

Casa del Agrarista, Sábado 31 de Marzo de 2007

Calentamiento Climático sus Efectos en la Agricultura Mexicana

Úrsula Oswald Spring

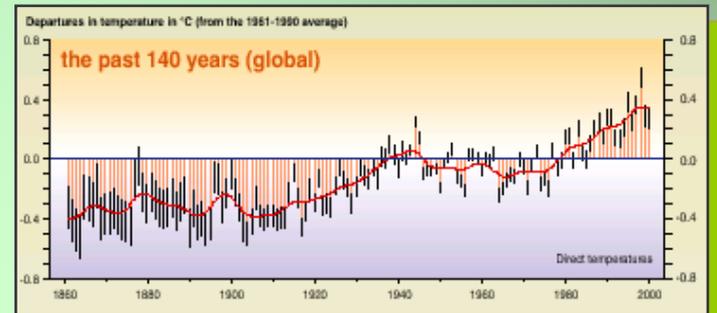
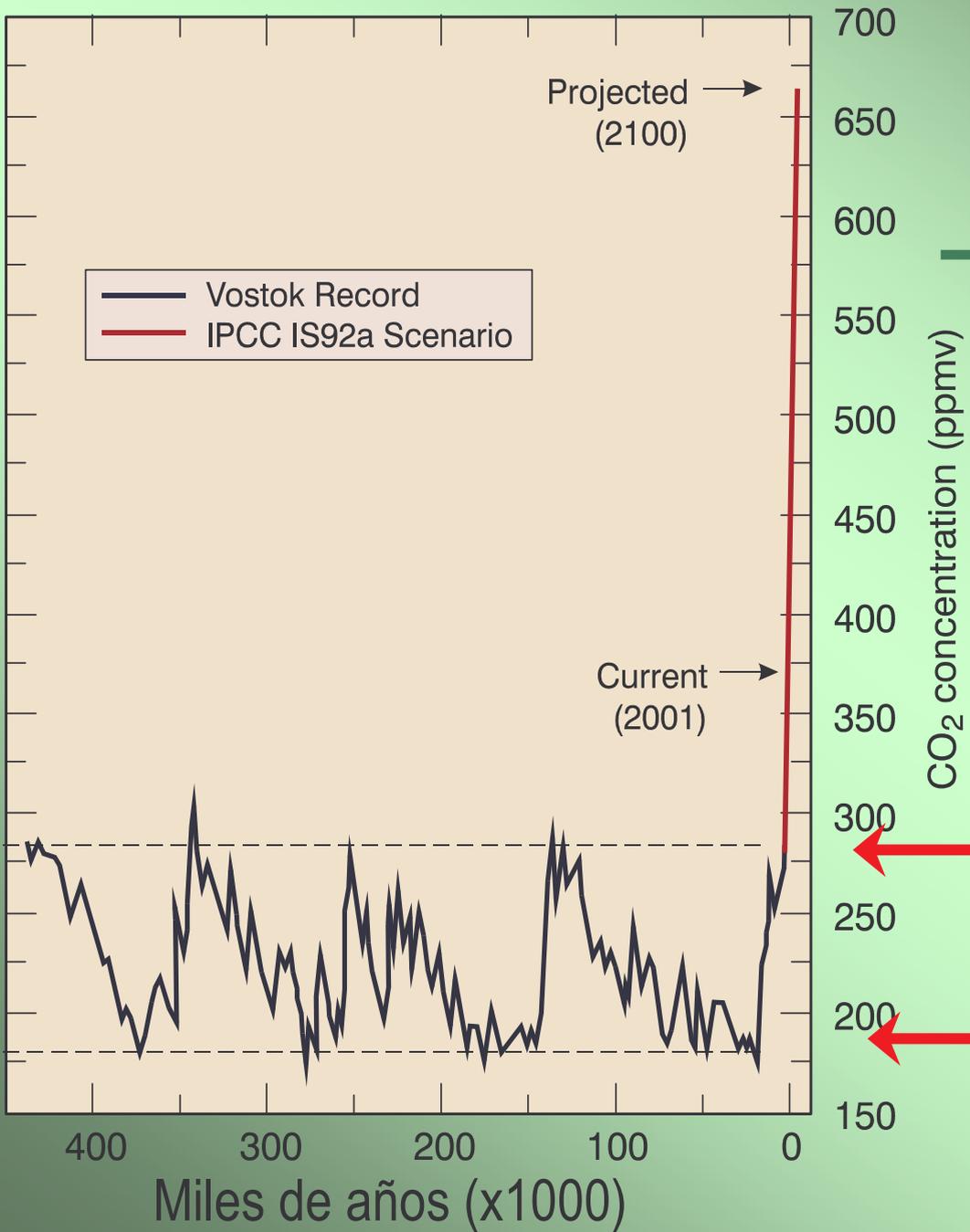
CRIM-UNAM

UNU-EHS: Cátedra sobre Vulnerabilidad Social

Índice

1. Qué es el cambio climático
2. Desastres hidrometeorológicos/Desertificación
3. Cómo afectaría al mundo y a México
4. Tres Modelos de Política Alimentaria
 - Productivista agroempresarial
 - Ciencias de la vida
 - Producción ecológica campesina
5. Alternativas: Políticas de Mitigamiento

Cambios climáticos pasados y futuros

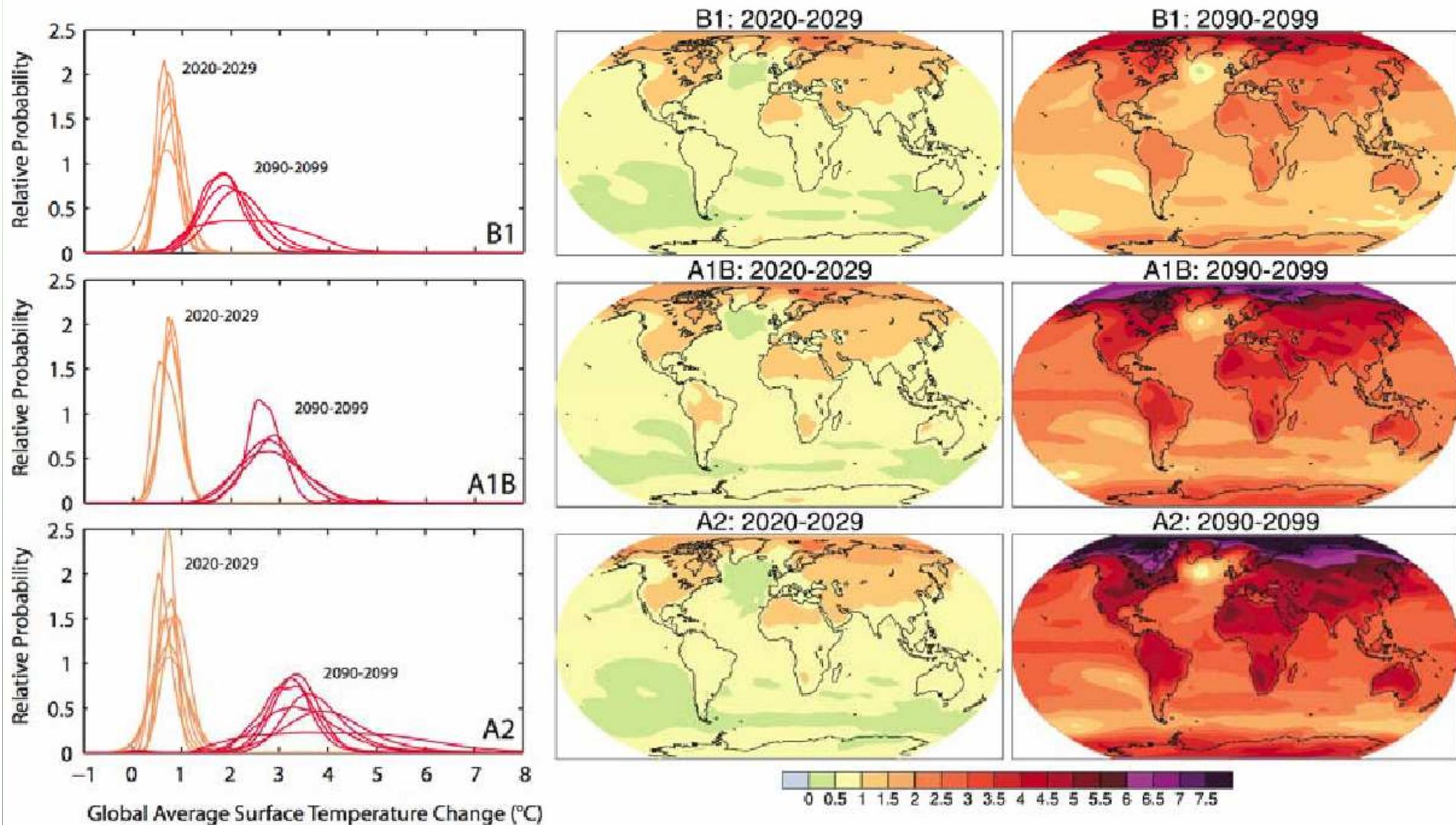


← 280 ppm

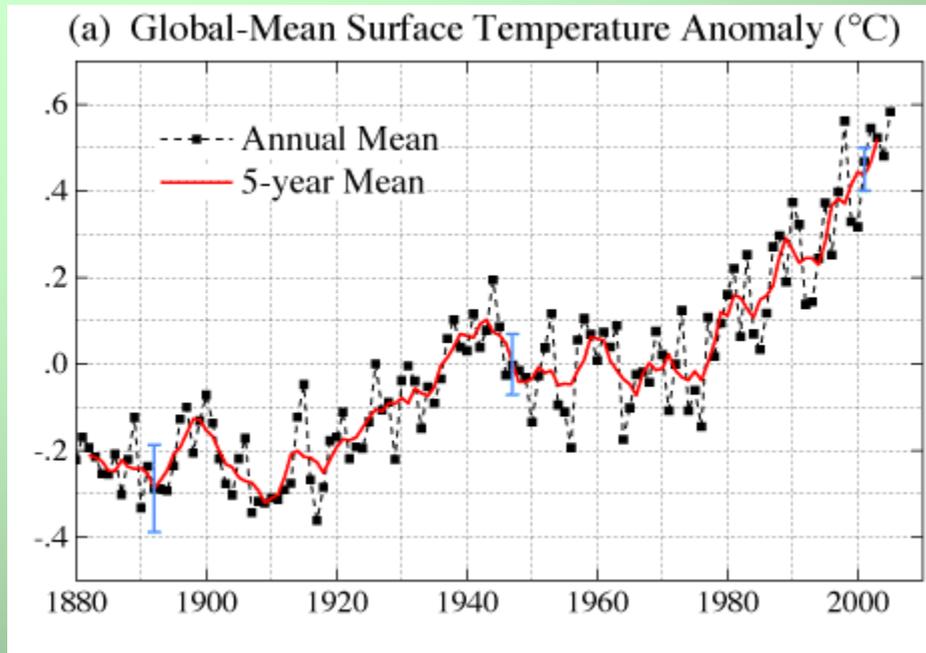
← 180 ppm

Escenarios de Calentamiento Global Siglo XXI

AOGCM Projections of Surface Temperatures



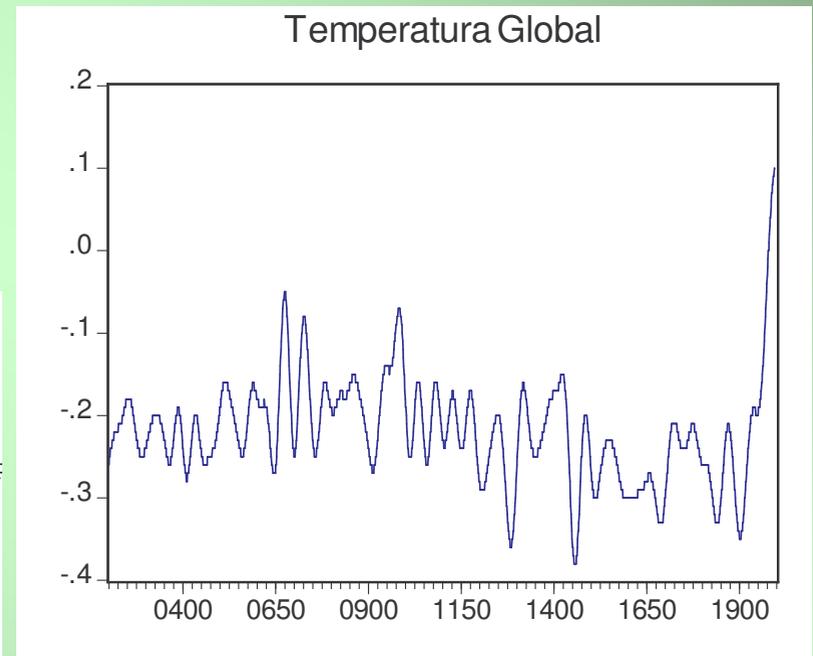
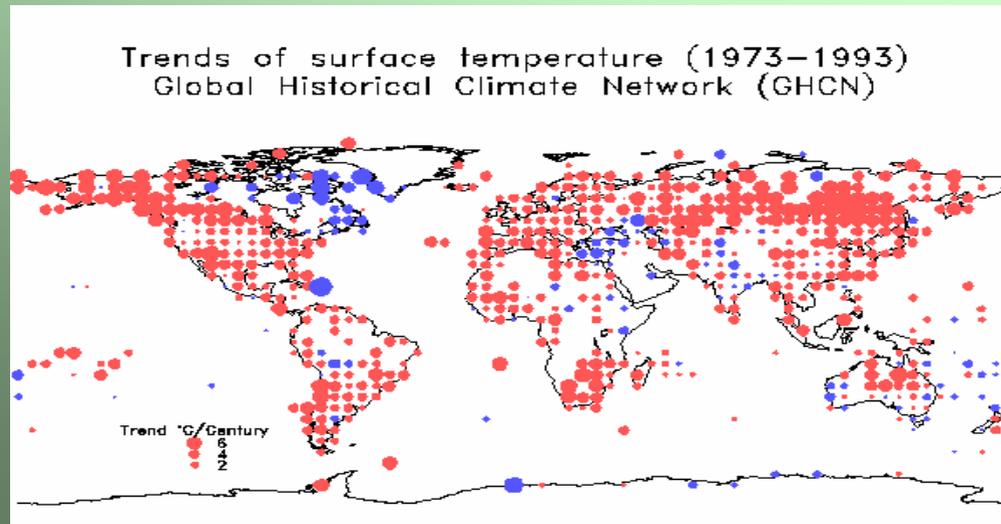
Variaciones en la temperatura terrestre superficial



Temperatura global observada
1880-2005

+0.74C en 100 años

Casi el doble de esta tasa en
los últimos 50 años



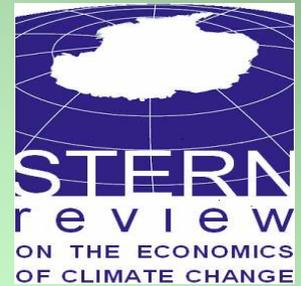
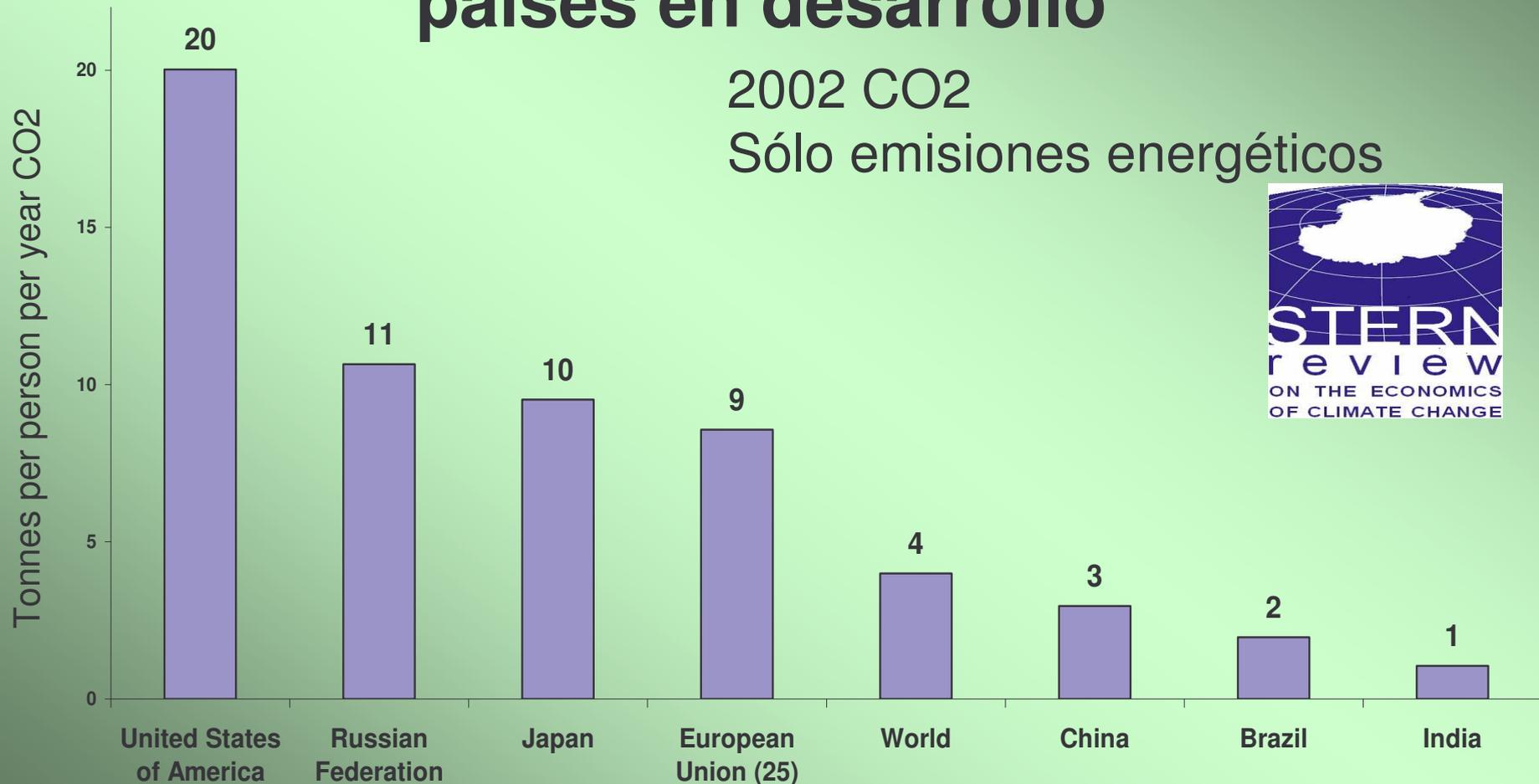
Reconstrucción de la temperatura
global en los últimos 2000 años,
IPCC 2007

Upsala

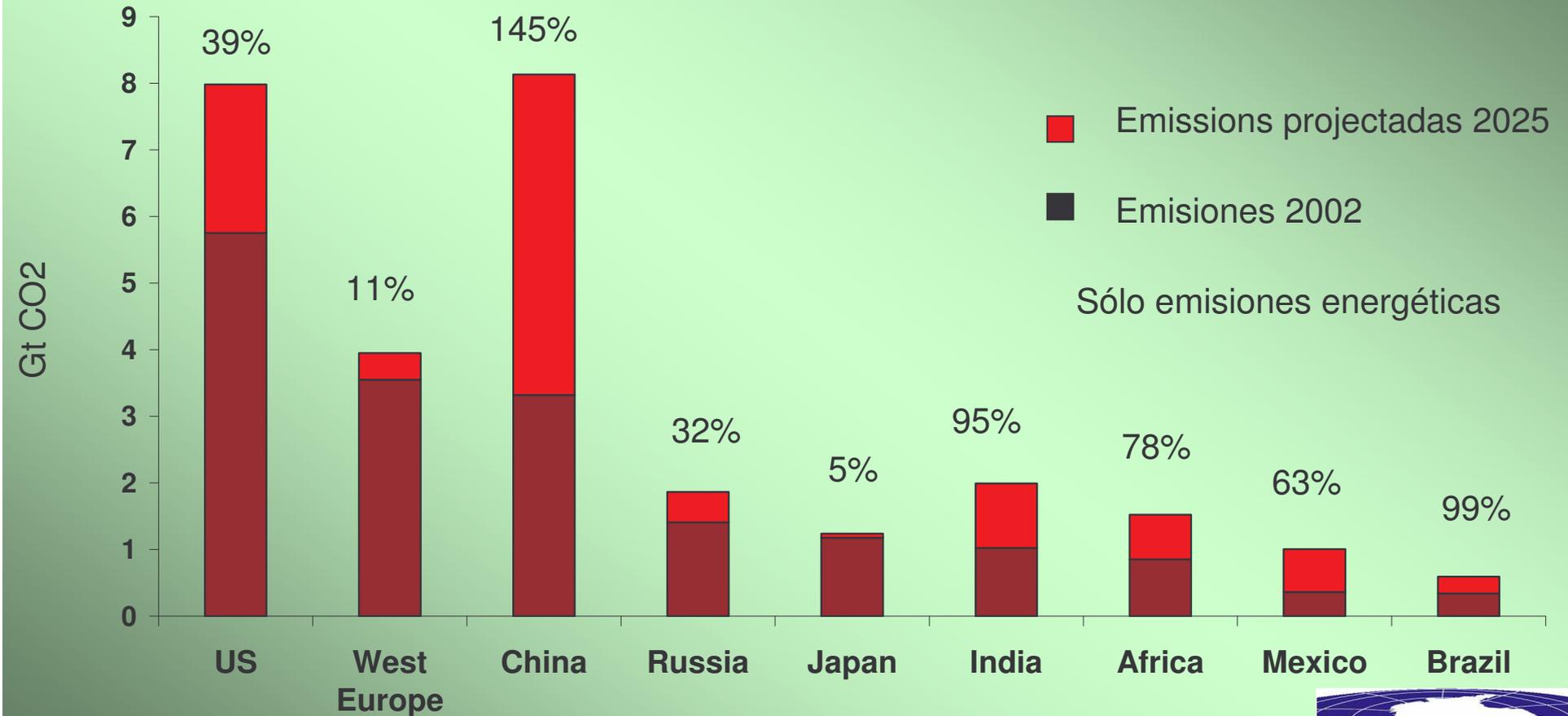


Glaciar Upsala (Patagonia) en 1928 y en 2004

Emisiones per capita se tornan altas en países en desarrollo

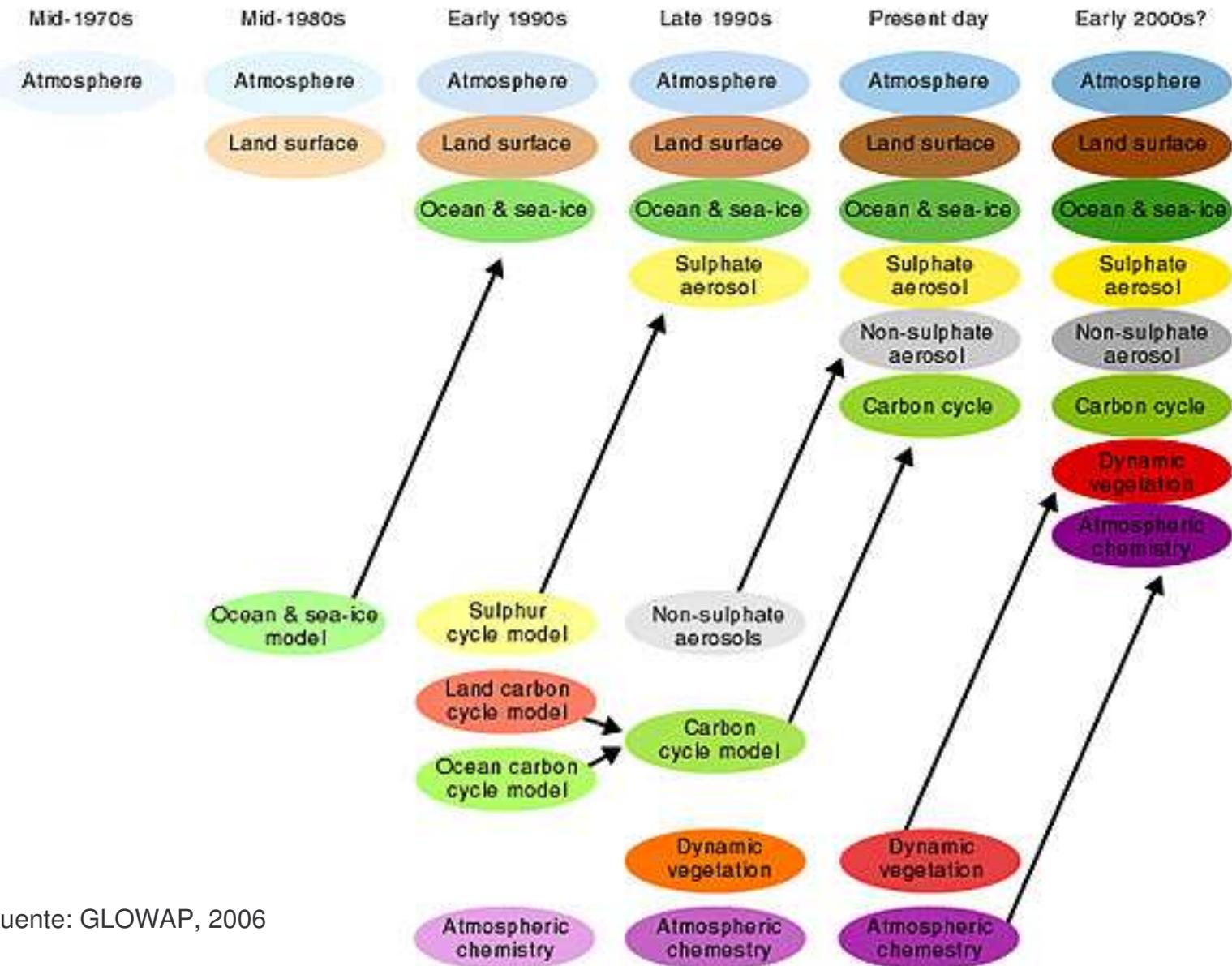


Proyecciones de emisiones en países en desarrollo



Source: World Resources Institute, CAIT Energy Information Administration Reference Scenario, Energy emissions only

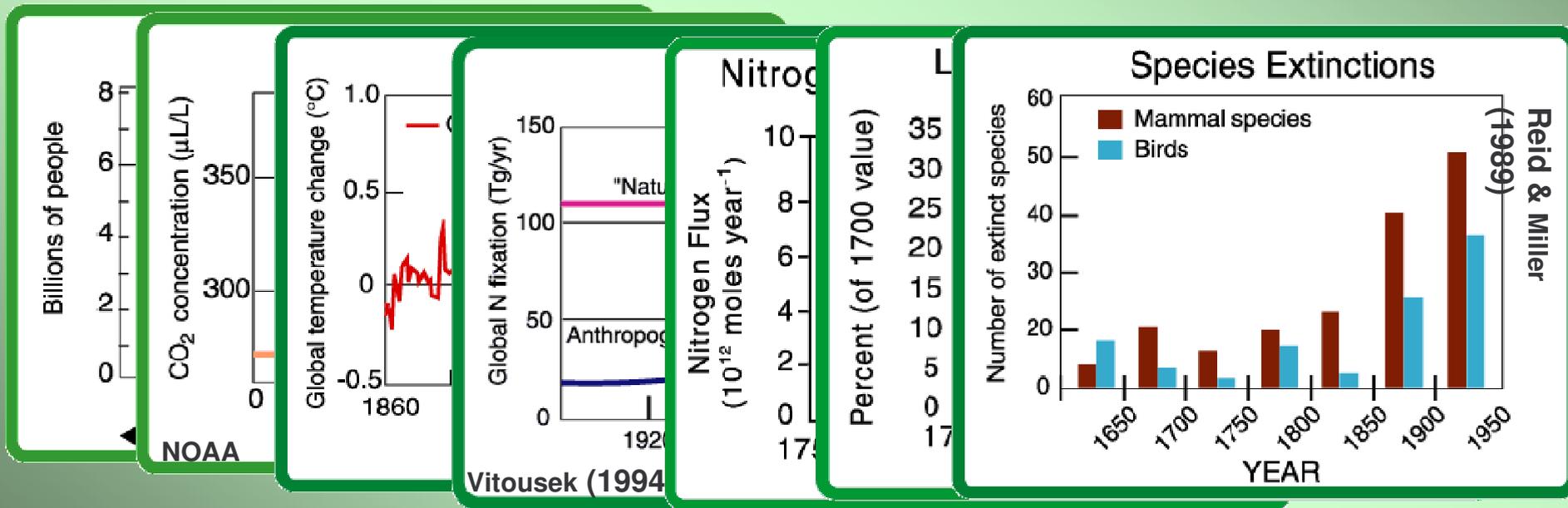
Cambio Global: Pasado, Presente y Futuro



Fuente: GLOWAP, 2006

What is Global Change?

- Global Change is more than Climate Change
- It has natural PLUS human dimensions
- A constellation of changes, many global in domain, e.g.



Interacción en el complejo suelo-vegetación atmósfera

+ Temperatura del suelo } + Descomposición y pérdida de M.O.
+ Emisiones de CO₂

+ Pérdidas de MO por erosión



- Recarga de agua
- Fertilidad de suelo
- Productividad



2. Desastres Hidrometeorológicos

Fuente: Siri Hettige – University of Colombo & UNU-EHS
Sarath Amarasinghe – University of Ruhuna
Nishara Fernando – University of Colombo

Possible Effects, Stern Oct. 2006

Projected Impacts of Climate Change

Global temperature change (relative to pre-industrial)

0°C

1°C

2°C

3°C

4°C

5°C

Food

Falling crop yields in many areas, particularly developing regions

Possible rising yields in some high latitude regions

Falling yields in many developed regions

Water

Small mountain glaciers disappear – water supplies threatened in several areas

Significant decreases in water availability in many areas, including Mediterranean and Southern Africa

Sea level rise threatens major cities

Ecosystems

Extensive Damage to Coral Reefs

Rising number of species face extinction

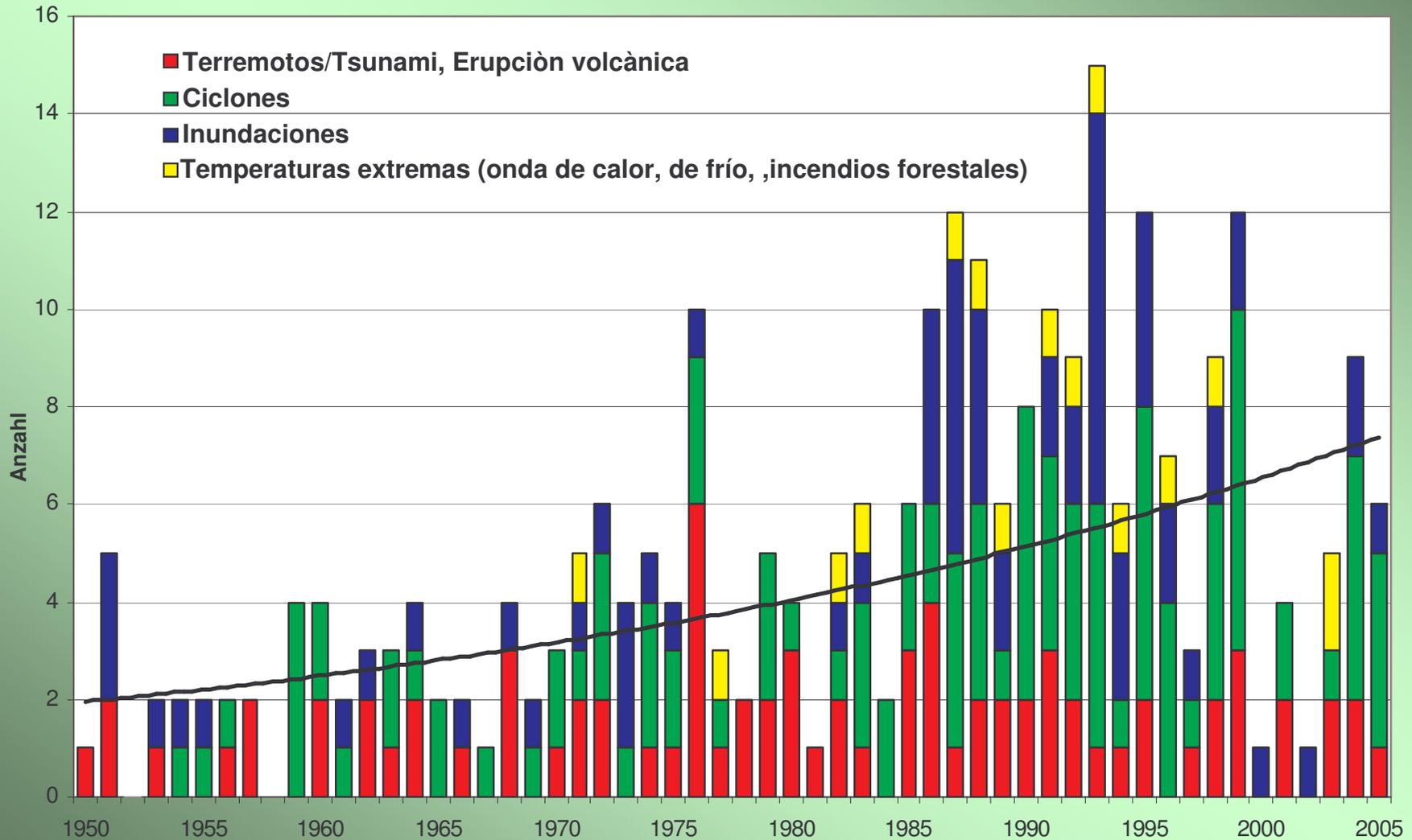
Extreme Weather Events

Rising intensity of storms, forest fires, droughts, flooding and heat waves

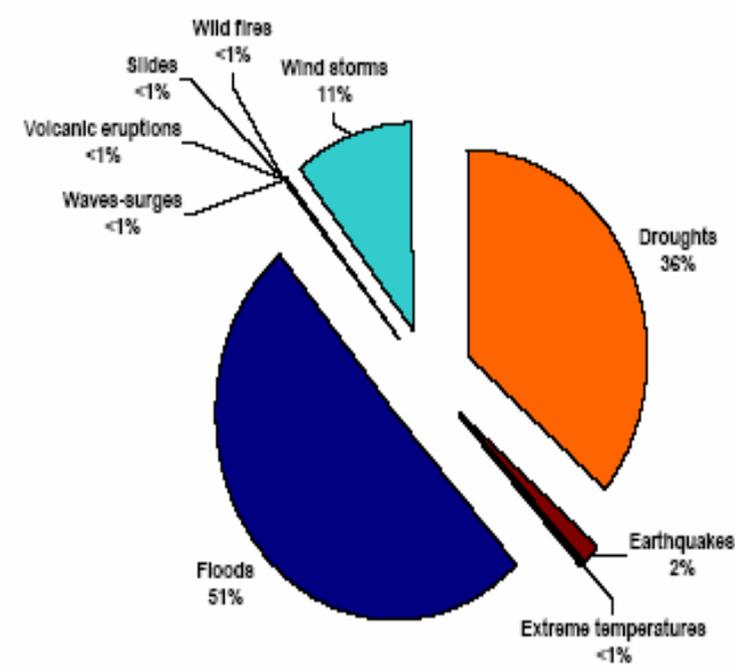
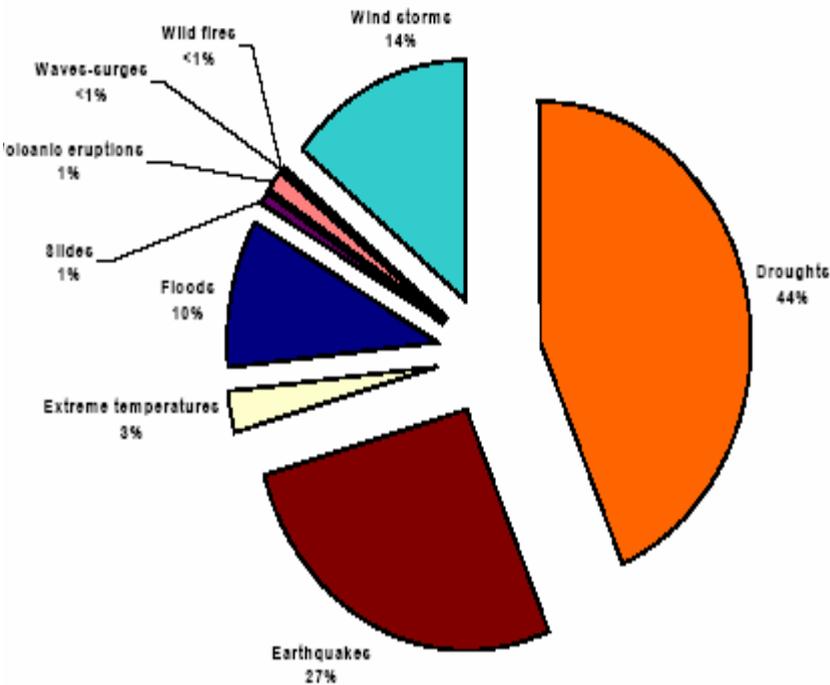
Risk of Abrupt and Major Irreversible Changes

Increasing risk of dangerous feedbacks and abrupt, large-scale shifts in the climate system

Número de Catástrofes Importantes: 1950-2005



Personas Muertas y Afectadas en todos los Desastres del Mundo (1974-2003)



(1) injured + homeless + affected

Total: 2.066.273 personas muertas; 5 076 494 541 personas afectadas

fuelle: Hoyois and Guha-Sapir (2004)

Vulnerabilidad Actual. México

En los últimos 20 años en México:

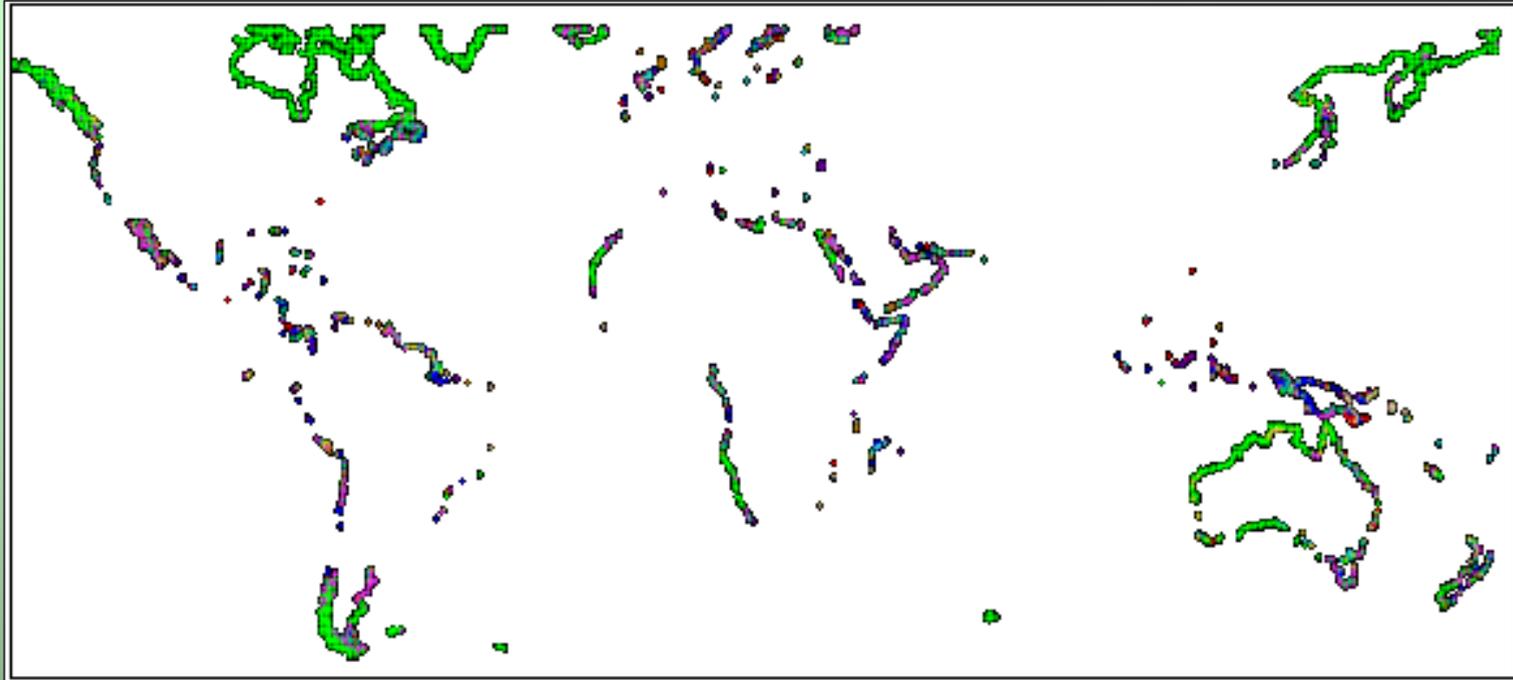
☉ 75 desastres han causado:

- ☒ Alrededor de 10 mil muertos, cientos de miles de damnificados
- ☒ Daños directos: 9 mil 600 millones de dólares (500 millones anuales).
- ☒ Por daños indirectos: agregar 200 millones de dólares.

Riesgos naturales en México: Volcanes, Inundaciones, Huracanes, Sismos, Deslizamientos de Tierra

Grado de Riesgo	Personas (millones)	% de Población Afectada
Muy alto	28.6	26
Alto	11.0	10
Regular	24.2	22
Bajo	14.3	13
Muy Bajo	31.9	29

Coastal Zones



The disappearing pristine coast

Buddemeier 2001

defined by low ($<10/\text{km}^2$) population density and low ($<5\%$) cropland use

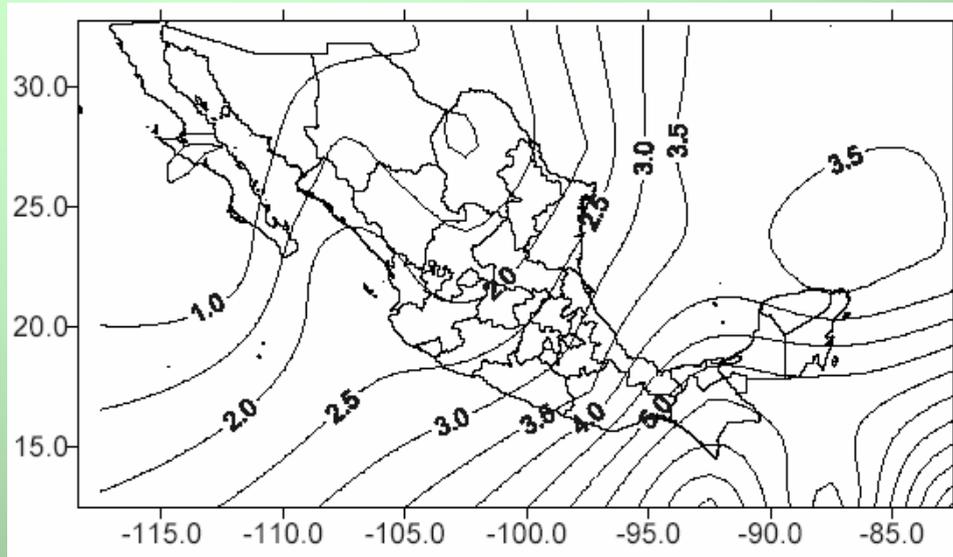
LOICZ assessing fluxes from the land to the sea



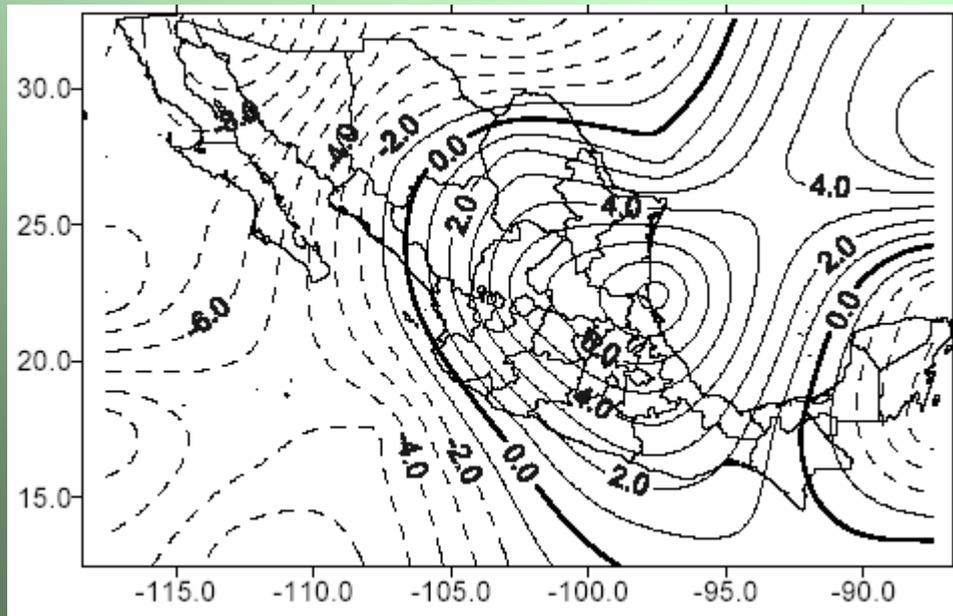


**¿Cómo Afectaría a México
y al Mundo?**

Cambios en Precipitación Anual para México para el Año 2050.



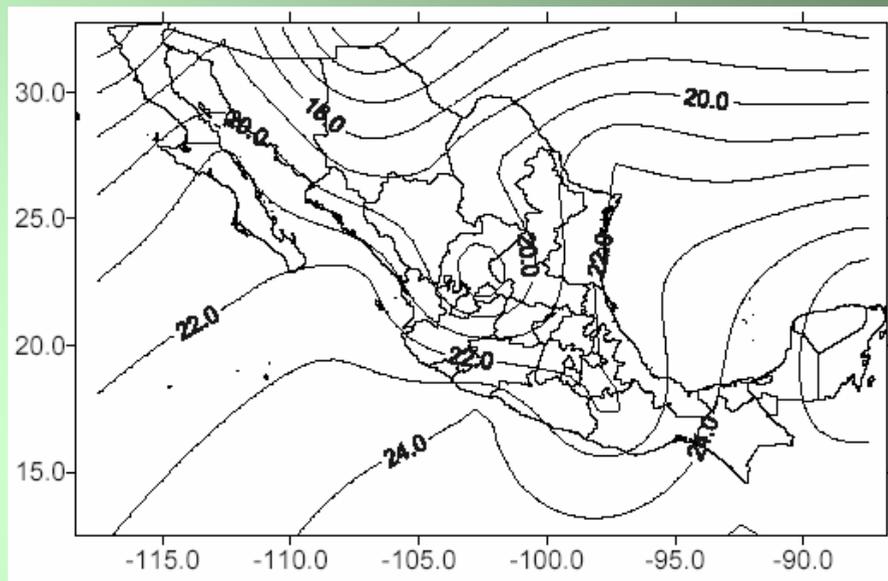
Escenario base
(1961 – 1990) de
precipitación anual
(mm/día)



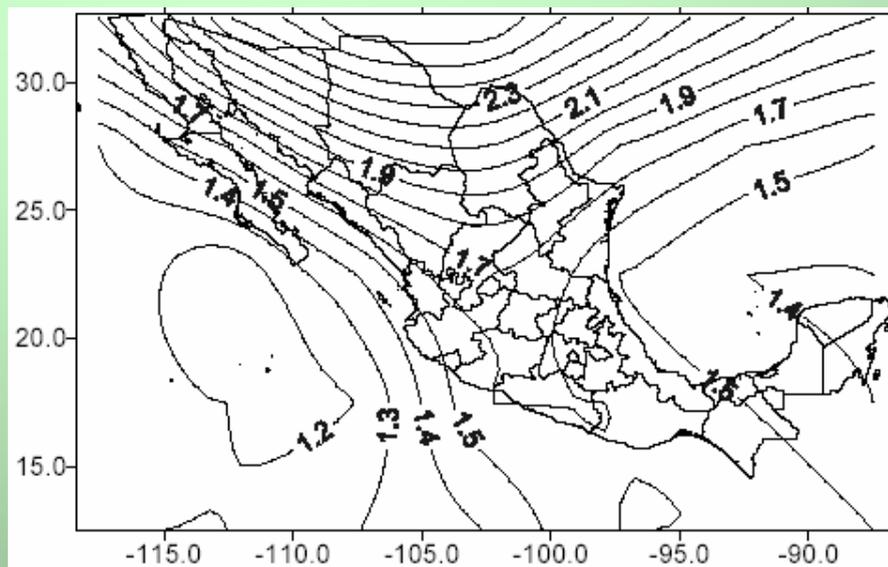
Cambios en la
precipitación media anual
(%) según el escenario y
sensitividad media y para
el año 2050. Las líneas
punteadas señalan
decrementos. Modelo
ECHAM4

Cambios en Temperatura Anual para México para el Año 2050

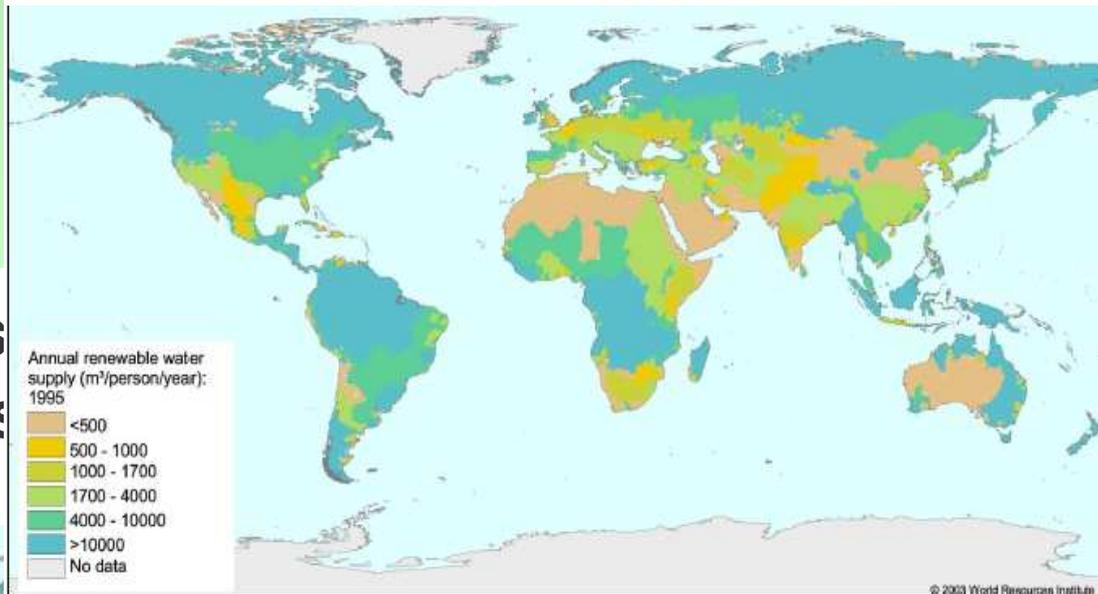
Escenario base
(1961 – 1990) de
temperatura anual



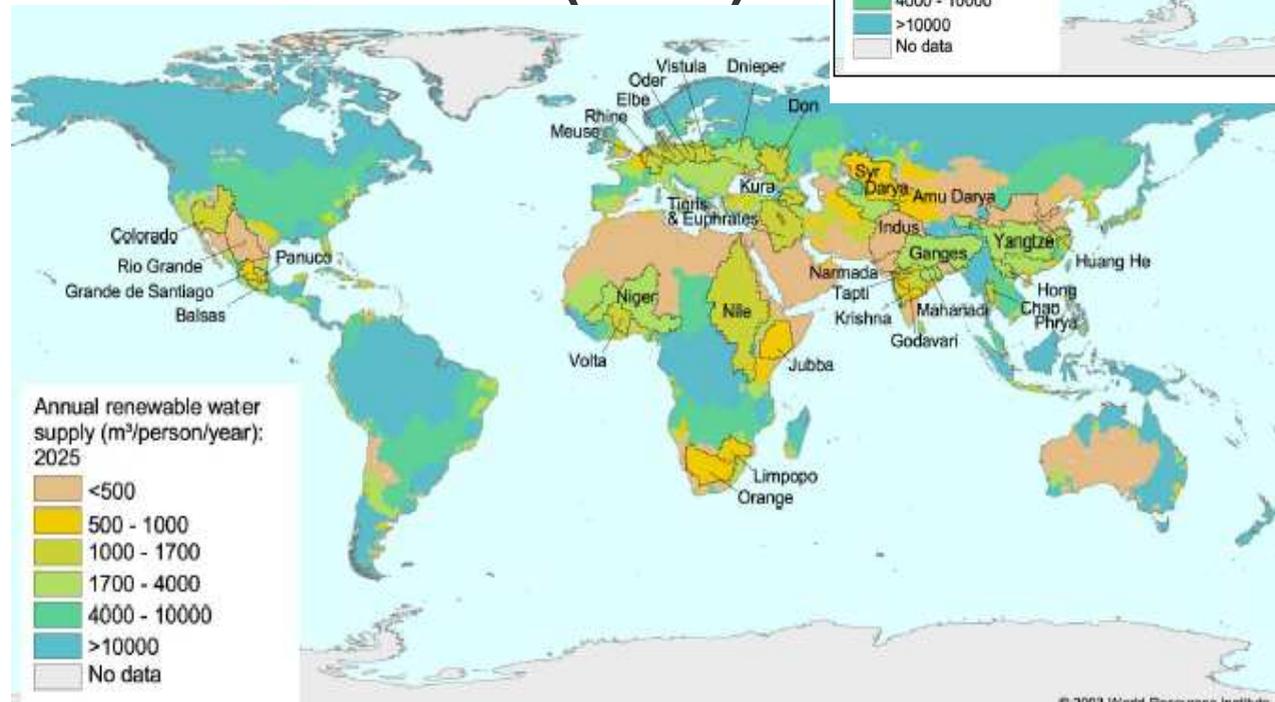
Cambios en la
temperatura media anual
(°C) según el escenario y
sensitividad media y para
el año 2050. Modelo
ECHAM4



Mapa 1 Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (1995)



Mapa 2 Proyecciones de Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (2025)

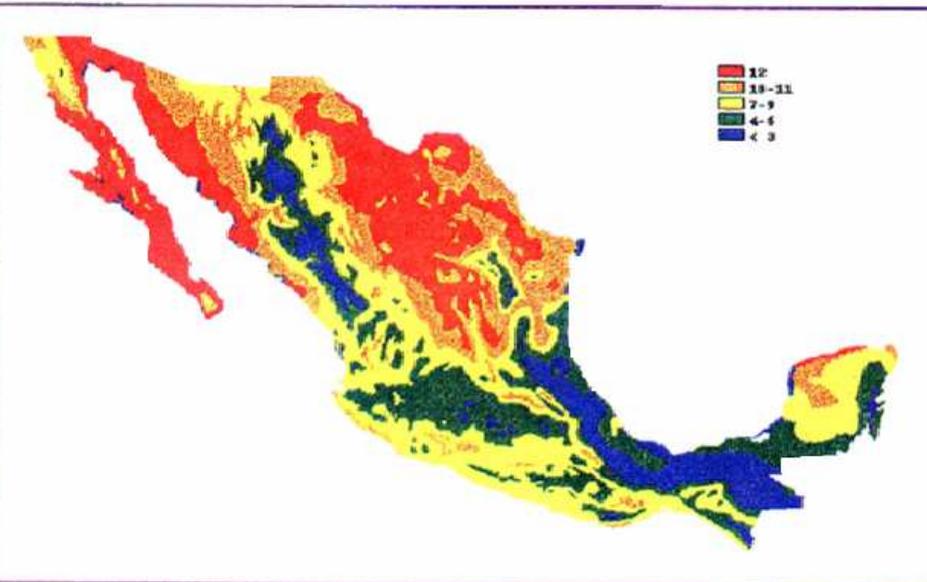


Historia de Sequías Severas



Fuente: GENAPRED, 2001

Average Number of Dry Months Per Year

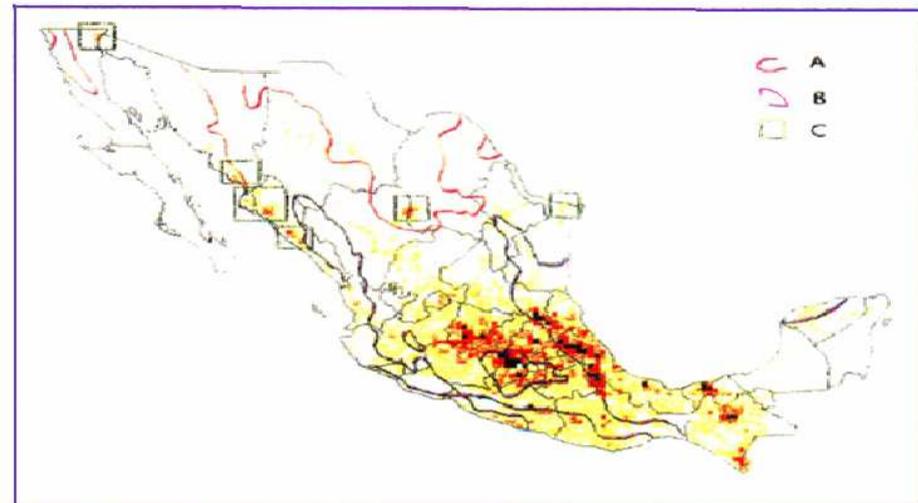


12
10-11
7-9
4-6
< 3

Sources:
Atlas Nacional del Medio Físico de México de INEGI
Mapas temáticos de INEGI
Atlas Nacional de México de

Months:
12 arid area
10 - 11 semi-arid area
7 - 9 dry and subhumid areas
4 - 6 humid area
< 3 very humid area

Aridity and Density of Rural Population

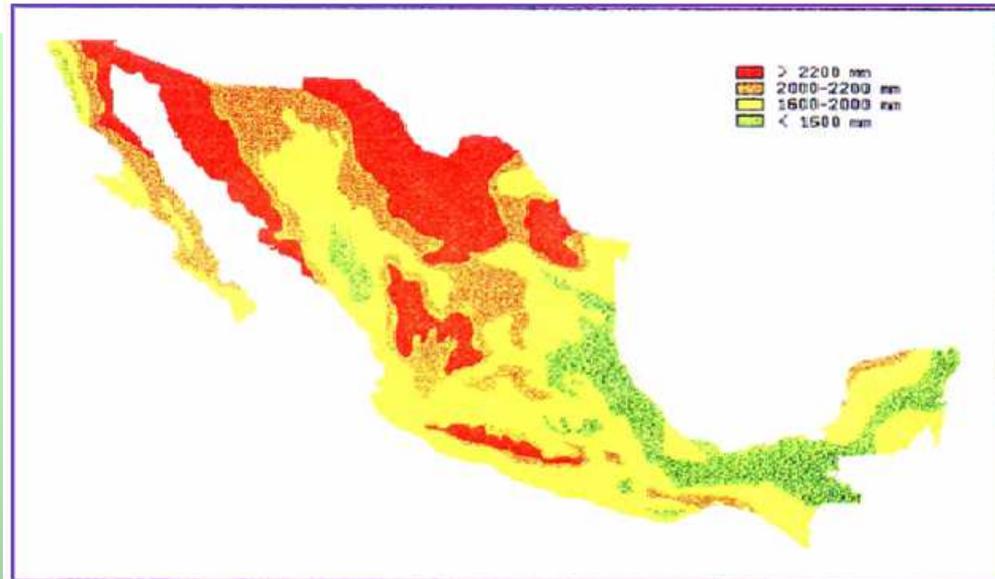


A
B
C

A- Transition from arid to dry area
B- Transition from dry to humid area
C- Arid area with irrigation
Density of rural population (living in localities of less than 2500 inhabitants) in 1990 (X Mexican Census).

Sources:
C. Centro de Población y Vivienda, 1990
INEGI C-15 años antes
Atlas Nacional de México de INEGI
Sistema de Información GeoEspacial y Estadística de INEGI
Instituto de Estadística y Geografía (INEGI) 2007-2008

Average Annual Evaporation



> 2200 mm
2000-2200 mm
1600-2000 mm
< 1600 mm

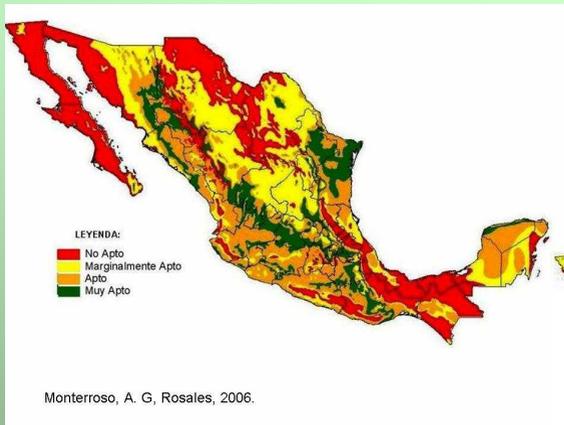
> 2200 mm > 83.6 inches
2200 - 2000 mm 78.7 - 86.5 inches
2000 - 1600 mm 62.9 - 78.6 inches
< 1600 mm < 62.8 inches

Sources:
Atlas Nacional del Medio Físico de México de INEGI
Mapas temáticos de INEGI
Atlas Nacional de México de INEGI

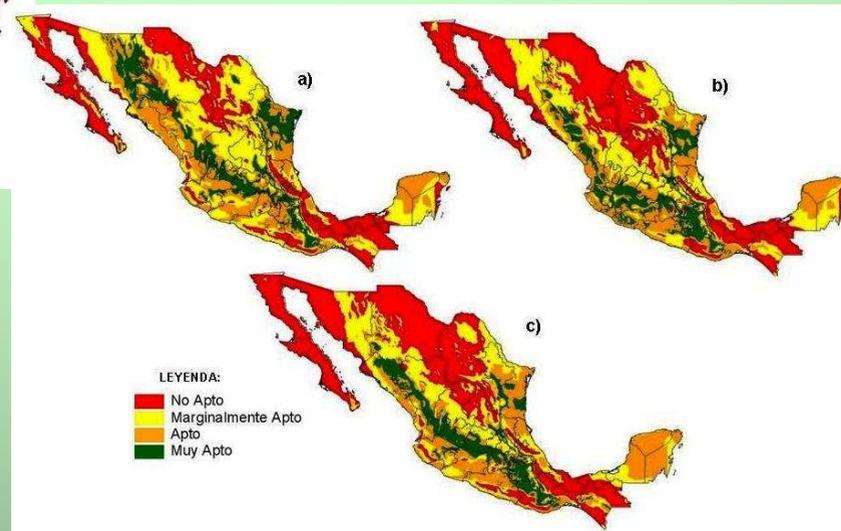
Impactos Potenciales de Cambio Climático en México Agricultura (2050)



Los diferentes escenarios apuntan a una reducción neta de la superficie apta para el cultivo de maíz de temporal y reducción de rendimientos en algunas regiones del país.



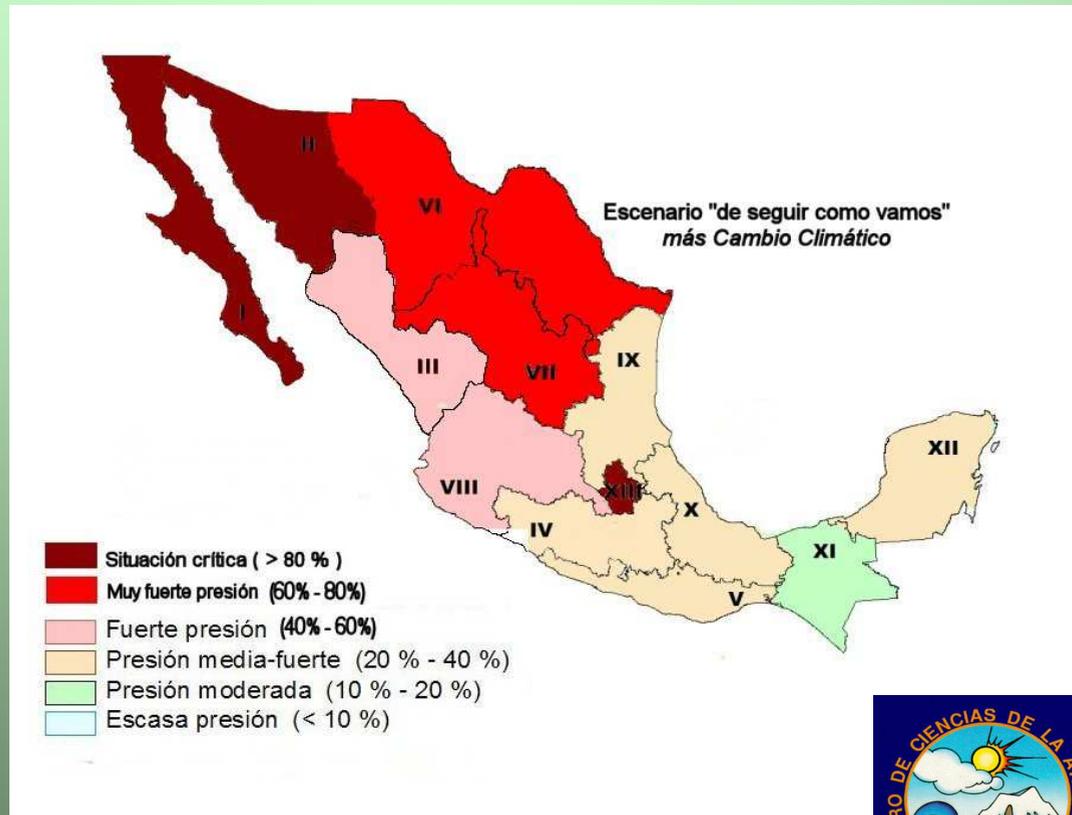
Escenario base de aptitud para maíz



Aptitud para maíz de temporal bajo escenarios A2 de cambio climático para el año 2020. A) Modelo GFDL, B) Modelo ECHAM y C) Modelo HADLEY.

Impactos Potenciales de Cambio Climático en México

Agua (2030)



Baja California y Sonora situación crítica

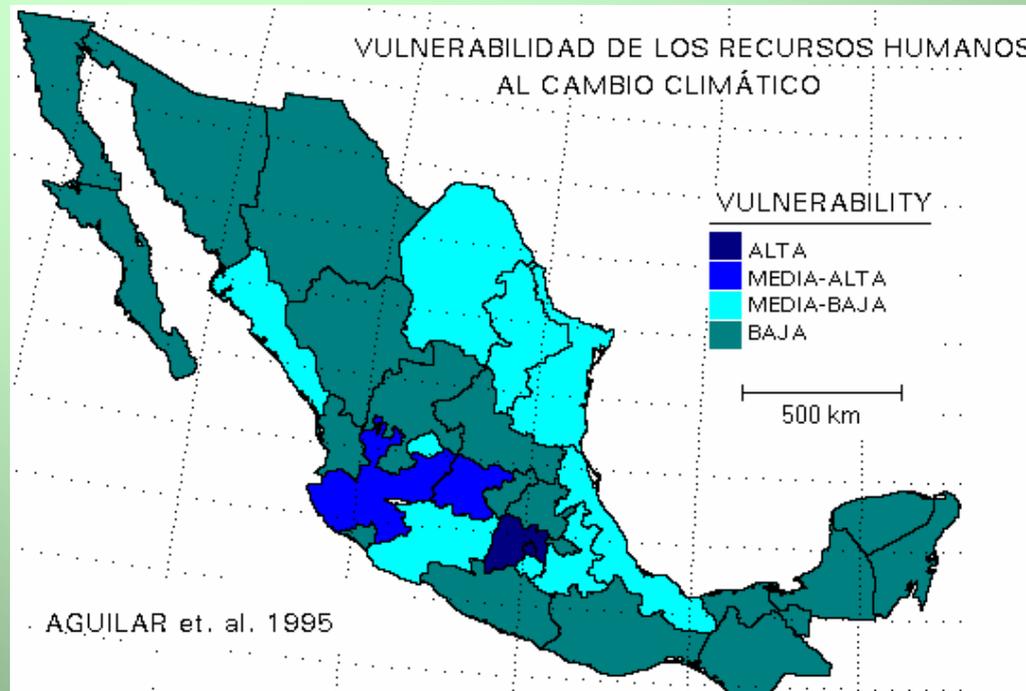
La región de Sinaloa y la Región Hidrológica del Lerma fuerte presión sobre el recurso.

Incluso zonas del sur de México y la Península de Yucatán presión de media a fuerte sobre el recurso.



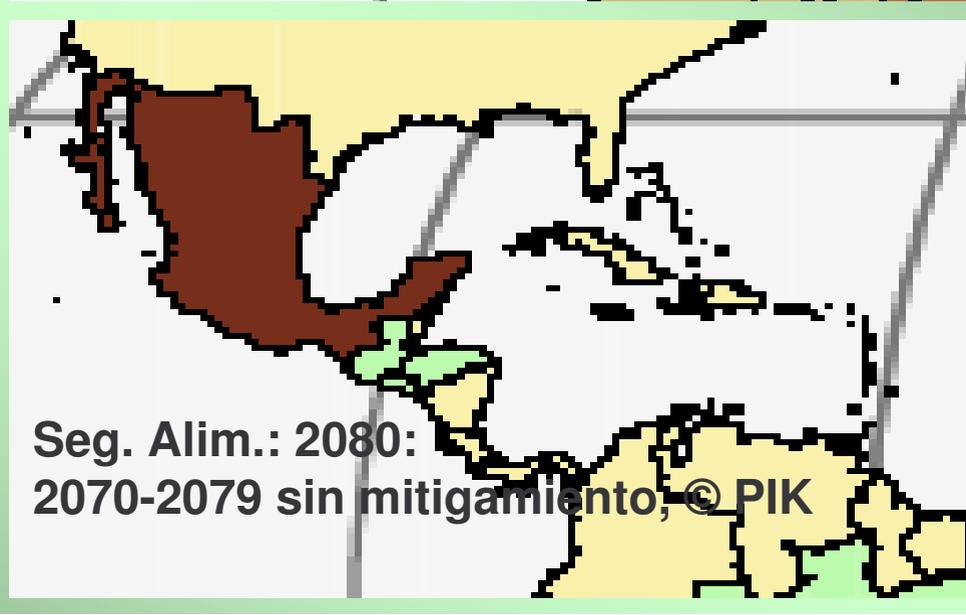
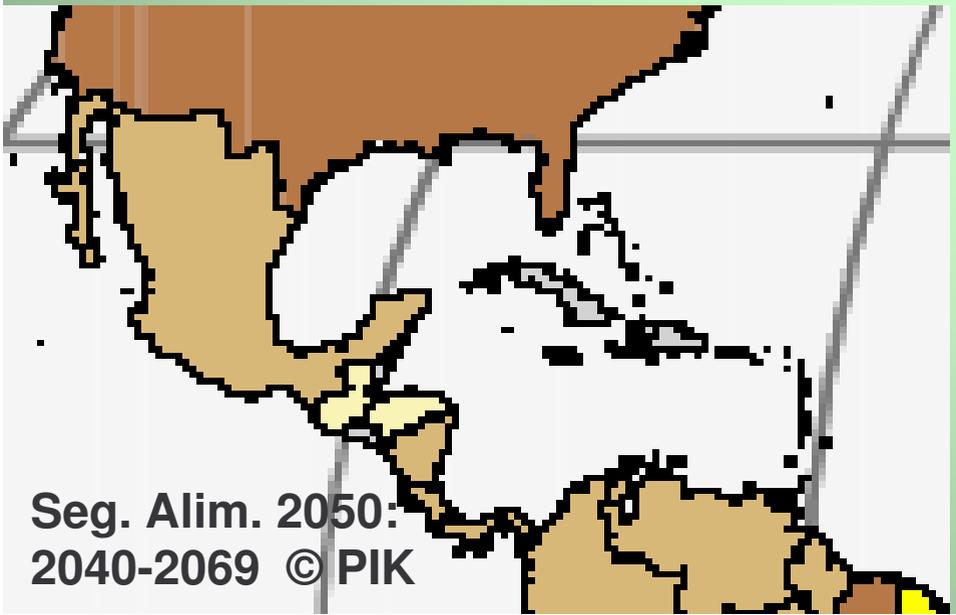
Estudios de Vulnerabilidad

Asentamientos Humanos



Considerando los factores distribución, densidad, crecimiento de la población, morbilidad y consumo de agua por habitante se determinó que la región central del país resulta ser la más sensible al cambio climático debido a su gran densidad poblacional.

Proyecciones de Cambios en Rendimientos Agrícolas/ha con Cambio Climático: 2020, 2050 y 2080 sin y con mitigamiento



Amenazas de Sequía, 1975-2004 y Proyecciones para 2050 y 2080 © PIK

1975-2004,
© PIK, 2006

Balancé hidrológico (mm)

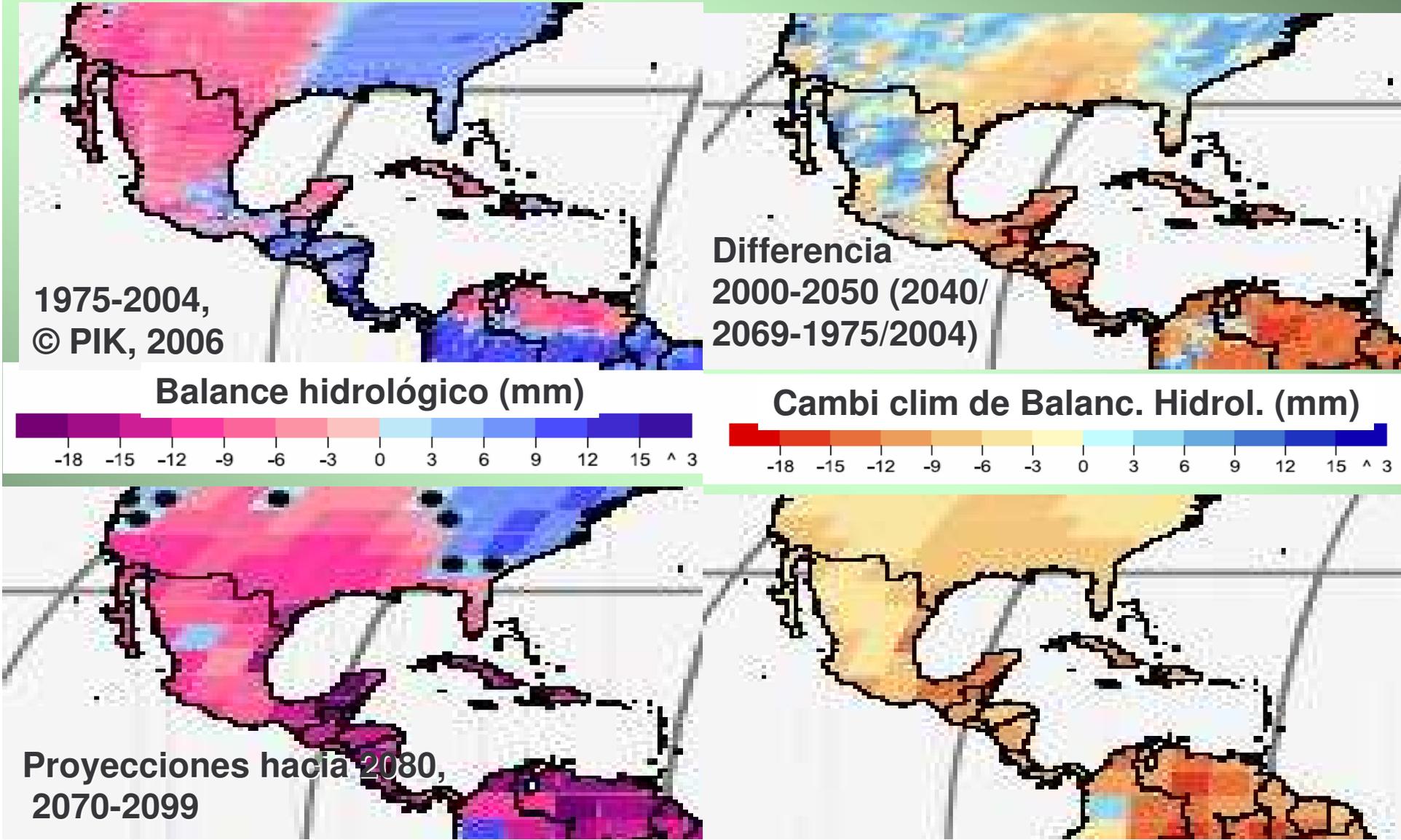
-18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 15 ^ 3

Diferencia
2000-2050 (2040/
2069-1975/2004)

Cambi clim de Balanc. Hidrol. (mm)

-18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 15 ^ 3

Proyecciones hacia 2080,
2070-2099



Impactos Potenciales de Cambio Climático en México Bosques (2050)



La cobertura vegetal del país se vería afectada hasta en un 50% en condiciones de cambio climático.

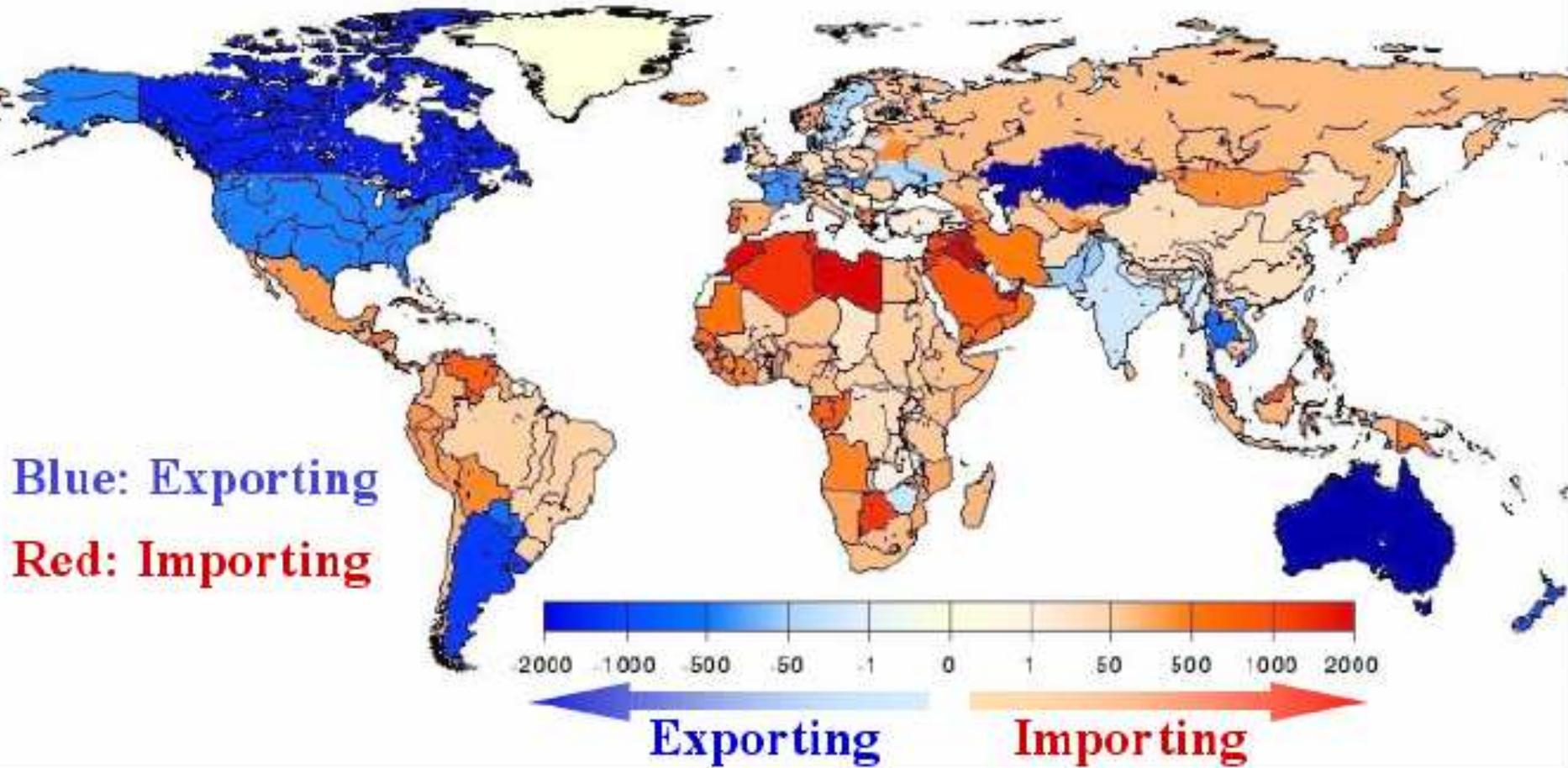
Los bosques templados, matorrales xerófitos y pastizales de afinidades templadas son los que se verán más afectados.



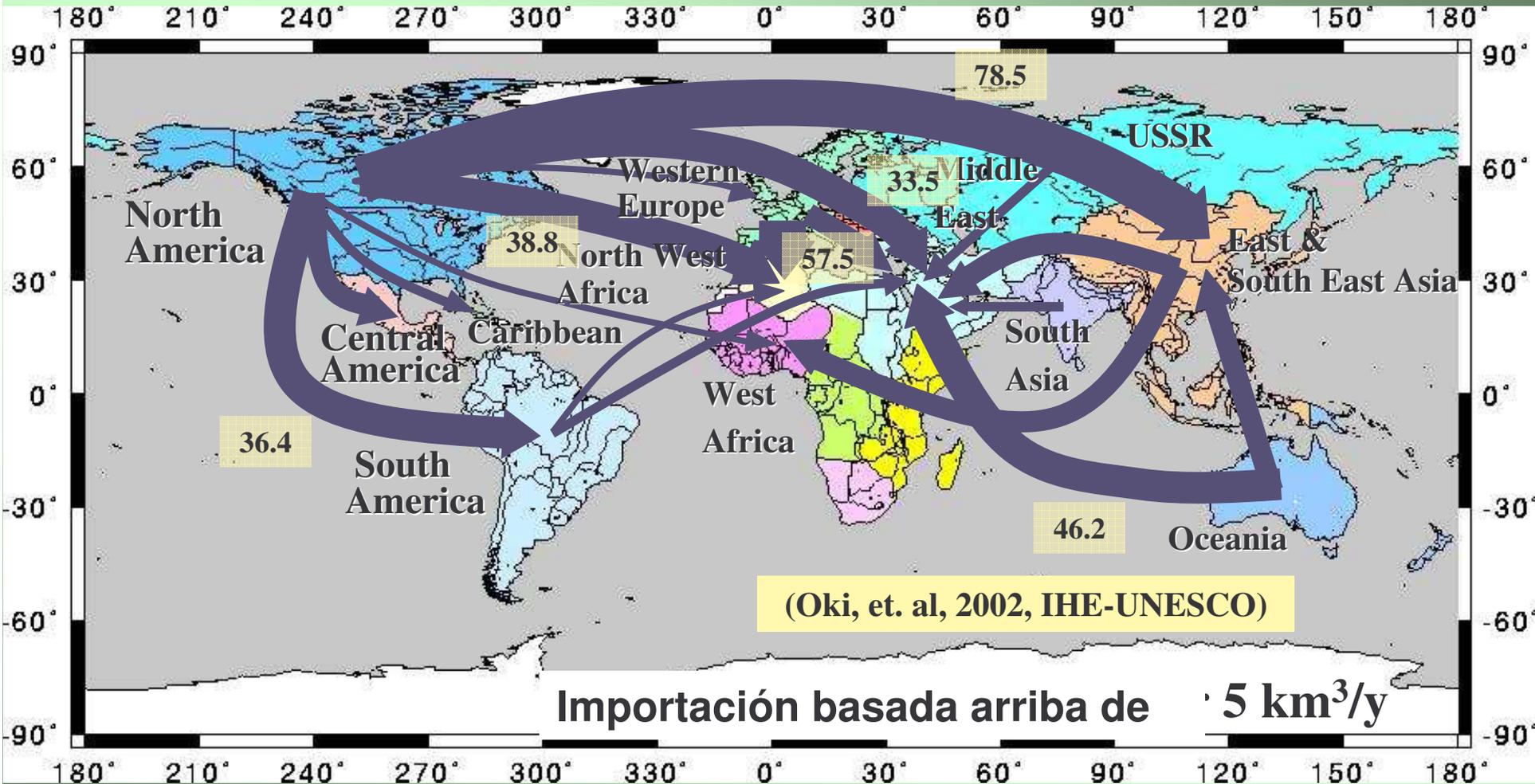
An aerial photograph of a vast vineyard. The rows of grapevines are neatly spaced and stretch across the landscape towards a distant horizon. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is one of organized agricultural production.

3. Futuro de la Agricultura y Alimentación

Balance del Agua Virtual por Países ($m^3/c/y$) in 2000



Flujo de Agua Virtual en 2000 (sólo granos)



Elaborado con estadísticas de FAO y otros, 2000

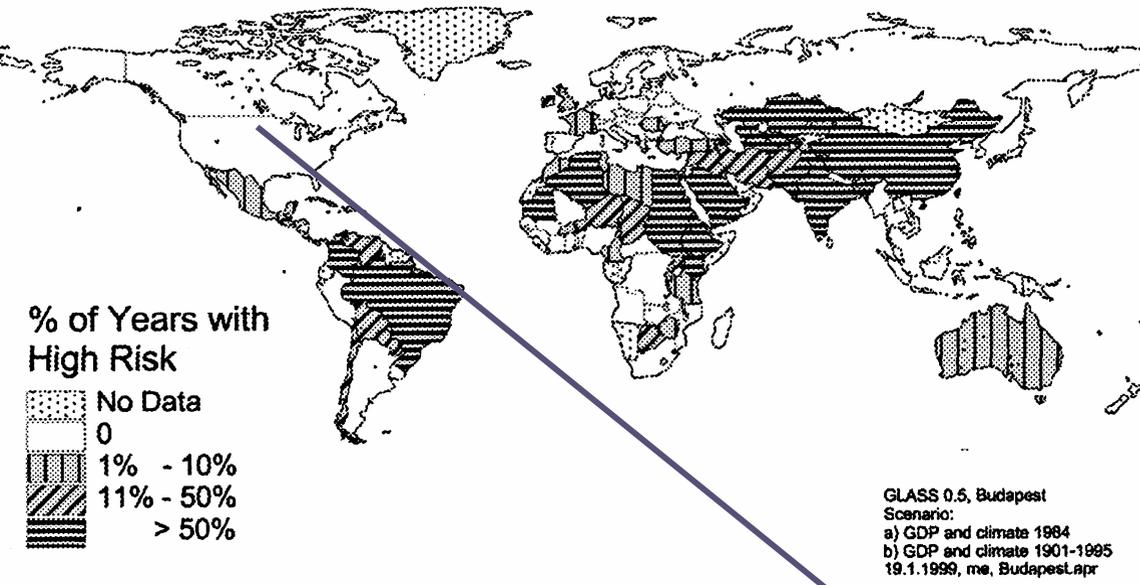


Figure 4. High Potential for Food Crisis 1901-1995.

← Alto Potencial de crisis alimentaria existente (1901-1995)
 Alcamo/Endejan 2002: 143

Crisis Alimentaria (con cambio climático mediano crecimiento del PIB (2001-2050)
 Alcamo/Endejan 2002:143

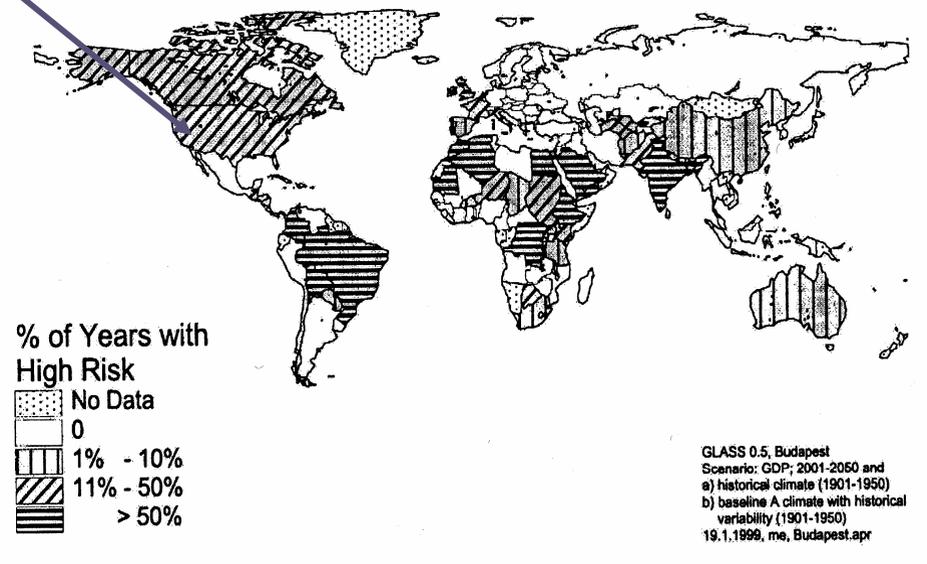
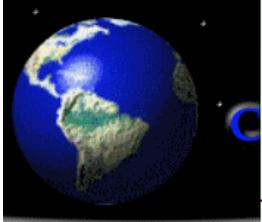


Figure 6. High Potential for Food Crisis 2001-2050 – with GDP Increase and Climate Change.

Vulnerabilidad en la Agricultura

Procesos que agudizan la vulnerabilidad de los productores agrícolas:

- Edad promedio de los productores de maíz: mayor de 50 años (FAPRACC,2004). Un tercio mujeres.
- Desde 1985: precio del maíz -64% ; Precio de la tortilla $+279\%$; canasta básica $+257\%$
- Entre 1985-99: precio del frijol: -46%
- 78% de los mexicanos viven en pobreza
- Subsidios en USA: \$ 21,000/ha/ México 700/ha



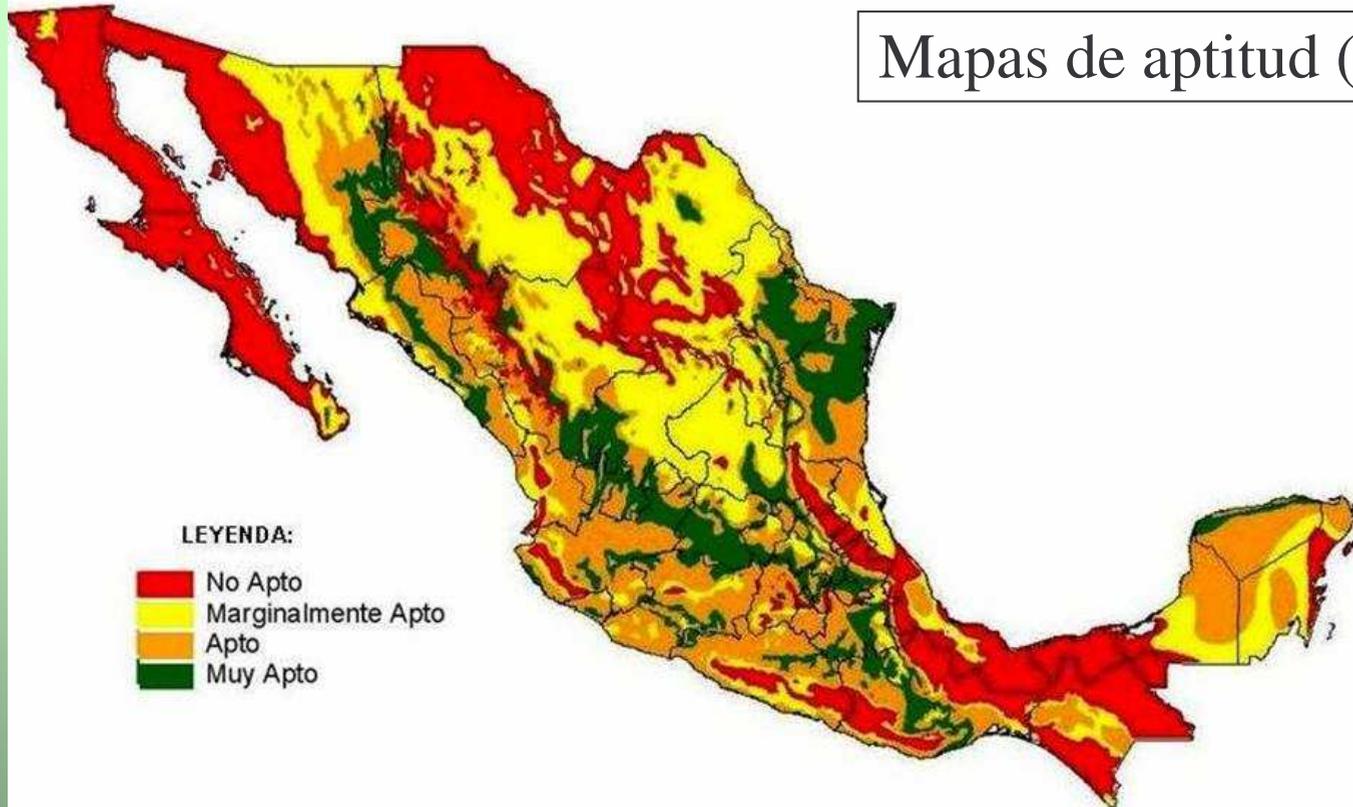
Posibles Impactos *Futuros*

- **aumento** en el nivel del mar de **18 y 59** cm
- **aumento** en ondas de calor, inundaciones y sequías
- **disminución** en los rendimientos agrícolas regionales
- **aumento** plagas
- **disminución** en la disponibilidad de agua
- **aumento** en enfermedades: malaria, dengue
- **No adaptación** de los ecosistemas al cambio
- SUELOS??

(C. Conde 2007)

Agricultura. Estudios recientes

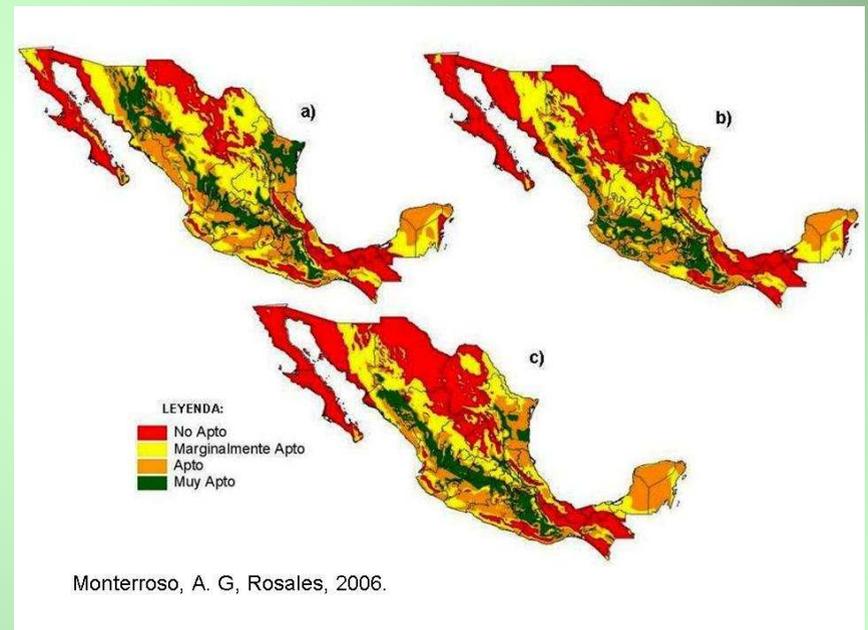
Mapas de aptitud (clima)



Monterroso, A. G, Rosales, 2006.

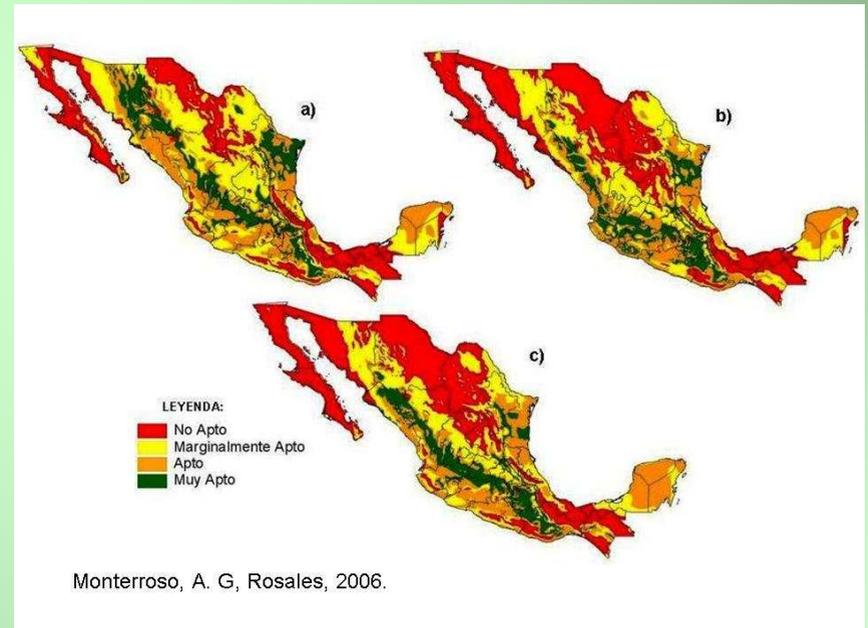
Con cambio climático

- Para el **2050s**: disminuirá la aptitud entre 13% y 27% de la superficie nacional cambiará su aptitud para cultivo de maíz.



Con cambio climático

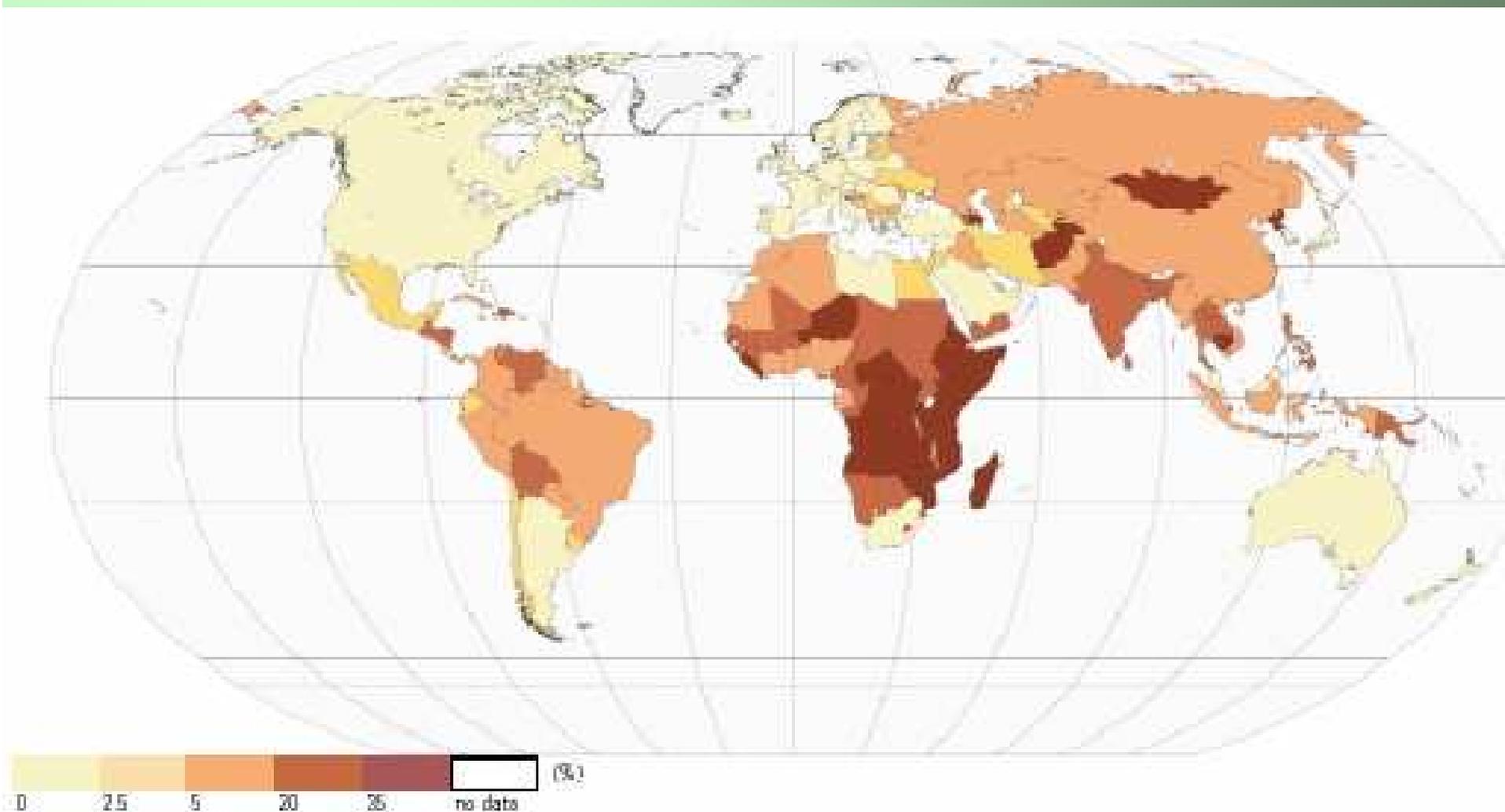
- Para el **2050s**: disminuirá la aptitud entre 13% y 27% de la superficie nacional cambiará su aptitud para cultivo de maíz.



1.1. Paradigma productivista

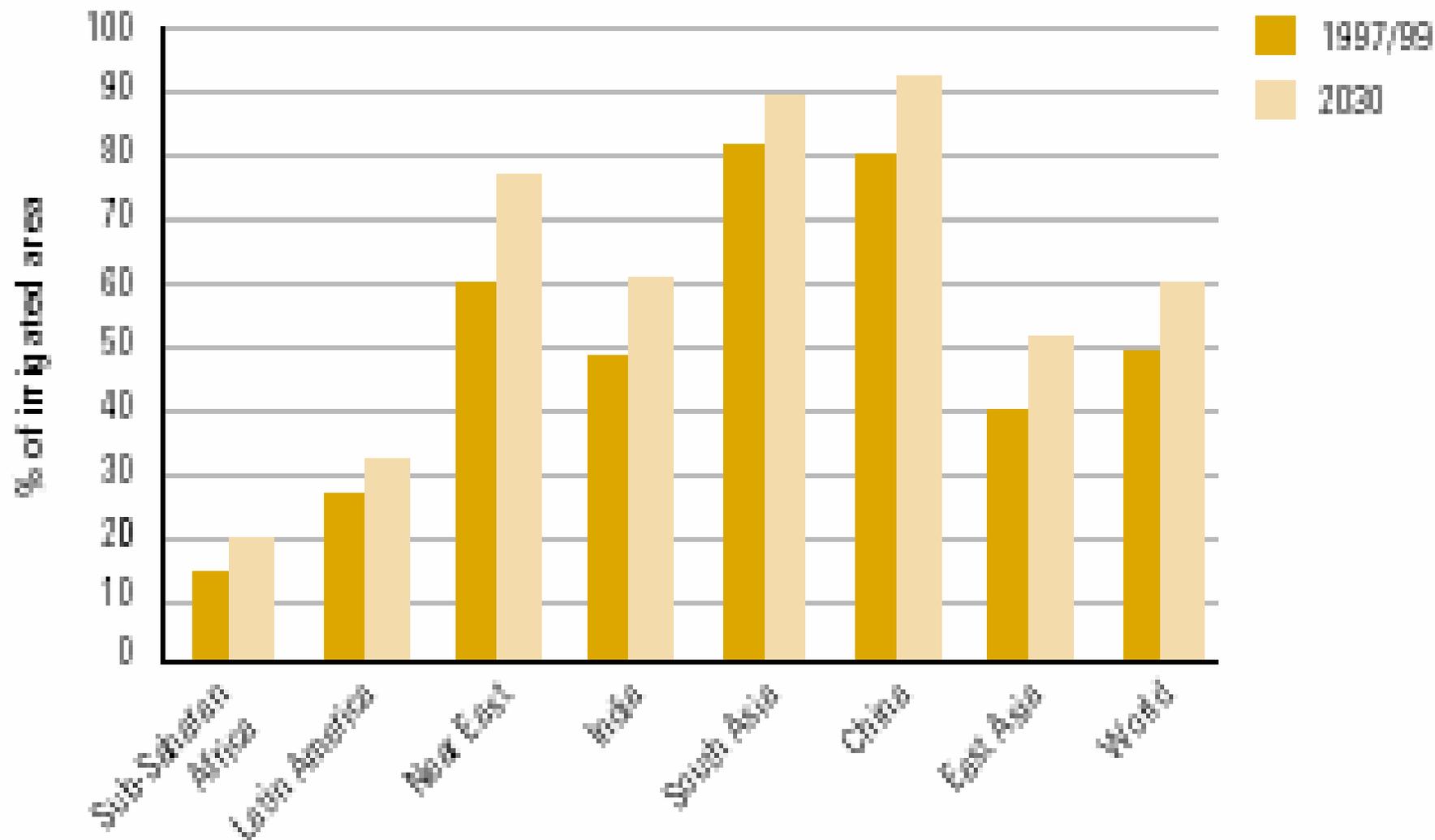
- **Oferta en el centro. Tiene sus inicios hace 200 años. Pretendía industrializar a la agricultura, mediante la producción masiva de bienes alimentarios (monocultivos, uso intensivo de agroquímicos tóxicos y fármacos en la producción pecuaria, donde semillas mejoradas, maquinas pesadas, energía fósil barata y sistemas de riego).**
- **Políticamente, estos sistemas dependen de elevados subsidios gubernamentales (EUA, UE, OCDE, Japón), y ofrecen al consumidor alimentos baratos, homogéneos**
- **La producción está en manos de agrónomos, veterinarios y químicos.**
- **La salud y el ambiente son marginales y los ministerios de agricultura manejan los recursos naturales como tierra, agua y pesca.**

% de Personas Desnutridas



Fuente: FAO, 2001

Potencial de Irrigación en el Mundo



1.2. Paradigma Ciencias de la Vida

- Demanda orientada hacia consumidor final y sus necesidades de salud están en el centro. Predomina el productivismo.
- Mayor integración de cadena alimentaria en forma de cluster relaciona transformación con comercialización de alimentos.
- Al vincular los conocimientos genéticos con la biología, la ingeniería, la nutrición, la industria farmacéutica y el laboratorio móvil en el campo de producción y transformación (medidas fitosanitarias), las empresas transnacionales agroalimentarias (ETA) garantizan alimentos inocuos y homogéneos, capaces de permanecer semanas en supermercados (OGM).
- Los alimentos aportan nutrientes que pretenden prevenir enfermedades, gracias al enriquecimiento enzimático.
- Expertos y ETA se convierten en vigilantes y árbitros (Beck, 1998) de los procesos de producción de alimentos enriquecidos y sanadores.
- El centro del proceso es la salud individual, limitada a procedimientos técnicos, donde los conocimientos se generan en laboratorios altamente especializados (Nestlé, 2002).

Hambre

Pobres en América Latina	211 millones	
Aumento pobreza/ año en AL	7 millones	
Aumento de pobres desde 1990	11 millones	
Pobreza extrema en AL	89 millones	
Pobreza extrema rural en AL	54 millones (64%)	
Muerte infantil/ hambre	23/día	
Hambre en Asia Sureste	23.6%	
África	27.8%	
Medio Oriente	7.7%	
Asia Oriental	9.7%	

Efectos Indeseados

- El uso de semillas genéticamente modificados (OGM, transgénicos) inicia en 1995 y en 2005 rebasó 80 millones de hectáreas.
- La mayoría de plantaciones en Estados Unidos (68%), 22% en Argentina, 6% en Canadá y 3% en China.
- Una sola empresa (Monsanto) controla cerca de 90% de las semillas con dos propiedades genéticas: un herbicida (roundup) y un insecticida (Bt).
- El proceso recombinante puede producir efectos desconocidos, algunos irreversibles (contaminación de plantas silvestres, destrucción de biodiversidad, tóxicos nuevos, superplagas e insectos resistentes).
- En lo social existen oligopolios, donde 8 compañías generan 83% de investigación biotecnológica en el mundo.
- Paulatina expulsión del pequeño productor, al no poder pagar altos precios por el uso de patentes protegidos por los derechos de propiedad intelectual (TRIPS).

- Modelo de producción industrializado puede afectar salud humana y crear nuevas epidemias (gripe aviar, BSE).
- Después de 15 años de estudios se pudo comprobar en el sector pecuario que la *Somatropina Bovina*, un aminoácido capaz de estimular la hormona de crecimiento, incrementa la probabilidad de cáncer de pecho en mujeres pre-menopausias en 180%, al igual que el cáncer de próstata entre hombres (Epstein, 1990).
- Todavía no existen evidencias de repercusiones en salud por el consumo de transgénicos, aunque entre bebés han aumentado las alergias alimentarias y las cadenas certifican que sus alimentos de niños se elaboran sin OGM.
- La visión cornucopiana de resolver los problemas ambientales, sociales y de salud mediante la investigación científica en manos de ETA ha mostrado límites.
- Siempre son los sectores sociales más pobres en los países en desarrollo quienes tienen que pagar con su vida y su bienestar estas equivocaciones.
- Voracidad del capital ETA genera productos de dudosa calidad, corrompe autoridades responsables de vigilar la inocuidad e investigadores con premios y publicaciones de “alto prestigio”.
- Resultados: a) mayor concentración de riqueza en pocas manos; b) mayores gastos en salud y más pobreza.

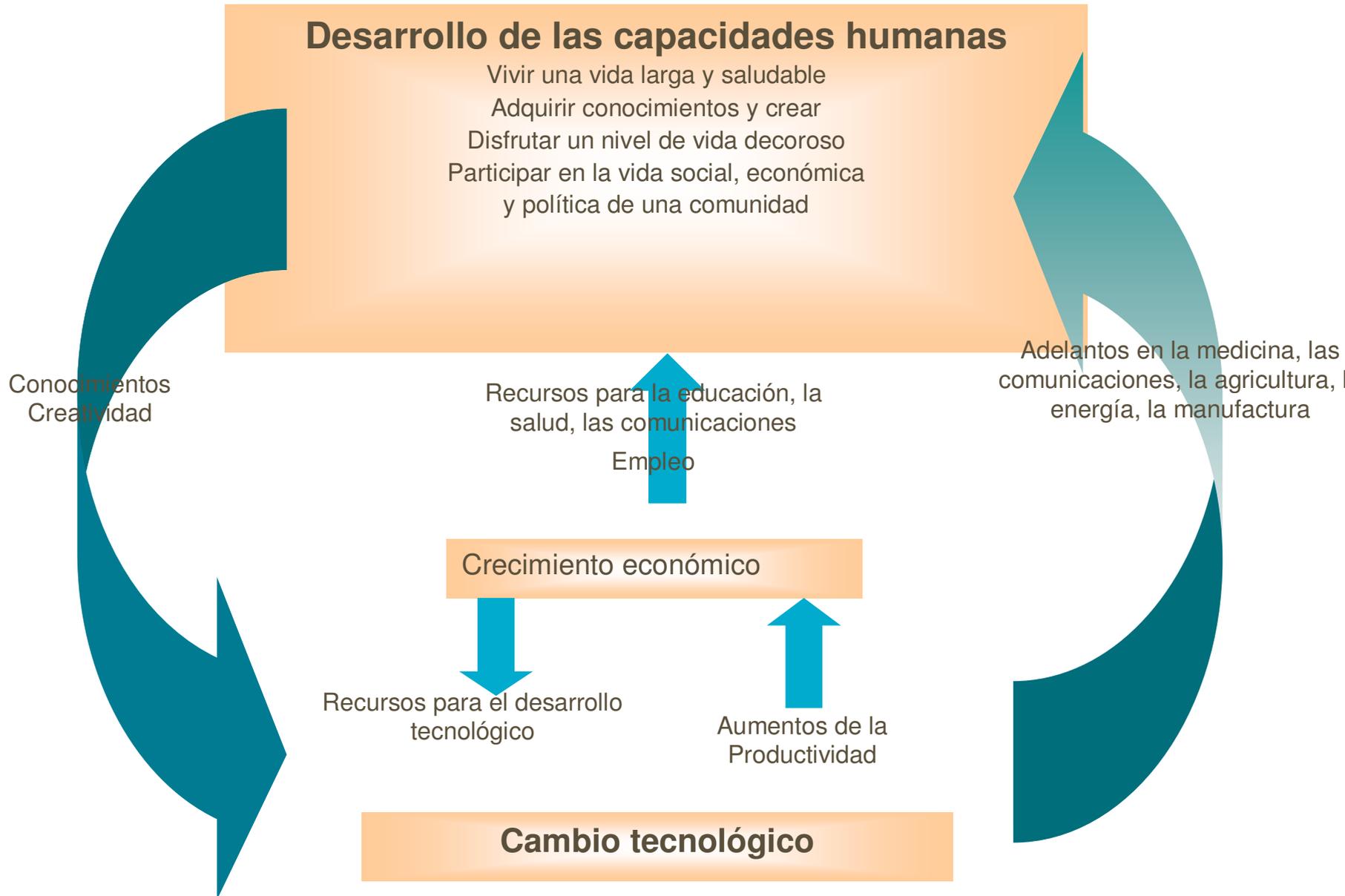
A photograph of two young women with dark hair, wearing purple shirts, standing against a light blue background. The woman on the left is looking slightly down and to the right, while the woman on the right is looking directly at the camera with a slight smile.

5. Alternativas

Estrategias de adaptación

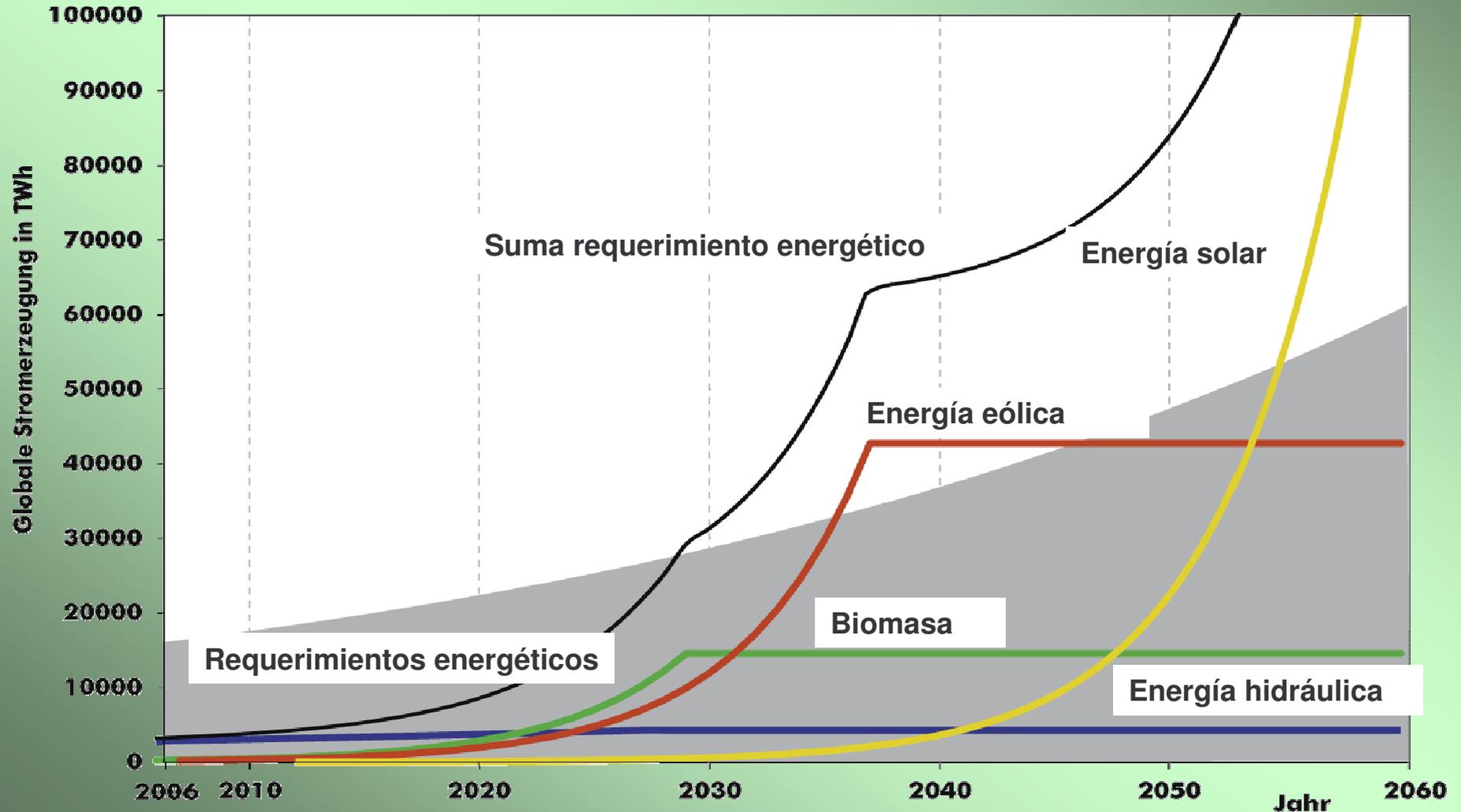
- ❖ Definición de Recursos:
 - **Económicos:** financiamiento e infraestructura
 - **Humanos:** organizaciones campesinas, universidades, centros de investigación, expertos nacionales /regionales, posibles afectados, ONGs, Consejos Consultivos SEMARNAT, CNA, Consejo Cuencas
- ❖ Estrategia integral de desarrollo sustentable con combate a la pobreza, contra la pérdida de la biodiversidad, agotamiento y contaminación del agua, desertificación y urbanización caótica
- ❖ Integración de un Plan Nacional de Desarrollo Sustentable con incorporación a **planes de desarrollo** sectoriales,
- ❖ **Monitoreo permanente y evaluación** periódica y transparentes (combate a la corrupción)

Vínculos entre la tecnología y el desarrollo humano



Escenario de energía renovable

Fuente: Prof. Dr. J. Schmid

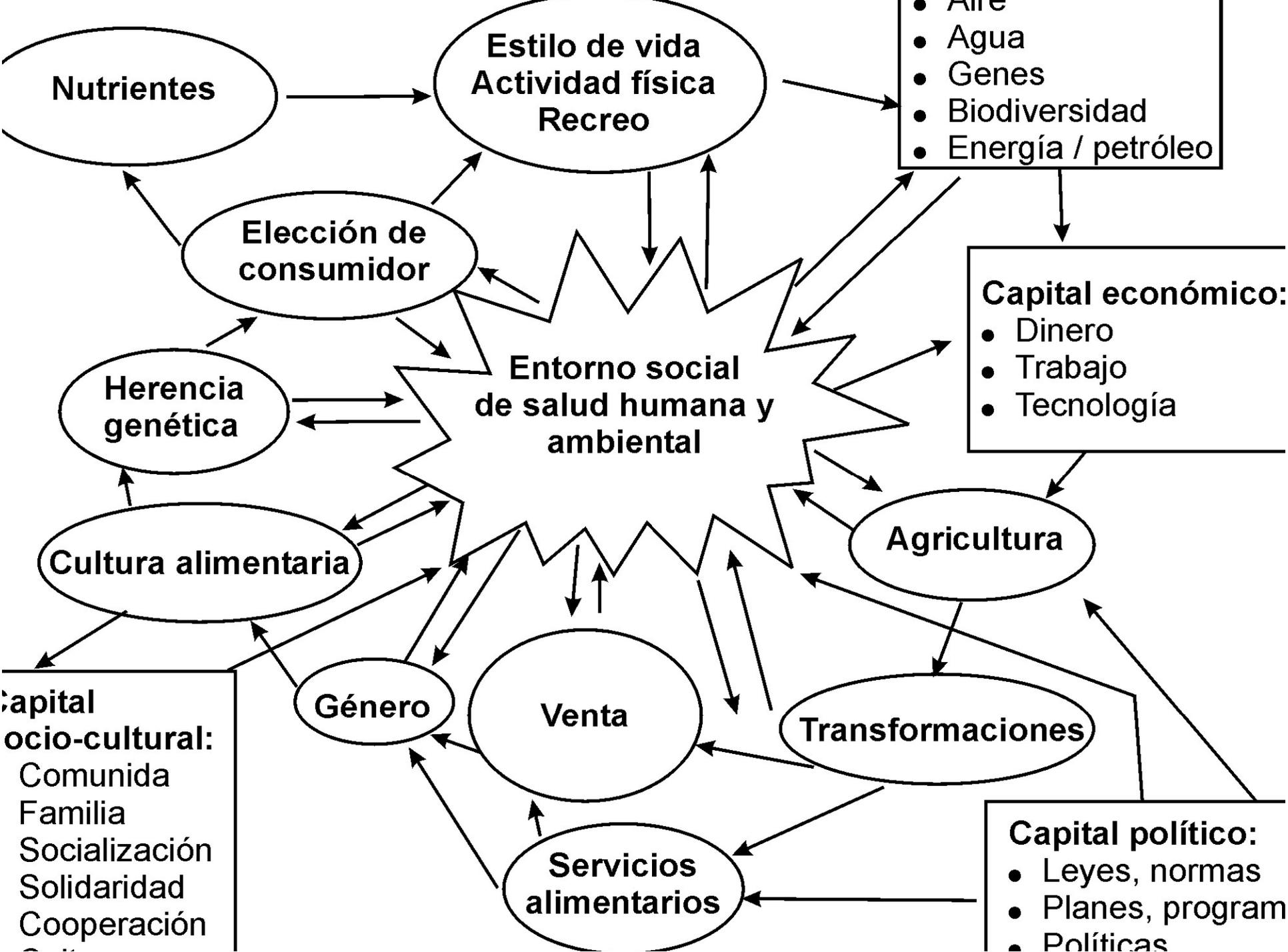


1.3. Agricultura orgánica/ pequeña Escala

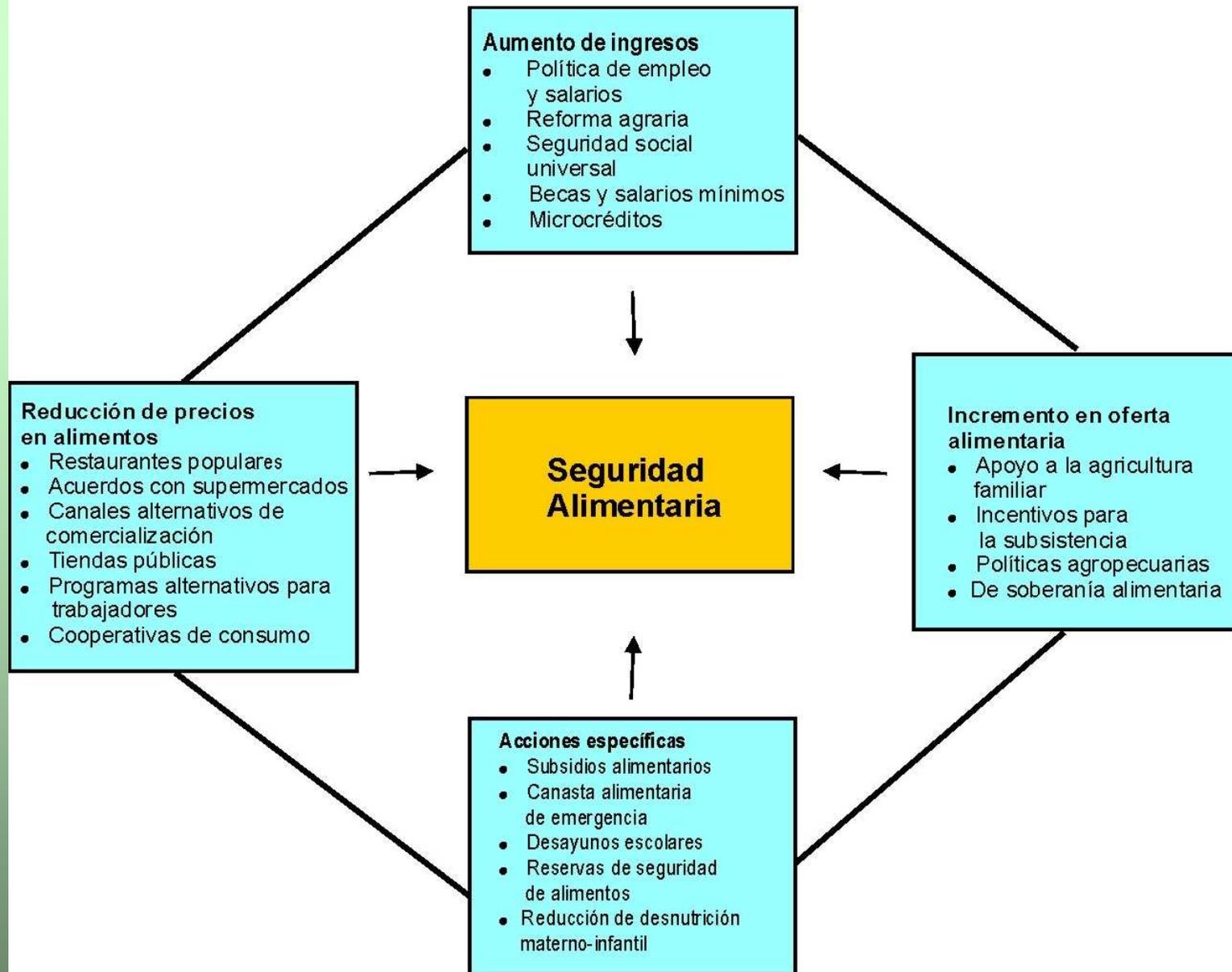
- Relación simbiótica y de **dependencia mutua** entre naturaleza y producción de alimentos.
- Métodos **suaves**, regionalmente comprobados: policultivo, asociación de cultivos, rotación, fijación de nitrógeno del aire al suelo, bioplaguicidas, métodos tradicionales de conservación de suelos y de alimentos, manejo integral del agua e integración de servicios ambientales.
- Combinación entre conocimientos **ancestrales** y **modernos** que consolida soberanía alimentaria regional.
- Al conservar la **diversidad** de especie es agro-ecológico. Sinergias entre ecosistemas sanos y relaciones sociales cohesivos consolidan cuidado de salud/ cultura localmente.
- Modelo no es **globalizable**. Excedentes se comercializan en mercado regional con poca contaminación atmosférica y comercio justo. Alternativa de salud, promoción de diversidad; armonía con la naturaleza y lo multidisciplinario del proceso productivo, de transformación y de consumo.

Estrategias por Regiones y Productores

- **Grandes:** Nichos de mercado, información, precios internacionales y futuros, agroindustrias
- **Medianos:** Capacitación y asesoría técnica, integración horizontal y vertical proceso productivo, comercialización integral en nichos de mercado, agricultura por contratos, cooperación
- **Pequeños:** Cooperación en insumos, financiamiento, apoyo técnico, encadenamiento productivo, articulación regional, economía de solidaridad
- **Centro:** vigilar cambios anuales, prevenir sequías; almacenamiento de agua, pequeñas obras de captura de agua pluvial, manejo de cuencas y acuíferos
- reforestación, bonos de carbono, tecnología de riego, reuso y reciclamiento de agua, cuidar costos de producción, evitar desperdicio e integrar óptimamente.



Programa "Fome Zero" (Sin Hambre) en Brazil



A stylized illustration featuring a central globe with green continents and blue oceans. Four diverse individuals—two women and two men—are shown holding hands in a circle around the globe. They are dressed in simple white clothing. The background consists of large, abstract shapes in shades of blue and green. Overlaid on the scene is text in orange and blue.

Muchas gracias por su atención

uoswald@gmail.com

http://www.afes-press.de/html/download_oswald.html