



# **CAMBIO CLIMÁTICO, LA OPCIÓN DEL TRÓPICO (REED-PLUS) Y LA OPORTUNIDAD DE LA ORINOQUIA**

**Foro sobre la Orinoquia  
Universidad Javeriana**

**Bogotá, Julio 28 de 2010**

**Carlos Gustavo Cano  
Codirector**

**Las opiniones expresadas en esta presentación son responsabilidad del autor y no  
comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva**



- I. Impacto inflacionario
- II. “Reto global pero tratamiento diferenciado”
- III. ‘REDD PLUS’: la opción óptima del trópico
- IV. ¿Qué pasó en Copenhague? ¿Qué hacer en México?
- V. Conclusión: una propuesta



# **I. IMPACTO INFLACIONARIO**



# He aquí 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. Su manifestación: las graves externalidades ambientales de la producción de bienes y servicios intensivos en combustibles fósiles no se incorporan al mecanismos de formación de sus precios



# Determinante, stock GEI en atmósfera: 438 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):

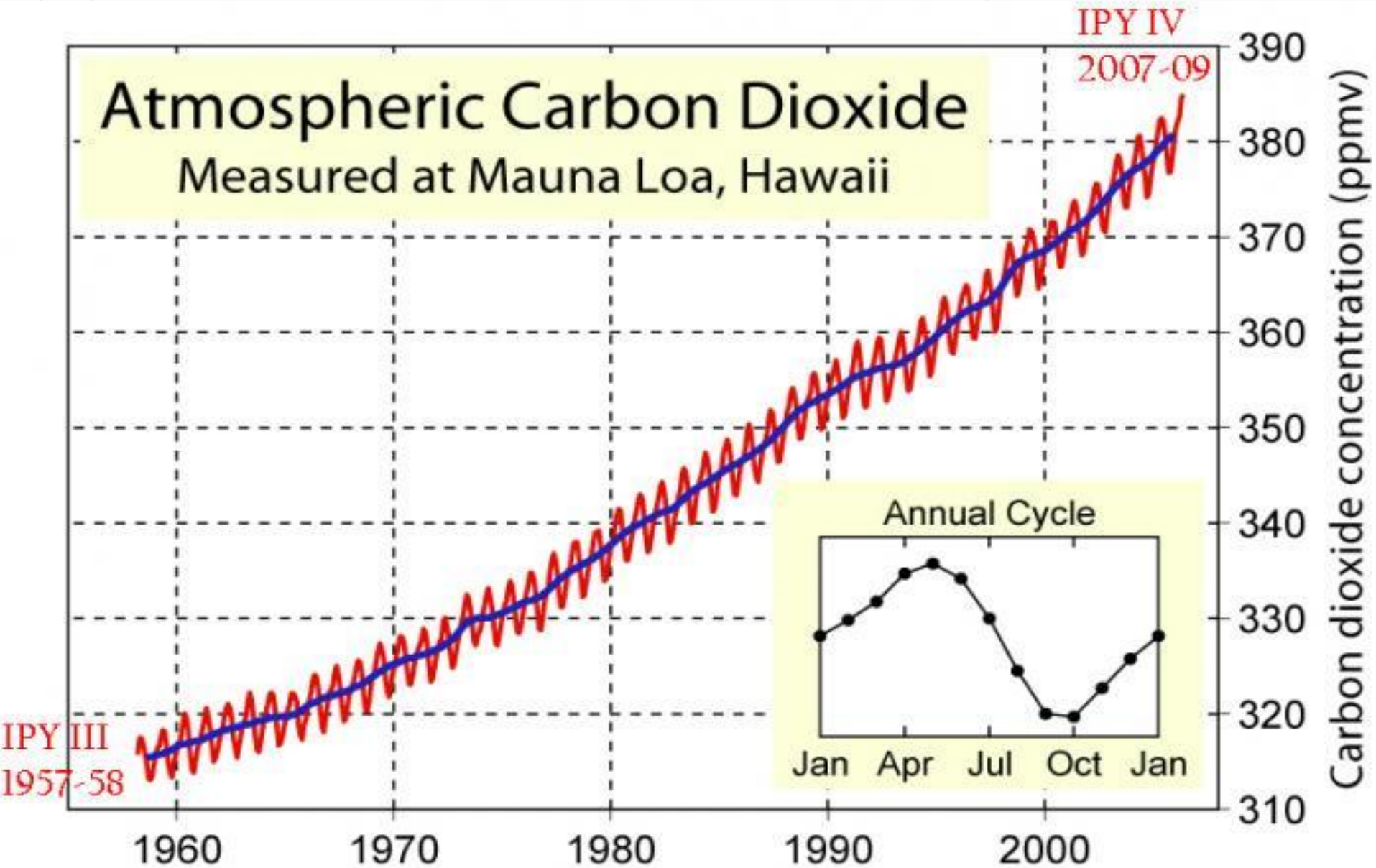
- ✓ Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- ✓ Dióxido de sulfuro
- ✓ Óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O)
- ✓ Mercurio
- ✓ Metano (CH<sub>4</sub>)
- ✓ Hidrofluorcarbonos (HFC's )

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.....

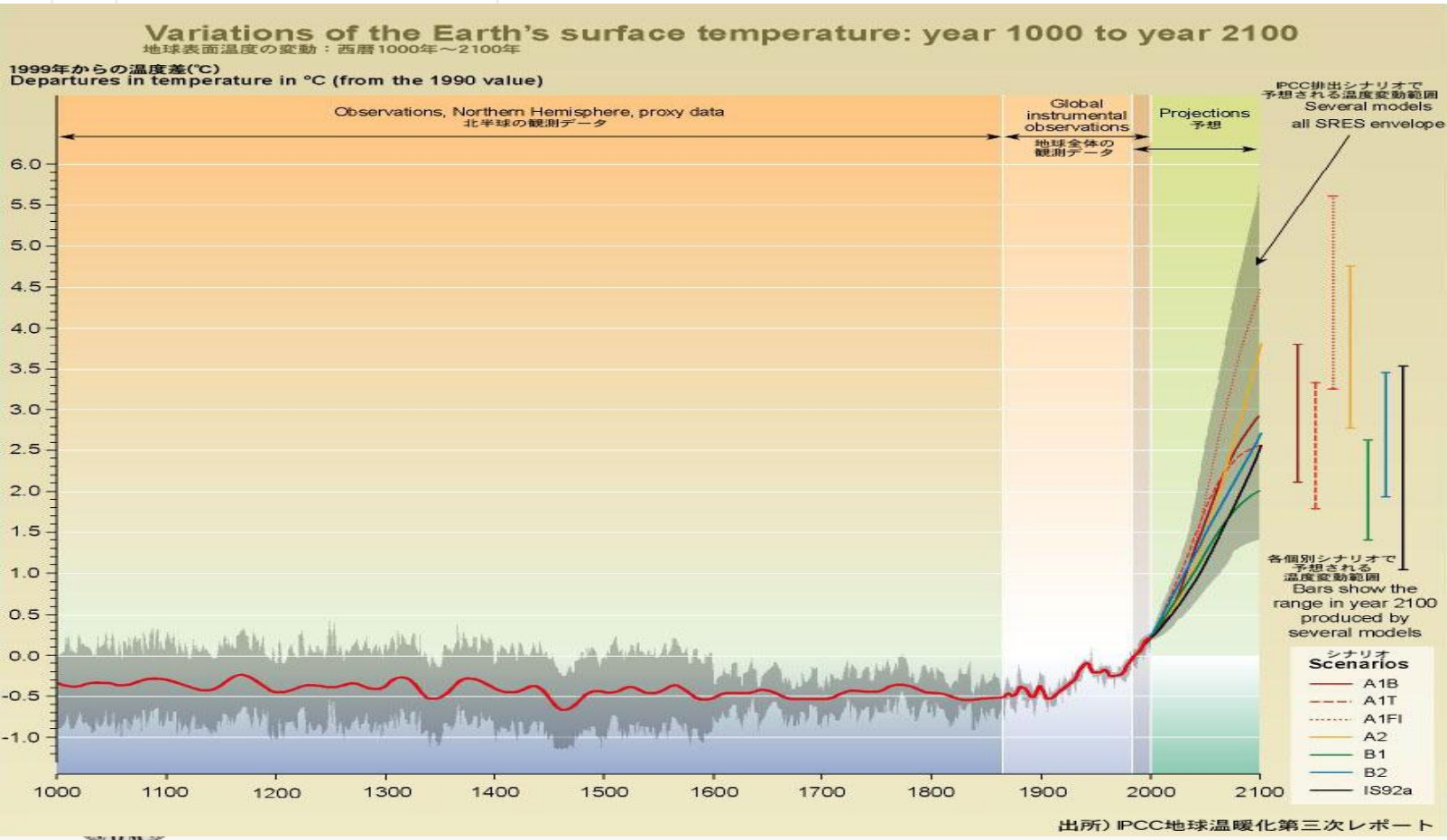
.....excesos provocados por la proliferación del uso de combustibles fósiles - petróleo, carbón y gas natural -



# Curva de R. Keeling: resultado de combustibles fósiles (82%) y deforestación (18%)



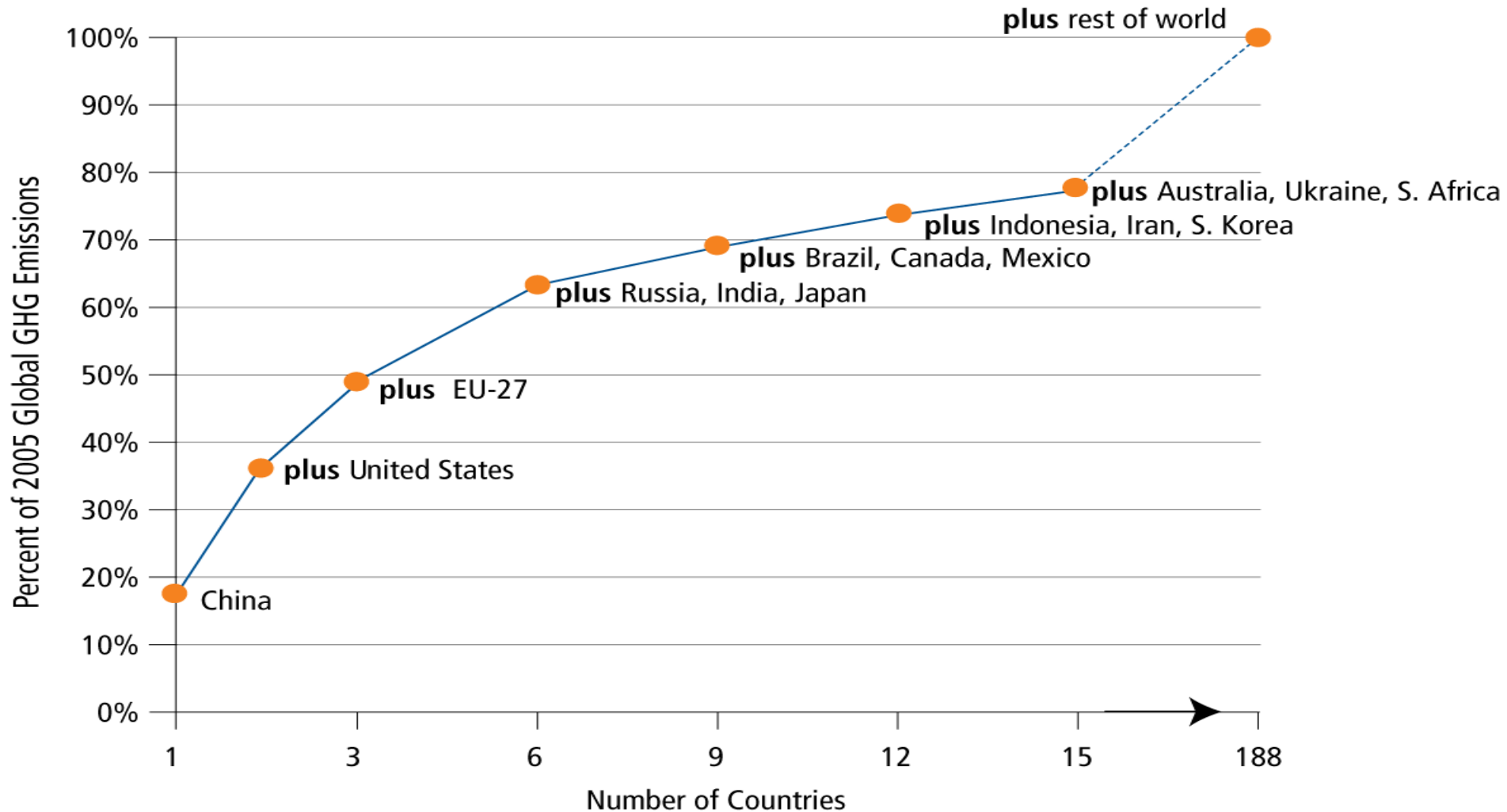
**Fan chart de la temperatura y pronósticos 1000-2100: 75% - 80% del stock GEI se debe a países OECD y 18% a la deforestación. Correlación perfecta con PIB per cápita. Tanto así que en 2009 debido a la recesión se estima que las emisiones de GEI habrían caído 3%**



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

# Aportes agregados al cambio climático

## Aggregate Contributions of Major GHG Emitting Countries: 2005



**Sources & Notes:** WRI, CAIT (<http://cait.wri.org>). Percent contributions are for year 2005 GHG emissions only. Moving from left to right, countries are added in order of their absolute emissions, with the largest being added first. Figures exclude emissions from land-use change and forestry, and bunker fuels. Adapted from Figure 2.3 in Baumert et al. (2005).



# La política energética de EU

The Energy Independence and Security Act of 2007 (EISA) fijó mezclas de Bioetanol y Biodiesel con gasolina y gasoil (ACPM). Bioetanol en 2022: 36.000 millones de galones (incluye segunda generación de biocombustibles)

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

Food Act 2008: nuevo crédito tributario para Bioetanol Celulósico en EU: US \$1 por galón (segunda generación de bicombustibles)



# La política energética de la UE

Se basa fundamentalmente en Biodiesel, cuya producción alcanza el 50% en Alemania. En 2015 el 62% de las oleaginosas ya estaría destinado a ese fin

Meta 2010 5,75% del uso de biocombustibles dentro del total de combustibles requerido por el transporte

Meta 2020 10%. Hoy alcanza menos del 3%

Aún con un precio por barril de petróleo de US \$120, en la U. Europea los biocombustibles no serían económicamente viables sin fuertes subsidios



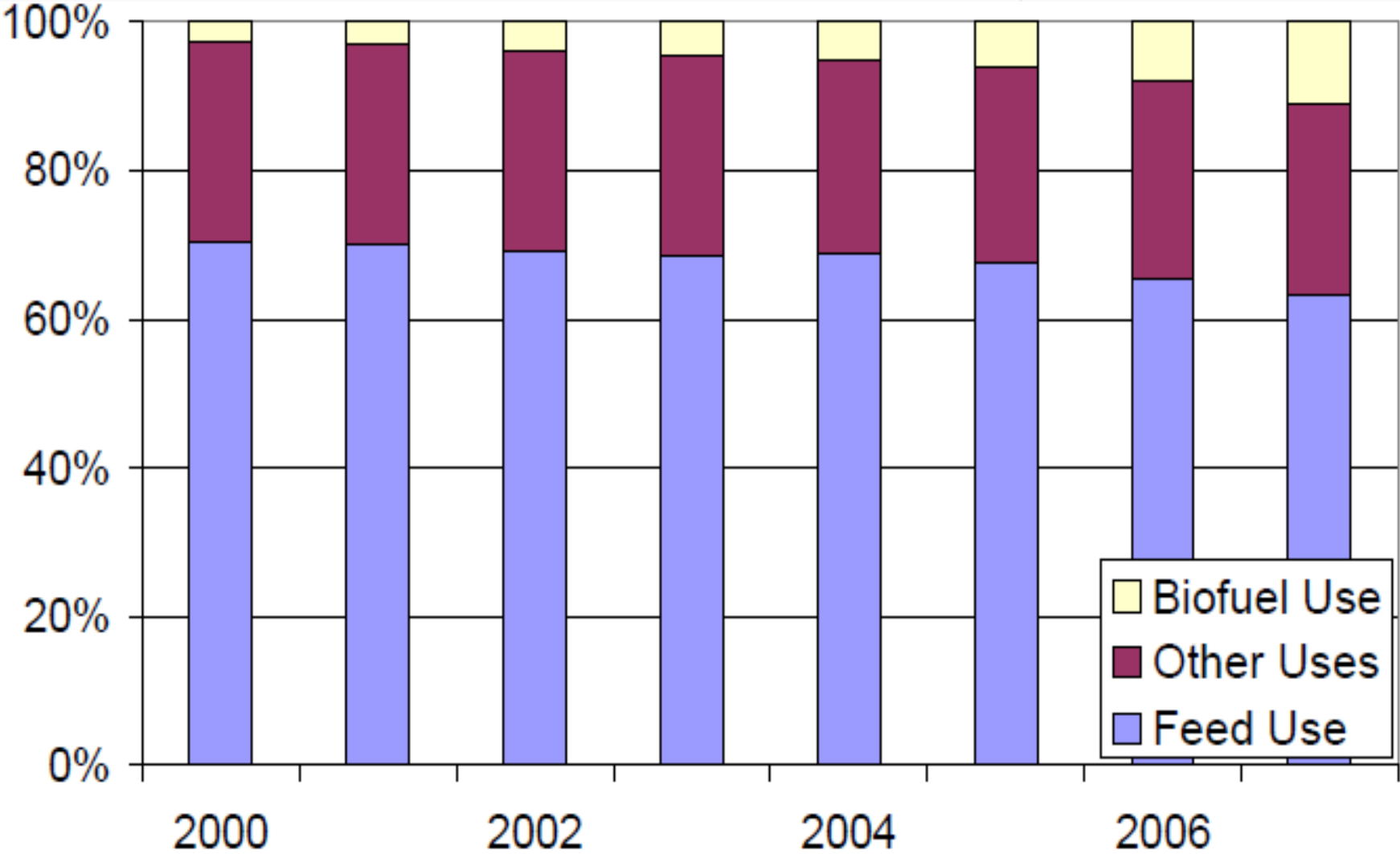
# La creciente presión de los biocombustibles resultante del cambio climático

EU 2008: 29% del área de maíz para Bioetanol

U. Europea 2008: más del 25% de sus oleaginosas para Biodiesel

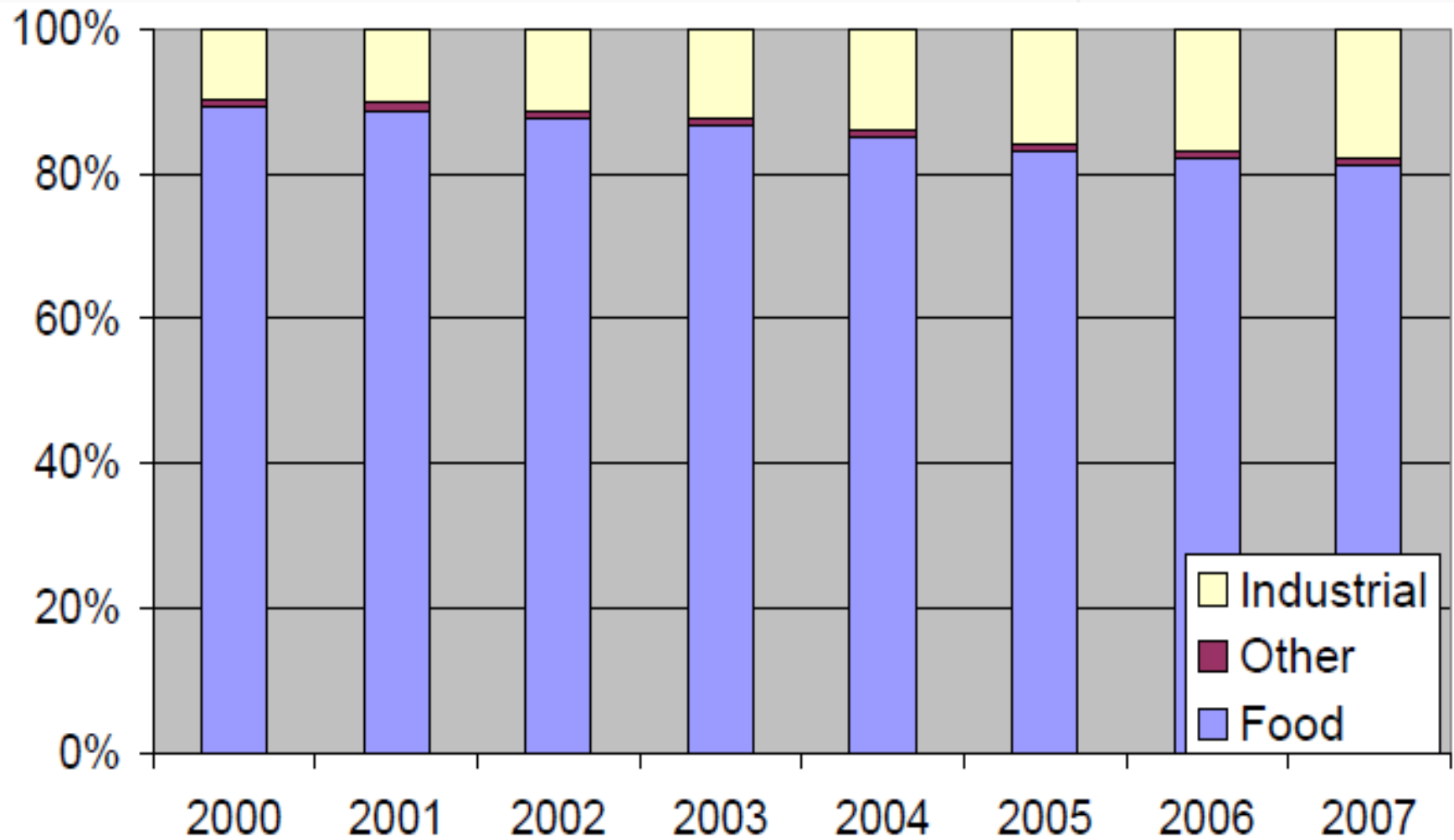


# Uso global del maíz



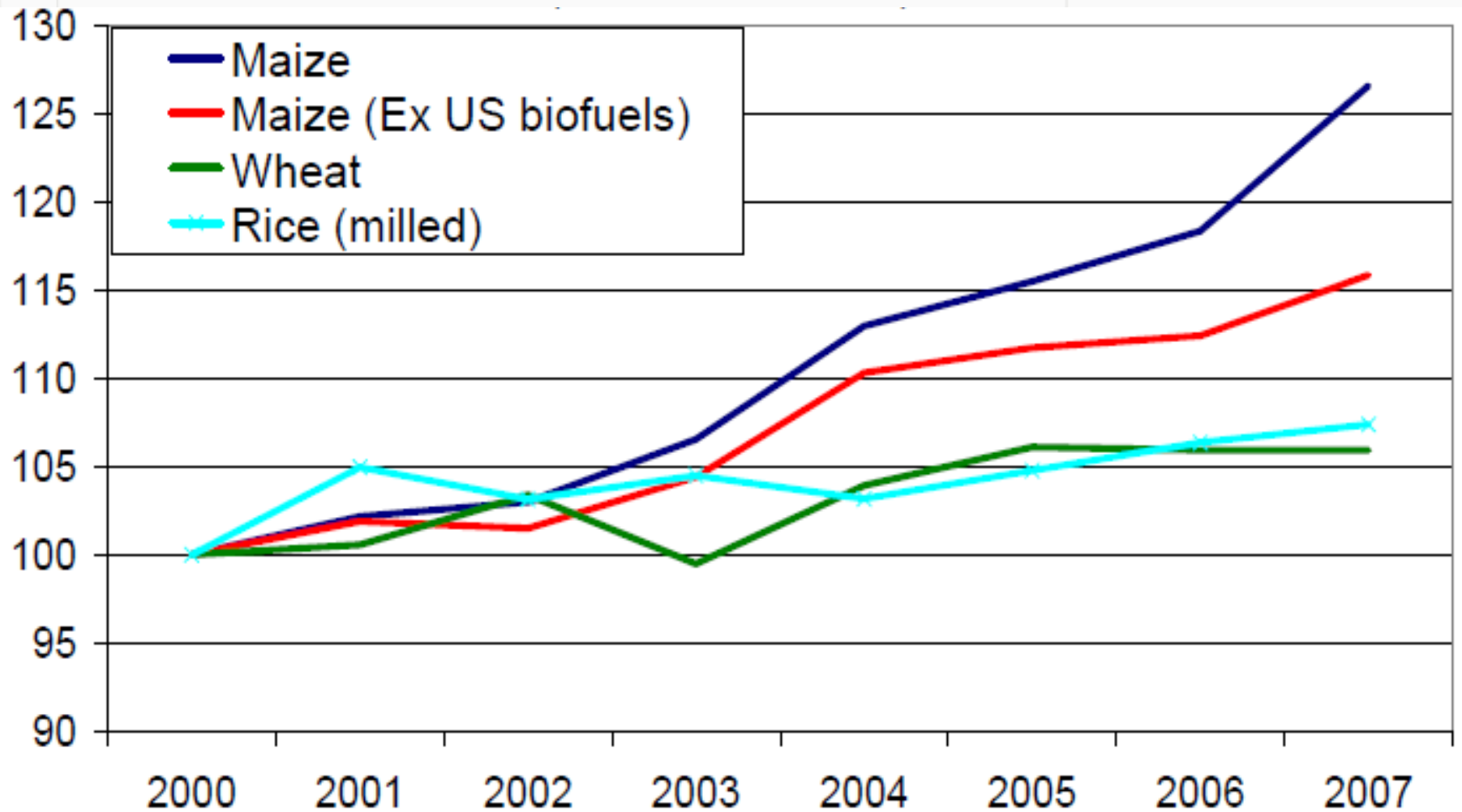
Source: DECPG calculations based on USDA data.

# Uso global de los aceites



Source: DECPG calculations based on USDA data.

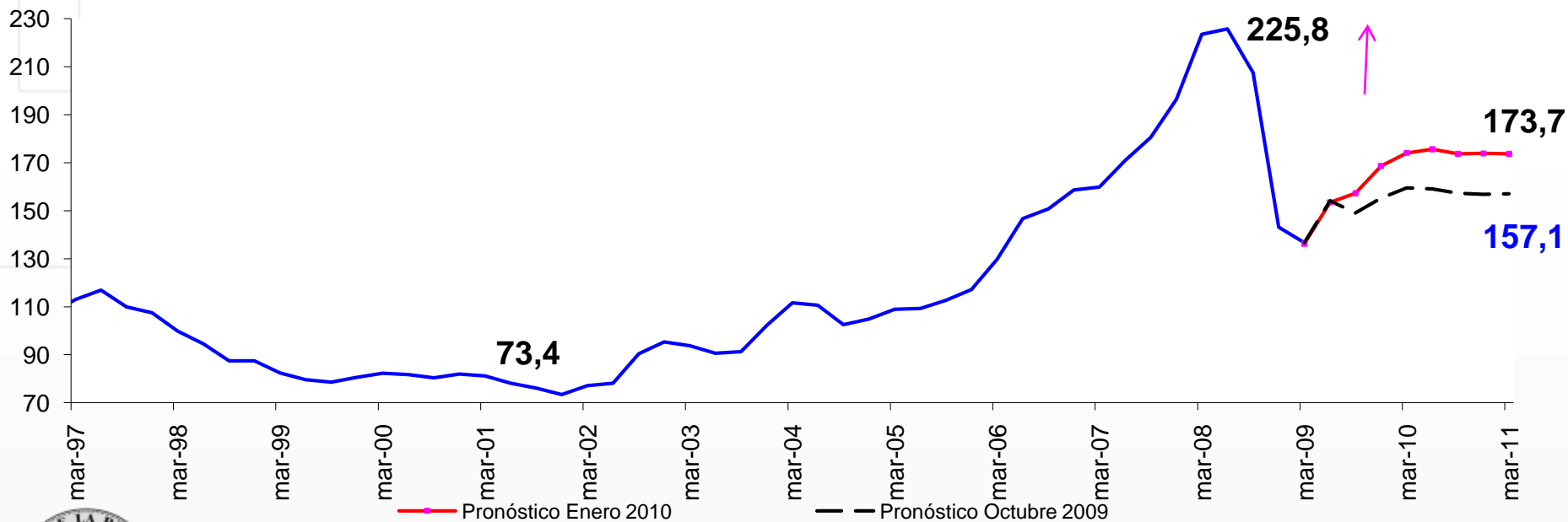
# Consumo global de granos. 2000=100



Source: DECPG calculations based on USDA data.

La recesión 2007-2009, además de haber reducido momentáneamente las emisiones de GEI, desinfló los precios de los *commodities*. Sin embargo, tras la recuperación de la economía global, que ya comenzó en firme en China e India, unas y otros regresarían al alza

Índice de Precios del Total de Commodities Sin Petróleo (WCF)



# El regreso de la carestía en el mediano plazo

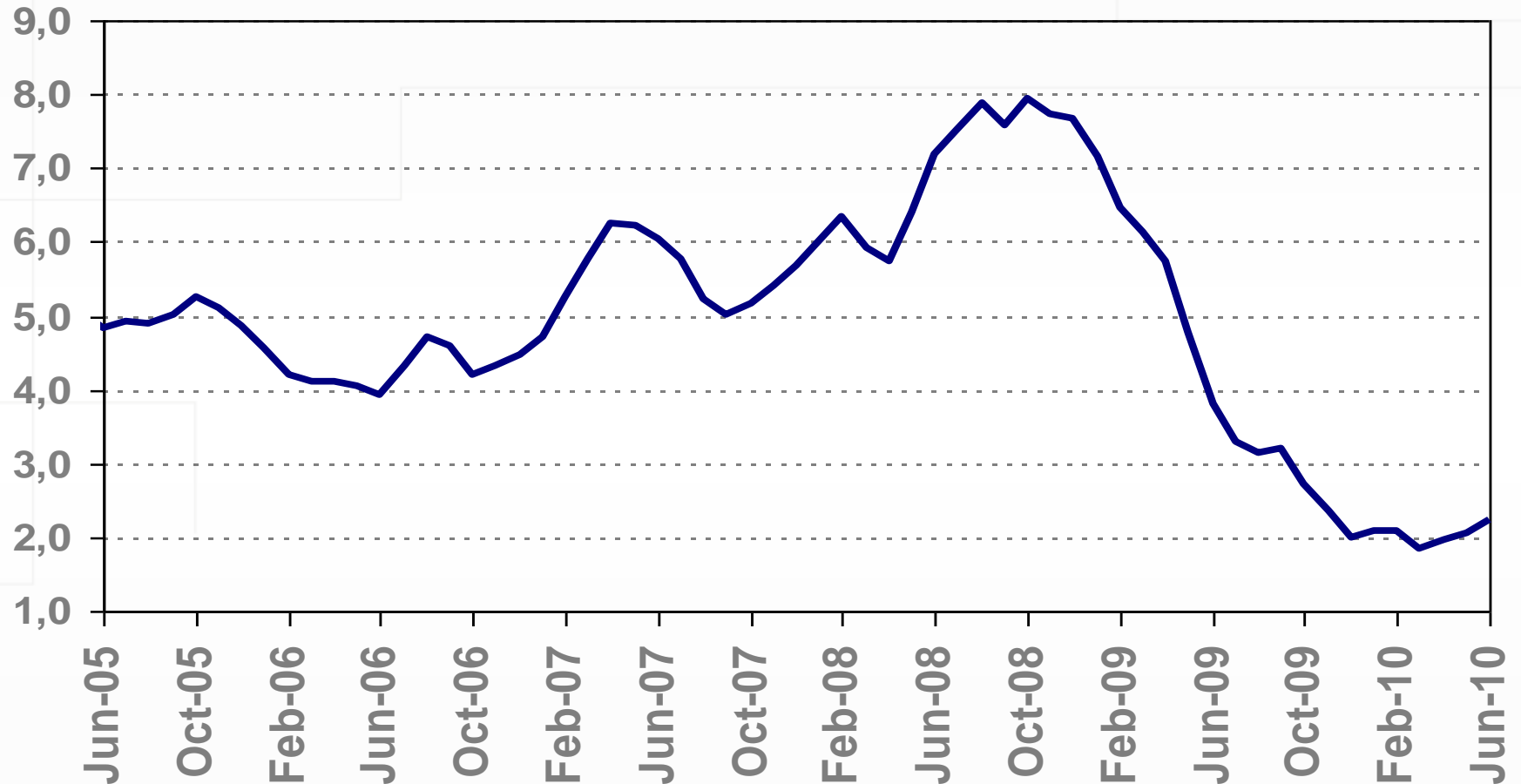
- OECD y FAO prevén que para los próximos diez años, tras la recuperación de la economía global, la demanda por proteína animal y biocombustibles volvería a generar enorme presión sobre sus materias primas.
- Según sus proyecciones, los precios promedio reales (ajustados por inflación) de los granos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





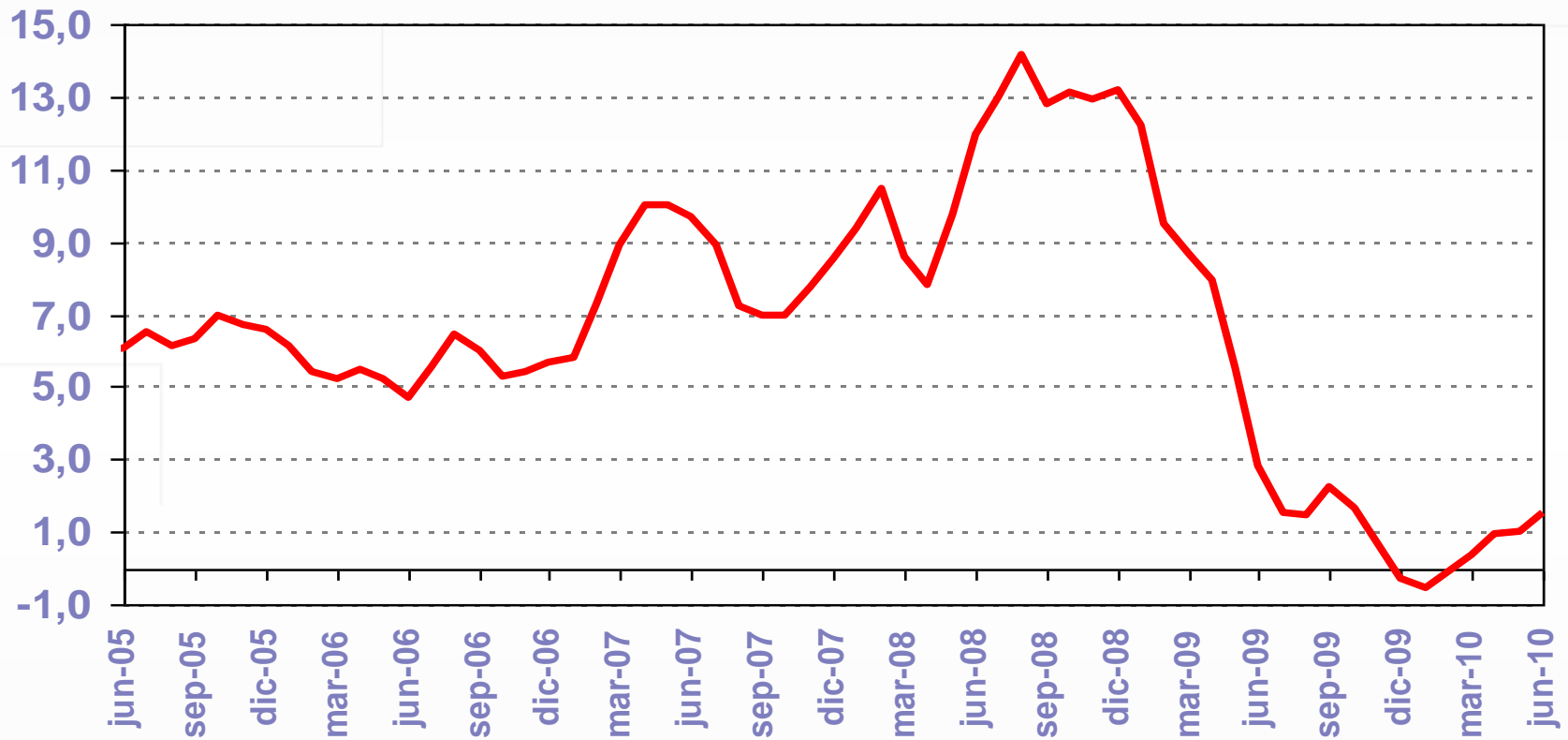
# Colombia: inflación total durante el último lustro

## Inflación Total al Consumidor



# La 'dominancia' alimentaria de la inflación

## Inflación anual Alimentos

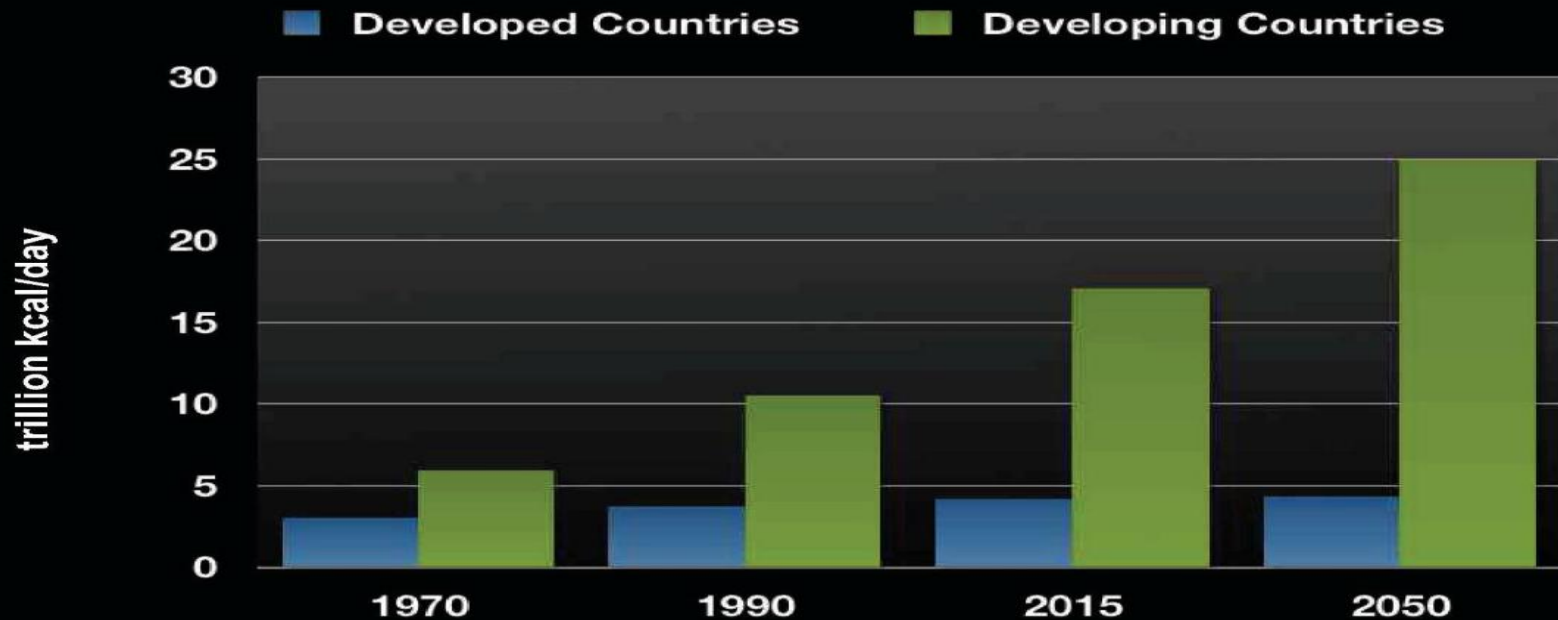


Fuente: DANE Cálculos Banco de la República.



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

## Food Demand



## Otro desafío 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.



# Ampliación de la frontera agrícola: restricciones

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



# La reducción de la frontera agrícola: sus causas originadas en el cambio climático

Elevación del nivel del mar por derretimiento de casquetes. Y ruina de las 'fábricas' de agua para el agro y la población (glaciares y páramos)

Deterioro de suelos y acuíferos: 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



- El trópico, donde hace más calor
- Colombia: primer lugar mundial en dotación de páramos como principal fuente de agua para consumo humano, agro e hidroenergía
- Región Andina (RA) y sur de Asia por depender de glaciares para acceder al agua
- RA: Niño-Niña: pérdidas productividad, biodiversidad, energía, agua potable



# En cuanto al agua, sus fuentes (principalmente los páramos en Colombia) se hallan seriamente amenazadas.

## A manera de ilustración, retroceso de algunos glaciares

Glaciar	Pérdida (%)	Período	Área Remanente (km2)
Sierra Nevada de Santa Marta	41	1989-2007	6
Sierra Nevada del Cocuy	40	1989-2007	17
Nevado del Ruiz	38	1989-2004	8.5
Nevado de Santa Isabel	49	1989-2004	4
Nevado del Tolima	24	1991-2004	2
Nevado del Huila	58	1989-2005	8





## ¿Beneficiarios en el Ártico?

- Rusia, Canadá, Escandinavos, Alaska: viabilidad agrícola (Groenlandia), menor mortalidad invernal, menos calefacción, más corrientes de turismo
- Enormes reservas de RRNN, en especial petróleo, gas y minerales
- Paso Noroccidental: gran atajo para la navegación, y enorme ahorro en fletes entre América, Europa y Asia



## **II. “RETO GLOBAL PERO TRATAMIENTO DIFERENCIADO”**



# El informe Stern: enfrentar el cambio climático es un imperativo moral y económico

Rezago entre las medidas y sus efectos: 25-55 años y aún más

El stock de GEI en la atmósfera era 280 ppm en 1850, hoy 438 ppm y al final del siglo sería 750 ppm. El máximo tolerable: entre 450 ppm y 500ppm

Con 750 ppm la temperatura subiría 5C°, un escenario desconocido por la humanidad y la ciencia de hoy



# 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)



## Un reto de todos, pero diferenciado. Los ricos a reducir, la mayoría de pobres a no aumentar

- Dado que el promedio de emisiones de los países desarrollados es 11 tons de GEI per cápita, su recorte tiene que ser al menos de 80% para 2050 con relación a 1990 (LB) para llegar a 2 tons per cápita
- Y como 8 mil mill de habitantes de un total de 9 serán de las naciones pobres, éstas tendrían que estar dentro de ese mismo rango, aún suponiendo que las ricas se acercaran a cero, considerando su enorme peso relativo



## Sin embargo...

- No es creciendo menos como los pobres van a reducir sus emisiones, sino adoptando tecnologías de baja intensidad en GEI que les permitan inclusive crecer aún más sin sacrificar la meta de llegar en 2050 con 2 tons per cápita.
- Por ende, tienen que contar con financiamiento y acceso efectivos a esas tecnologías.
- Esta esencial condición tiene que pasar, como mínimo, por la posibilidad real de venderles a los mercados industrializados sus servicios ambientales. Especialmente freno a la deforestación y conservación de bosques en pie.



# Cinco vías para alcanzar la meta...

1

Combatiendo la deforestación y conservado los bosques en pie, en especial en el trópico húmedo

2

Multiplicando las siembras de árboles para captura de carbono

3

Frenando la demanda de bienes y servicios intensivos en emisiones GEI

4

Aumentando la eficiencia energética en Acero, Cemento, Refinación y Petroquímica

5

Virando hacia tecnologías de baja intensidad en emisiones en Energía, Calefacción y Transporte



# A la larga, sólo la innovación tecnológica y el mejor aprovechamiento de los suelos y el agua vencerán la presión inflacionaria de los alimentos

1

Biotechnología de baja intensidad en emisiones GEI. Variedades con resistencia a sequía, erosión, salinidad y acidez . Conservación de cuencas y riego por goteo.

2

Cambio de uso de suelos: de ganadería extensiva a agro. Y apertura de nuevas fronteras agroforestales ambientalmente sostenibles. Por ejemplo: la Orinoquia Alta de Colombia

3

Biocombustibles a partir de biomasa. Bioetanol celulósico. Y jatropha y algas para Biodiesel. No compiten con comida.

4

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

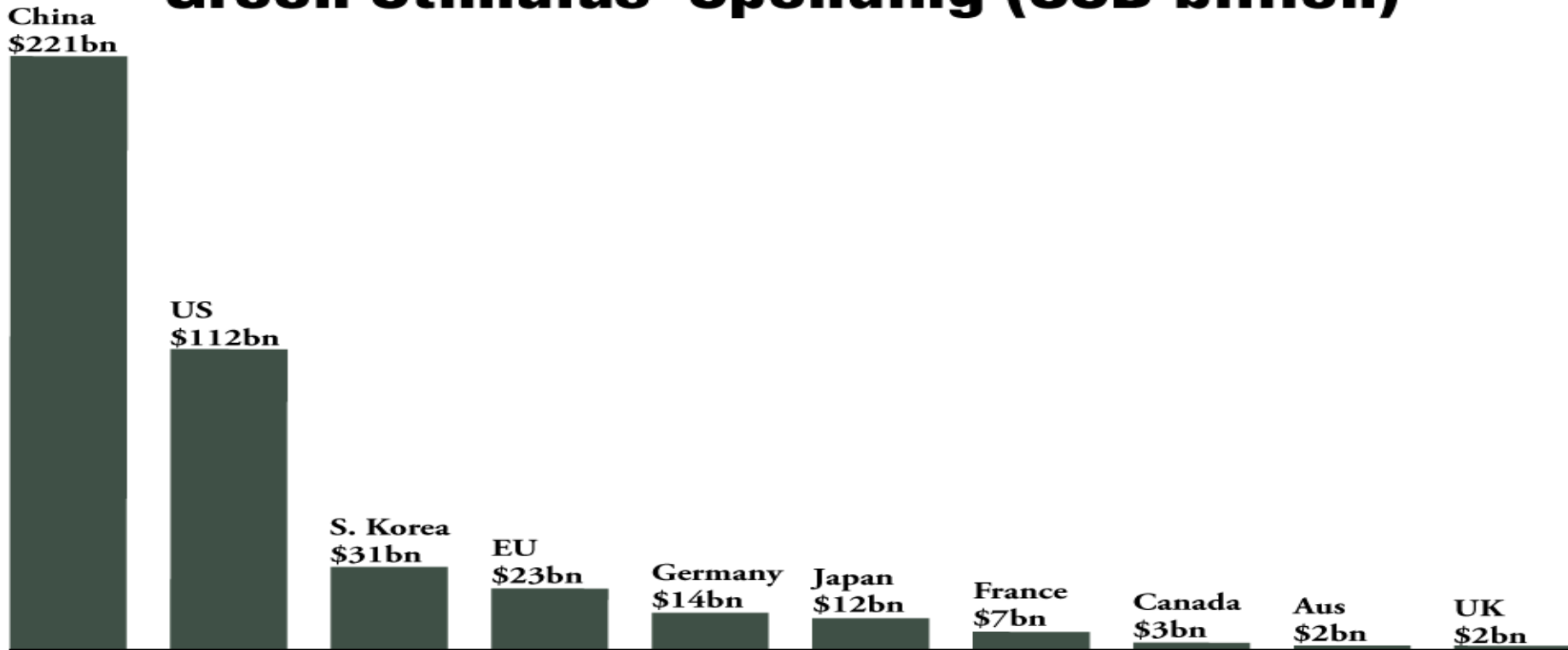
5

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

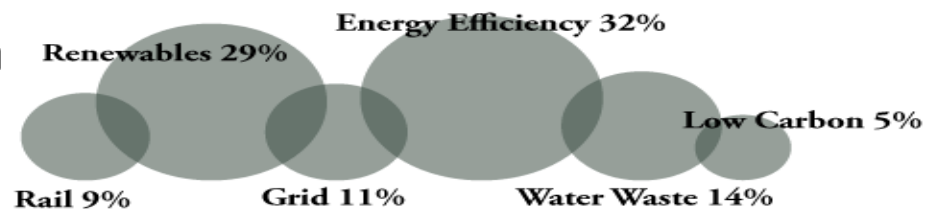


# 2010: Inversión pública del mundo rico en mitigación del cambio climático. Casi en su totalidad en energías alternativas

## Green Stimulus Spending (USD billion)



### Breakdown of U.S. Green Stimulus Spending



- 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



## Sistema de Precios

Señales de mercado a través del sistema de precios que propicien transición de economía mundial hacia modalidades productivas más limpias, con intensidad sustancialmente más baja en el uso de combustibles fósiles y, por ende, en emisiones de GEI



# Primer paso, en los ámbitos nacionales: reformas fiscales ecológicas

Reforma fiscal ecológica basada en el concepto de externalidades de Cecil Arthur Pigou (1920): “quien daña paga”. Pioneros: Escandinavos, Holanda, Alemania

Cero subsidios e incentivos  
a los combustibles fósiles

‘Ecotasas’ a su consumo y a  
deforestación

Que el mercado refleje la verdad ecológica:

Precios deben incorporar los costos de las externalidades del desgaste  
ambiental por emisiones de GEI

*(Dutch Green Tax Commission 1998)*



## Segundo paso, en el ámbito global: sistema planetario *'Cap and Trade'*

Impuestos directos a emisiones y penalidades adicionales a excedentes sobre 'topes' decrecientes permitidos por agente o sector económico

Comercio de derechos de emisión o créditos de carbono entre agentes 'excedidos' y 'sobrados' como alternativa a penalización (tipo EUETS, o sistema europeo de CER's)

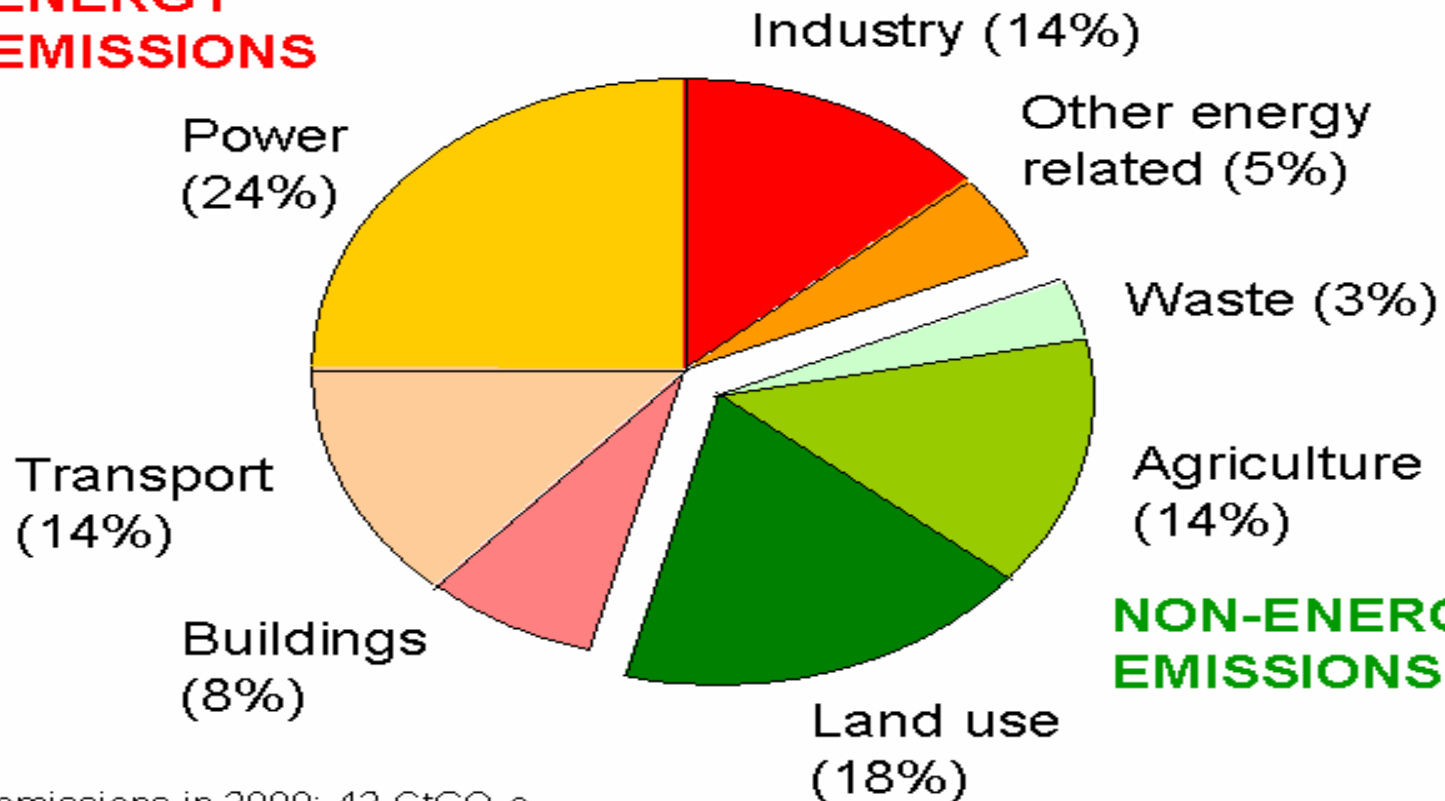
Comercio internacional de CER's originados en ME, en especial por 'deforestación evitada', bosques en pie, y regeneración y conservación de biodiversidad

# **III. 'REDD PLUS': LA OPCIÓN ÓPTIMA DEL TRÓPICO**



La deforestación origina el 18% de las emisiones del planeta. Y sólo en el trópico, donde la Amazonia representa el 40% del bosque húmedo del mundo, 33%. O sea la primera causa

**ENERGY  
EMISSIONS**



Total emissions in 2000: 42 GtCO<sub>2</sub>e.



## La dimensión del problema

- La deforestación tiene el mismo efecto del uso de combustibles fósiles al liberar el CO<sub>2</sub> almacenado en los árboles talados y en el material vegetal del suelo, incluidos páramos
- Se estima que en 2007 provocó la emisión de 7.000 millones de tons de CO<sub>2</sub>, de un total global de 36.000 millones de tons
- Más que los trenes, carros, camiones, aviones y barcos combinados de todo el planeta



# En pro de la ‘deforestación evitada’

No existe una vía más económica, eficiente, inmediata y equitativa en el planeta para la mitigación del cambio climático que la ‘deforestación evitada’, en especial en el trópico. Muy por encima de todas las energías alternativas

Una ha. de bosque o páramo convertida a pastos genera ingreso de 2 dólares por año; 1.000 en soya o palma de aceite; o, por una sola vez, entre 240 y 1.035 por concepto de la venta de madera. Mientras que con el pago, a precios de mercado, de CER’s, se podría alcanzar hasta la suma de 17.500 dólares por el sólo hecho de conservarla intacta.



**IV. ¿QUÉ PASÓ EN COPENHAGE?**

**¿QUÉ HACER EN MÉXICO?**



# Copenhague: declaración política no vinculante

Al carecer de valor contractual, no sustituye ni modifica el Protocolo de Kyoto. Pero...

- Reconoce visión científica de aumento máximo tolerable de 2° C sobre temperatura global pre-industrial para supervivencia
- “Las partes del Anexo I (países desarrollados) informarán a la Secretaría antes de 31/01/10 sus compromisos de reducción de emisiones”
- Más de 150 mandatarios por primera vez en la historia reunidos fuera de New York



## La nota más valiosa para el trópico: un principio salvador para todas las negociaciones posteriores

“Reconocemos el papel crucial de la reducción de emisiones procedentes de la deforestación y la degradación de los bosques (REDD-plus). Y la necesidad de aumentar la absorción de las emisiones de GEI por parte de los bosques, y de ofrecer incentivos positivos a tales acciones a través del establecimiento inmediato de un mecanismo que incluya a REDD-plus para movilizar recursos financieros desde los países desarrollados.”



# Los compromisos de reducción de emisiones GEI de las partes del Anexo I para 2020

Party	LOW	HIGH	Baseline	Date ***	Nature of Pledge
AUSTRALIA	-5%	-25%	2000	January 2010	Association with Copenhagen Accord
CANADA	-17%		2005	January 2010	Association with Copenhagen Accord
EU*	-20%	-30%	1990	January 2010	Association with Copenhagen Accord
JAPAN	-25%		1990	January 2010	Association with Copenhagen Accord
NEW ZEALAND	-10%	-20%	1990	February 2010	Association with Copenhagen Accord
RUSSIA	-15%	-25%	1990	February 2010	Associated with Copenhagen Accord
US**	-17%		2005	January 2010	Association with Copenhagen Accord
BELARUS	-5%	-10%	1990	September 2009	Announcement
NORWAY	-30%	-40%	1990	January 2010	Association with Copenhagen Accord
UKRAINE	-20%		1990	September 2009	Under consideration



Fuente: WRI

# El talón de Aquiles de las metas de Copenhague

- En su conjunto las metas anunciadas apenas alcanzan 12-19% por debajo de los niveles de 1990. En contraste con 25-40% que se requiere para estabilizar la concentración de CO<sub>2</sub> en 450 ppm (IPCC) y no superar los 2° C
- Si dichas metas no se elevan, entre 2020 y 2050 la reducción de emisiones tendría que ser de 2,5% por año hasta alcanzar el 80% por debajo del nivel de GEI de 1990 (WRI)
- No todos cuentan aún con los instrumentos para garantizar su cumplimiento (p.ej. EU)



# La gran tarea en México será concretar...

1

Adopción oficial y contractual de la iniciativa REDD-plus y su elegibilidad para los mercados globales de los CER's. Única salida viable para metas de reducción mínimas requeridas hacia el futuro

2

Incentivos adicionales a otros valores agregados de la 'deforestación evitada' y 'bosques en pie': conservación y regeneración de la biodiversidad, regulación de lluvias, mejoramiento de la calidad de aguas y protección de los suelos frente a la erosión

3

Priorización de la elegibilidad y canalización de estos incentivos hacia las reservas y resguardos indígenas, y hacia el mantenimiento de los parques nacionales





# V. CONCLUSIÓN: UNA PROPUESTA



No perdamos tiempo esperando hasta la adopción y reglamentación de la REDD plus para actuar. Hay que formar desde ahora una nueva oferta que en el futuro sea acreedora al mercado de CER's por servicios ambientales:

- Regeneración asistida de bosques naturales
- Conservación de bosques en pie
- Deforestación evitada y forestación nueva
- Regeneración y conservación de biodiversidad.



# PROCUENCA: un ejemplo pionero de Colombia

Primer programa MDL de esta categoría en el país registrado ante UNFCCC el 16 de Abril de 2010. Su meta es de 15.000 hectáreas hasta el año 2020. Ya cubre 4.539 hectáreas y 222 campesinos que cambiaron el uso de sus tierras de áreas degradadas en ganadería y café por el desarrollo forestal sostenible en la cuenca del río Chinchiná en Caldas. Podrá colocar más de dos millones de toneladas en reducción en emisiones de GEI en los mercados internacionales de CER's.



# El ‘*down payment*’ para emprender una política nacional en las principales cuencas hidrográficas de Colombia. Su primer rédito: la protección del recurso hídrico

Sustituir las exenciones y exclusiones potestativas de los Concejos Municipales sobre el impuesto predial rural, por créditos tributarios originados única y exclusivamente en inversiones de sus propietarios en programas MDL de conservación de bosques, humedales y páramos, incluyendo proyectos forestales de protección.



# Otros ejemplos en marcha en Vichada



# Los viveros

- *Acacia mangium*
- *Eucalyptus pellita*
- *Eucalyptus grandis*
- *Eucalyptus tereticornis*



# La Orinoquia Alta de Colombia: potencial para construir el más grande sumidero de CO<sub>2</sub> del planeta



**GRACIAS**

