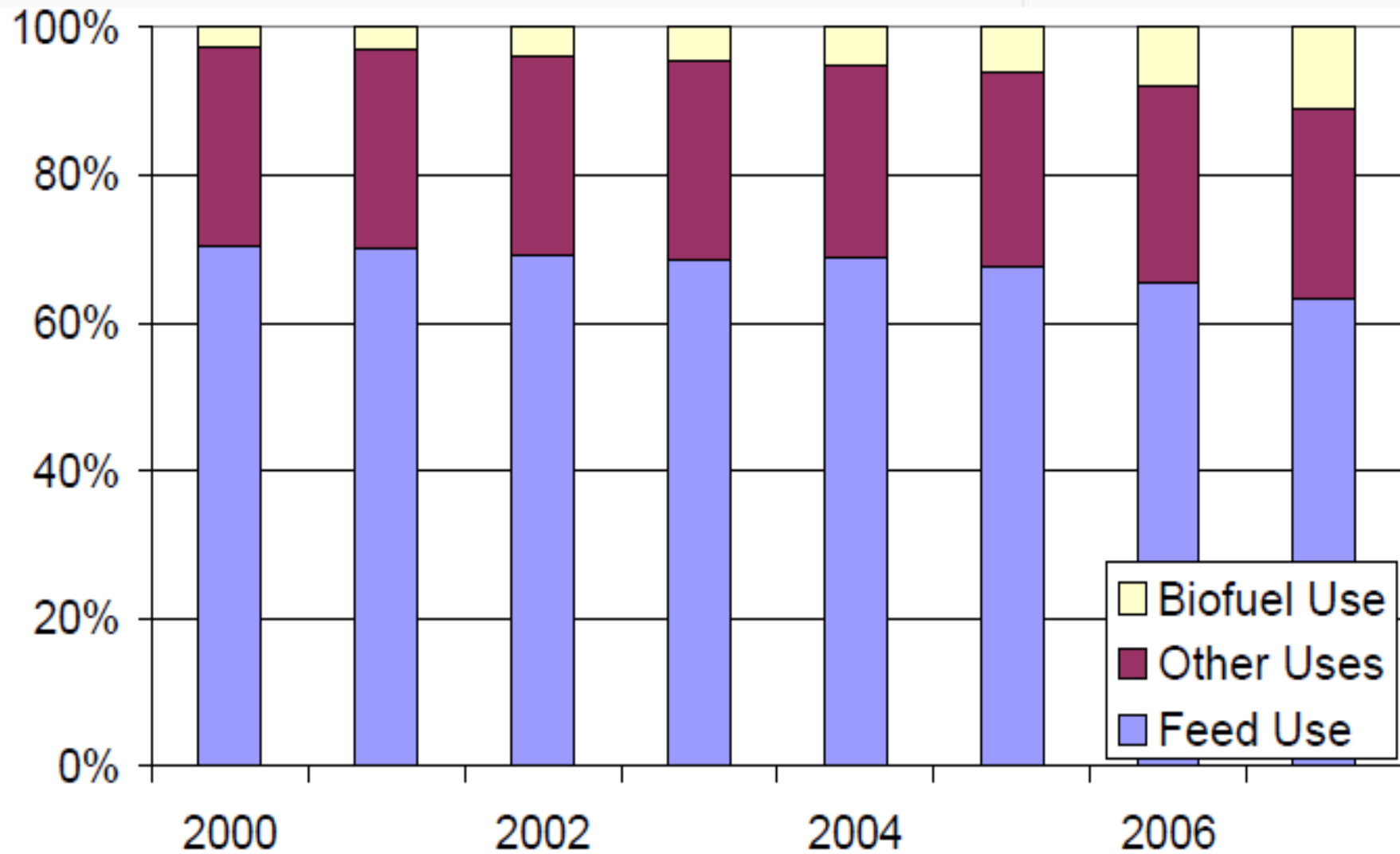
U. Europea en 2008 absorbió más del 25% de sus cosechas de oleaginosas para Biodiesel



# La correlación entre los precios de los biocombustibles y el petróleo es cada vez más estrecha, y su crecimiento desplaza cada vez más cosechas para la elaboración de aquellos

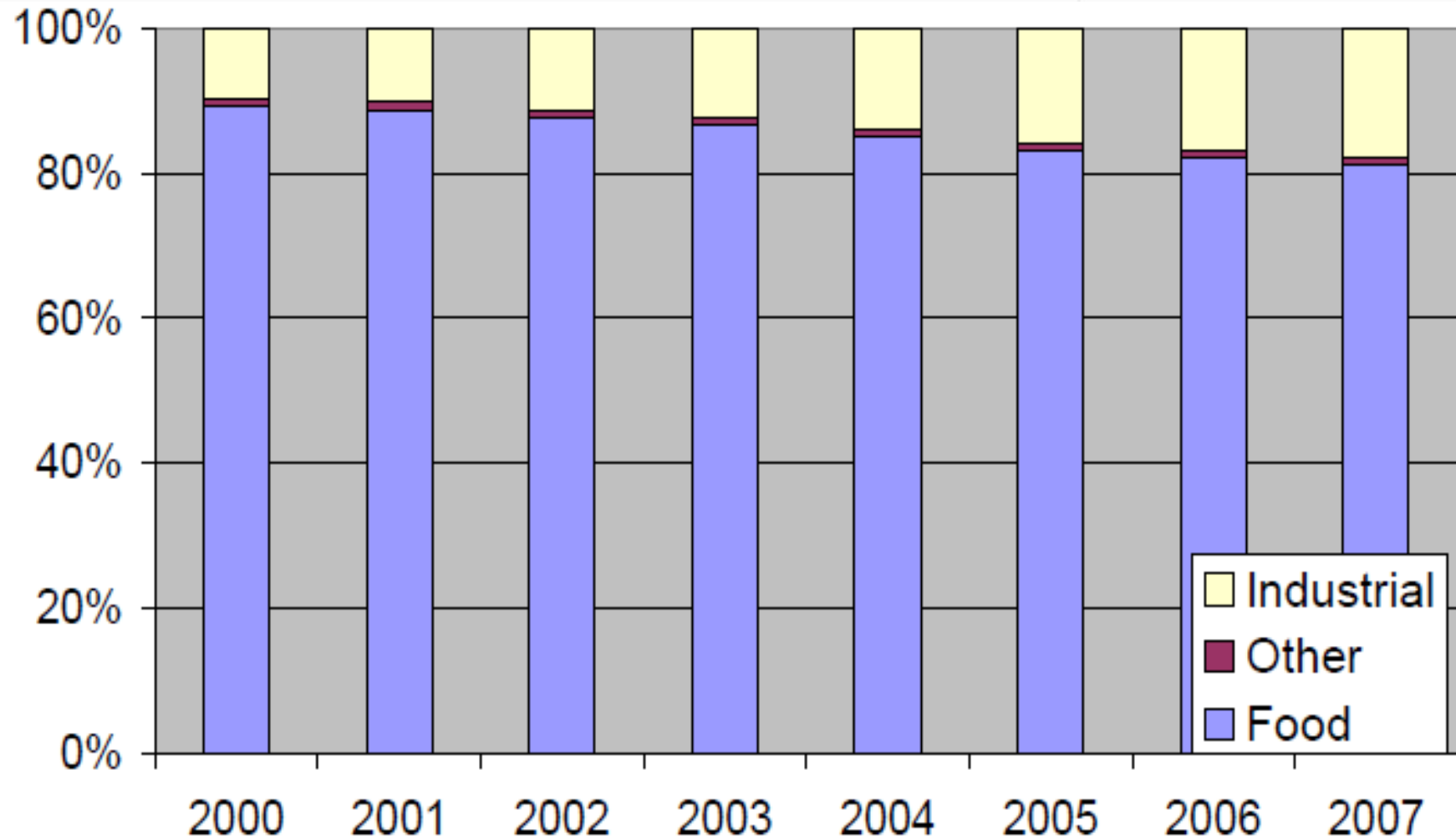


# Uso global del maíz



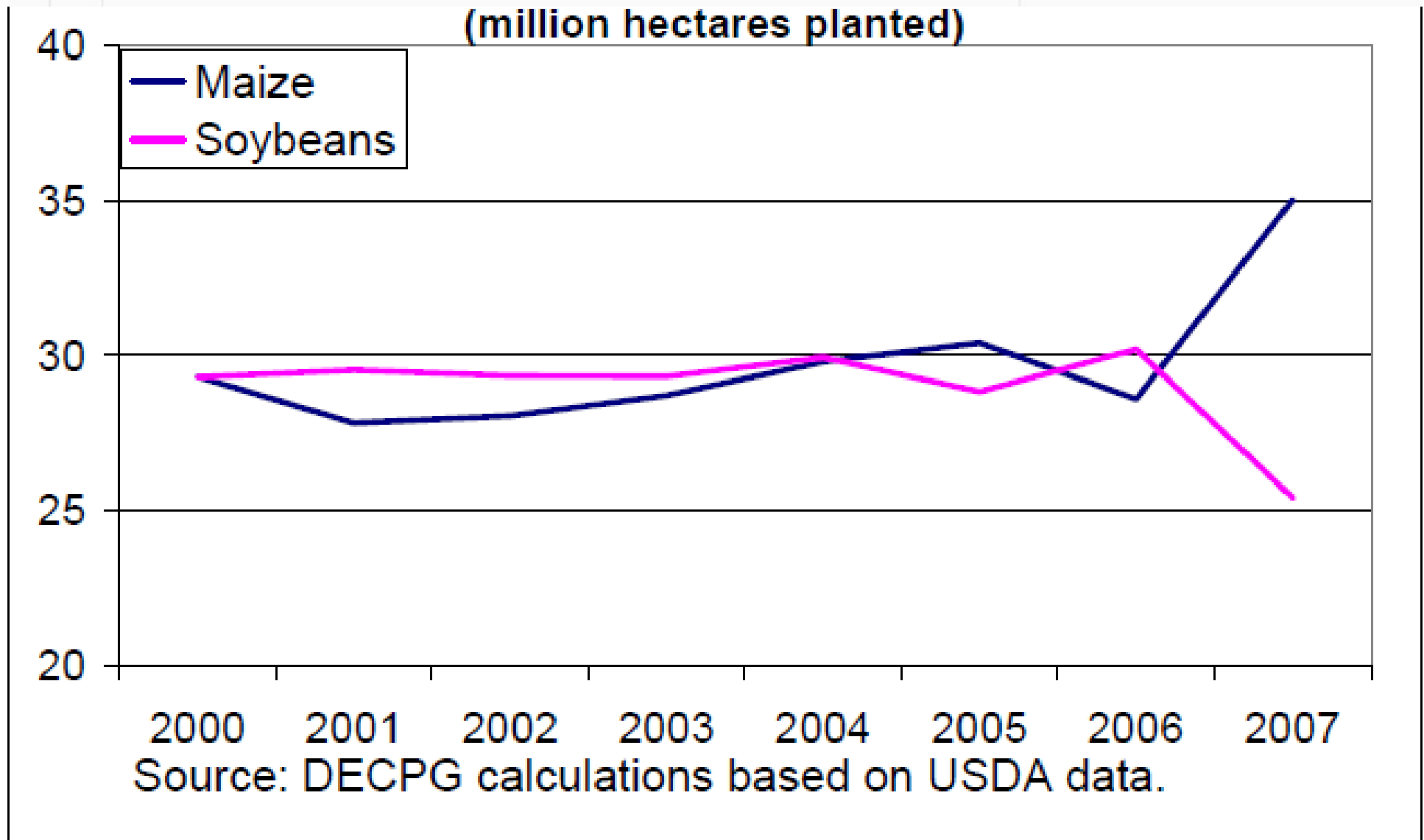
Source: DECPG calculations based on USDA data.

# Uso global de los aceites

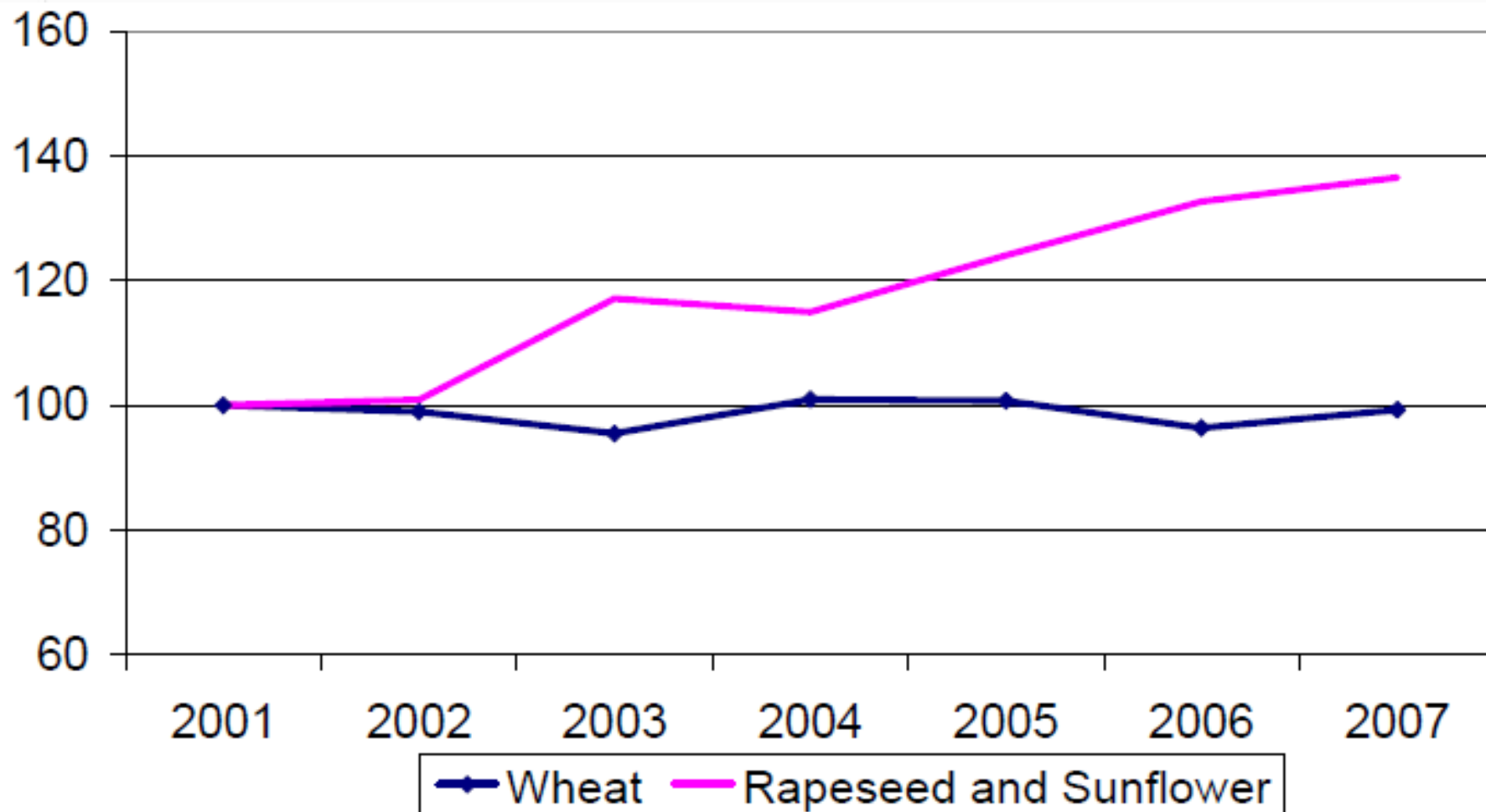


Source: DECPG calculations based on USDA data.

## En EU, el mayor productor mundial, el maíz le quita área a la soya



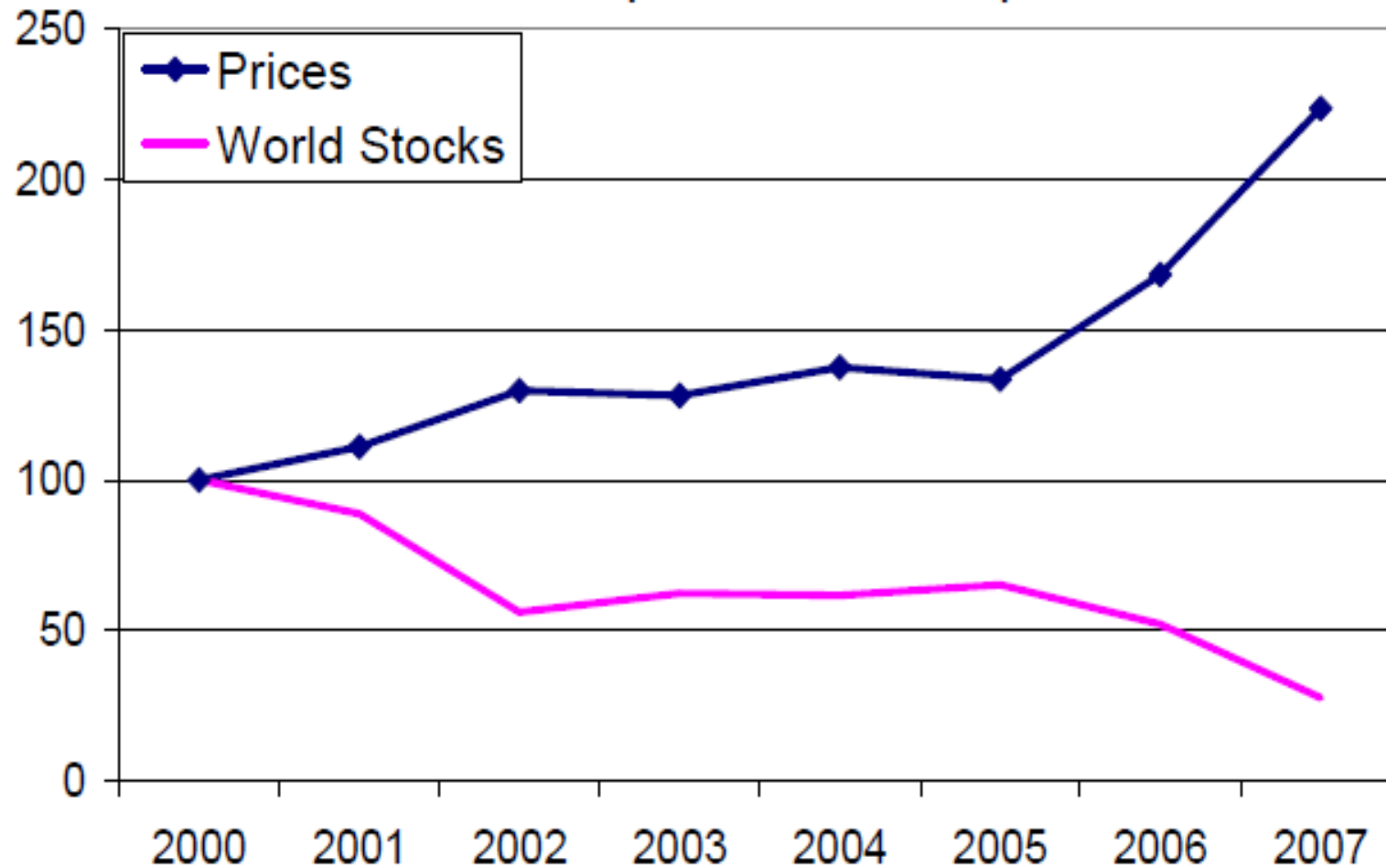
En tanto que en el resto del mundo (en especial la UE) otras oleaginosas (canola o colza y girasol) le quitan área al trigo. 2001=100



Source: DECPEG

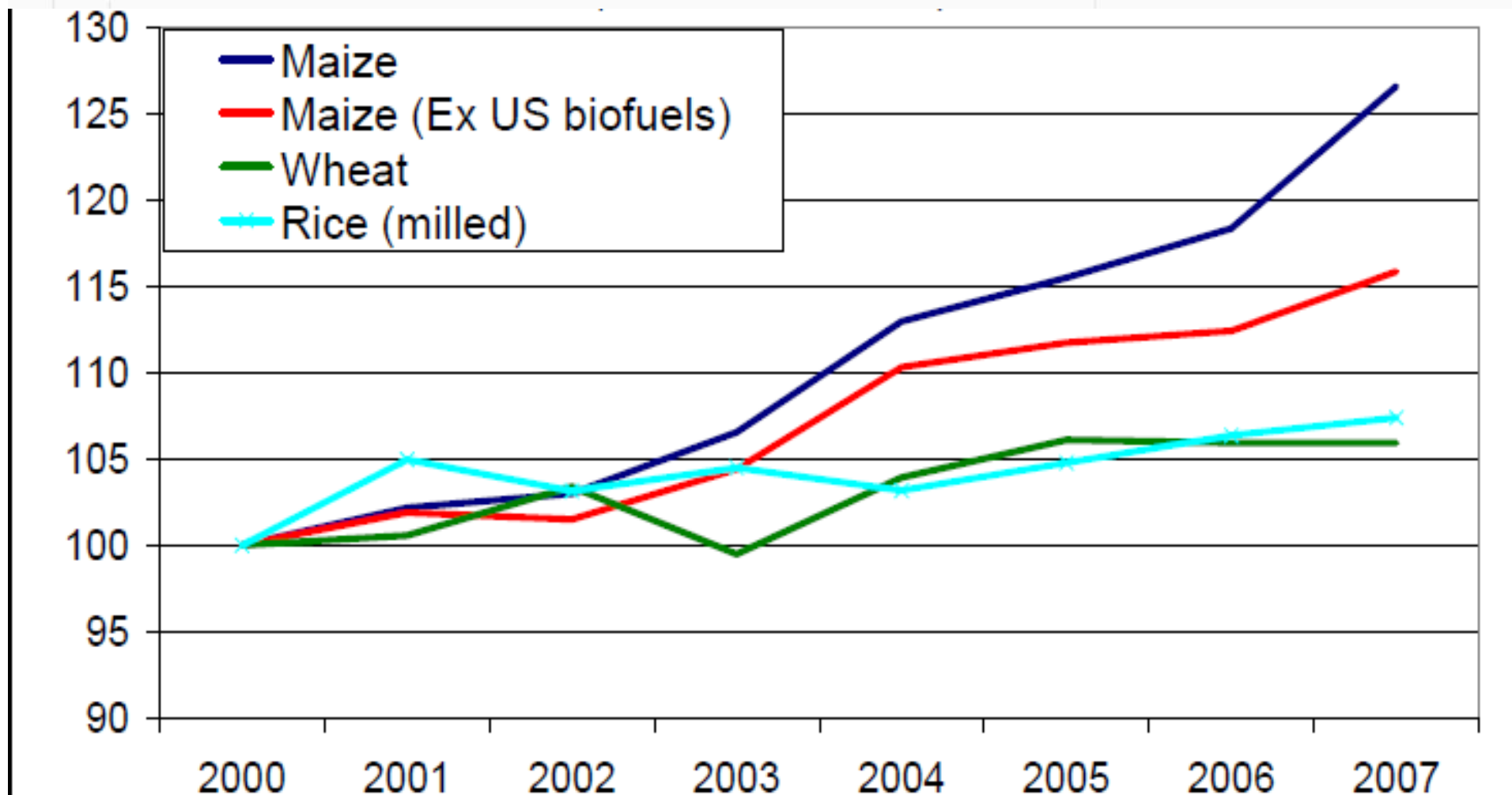


# Lo cual disparó el precio del trigo, a medida que se reducían sus existencias. 2000=100



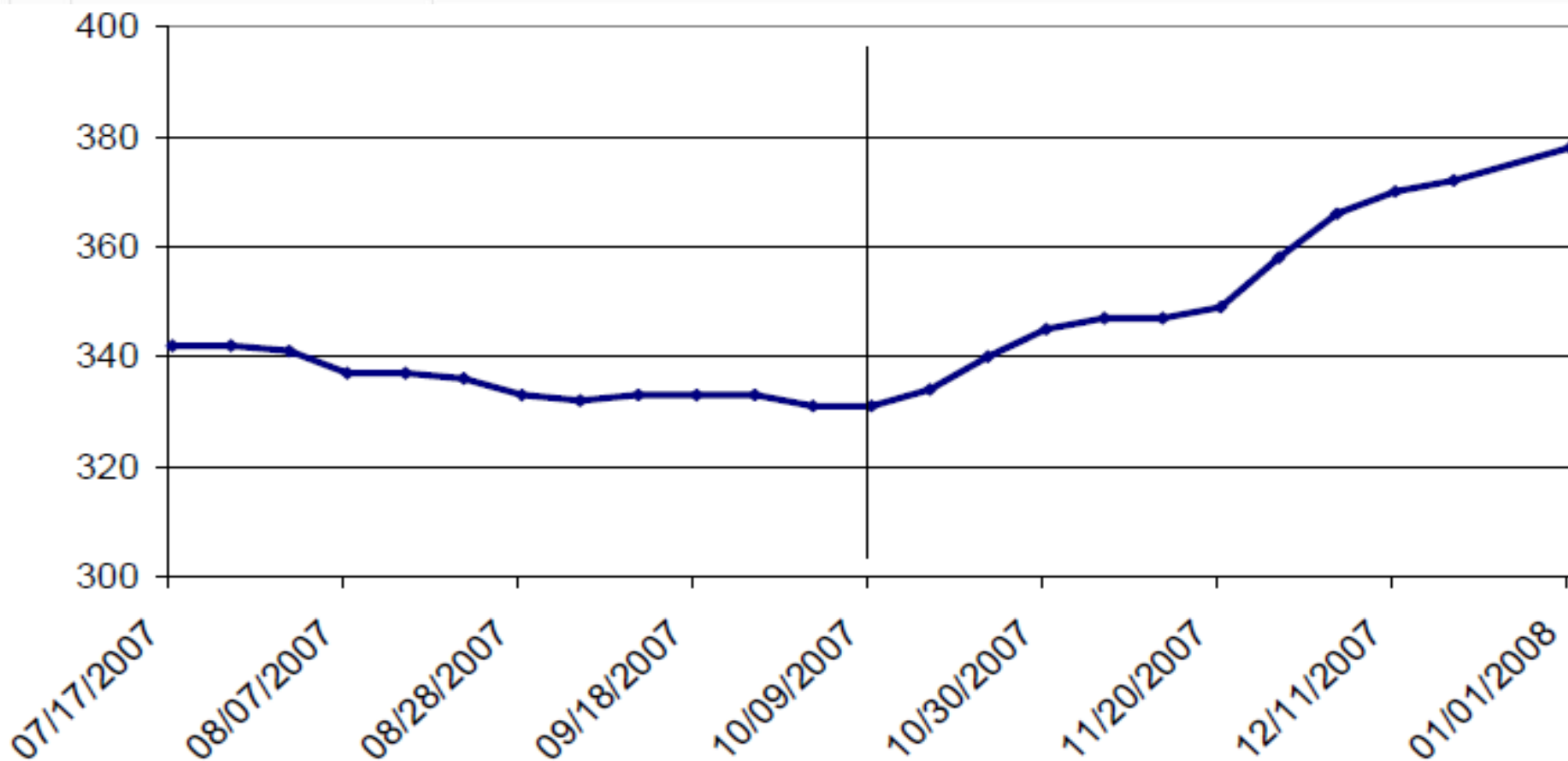
Source: DECPCG

## Consumo global de granos. 2000=100



Source: DECPG calculations based on USDA data.

**Muchos países prohibieron las exportaciones de granos - como India, China y Vietnam en arroz -, lo cual disparó aún más sus precios**



Source: International Grains Council data.

# La recesión 2007-2009 desinfló los precios de los *commodities*. Sin embargo, tras la recuperación de la economía global podrían regresar a su senda alcista

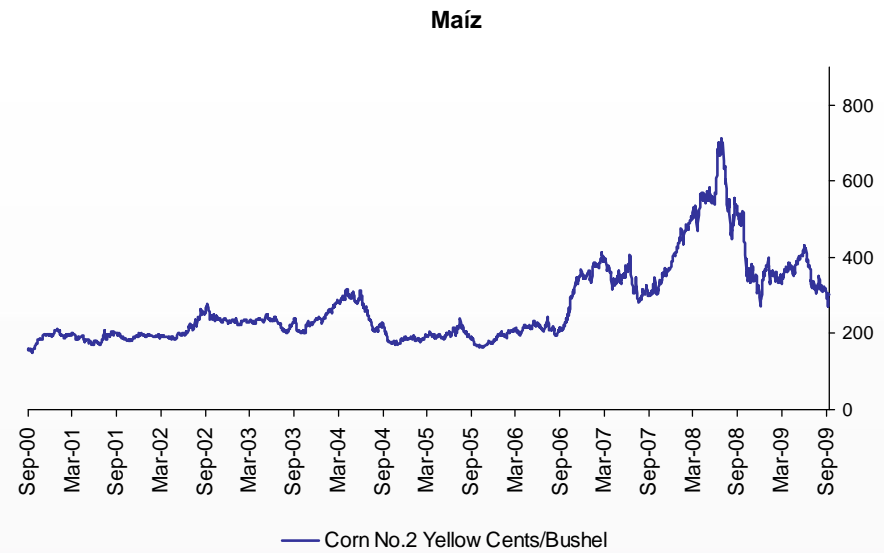
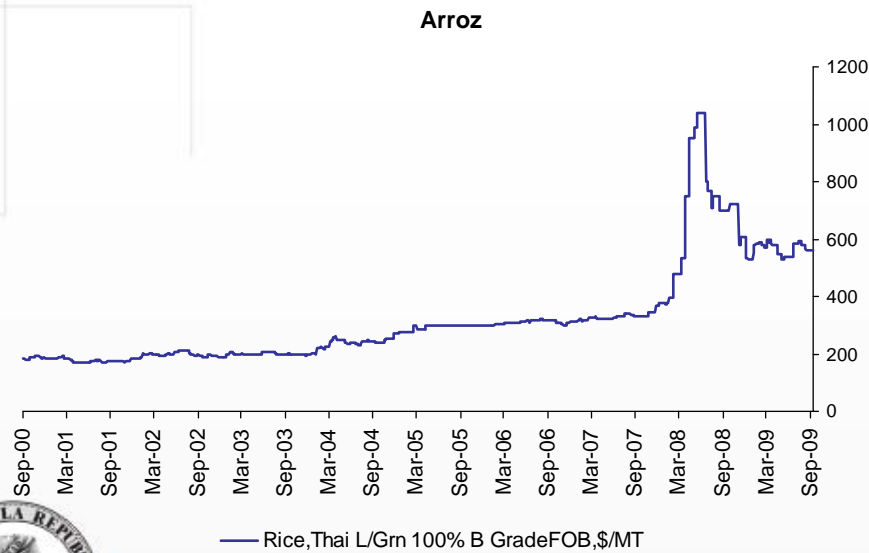
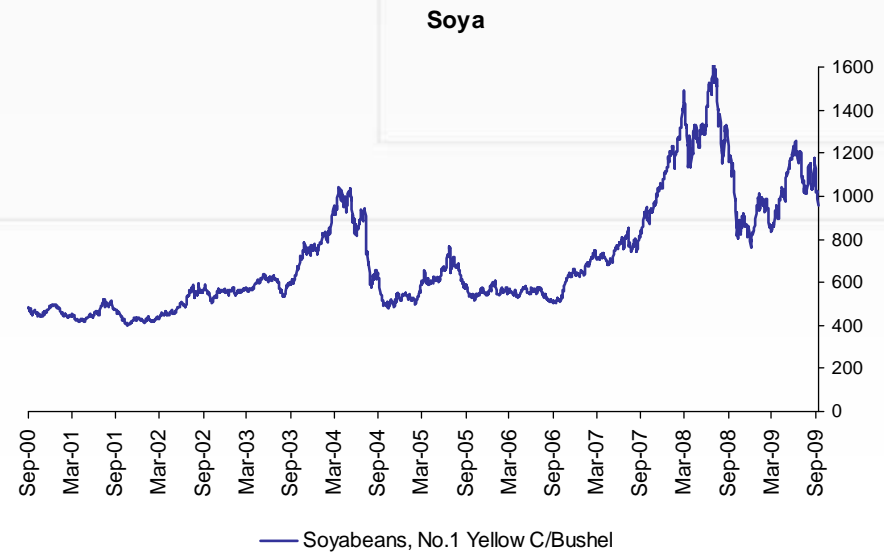
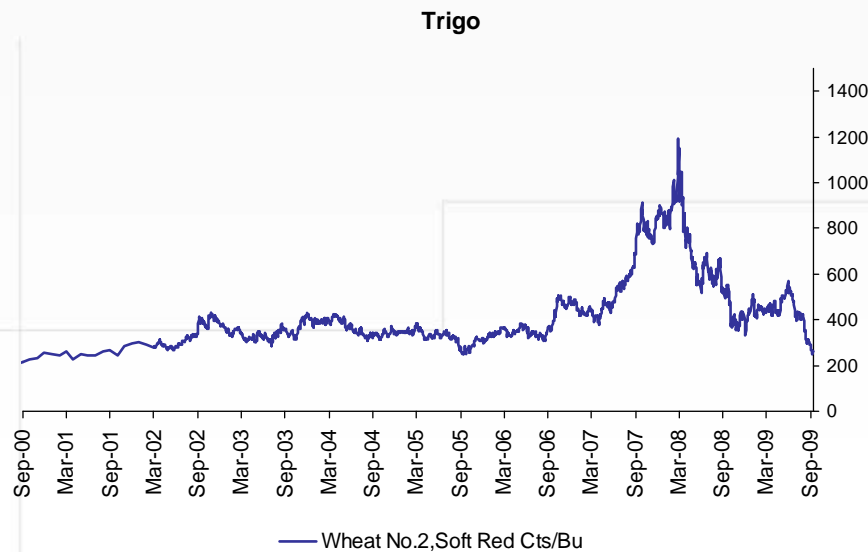
**Precios de los commodities  
Canasta CRY Index- Bloomberg**



## II. LOS PRONÓSTICOS

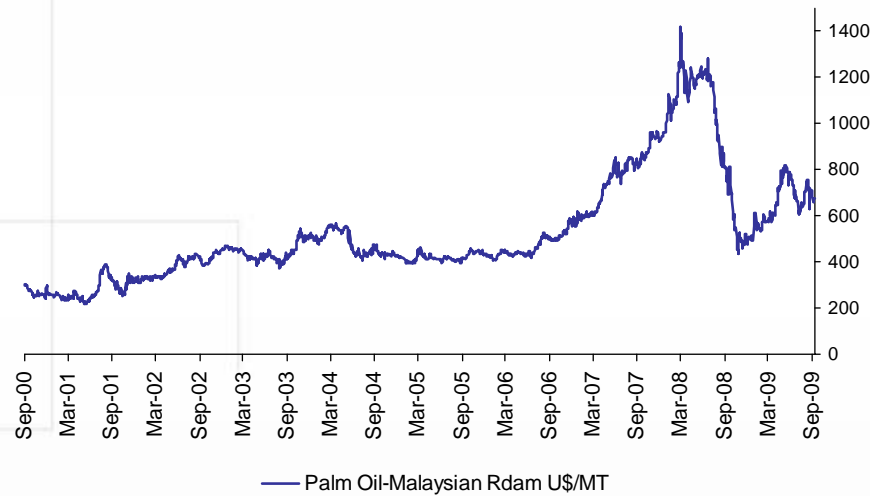


# Precios de granos al 14 de Septiembre

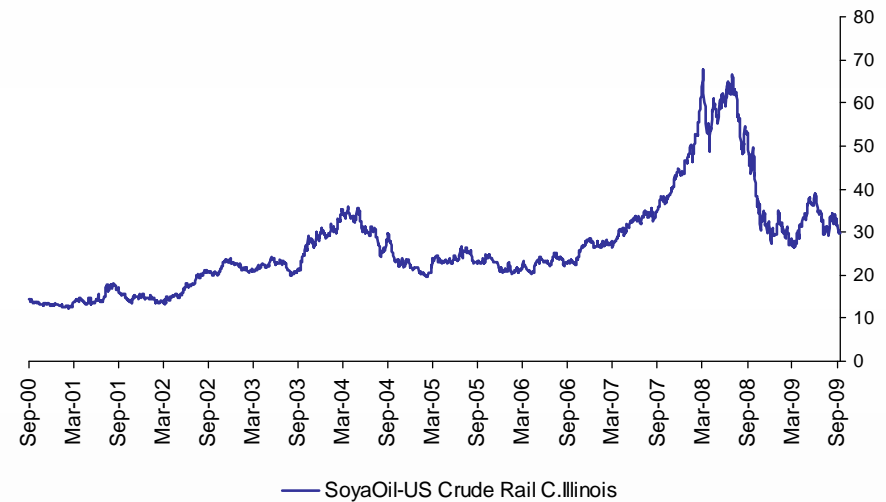


# Precios de aceites a 14 de Septiembre

Aceite de Palma

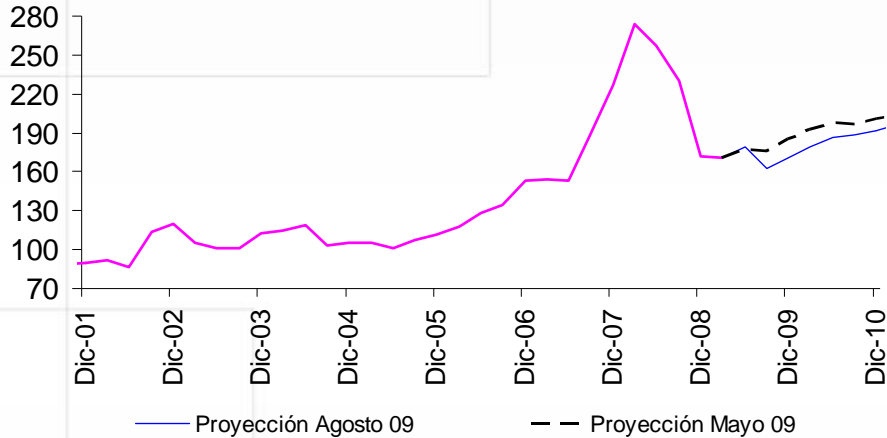


Aceite de Soya

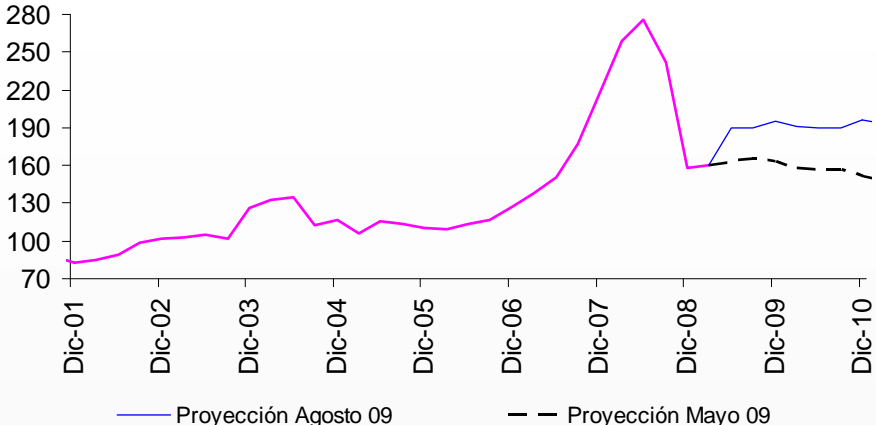


# Pronóstico granos y aceites de The Economist Intelligence Unit

Indice de Precios de Commodities (EIU) Granos



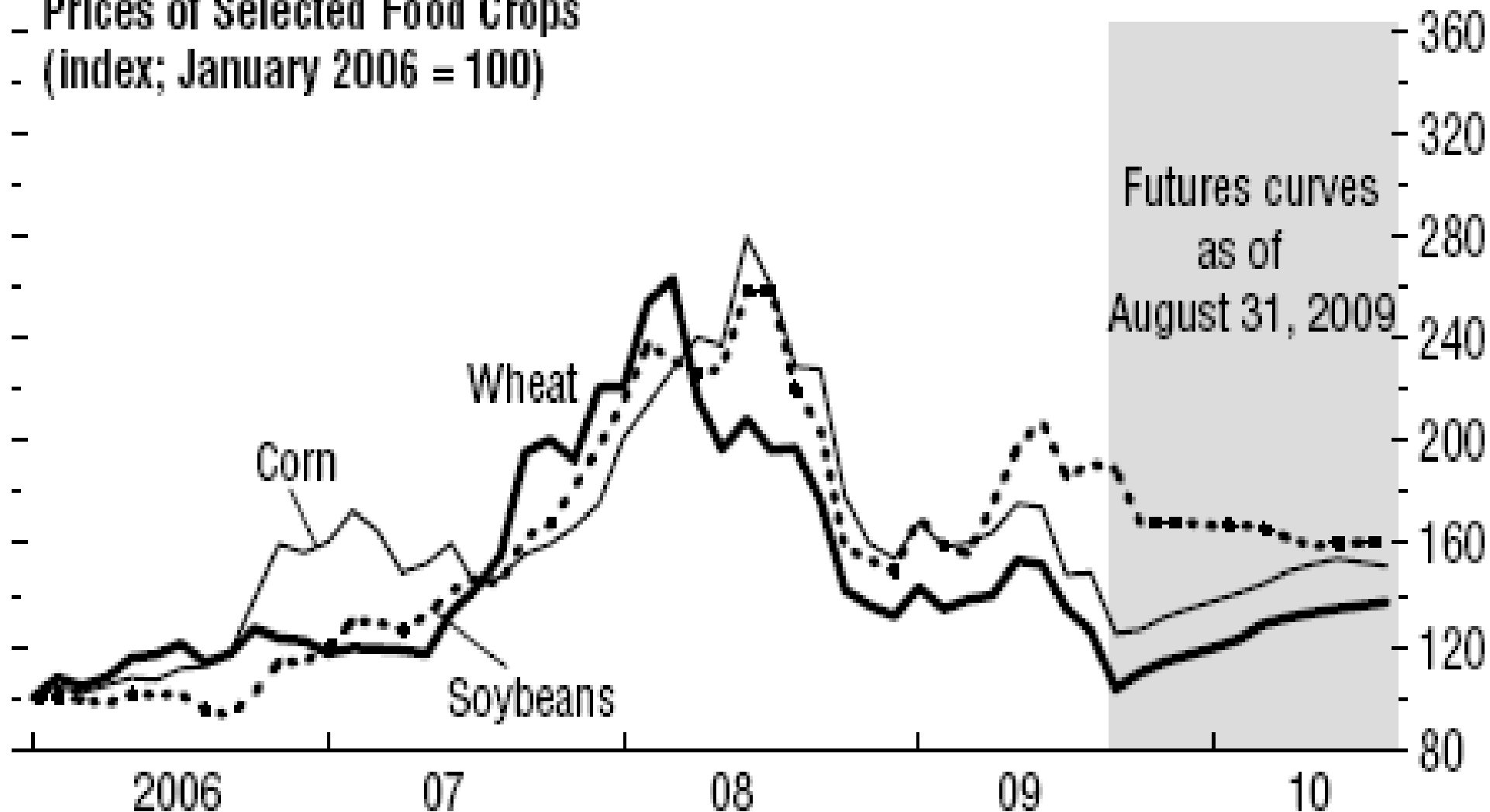
Indice de Precios de Commodities (EIU) Oilseeds



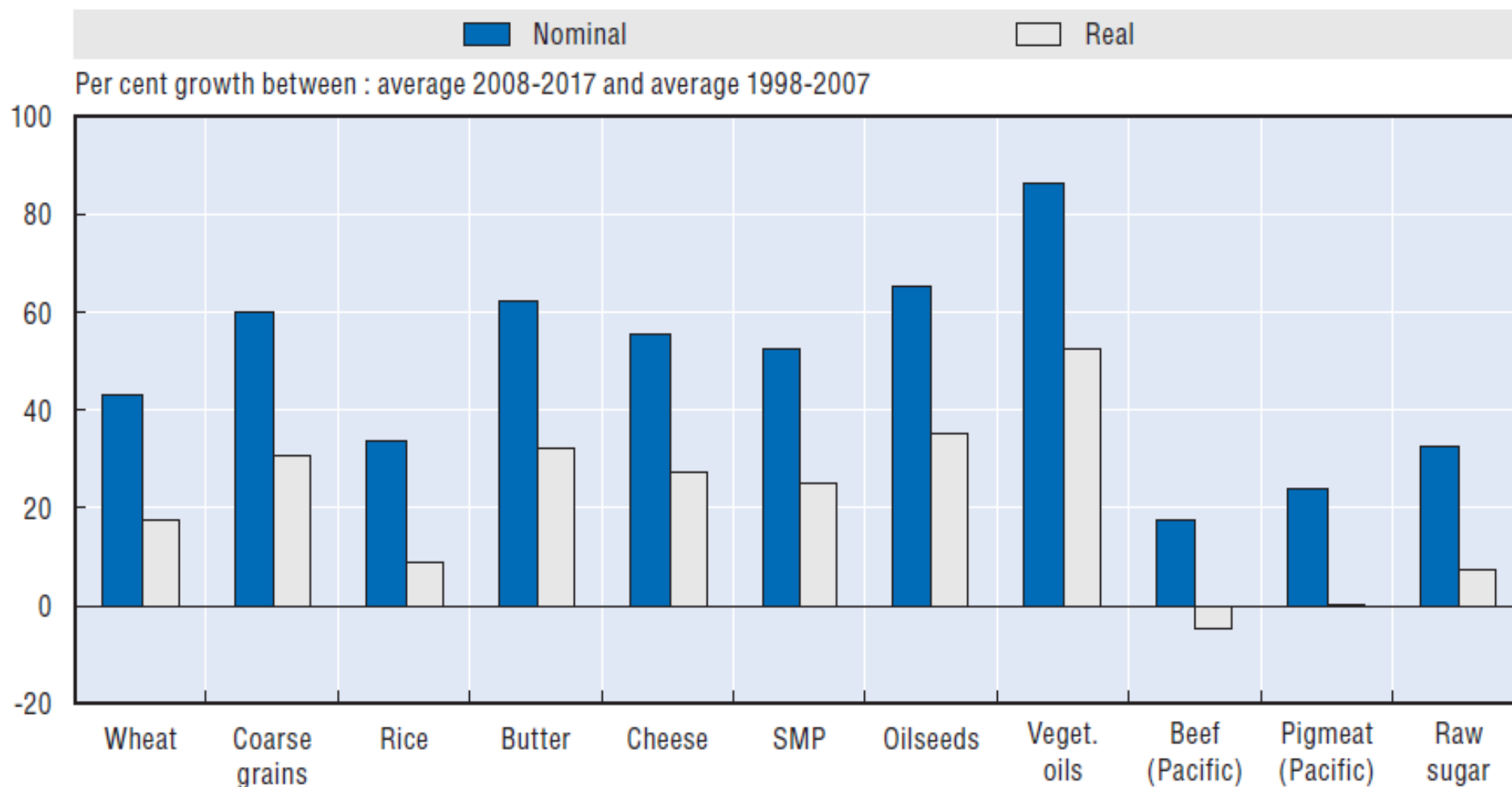


# Precios pasados y futuros de corto plazo de los principales granos

Prices of Selected Food Crops  
(index; January 2006 = 100)

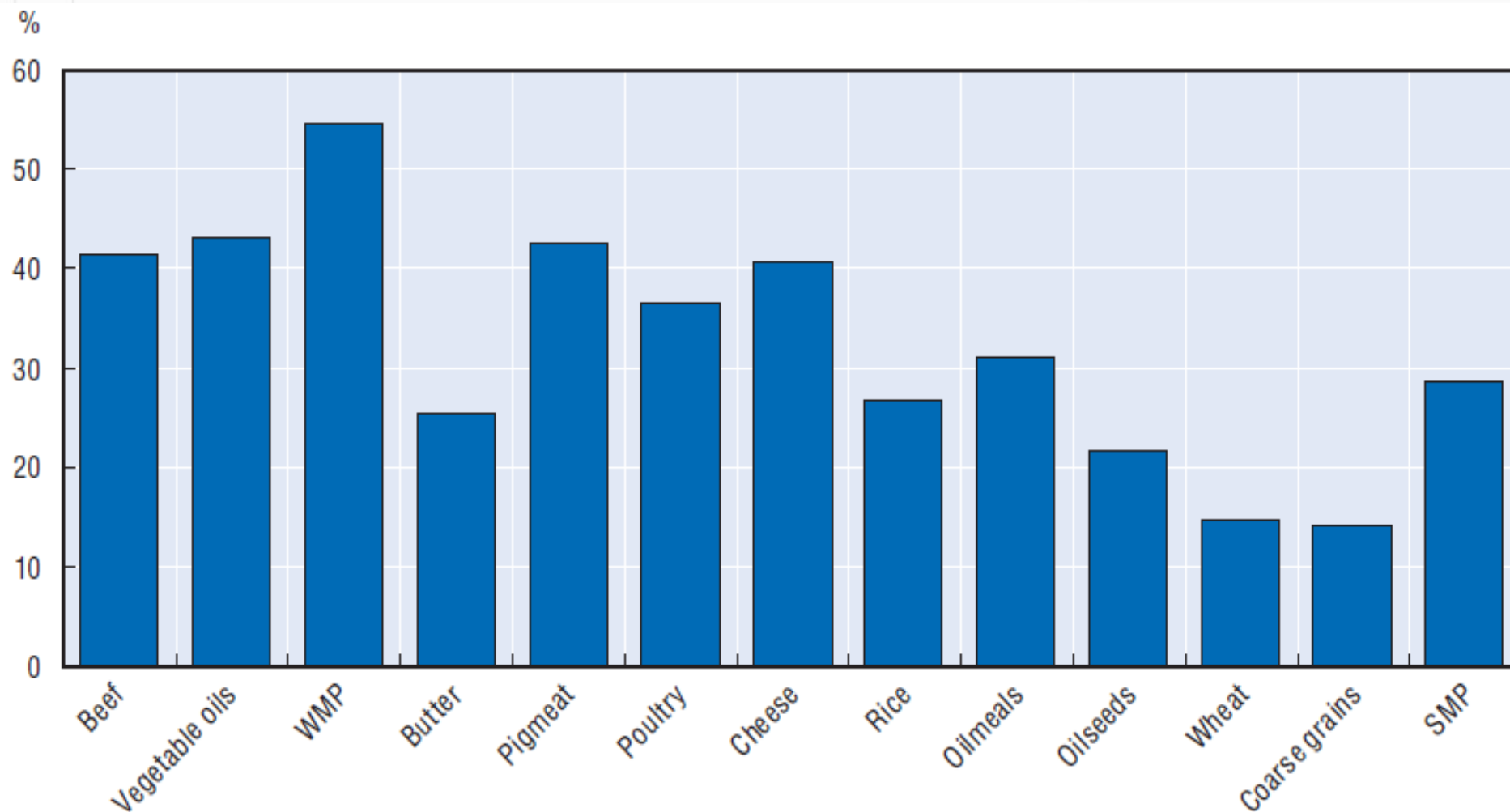


# Variaciones de los niveles de precios de los *commodities* agrícolas entre promedios 1998-2007 y 2008-2017



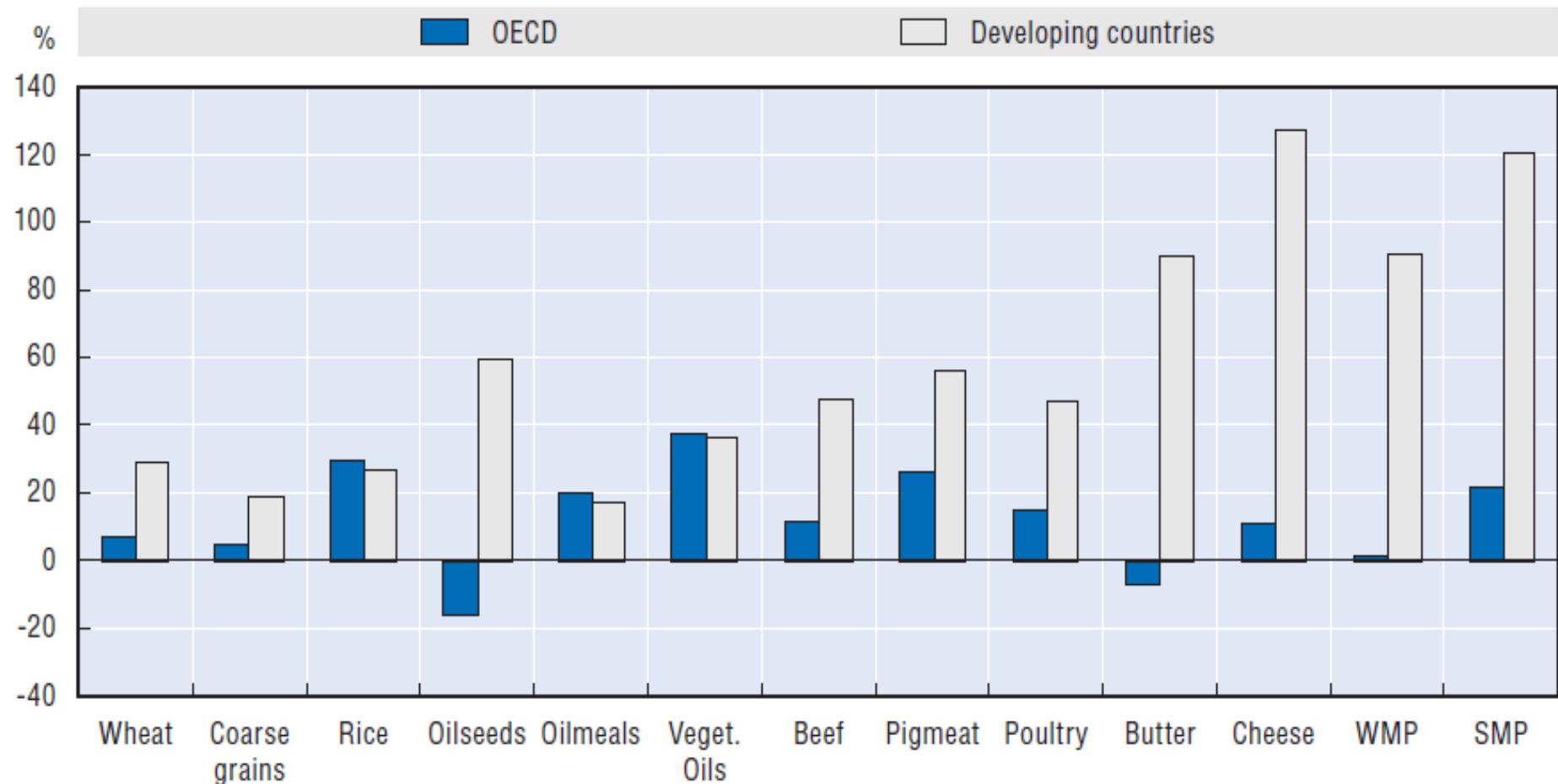
Source: OECD and FAO Secretariats

## Fuerte crecimiento del comercio mundial: importaciones estimadas para 2017 comparadas con el promedio 2005-2007



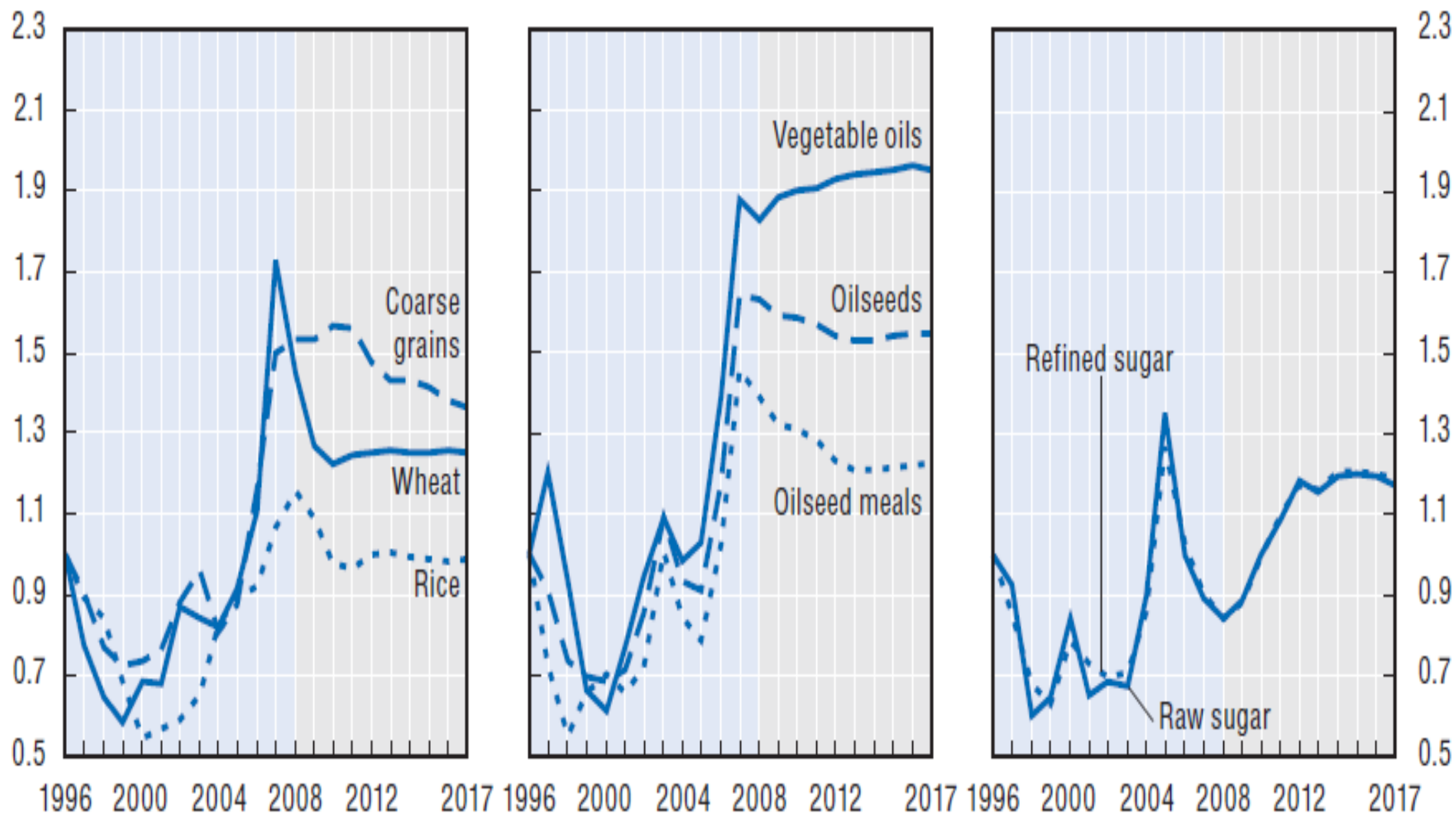
Source: OECD and FAO Secretariats.

# Las exportaciones estarán dominadas por las economías emergentes: nivel de 2017 comparado con promedio 2005-2007



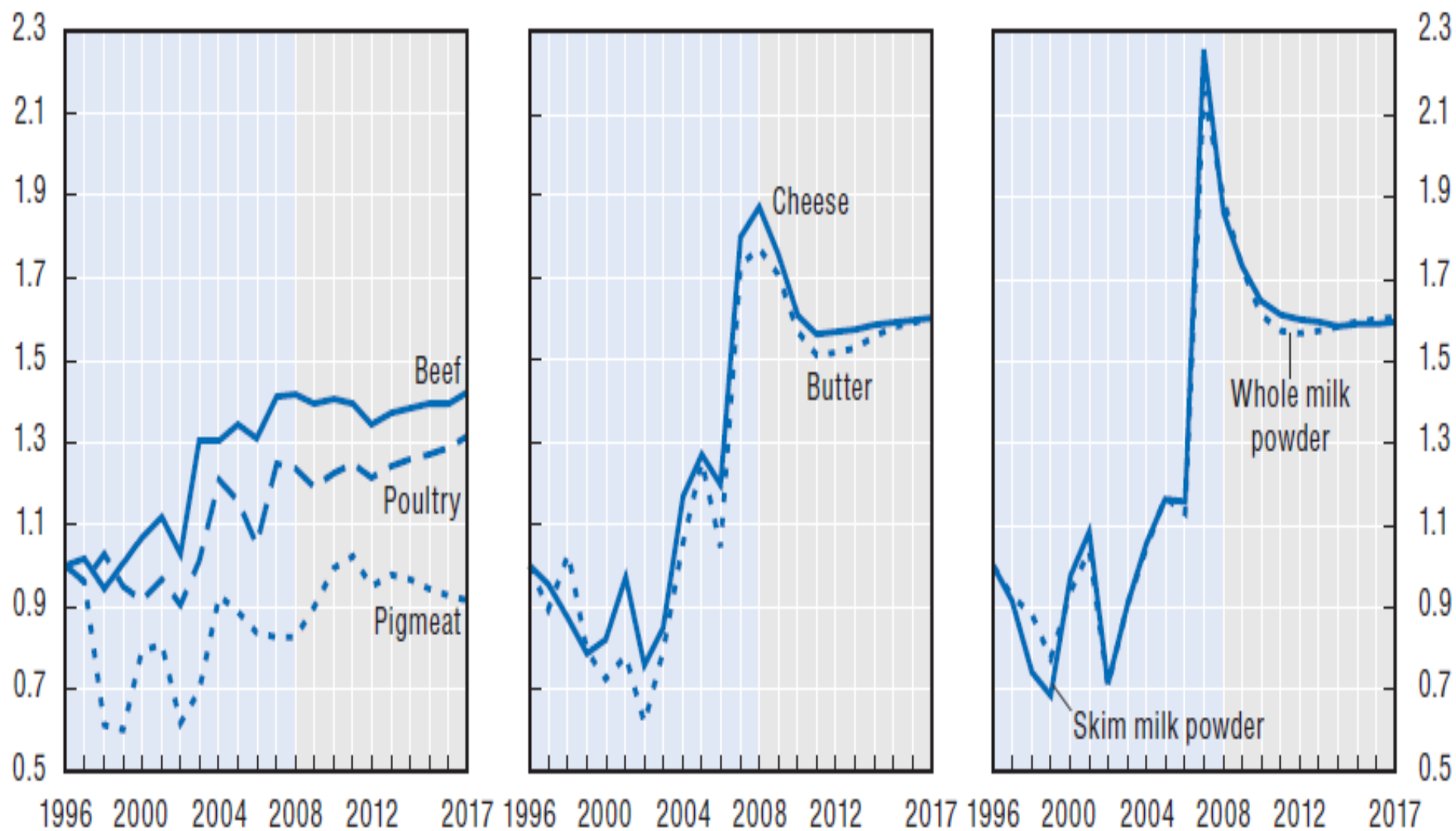
Source: OECD and FAO Secretariats.

# Pronósticos de precios agrícolas para 2017. Índice de precios nominales 1996=1



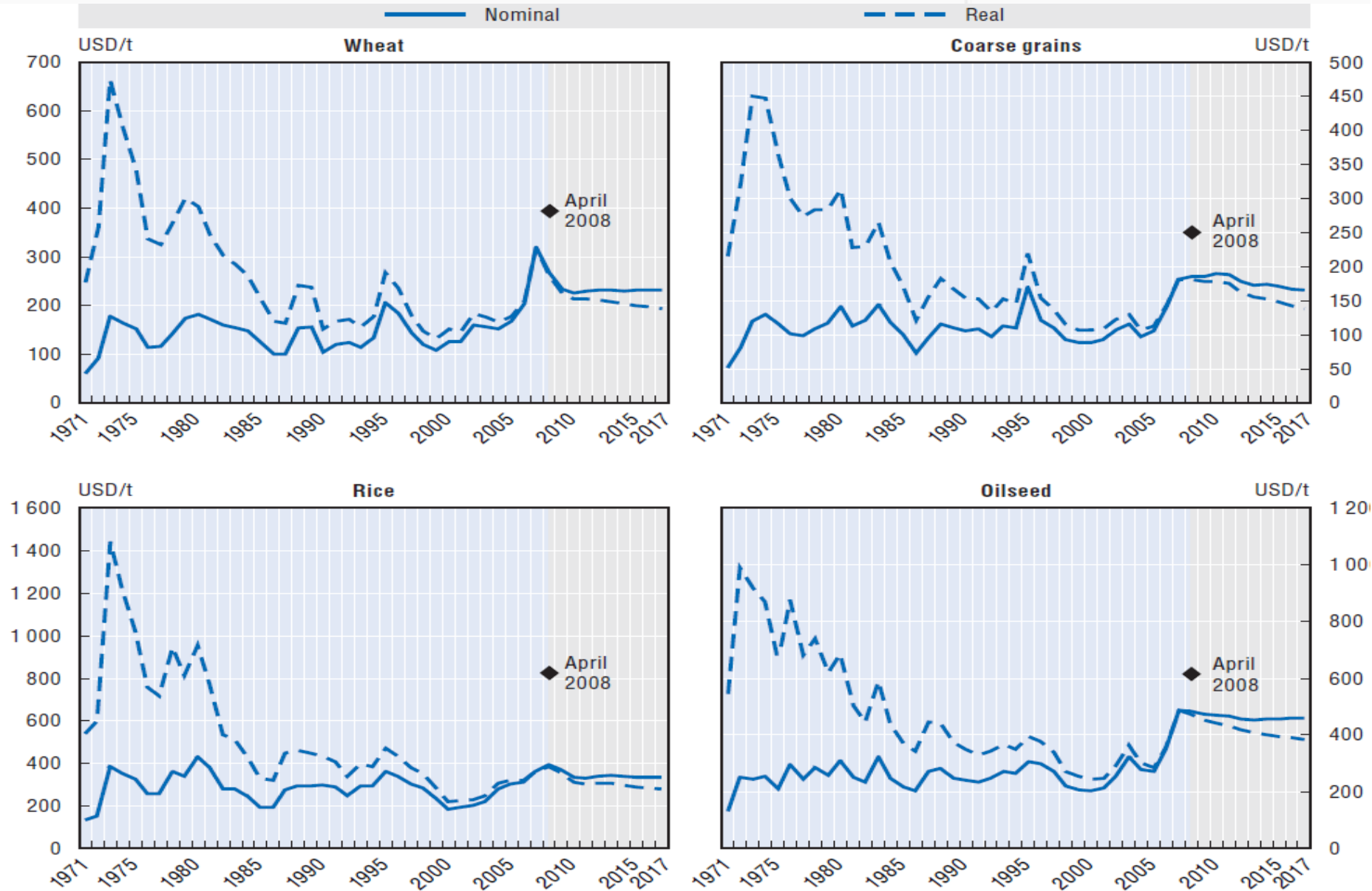
Source: OECD and FAO secretariats.

# Pronósticos de precios de carnes y lácteos para 2017. Índice de precios nominales 1996=1



Source: OECD and FAO Secretariats.

# Precios 1971-2007 con proyección a 2017



Note: Real prices deflated by USA GDP deflator; 2007 = 1 (April 2008: monthly price quotation).

Source: OECD and FAO Secretariats.

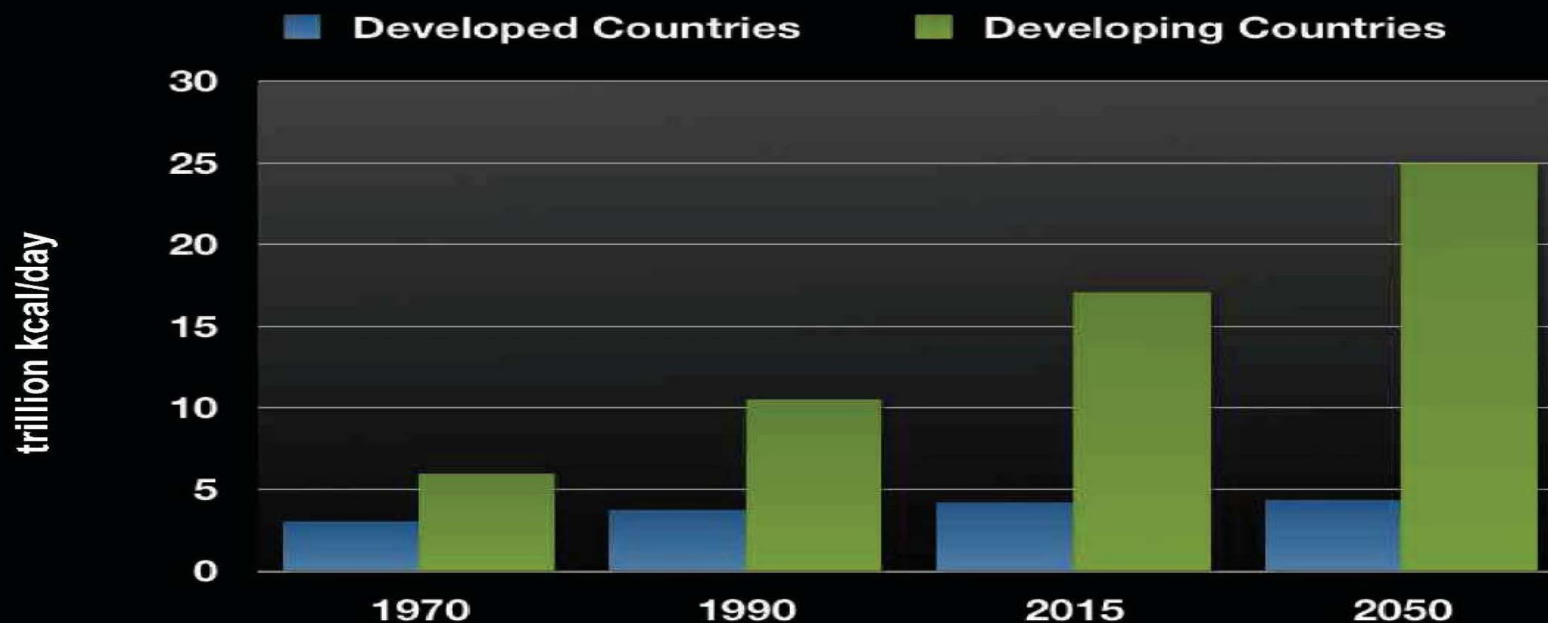
## El regreso de la carestía en el mediano plazo

- OECD y FAO prevén que para los próximos diez años, tras la recuperación de la economía global, la demanda por proteína animal y biocombustibles volverá a generar enorme presión sobre sus materias primas.
- Según sus proyecciones, los precios promedio reales (ajustados por inflación) de los granos serían 20% más altos en comparación con el promedio de 1998-2007, y los de aceites vegetales y oleaginosas 30% superiores.



En el largo plazo se acentuará aún más el enorme crecimiento de la demanda de los ME por alimentos, en especial proteína animal (carnes, lácteos, huevos), y sus materias primas (granos, oleaginosas, azúcar)

## Food Demand



## El desafío más formidable para la supervivencia

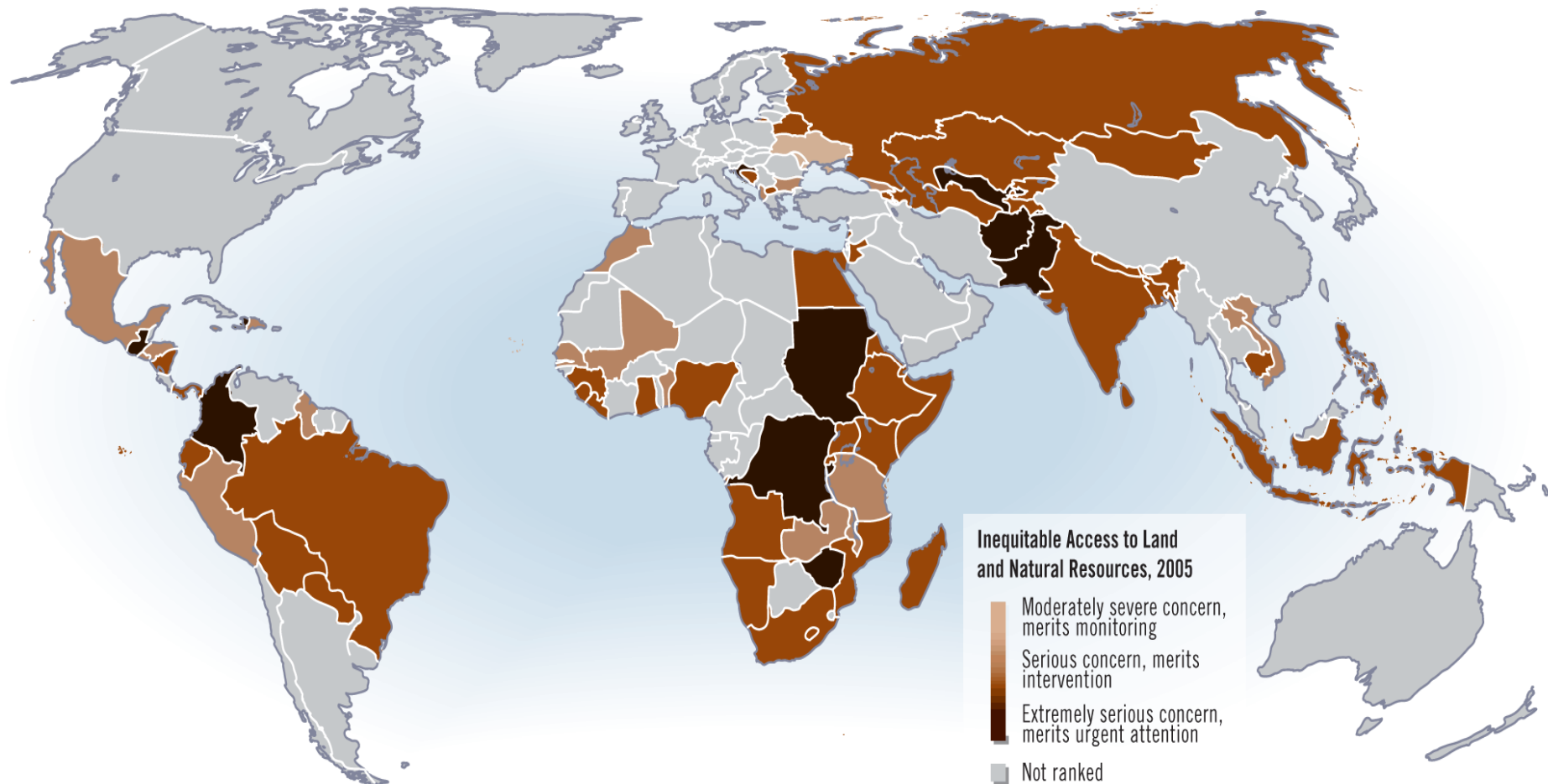
- A fin de satisfacer la demanda mundial por comida, la producción deberá aumentar 40 por ciento para 2030 y 70 por ciento para 2050.
- Para lograrlo, partiendo de la tecnología predominante y sin prever saltos en productividad, se precisaría agregarles a las 1.500 millones de hectáreas dedicadas actualmente al agro otro tanto, debido a que en general se trata de suelos de inferior calidad a la que tienen los hasta ahora cultivados.

## La ampliación de la frontera agrícola: sus límites

- La mayor parte de nuevas tierras con potencial agrícola se halla en A. Latina - África.
- Sin embargo, su viabilidad dependerá de: (a) la disponibilidad de agua; (b) el uso suelos que hoy se hallan ociosos o subutilizados bajo arcaicos sistemas de ganadería extensiva; y (c) la adopción de biotecnología para obtener variedades resistentes a la sequía y tolerantes a la salinidad y la acidez de los suelos.
- La biotecnología destinada a superar dichas limitaciones ya se halla disponible.

# Quedan varios obstáculos estructurales: (A) Inequidad en acceso a tierras y recursos naturales

INEQUITABLE ACCESS TO LAND AND NATURAL RESOURCES, 2005





## (C) Las principales secuelas del cambio climático

Elevación del nivel del mar por derretimiento de casquetes y glaciares

Deterioro de suelos: caída de niveles freáticos, erosión y desertización

Pérdida de ecosistemas y biodiversidad

Alteración de patrones regionales: monsoones, Niño, Amazonia, huracanes

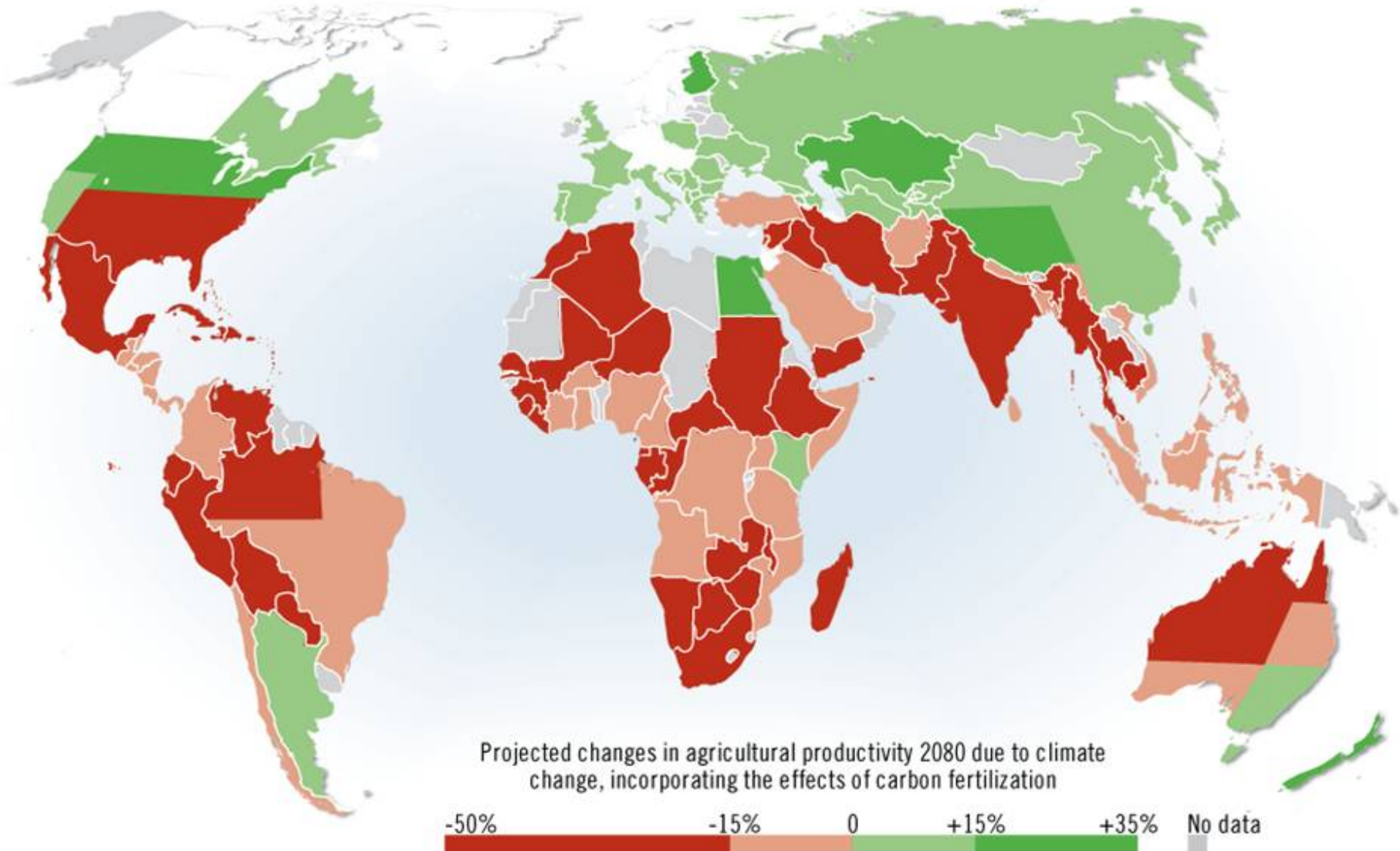
Extensión de bacterias y virus tropicales a zonas templadas: mosquitos, malaria, dengue





# 2080: efectos del cambio climático sobre la productividad agrícola

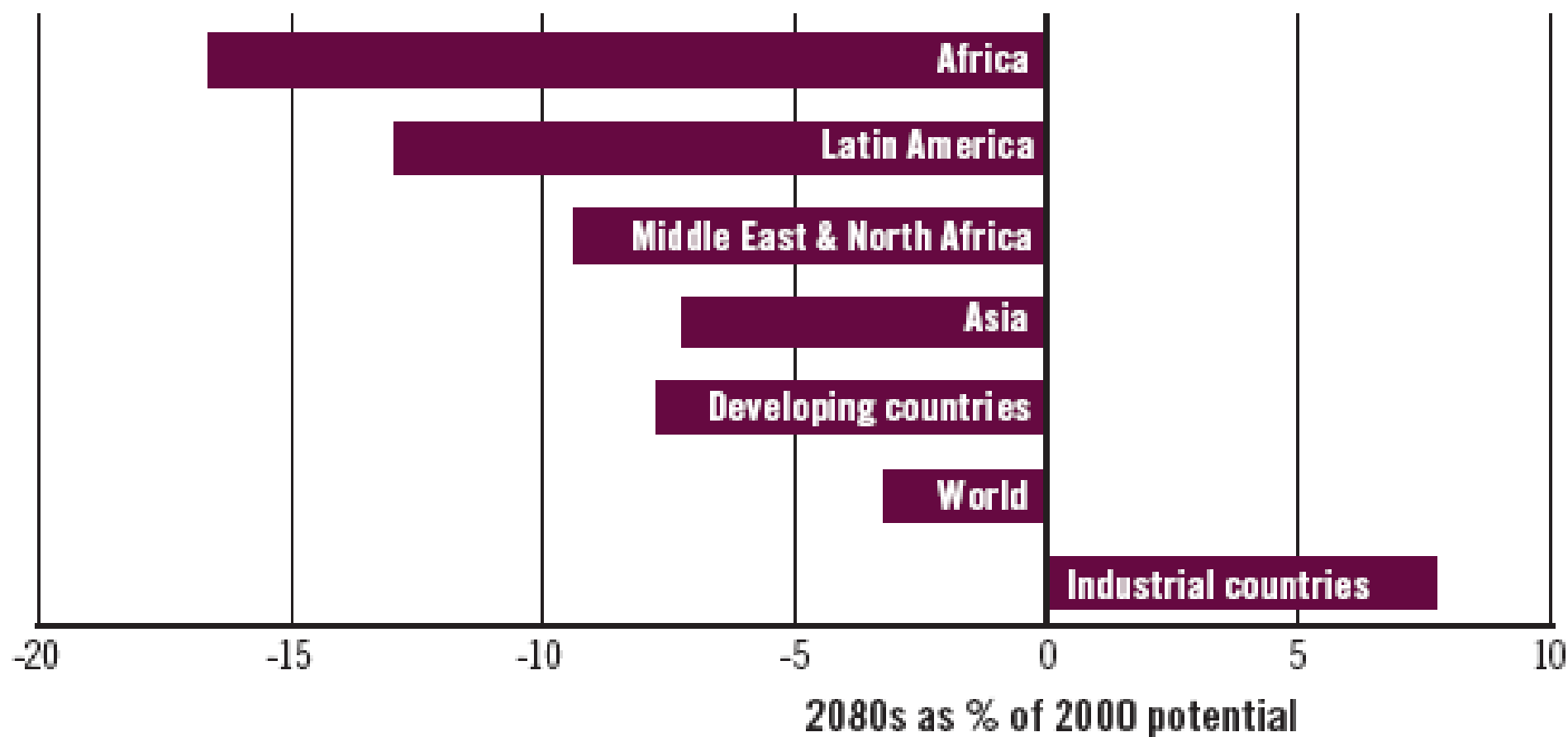
PROJECTED CHANGES IN AGRICULTURE IN 2080 DUE TO CLIMATE CHANGE



Source: Cline 2007

# Pérdida del potencial productivo del agro 2000-2080

## CHANGE IN AGRICULTURAL OUTPUT POTENTIAL, 2000-2080



Source: Cline 2007



# A la larga sólo la biotecnología podrá vencer la presión inflacionaria de los choques de alimentos

1

Biología de baja intensidad en emisiones de GEI: resistencia a sequía, erosión, salinidad y acidez de los suelos. Y menor uso de agroquímicos.

2

Biocombustibles a partir de biomasa. Bioetanol celulósico. Y jatropha y microlagas para Biodiesel.

3

Energías alternativas (GE, Westinghouse, Toshiba, Hitachi, AREVA): Nuclear, Eólica, Fotovoltaica, Hidro, Geotérmica y CCS (carbon capture and sequestration)

4

Desarrollo de motores eléctricos e híbridos y utilización masiva del hidrógeno en vez de gasolina

5

Apertura de nuevas fronteras agrícolas ambientalmente sostenibles: por ejemplo la Orinoquia en Colombia, 6 ml de has.



# **III. LA RESPUESTA DE LA BIOTECNOLOGÍA: ¿LA ESTAMOS ADOPTANDO?**

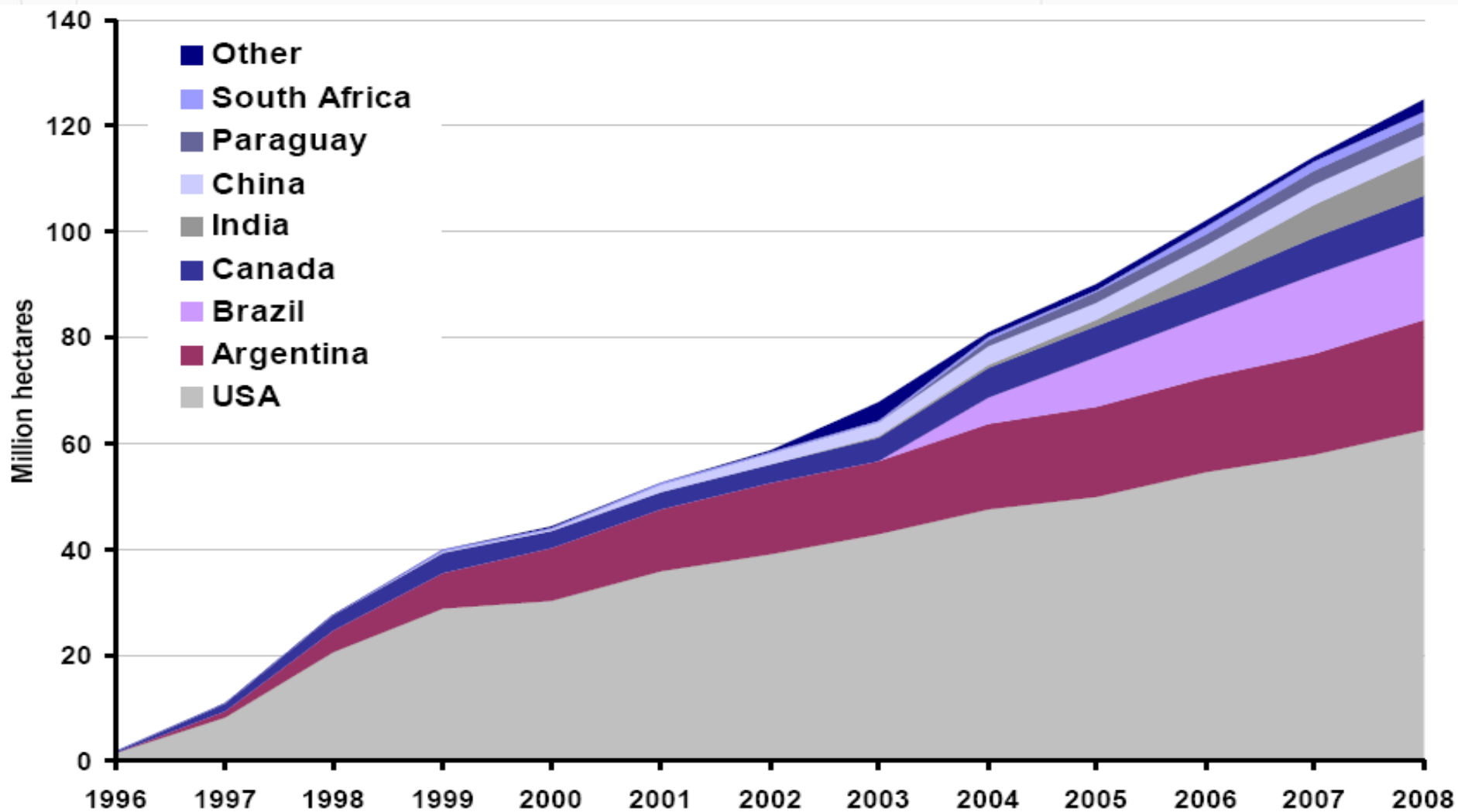


## Los OGM (organismos genéticamente mejorados), hijos de la biotecnología, entre muchos otros

- Los primeros OGM, en 1994. En 2008, 125 mills de has. (8% del área mundial). De los cuales el 12% va a biocombustibles. En 2010 habrá más de 150 mills de has.
- Los líderes son EU, Argentina, Brasil, India, Canadá y China. Es decir, las primeras potencias agrícolas del planeta.

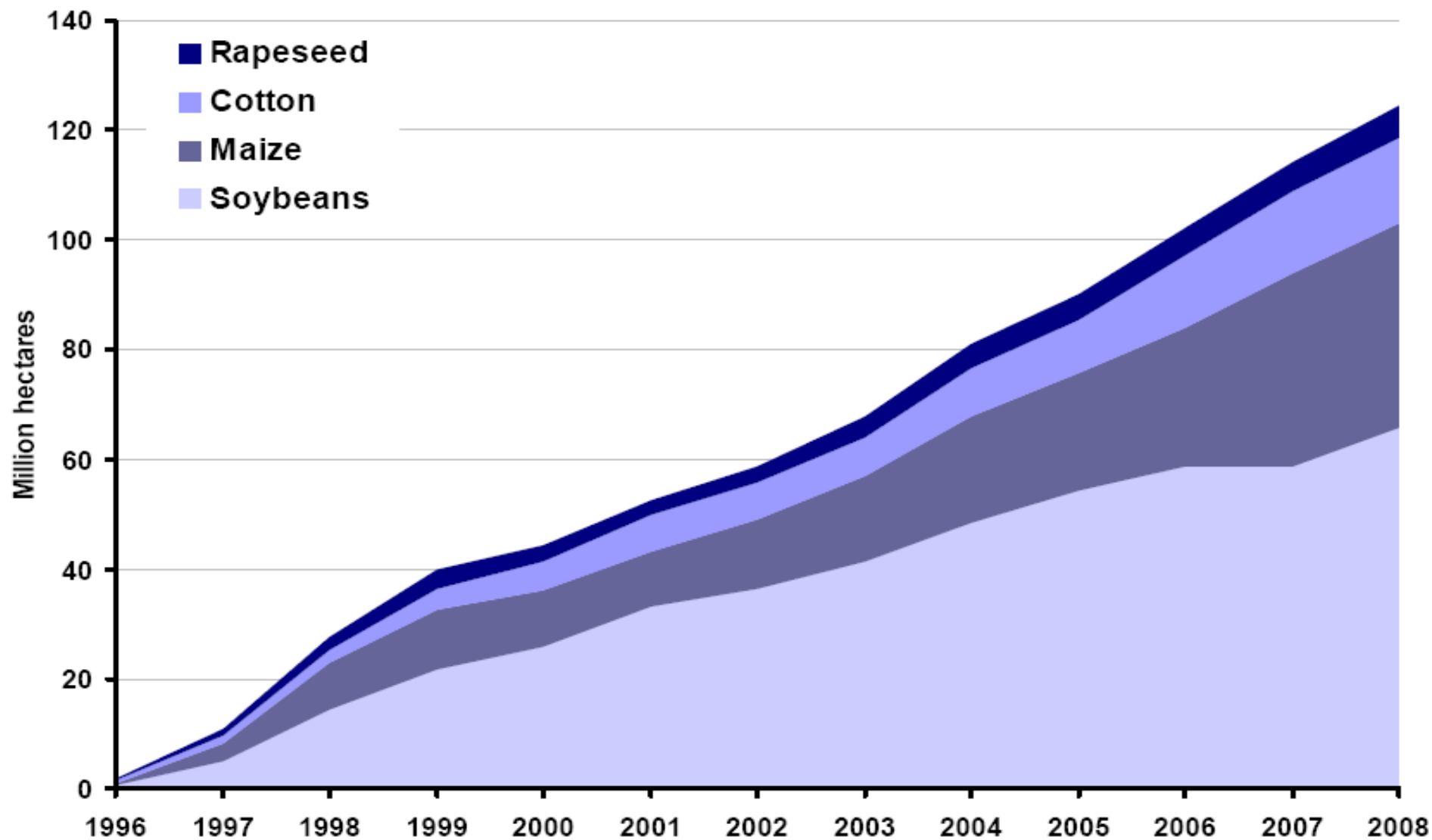


# Evolución de la áreas de cultivos biotecnológicos por país 1996-2008



Source: Based on data from James (2008 & previous years).

# Área global cultivada en los principales rubros GM



Source: Based on data from James (2008 & previous years).

# Área agrobiotecnológica por país en 2008. (millones de has)

Puesto	País	Superficie (millones de hectáreas)	Cultivos biotecnológicos
1*	Estados Unidos*	62,5	Soja, maíz, algodón, cáñola, calabaza, papaya, alfalfa y remolacha azucarera
2*	Argentina*	21,0	Soja, maíz y algodón
3*	Brasil*	15,8	Soja, maíz y algodón
4*	India*	7,6	Algodón
5*	Canadá*	7,6	Cáñola, maíz, soja y remolacha azucarera
6*	China*	3,8	Algodón, tomate, álamo, petunia, papaya y pimiento dulce
7*	Paraguay*	2,7	Soja
8*	Sudáfrica*	1,8	Maíz, soja y algodón
9*	Uruguay*	0,7	Soja y maíz
10*	Bolivia*	0,6	Soja
11*	Filipinas*	0,4	Maíz
12*	Australia*	0,2	Algodón, cáñola y clavel
13*	México*	0,1	Algodón y soja
14*	España*	0,1	Maíz
15	Chile	< 0,1	Maíz, soja y cáñola
16	Colombia	< 0,1	Algodón y clavel
17	Honduras	< 0,1	Maíz
18	Burkina Faso	< 0,1	Algodón
19	República Checa	< 0,1	Maíz
20	Rumanía	< 0,1	Maíz
21	Portugal	< 0,1	Maíz
22	Alemania	< 0,1	Maíz
23	Polonia	< 0,1	Maíz
24	Eslovaquia	< 0,1	Maíz
25	Egipto	< 0,1	Maíz

\* 14 megapaíses biotecnológicos con una superficie agrobiotecnológica mínima de 50.000 ha.

Fuente: Clive James, 2008.

## Las tareas pendientes

- Eliminación de trabas innecesarias para adopción masiva de Biotecnología en los ME del trópico.
- *Joint ventures* con fuentes públicas y privadas de Biotec para desarrollo de especies a partir de inoculación de genes en variedades locales. Experiencias: EMBRAPA y Copersucar en Brasil; Ji Dai, An Dai y Hebei Provincial Seed Company en China; y Clarck en Suráfrica.
- Cero aranceles y subsidios a biocombustibles (ineficientes y dudoso balance ambiental) a base de cereales y oleaginosas en EU y la U. Europea.
- Biotecnología para biocombustibles de segunda generación. Miscanthus, switchgrass (pasto varilla), bambú, residuos de cosechas y madera para Bioetanol Celulósico. Y algas y jatropha para Biodiesel.

## La biotecnología en azúcar en Brasil

- En Brasil la producción convencional hoy va hasta 110 toneladas por hectárea, y 7.500 litros de bioetanol por hectárea más azúcar
- Con caña GM se elevaría a 200 toneladas por hectárea. Y, en combinación con el empleo de la celulosa de la caña, podría llegar hasta 22.000 litros de bioetanol por hectárea
- Se estima que este año Brasil invertirá US \$30.000 millones en la industria de bioetanol con la mira de ampliar su capacidad en 191% con respecto a 2008 para el año 2015



## Recientes - pero incipientes y aún lentos - desarrollos en Colombia

- Algodón y maíz GM en el mercado
- Yuca GM desarrollada por el CIAT para alimentación humana y animal, y producción de harina, almidón y alcohol
- CIAT en diálogo con transnacionales del conocimiento para establecer alianzas
- Monsanto licencia tecnología con Bayer sin renunciar a competir directamente
- Floricultura GM: claveles y rosas azules

- Nestlé solicita formalmente a la Unión Europea mayor flexibilidad ante los OGM para enfrentar alza de materias primas agrícolas e inflación global de alimentos
- La Unión Europea aprueba comercialización de remolacha azucarera GM para producción de piensos y alcohol
- China desarrolla su propio maíz GM



## Bioetanol celulósico

- La celulosa se extrae de la biomasa. Se separa de la lignina y puede convertirse en azúcares fermentables usando enzimas biológicas o químicas. Los azúcares se refinan y se transforman en Bioetanol Celulósico.
- Lideran Genencor-DuPont, Verenium, Abengoa Bioenergy, BP-DuPont (Biobutanol)



- Impresionante credencial ecológica: 15 veces más aceite por unidad de área que palma, soya y canola. Utilizable en motores diesel sin modificar y en aviones
- Líderes pioneros: Shell y Chevron



## Las nuevas estrellas

- Frutas y hortalizas resistentes a sequías, salinidad y plagas. Y enriquecidas con anticuerpos y vacunas, o sea 'funcionales'
- Oleaginosas - grasas enriquecidas con Omega 3
- Forrajes enriquecidos con aminoácidos-fosfatos
- La acuicultura, la fuente de proteína animal de mayor crecimiento en el mundo (11% anual)
- Hierbas, productos orgánicos y agricultura 'limpia' o ecológica. Crece 30%, sobreprecio de 25%-50% y mercado de US \$50.000 mll.

# IV. LAS LECCIONES



## Lección 1: metas de inflación 'núcleo'

- Las metas del BC se deben formular en términos de la 'inflación núcleo'. O sea sin precios de alimentos ni de combustibles.
- Ello con el fin de evitar:
  - (a) Que su política se desvíe de su función sobre-reaccionando ante choques externos de precios, ajenos a dinámica de demanda interna
  - (b) Que al sobre-reaccionar termine lesionando la estabilidad de los sectores reales de la economía y colocando en peligro el empleo

## La lección 2: la biotecnología

- Ante la enorme presión de precios de los alimentos, la sola política monetaria no puede responder al control de la inflación al consumidor y garantizar la estabilidad macroeconómica.
- Ante semejante choque de oferta resulta imperativo adoptar soluciones por la vía de las innovaciones biotecnológicas. Sólo reaccionar, o actuar tardíamente, no sirve de nada.



## Lección 3: política de tierras

- Se requiere inducir, mediante mecanismos impositivos, la salida a los mercados de aquellas tierras que, siendo aptas para la agricultura, hoy se hallan ociosas o subutilizadas en ineficientes sistemas de ganadería extensiva.
- El objetivo esencial consiste en ampliar la frontera cultivable de manera significativa y a costos razonables, en contraposición a la acumulación de su tenencia para propósitos exclusivamente especulativos o rentísticos.

# Gracias

