

Universidad Autónoma de Chapingo/CIESTAAM

**Cambio Climático, Futuro de la
Agricultura y TLCAN**

*Úrsula Oswald Spring
CRIM-UNAM*

*UNU-EHS-Cátedra MunichRe Vulnerabilidad Social
22 de Febrero 2007*

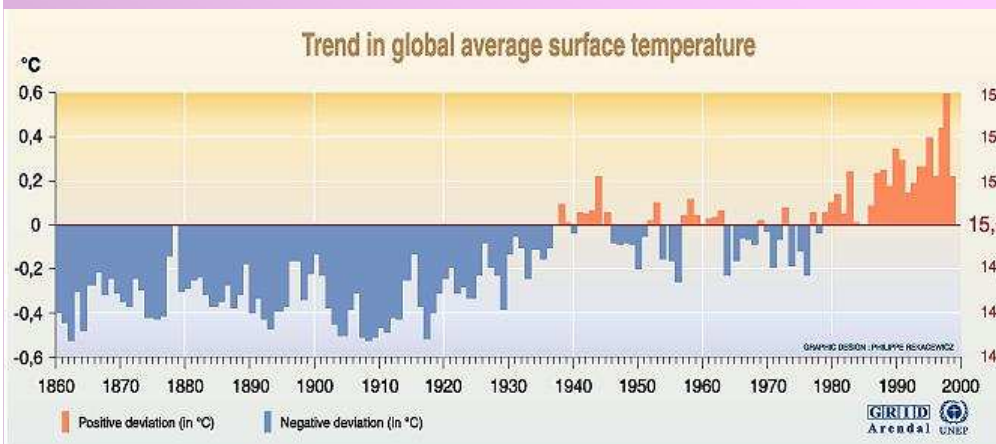
Índice

1. Qué es el cambio climático
2. Desastres hidrometeorológicos/Desertificación
3. Futuro de la Agricultura
4. Tres Modelos de Política Alimentaria
 - Productivista agroempresarial
 - Ciencias de la vida
 - Producción ecológica campesina
5. Repercusión de los TLC en México
6. Alternativas: Políticas de Mitigamiento

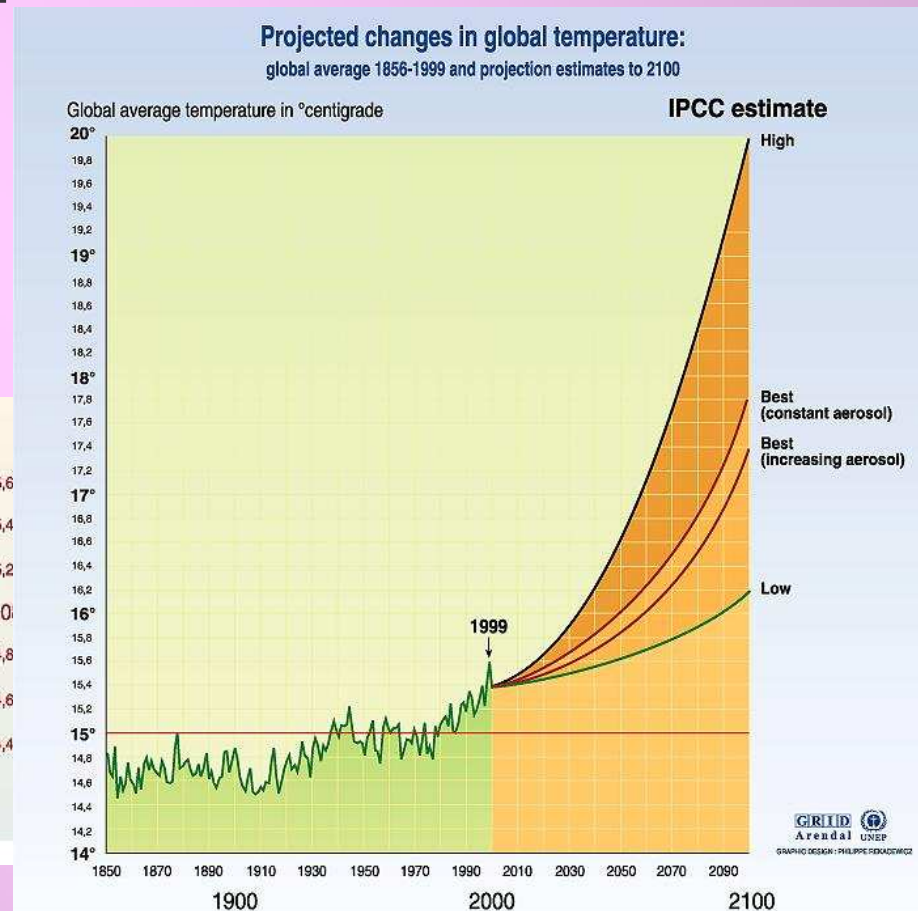
1. Cambio Climático Global: Proyecciones del Aumento de Temperaturas

- ❖ Aumento de temperatura global durante el siglo XX: **+ 0.6°C**
- ❖ Proyección de aumento de temperatura: 2000-2100: **+1.4 – 6.5°C**

Fuentes: IPCC 1990, 1995,
2001, 2006



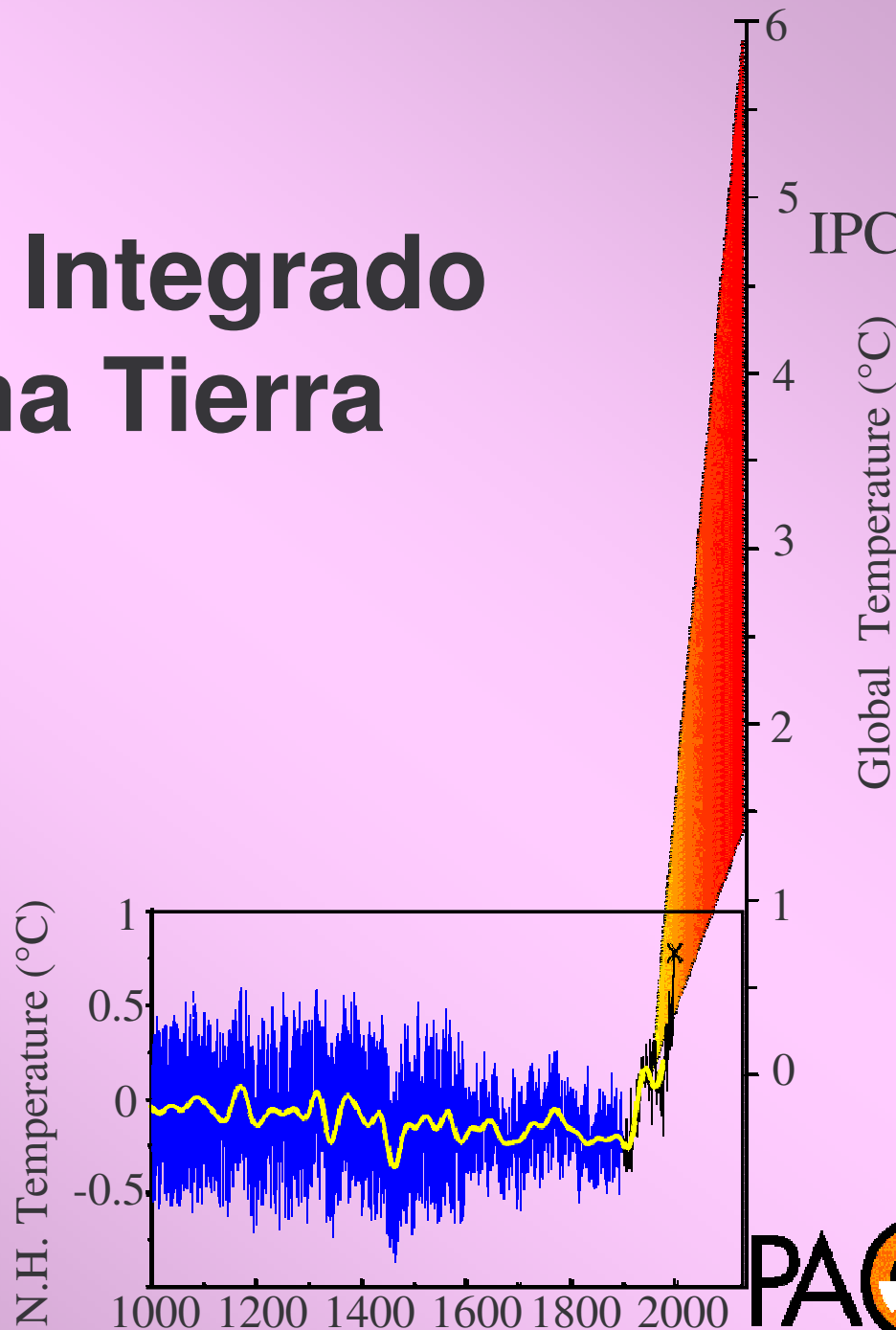
Source: School of environmental sciences, climatic research unit, university of East Anglia, Norwich, United Kingdom, 1999.



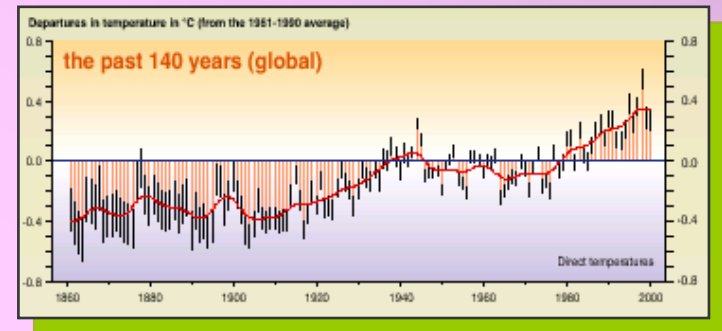
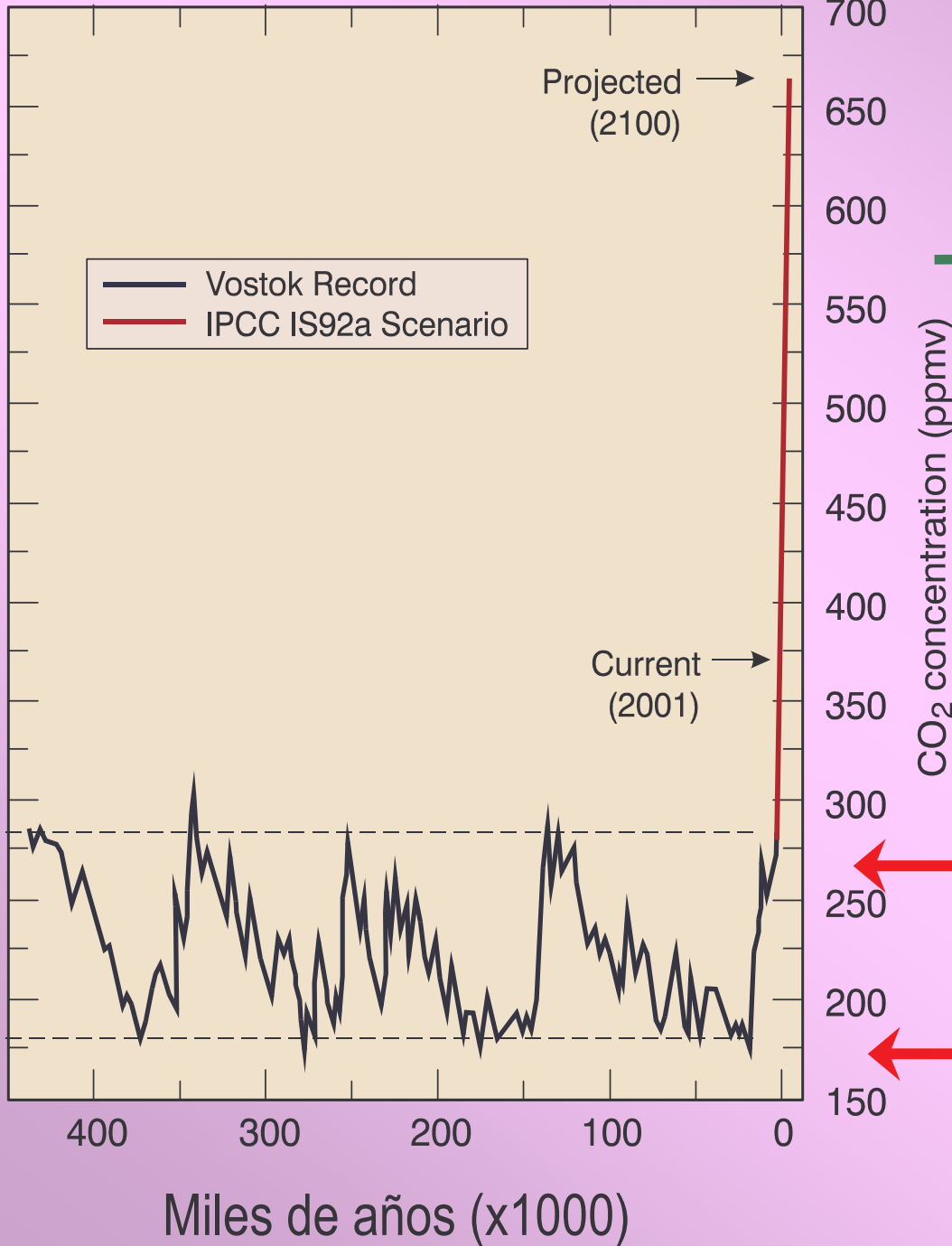
Source: Temperatures 1856 - 1999. Climatic Research Unit, University at East Anglia, Norwich UK. Projections: IPCC report 95.

Escenario Integrado del Sistema Tierra

IPCC Proyecciones
2100 AD



Cambios climáticos pasados y futuros

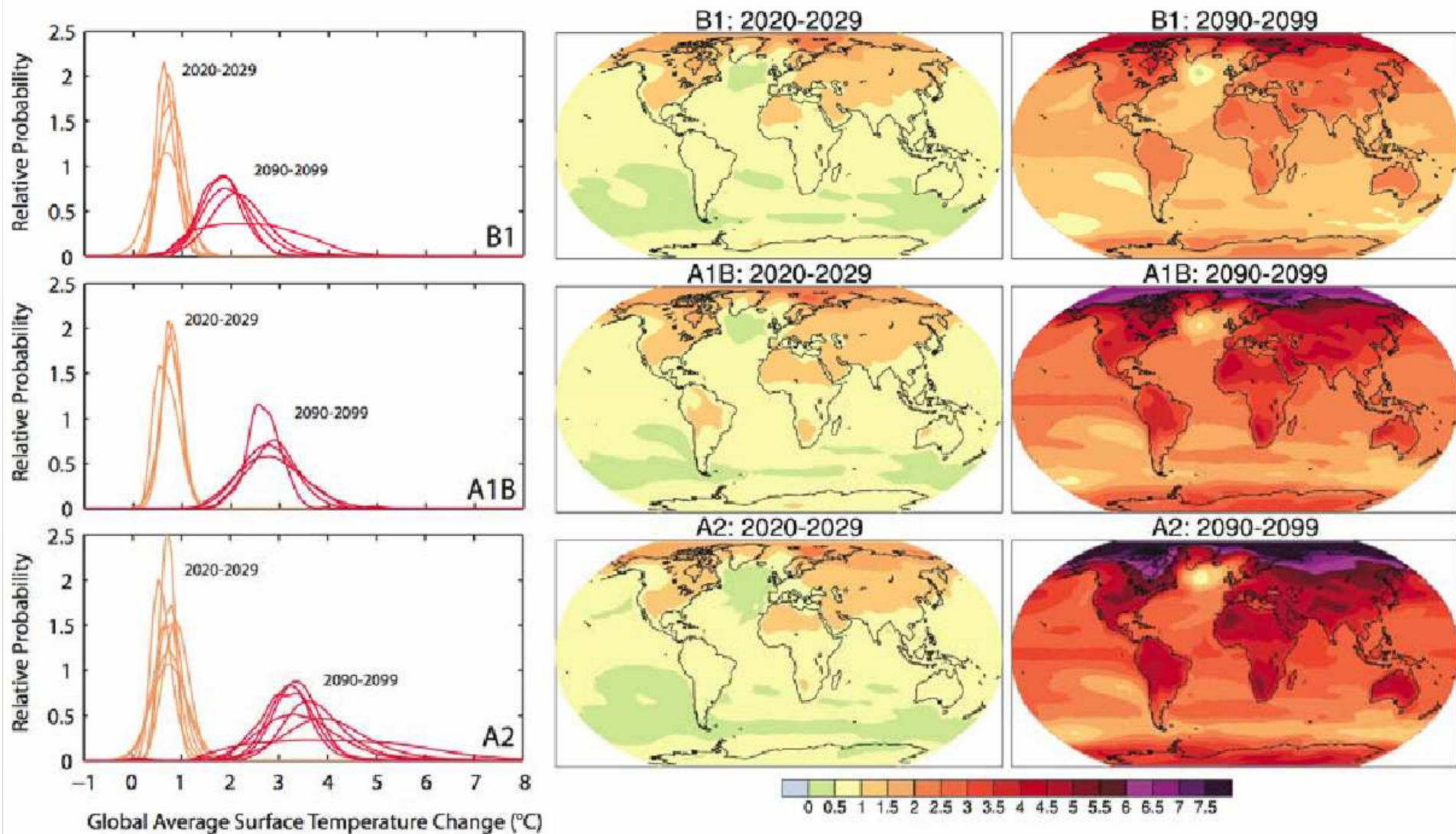


280 ppm

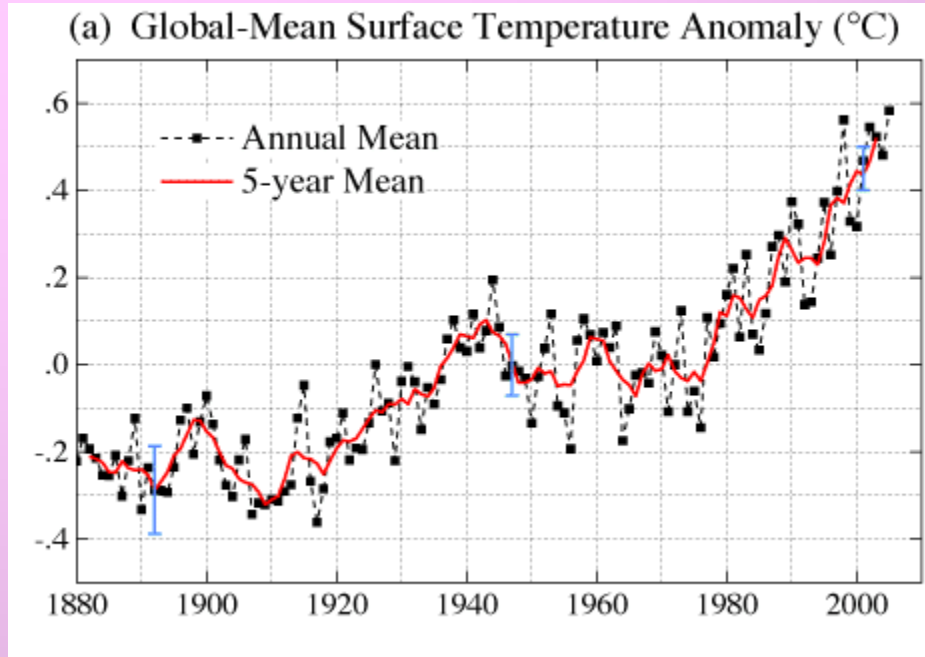
180 ppm

Escenarios de Calentamiento Global Siglo XXI

AOGCM Projections of Surface Temperatures



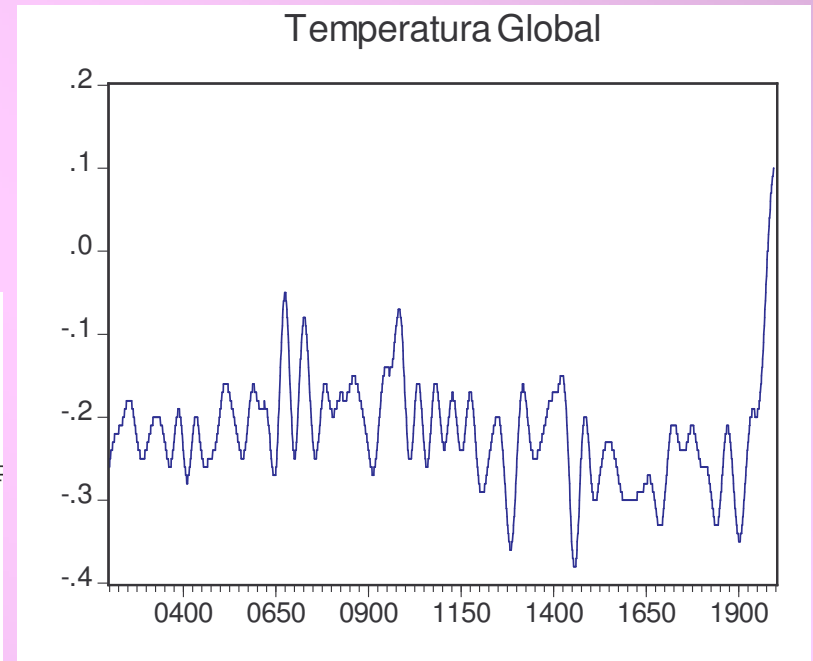
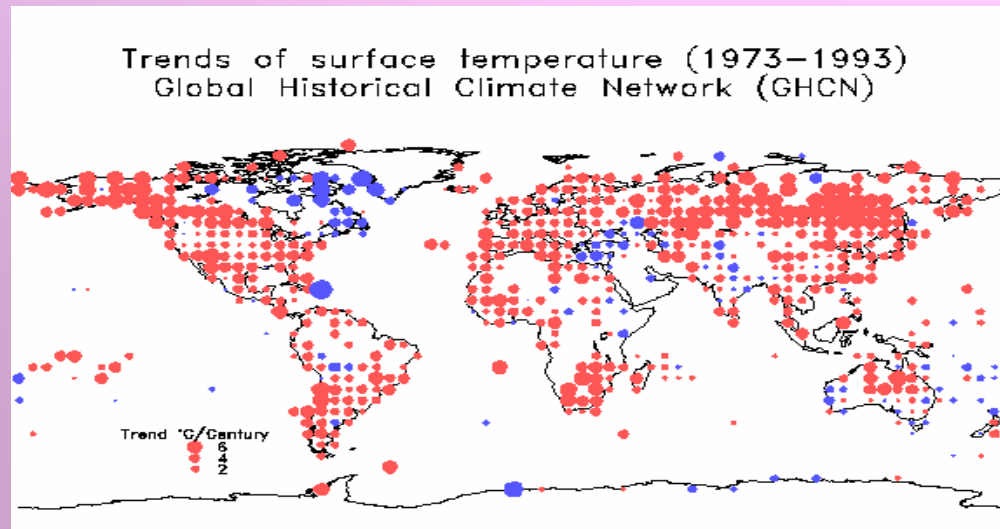
Variaciones en la temperatura terrestre superficial



Temperatura global observada
1880-2005

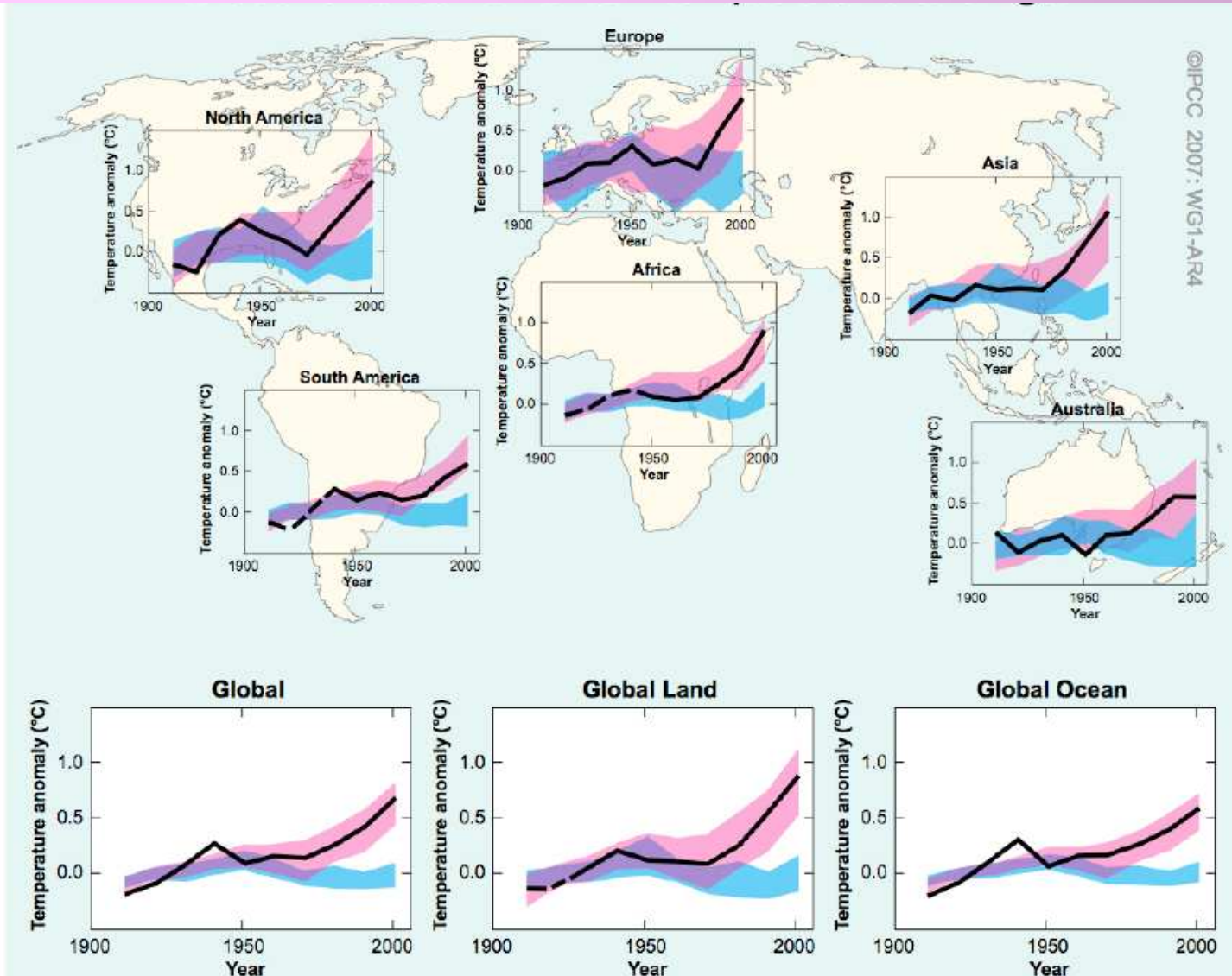
+0.74C en 100 años

Casi el doble de esta tasa en
los últimos 50 años

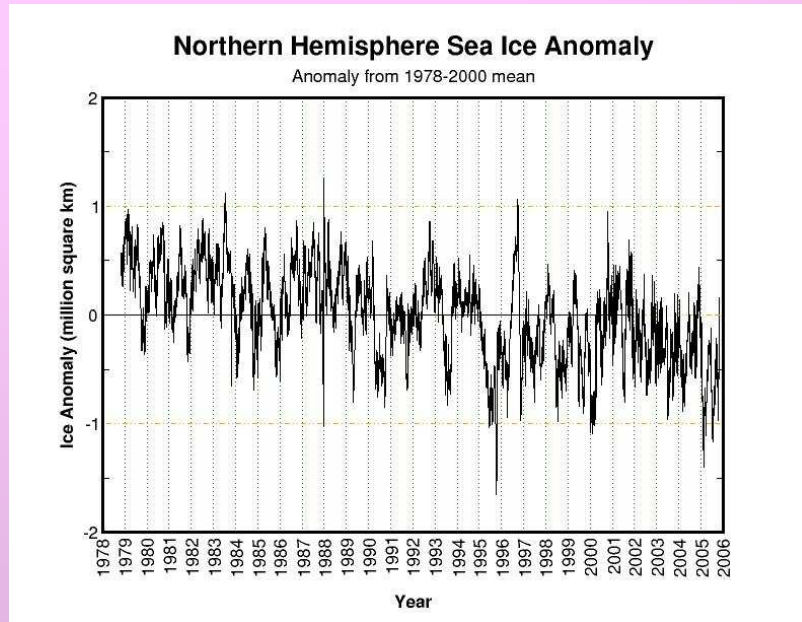


Reconstrucción de la temperatura
global en los últimos 2000 años,
IPCC 2007

Cambios en la temperatura global y continental



Cobertura de hielo y glaciares



Larsen B



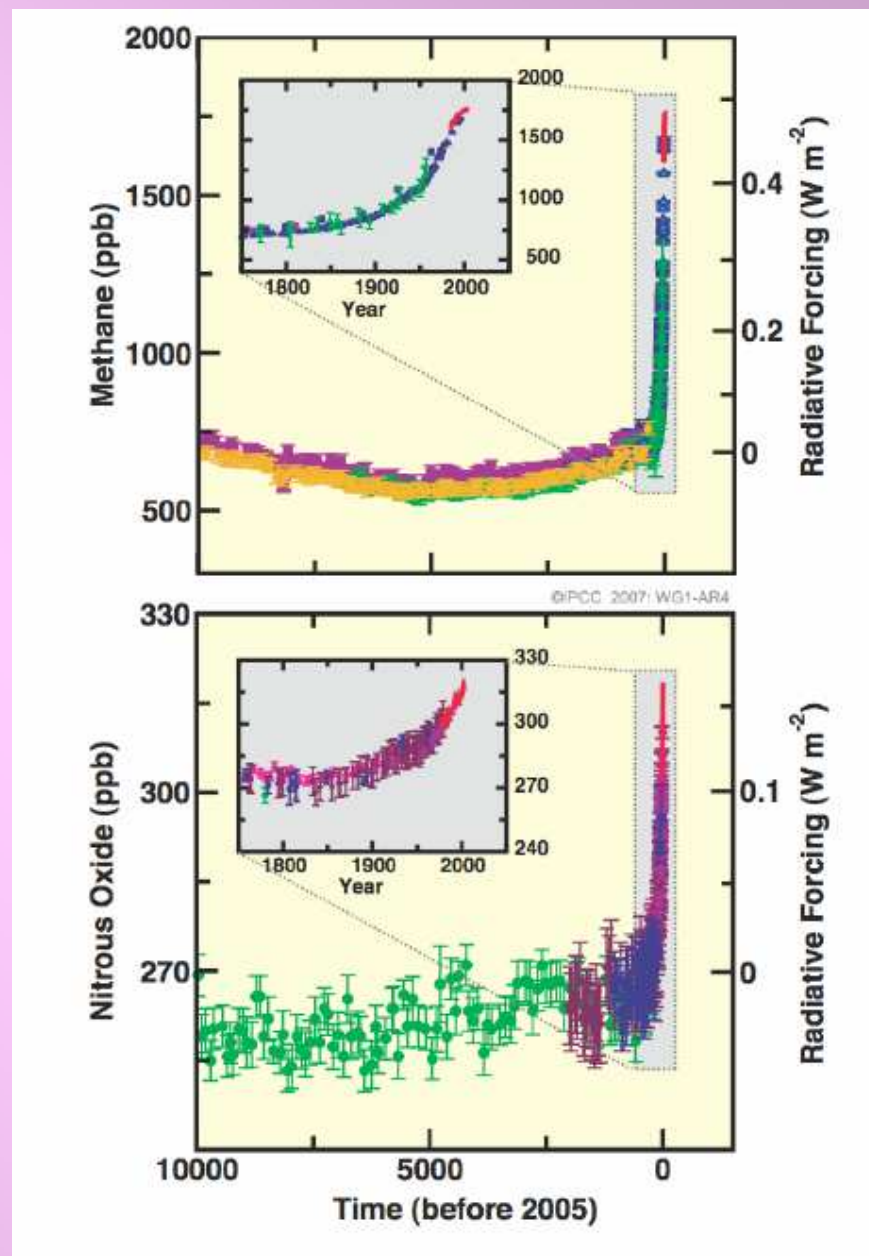
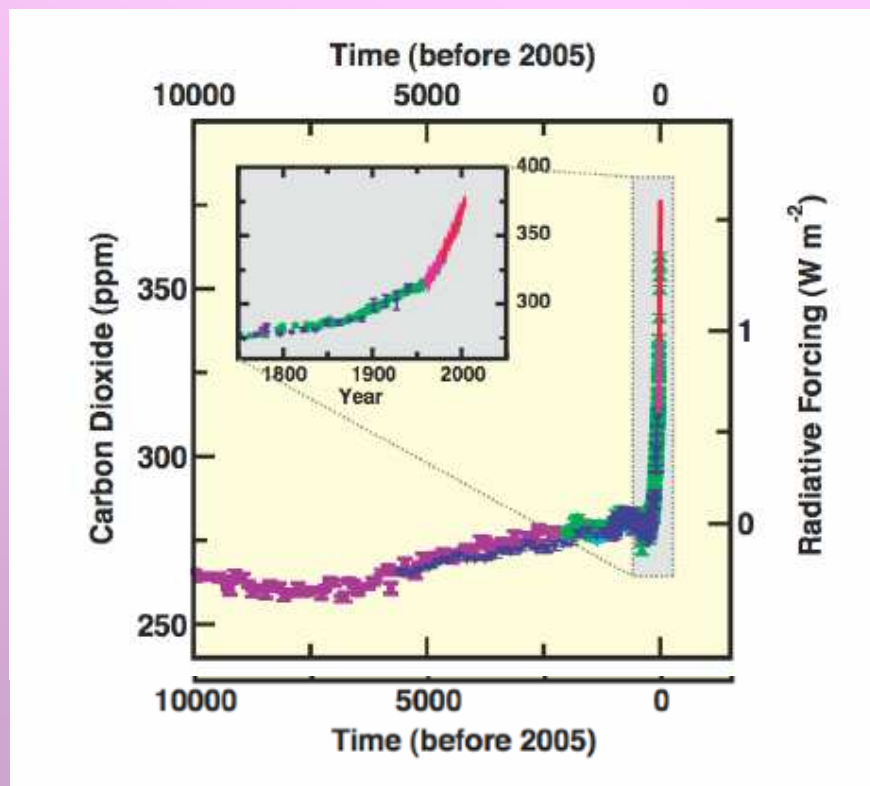
Chacaltaya (1996 y 2004)

Upsala



Glaciar Upsala (Patagonia) en 1928 y en 2004

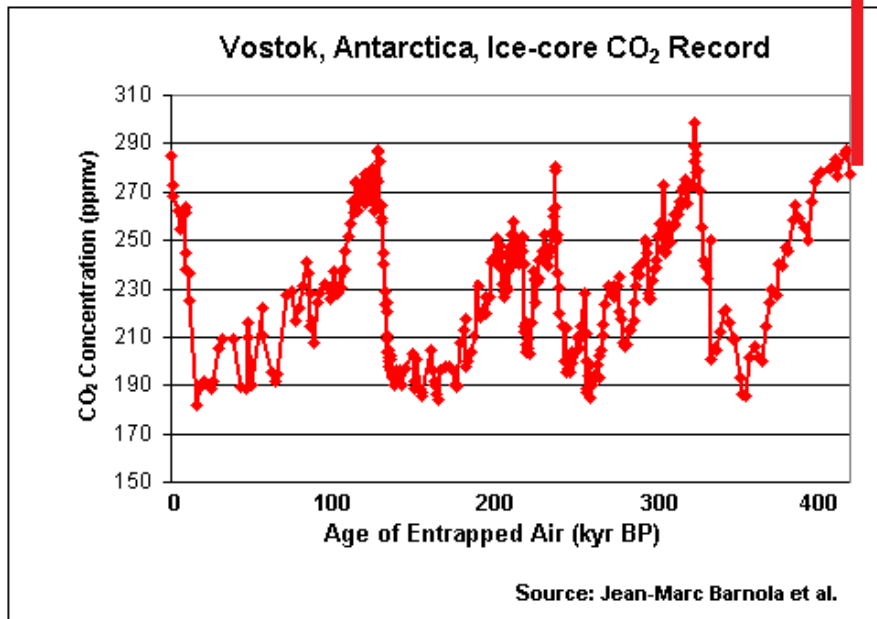
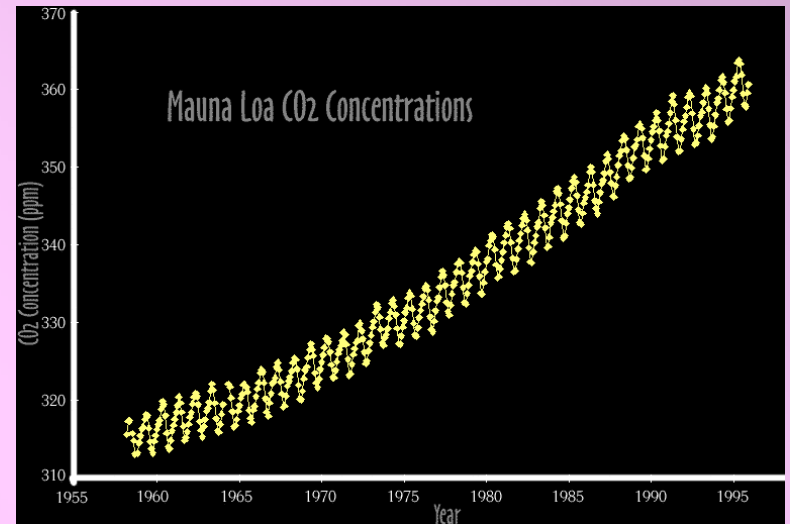
Cambios en concentraciones de gases de efecto invernadero



Concentraciones atmosféricas de CO₂

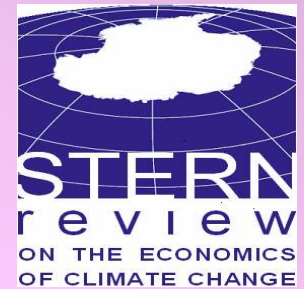
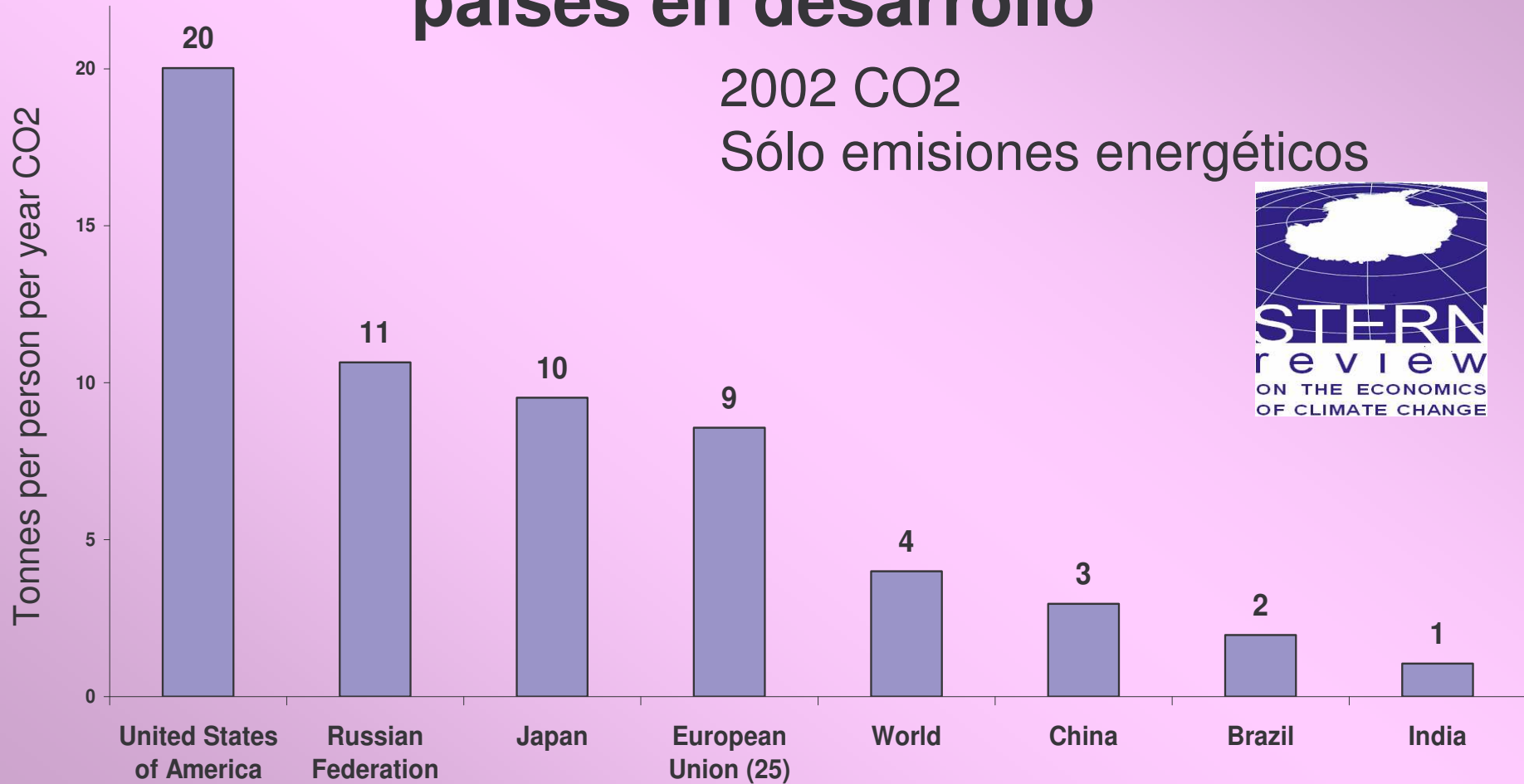
90% de confianza de que el calentamiento global del siglo XX se debe al aumento de las concentraciones de GEI antropogénicas

← 2006=380 ppm

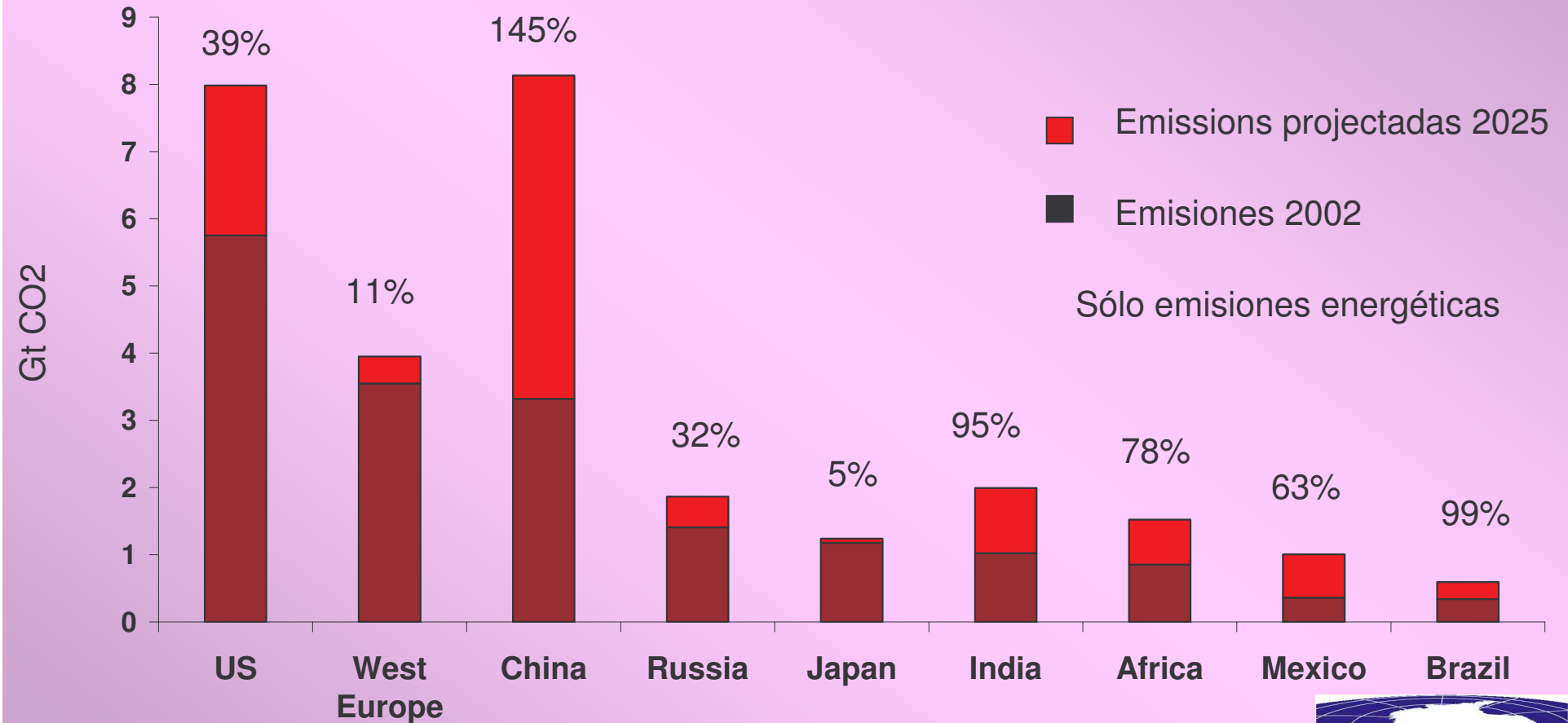


El calentamiento global es indiscutible y la influencia humana es discernible en temperaturas oceánicas, temperaturas extremas, intensidad de ciclones tropicales, y otros (Gay 2007)

Emisiones per capita se tornan altas en países en desarrollo

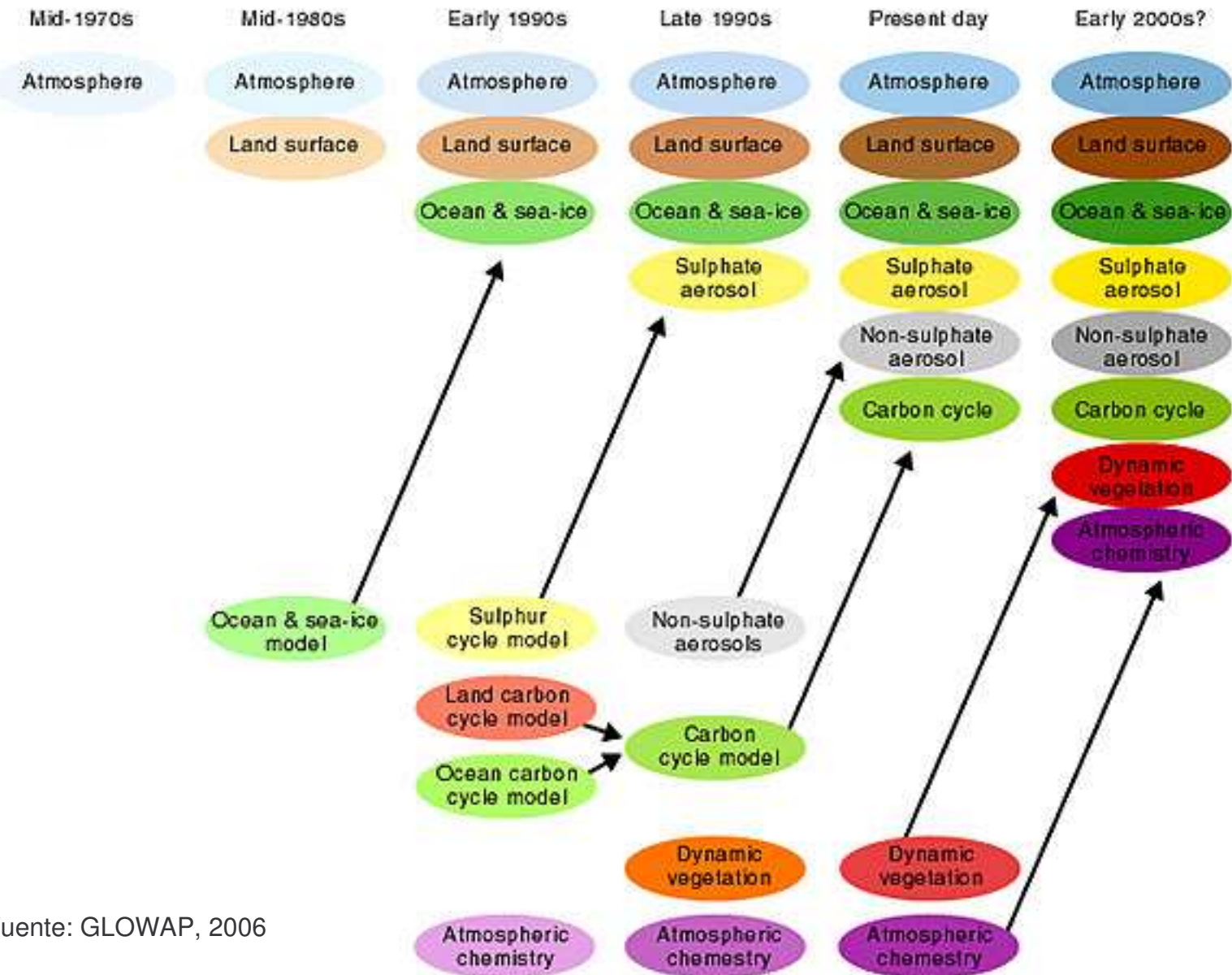


Proyecciones de emisiones en países en desarrollo



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

Cambio Global: Pasado, Presente y Futuro



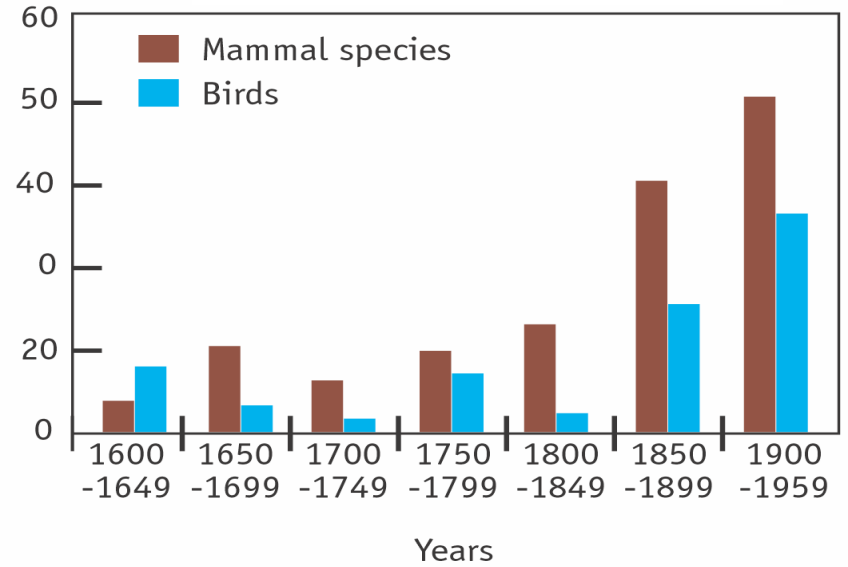
Fuente: GLOWAP, 2006

Cambio Ambiental Global

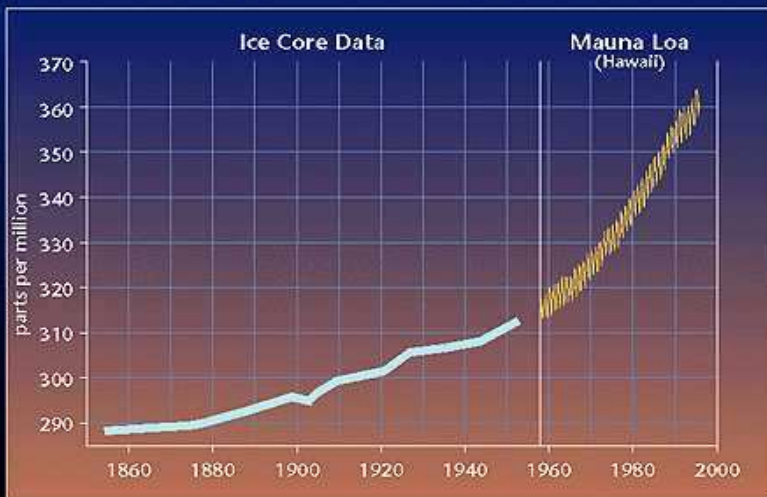
Cambios físicos y uso de suelo



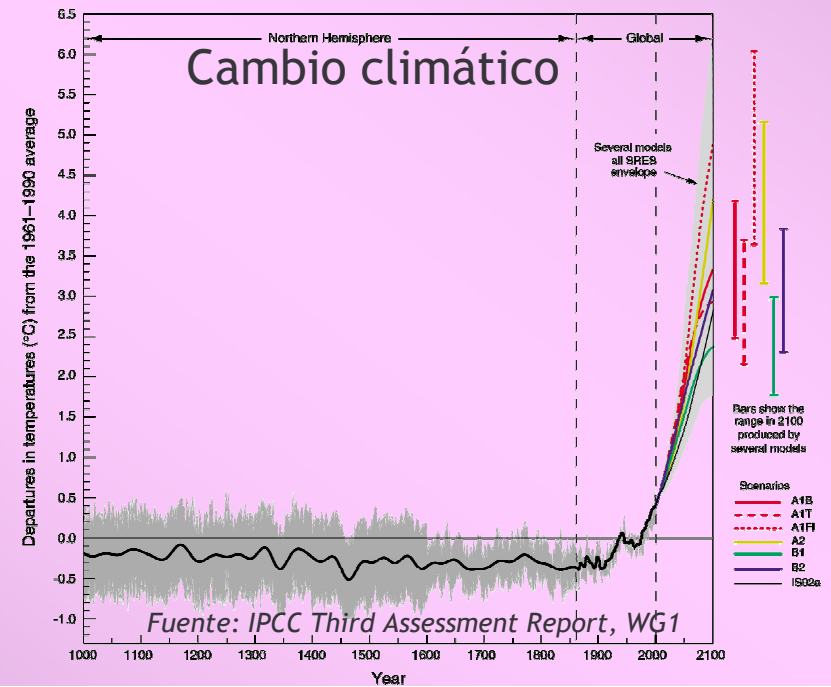
Pérdidas de biodiversidad



Cambios en química de la atmósfera



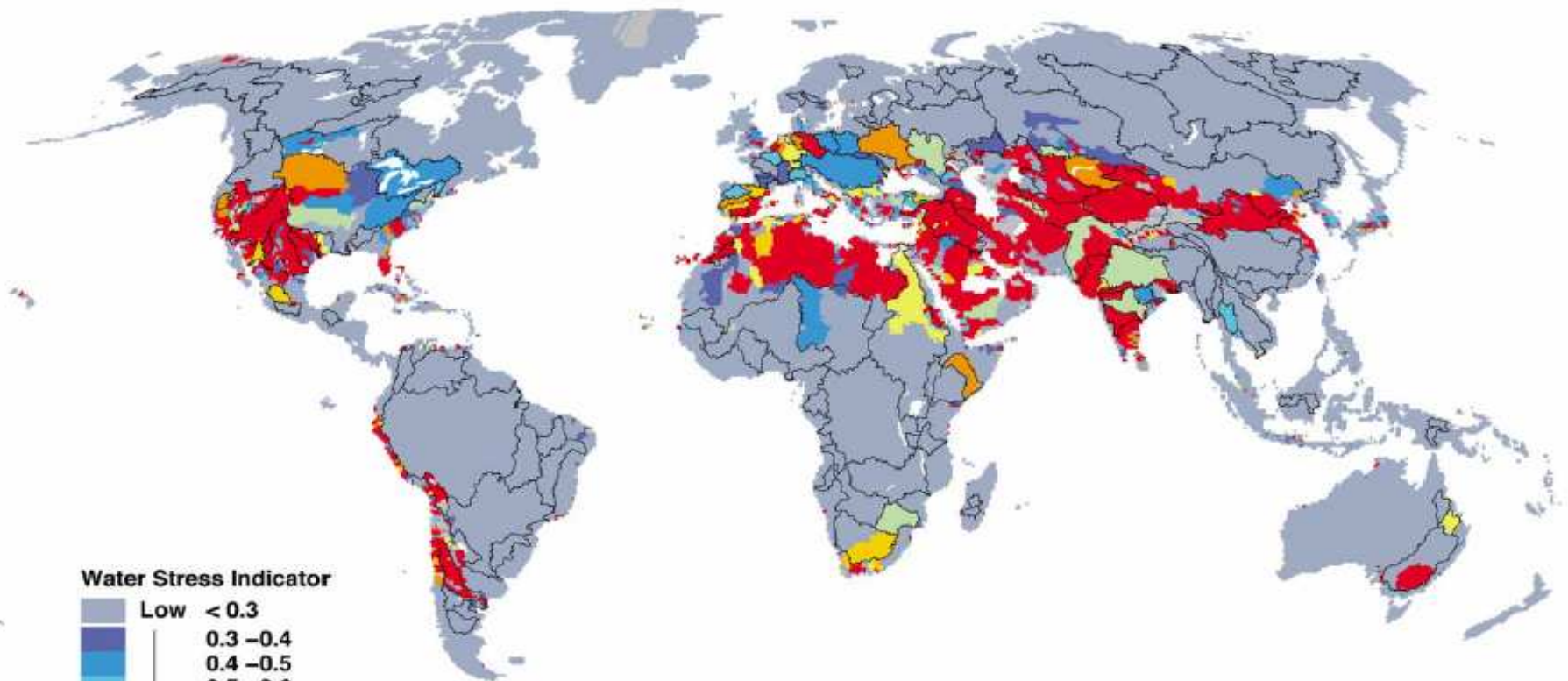
Cambio climático



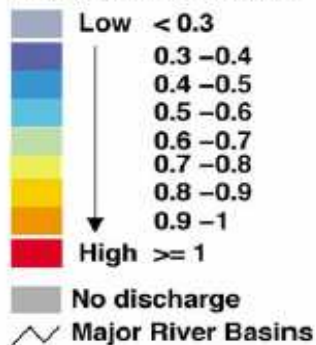


Water Resources eAtlas

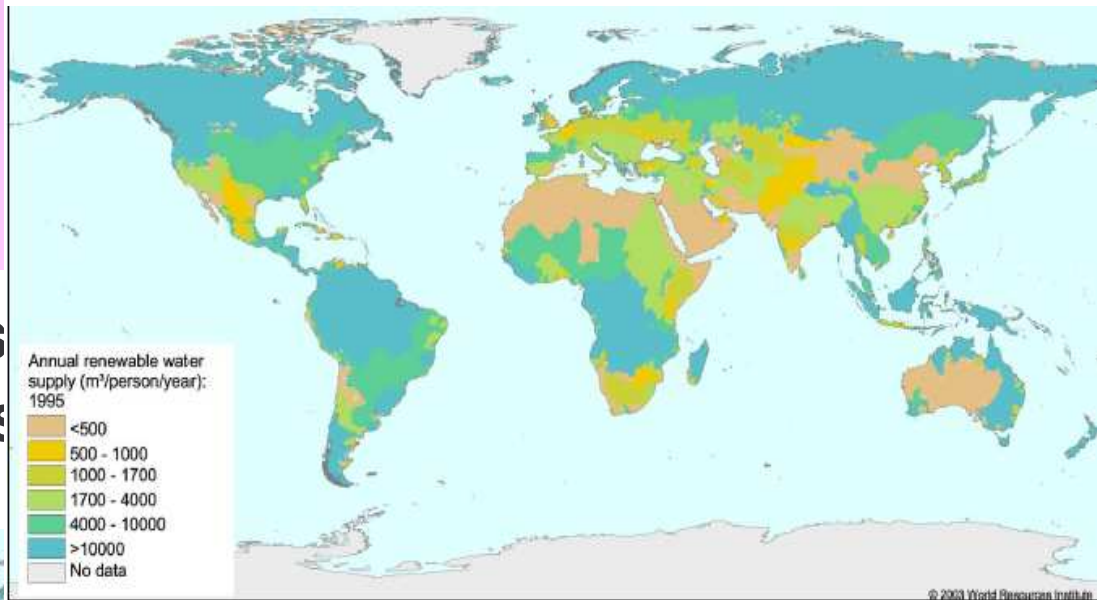
Índice de Escasez de Agua por Cuenca



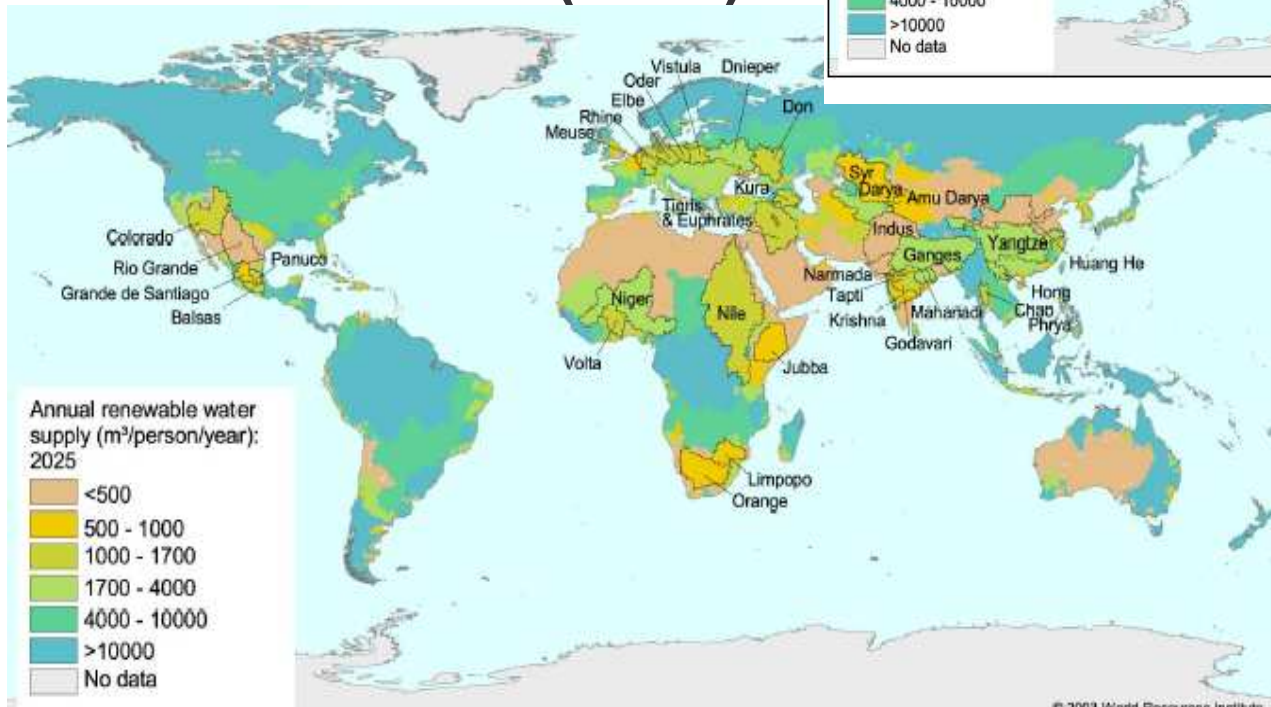
Water Stress Indicator



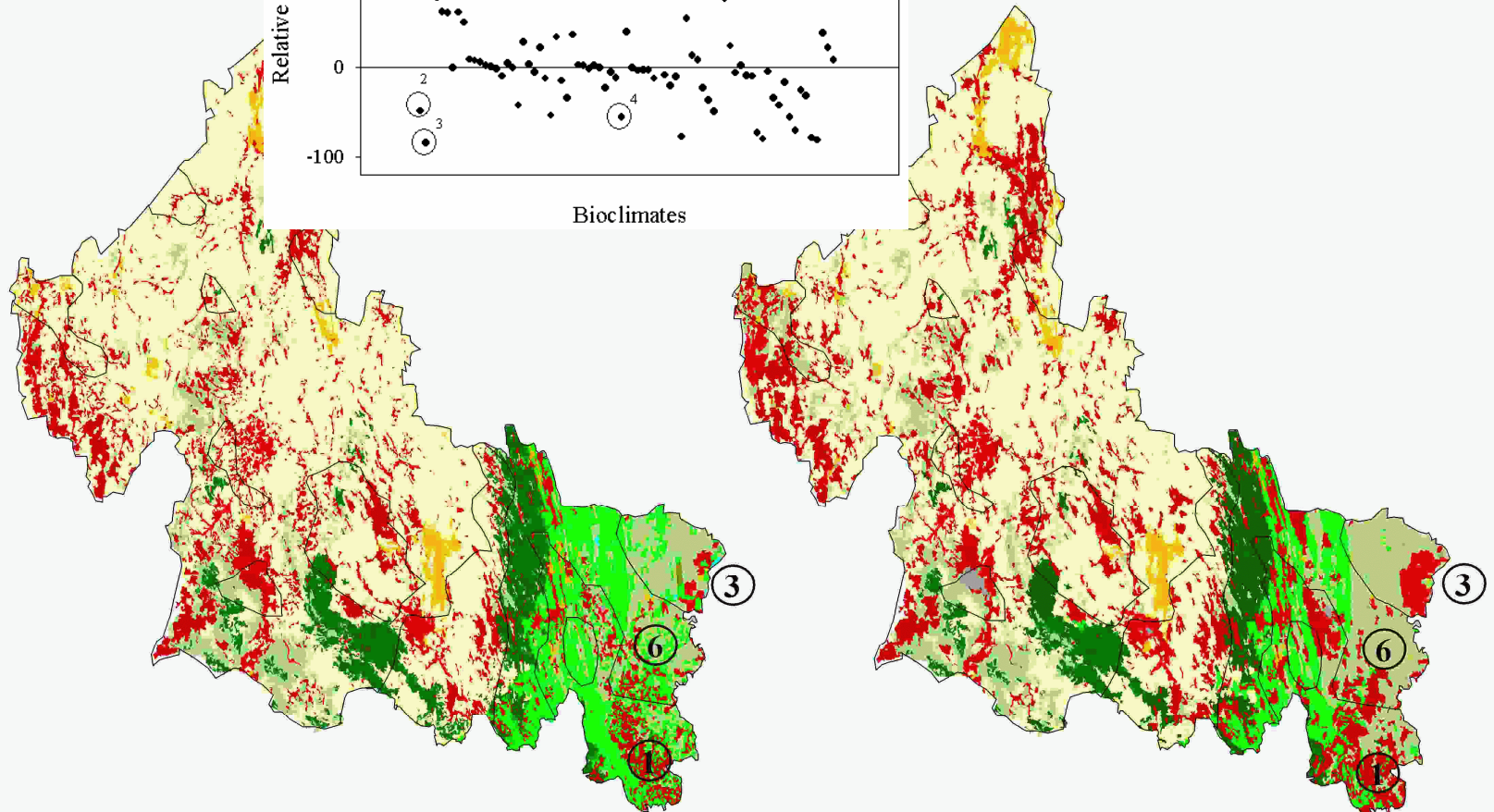
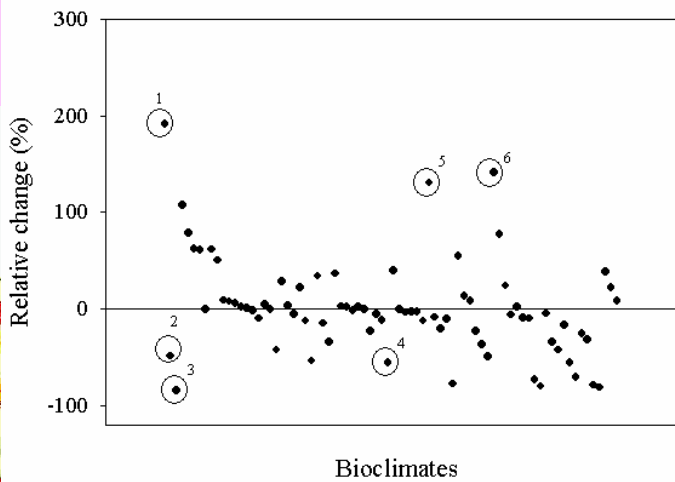
Mapa 1 Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (1995)



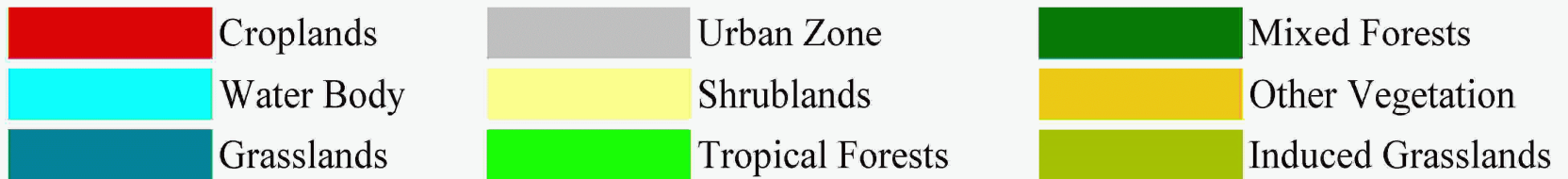
Mapa 2 Proyecciones de Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (2025)



(a)



Usos de suelo en SLP periodo 1976 - 2000



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

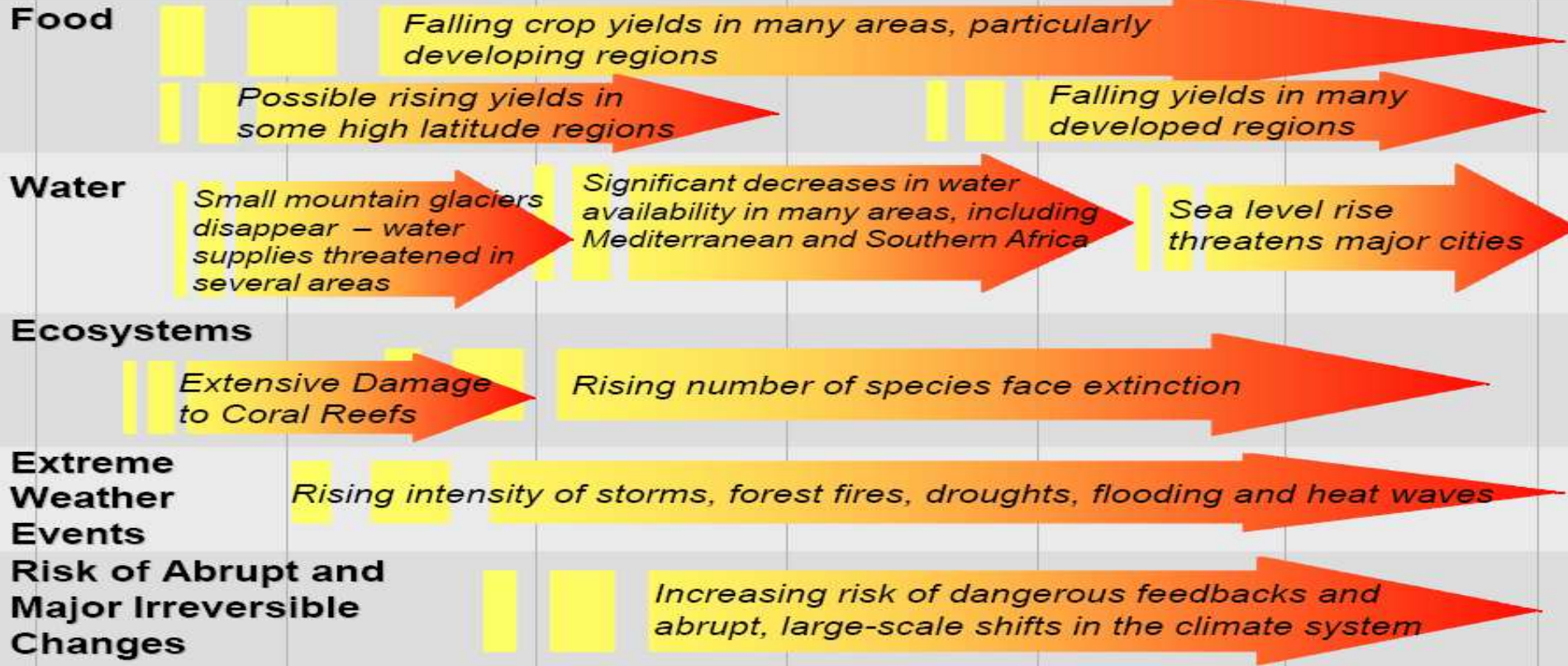
Fuente: Siri Hettige – University of Colombo & UNU-EHS
Sarath Amarasinghe – University of Ruhuna
Nishara Fernando – University of Colombo

Posibles Efectos, Stern Oct. 2006

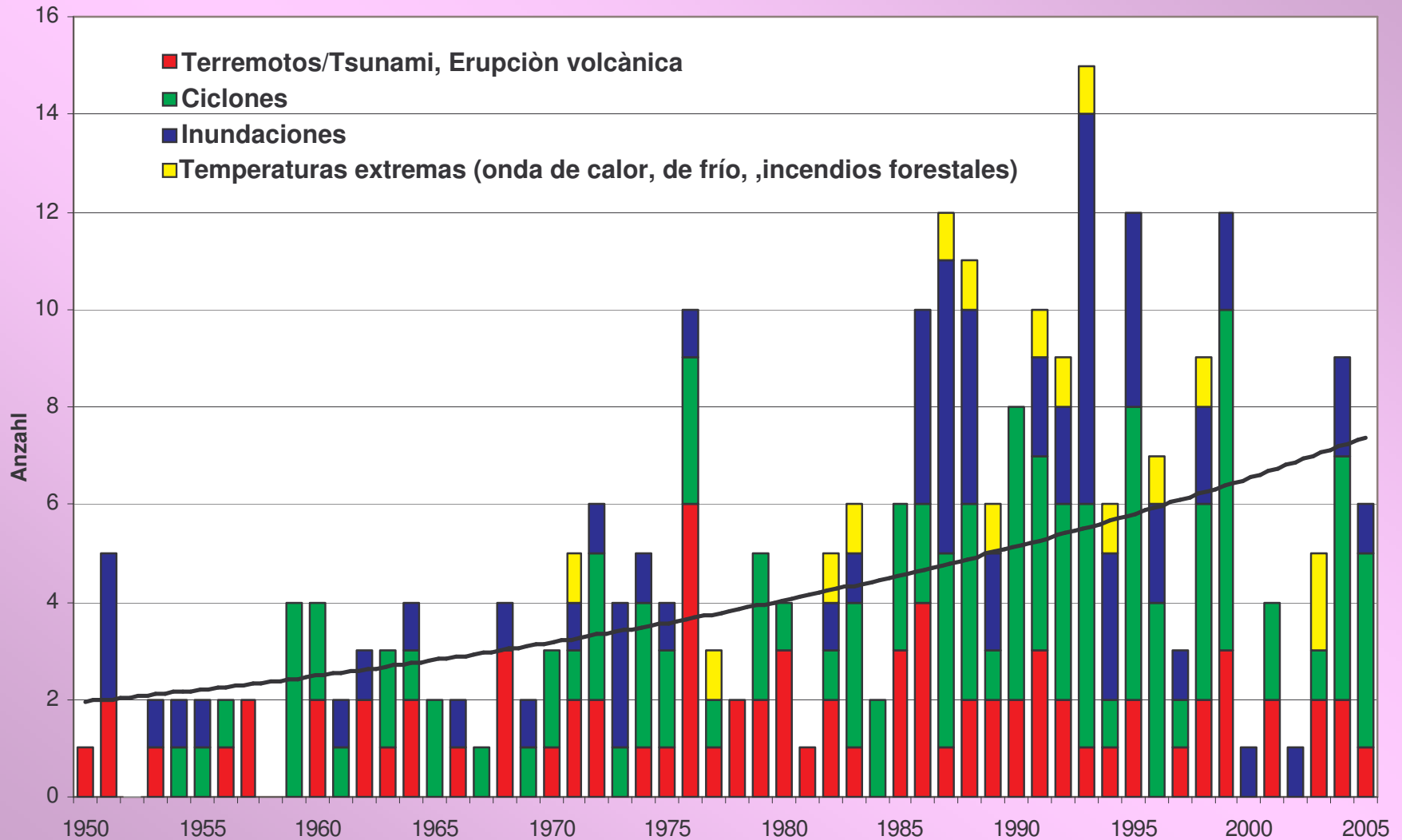
Projected Impacts of Climate Change

Global temperature change (relative to pre-industrial)

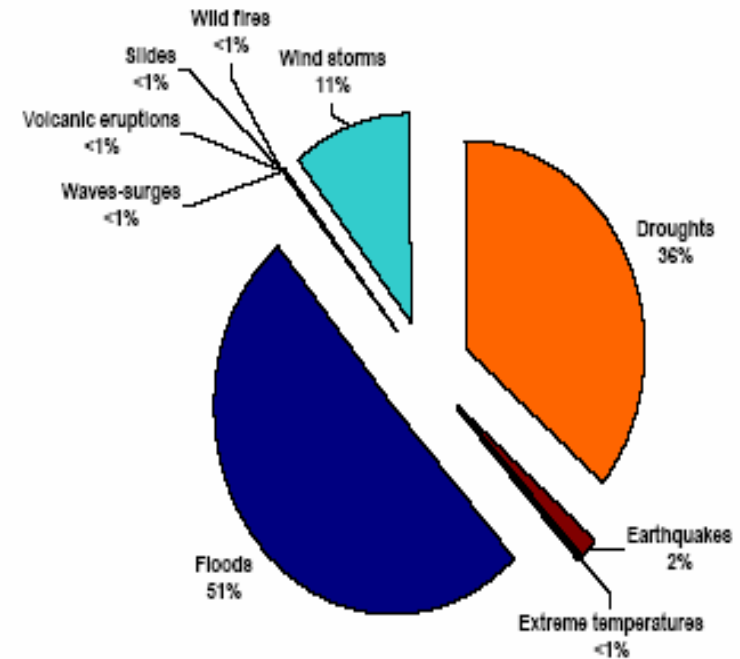
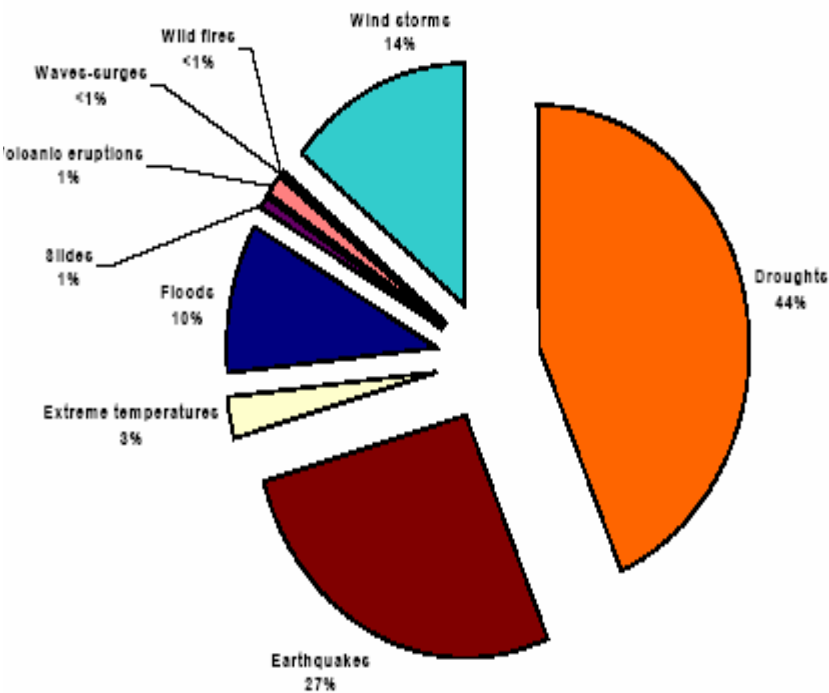
0°C 1°C 2°C 3°C 4°C 5°C



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

fuentes: Hoyois and Guha-Sapir (2004)

Vulnerabilidad Actual. México

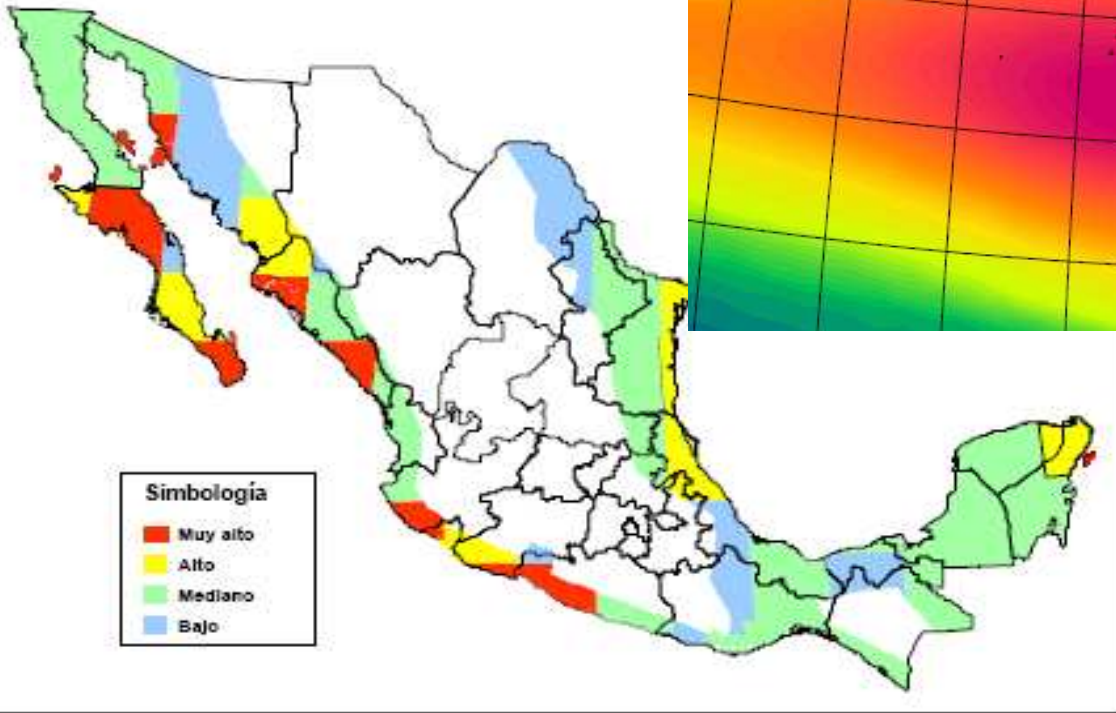
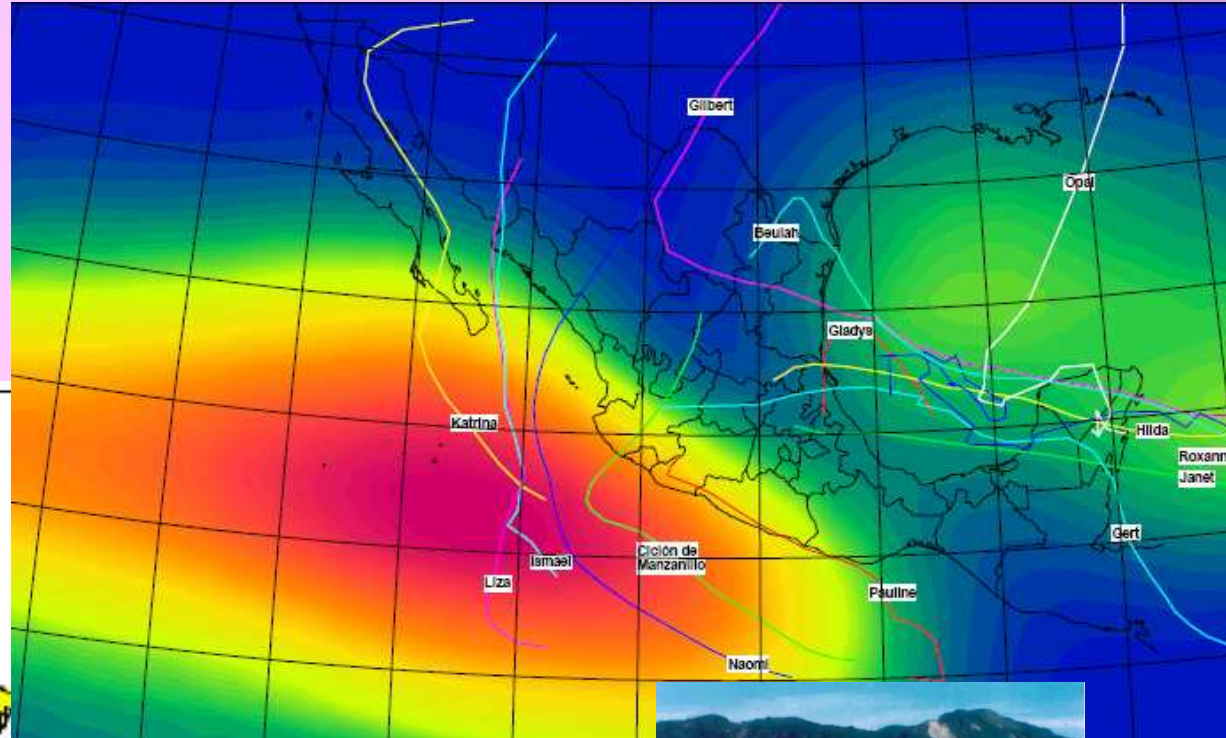
En los últimos 20 años en México:

☀ 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.

2.7.Regiones Expuestas a Ciclones

Fuente: CENAPRED, 2001



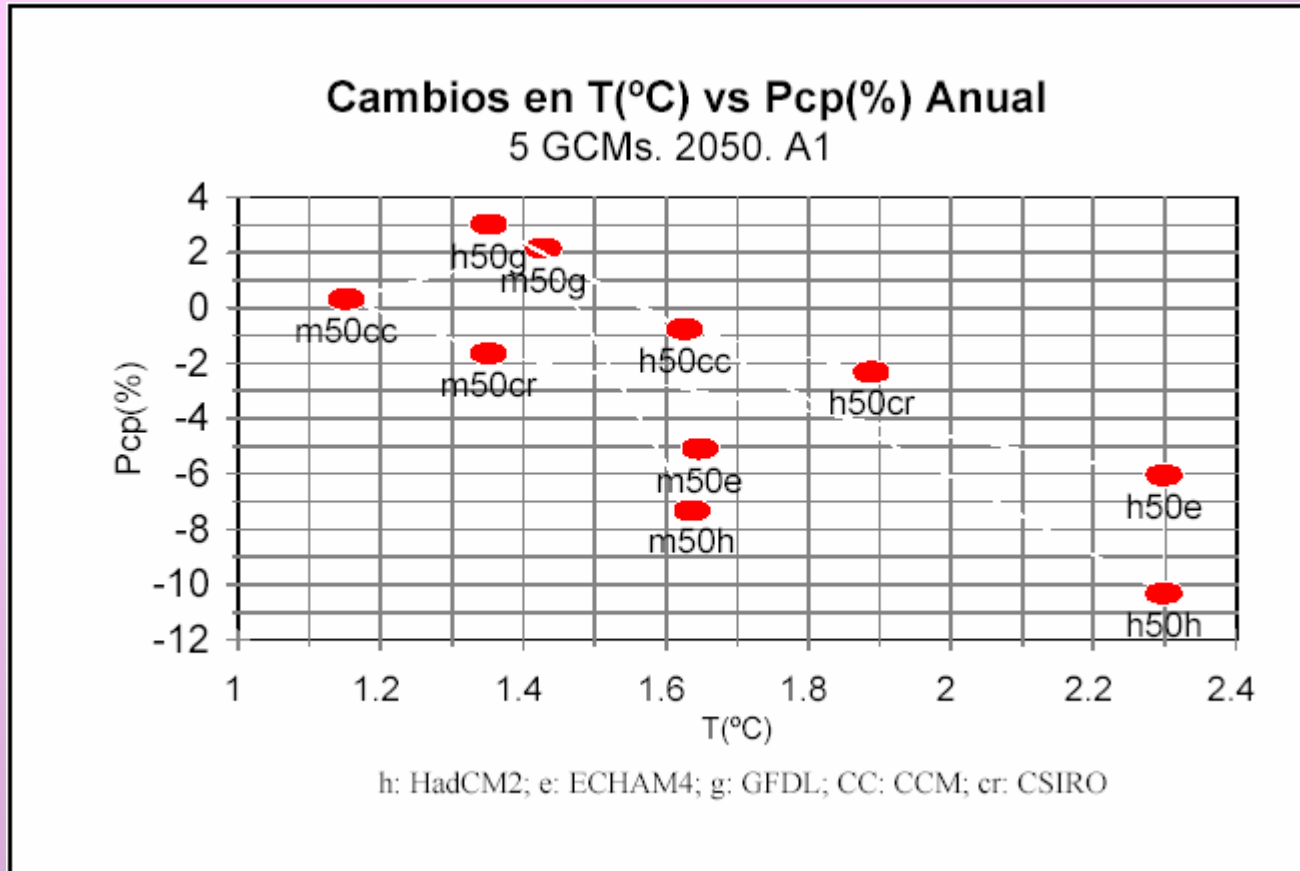
Riesgos naturales en México: Volcanes, Inundaciones, Huracanes, Sismos, Deslizamientos de Tierra

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

3. ¿Cómo Afectaría a México y al Mundo?

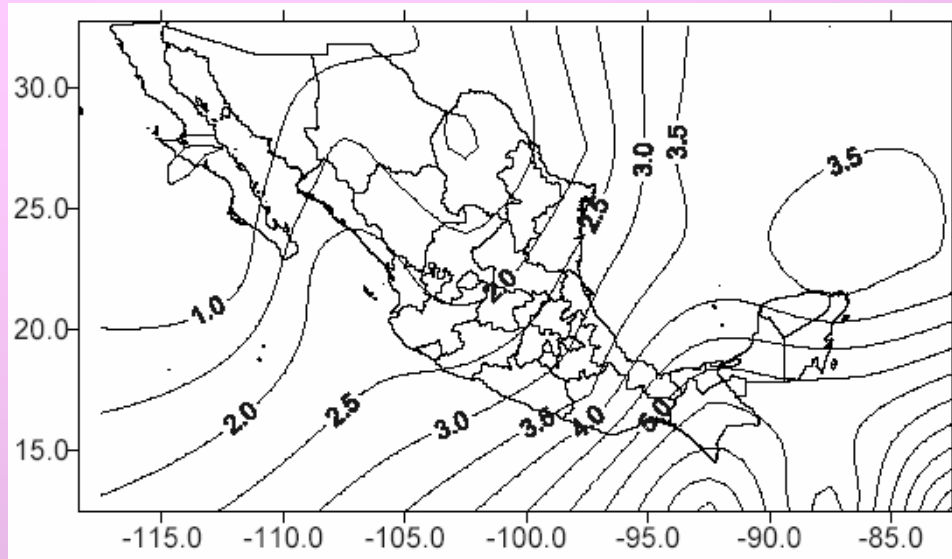


Cambios de Temperatura y Precipitación Anual para México para el Año 2050

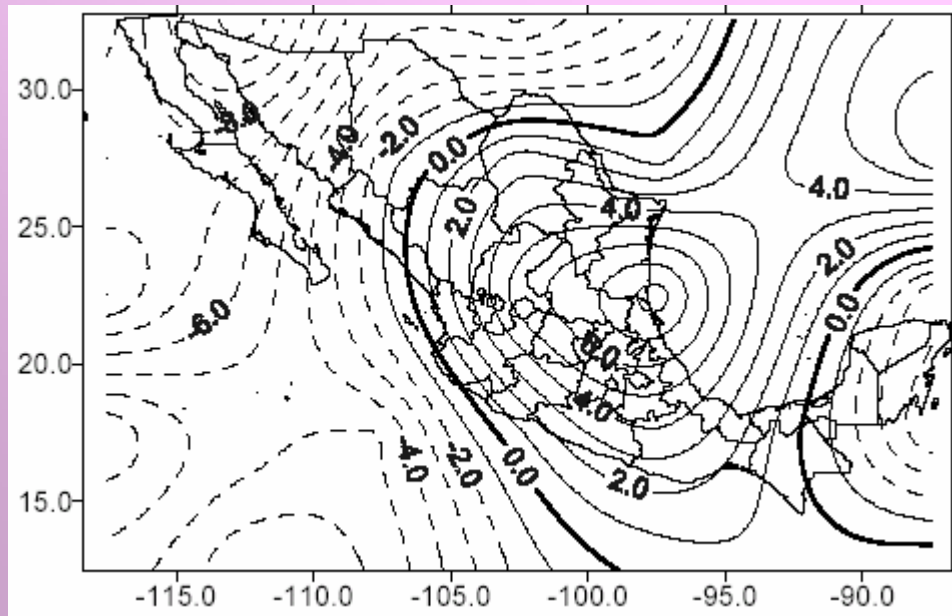


Cambios de temperatura y precipitación anual para México, según las salidas de los 5 modelos que se indican y dos sensibilidades (media: m; alta: h) (Conde 2006)

Cambios en Precipitación Anual para México para el Año 2050.



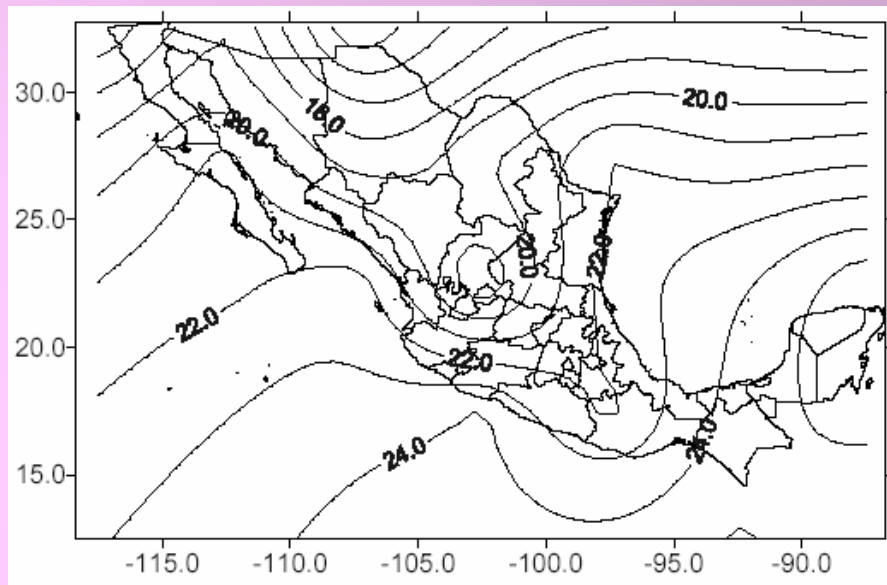
**Escenario base
(1961 – 1990) de
precipitación anual
(mm/día)**



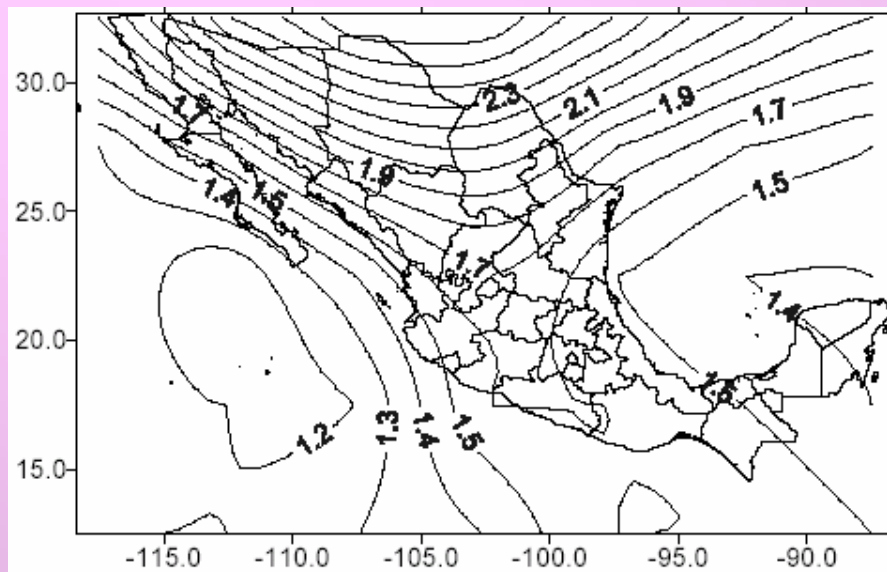
**Cambios en la
precipitación media anual
(%) según el escenario y
sensitividad media y para
el año 2050. Las líneas
punteadas señalan
decrementos. Modelo
ECHAM4**

Cambios en Temperatura Anual para México para el Año 2050

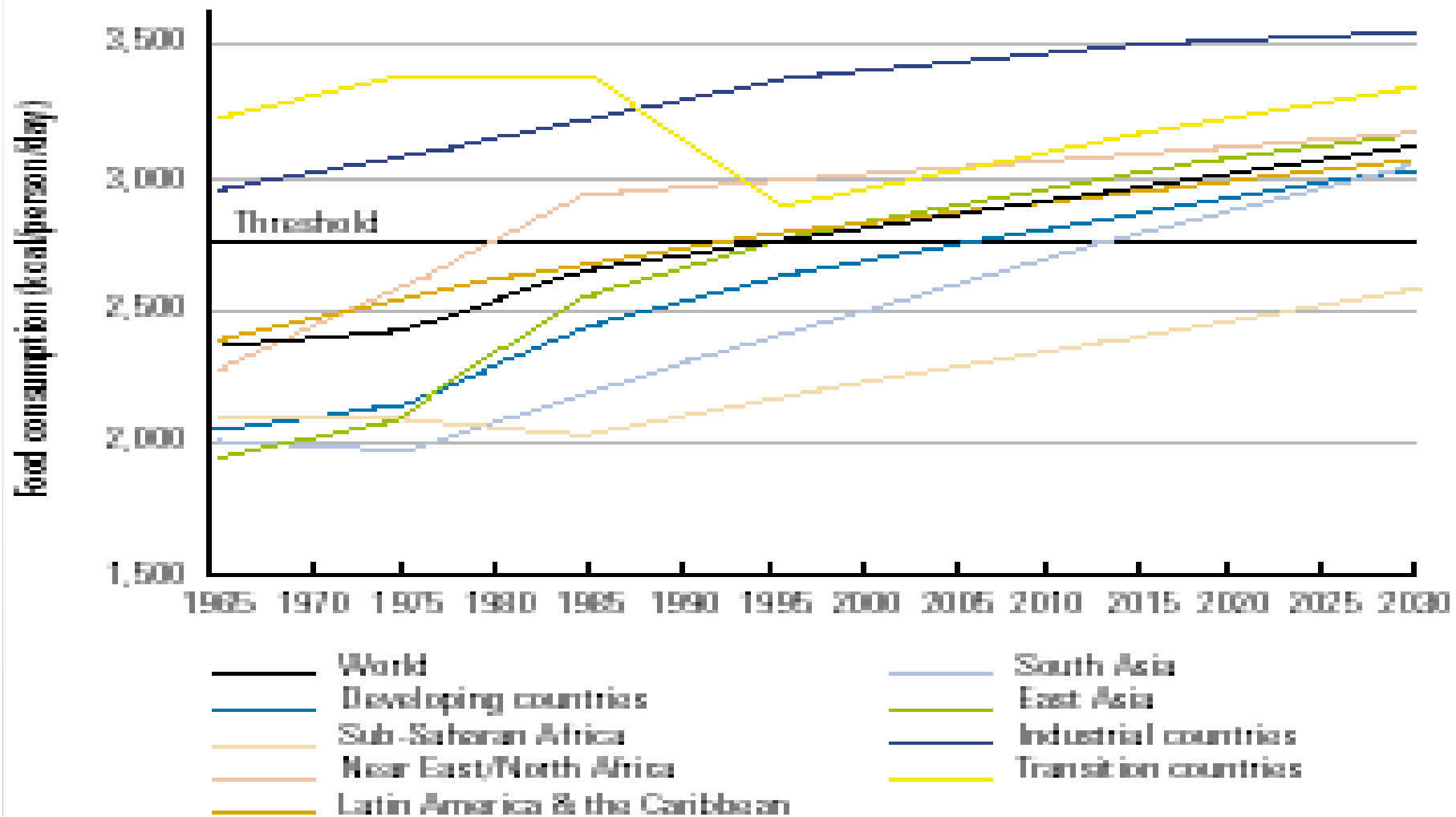
Escenario base
(1961 – 1990) de
temperatura anual



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



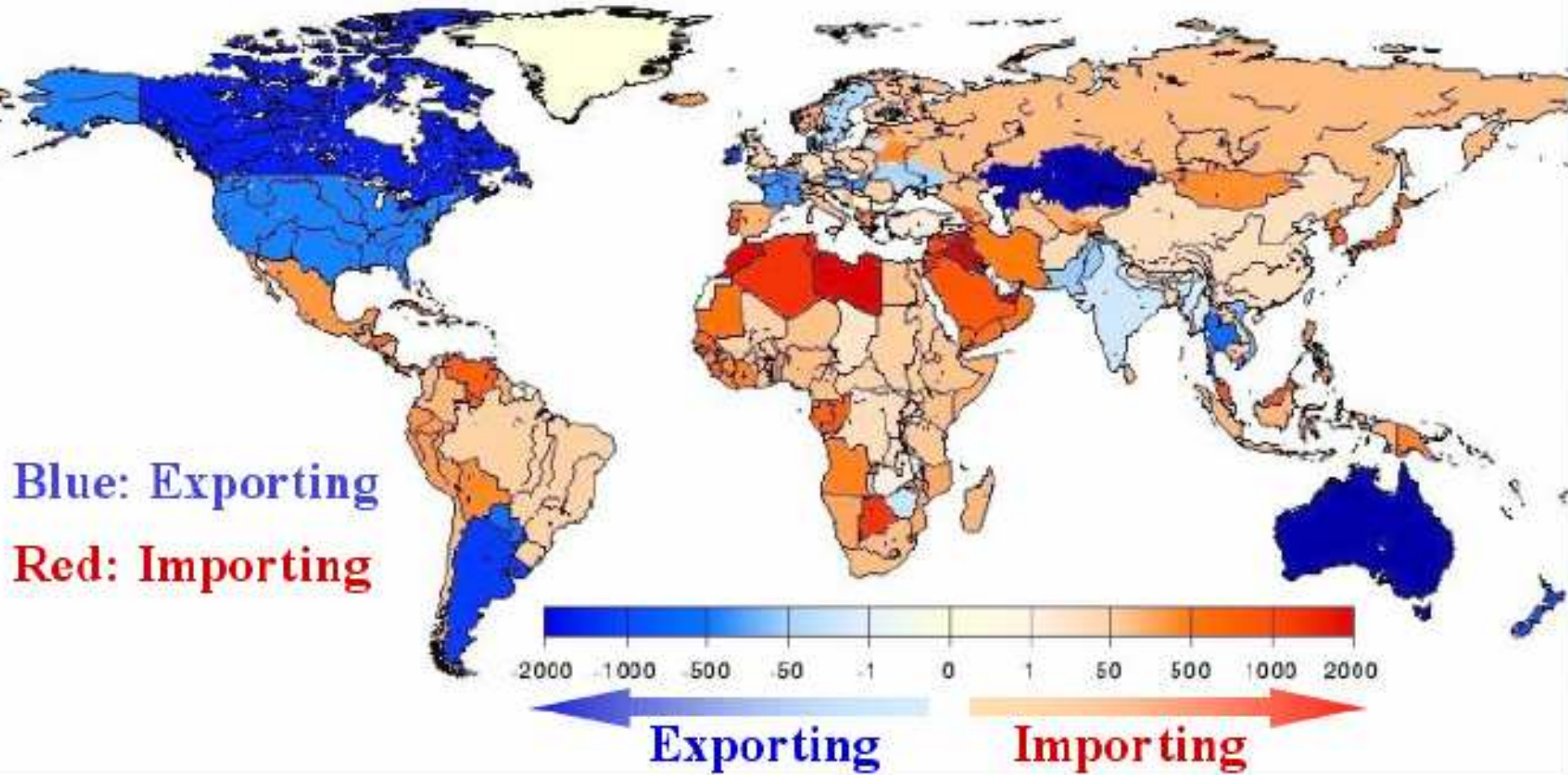
Evolución de la Situación Alimentaria en el Mundo



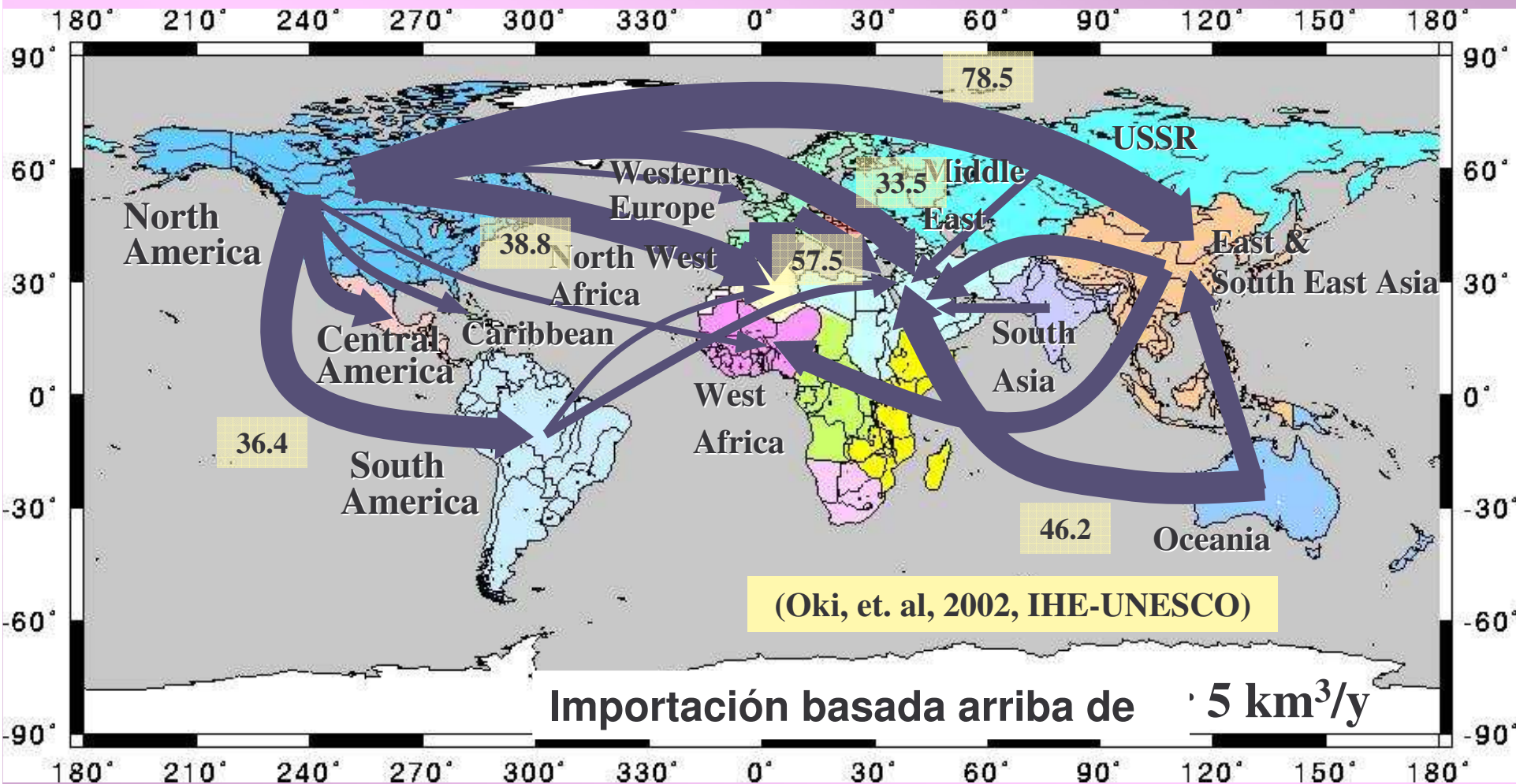
An aerial photograph of a vast vineyard. The rows of grapevines are neatly spaced and stretch across the landscape towards a flat horizon. The sky is a clear, bright blue. The overall scene is one of organized agricultural production.

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

← **Alto Potencial de crisis alimentaria existente (1901-1995)**

Alcamo/Endejan 2002: 143

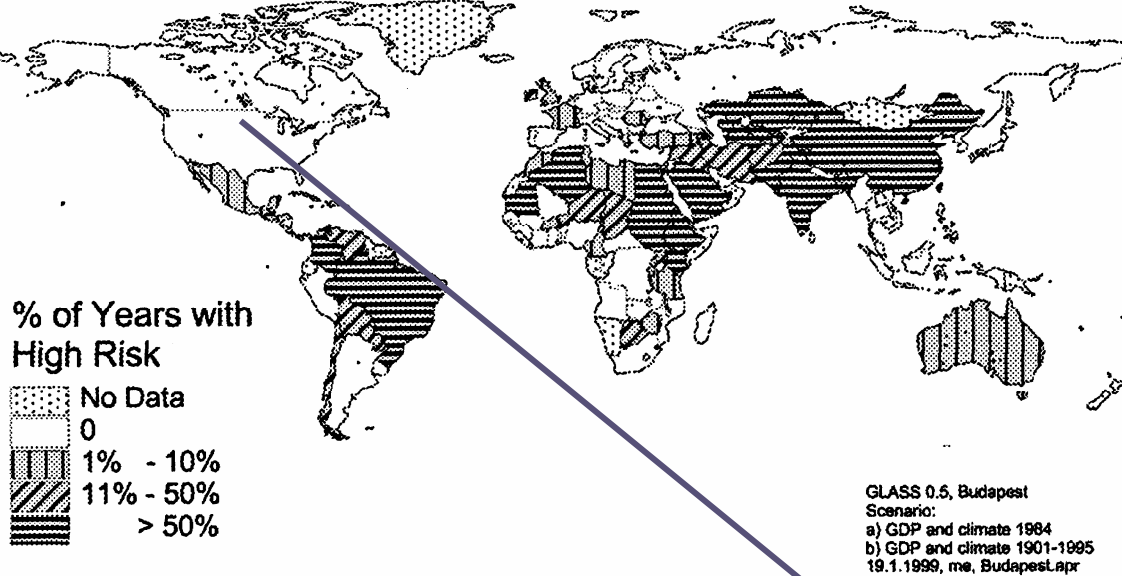


Figure 4. High Potential for Food Crisis 1901-1995.

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

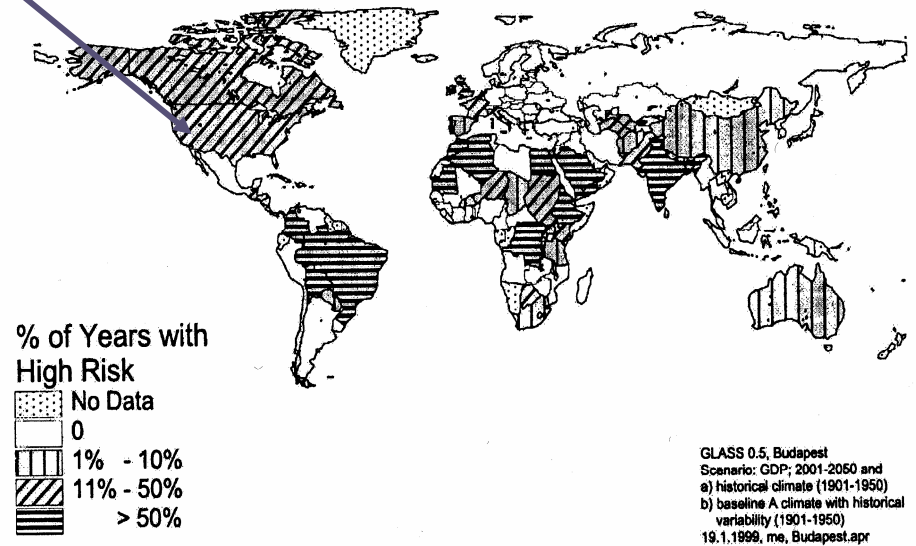


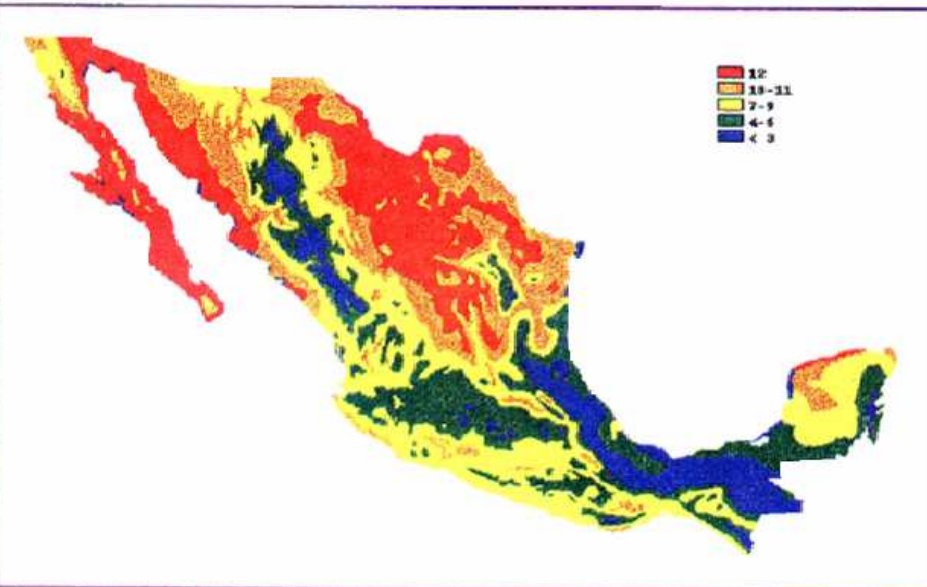
Figure 6. High Potential for Food Crisis 2001-2050 – with GDP Increase and Climate Change.

Historia de Sequías Severas



Fuente: GENAPRED, 2001

Average Number of Dry Months Per Year

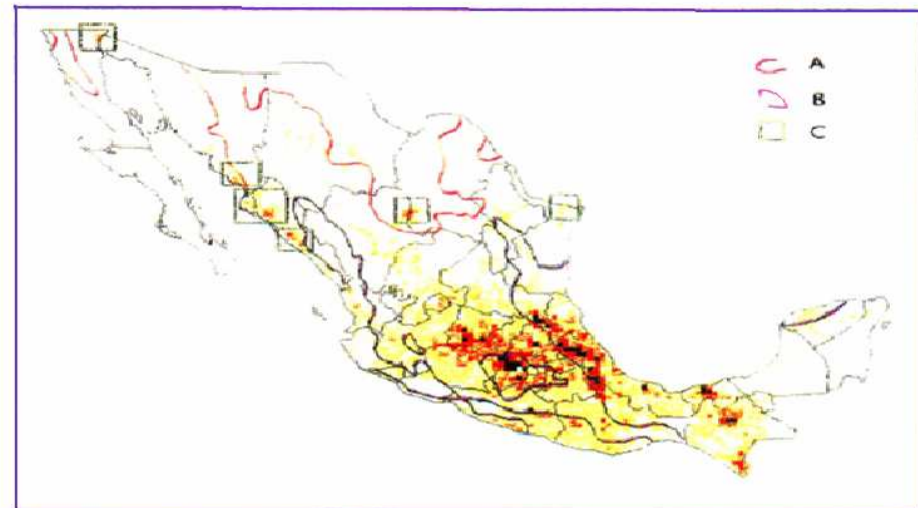


12
10-11
7-9
4-6
< 3

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



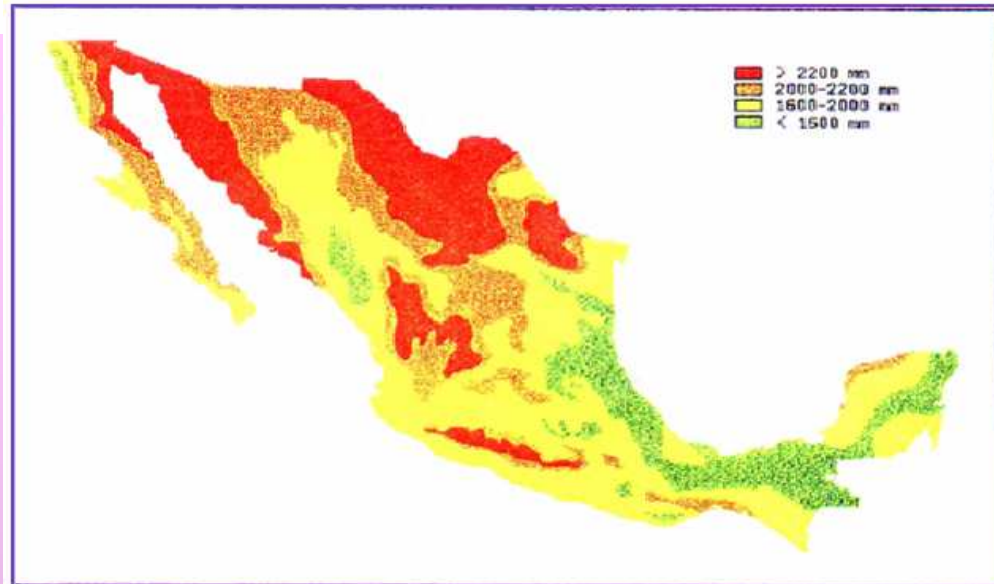
A
B
C

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 Censos de Población
Atlas Nacional de México de UNAM
Sistema de Información GeoEspacial y Estadística de los Estados y Municipios (SIGEE) INEGI 2007-2008

Average Annual Evaporation



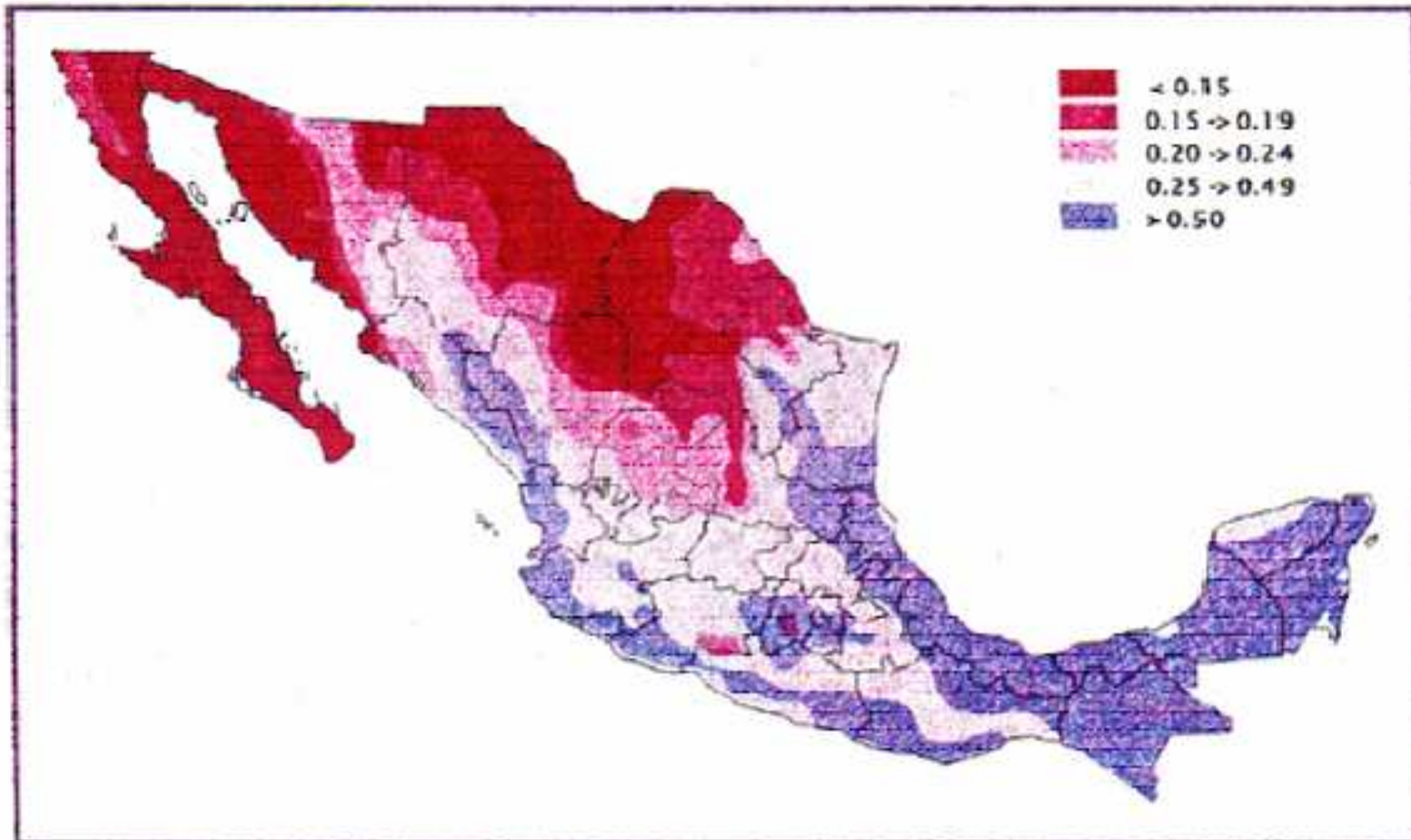
> 2200 mm
2000-2200 mm
1600-2000 mm
< 1600 mm

> 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 UNAM

Aridez de Suelos

Index of Aridity



Ratio between annual precipitation
and average evaporation

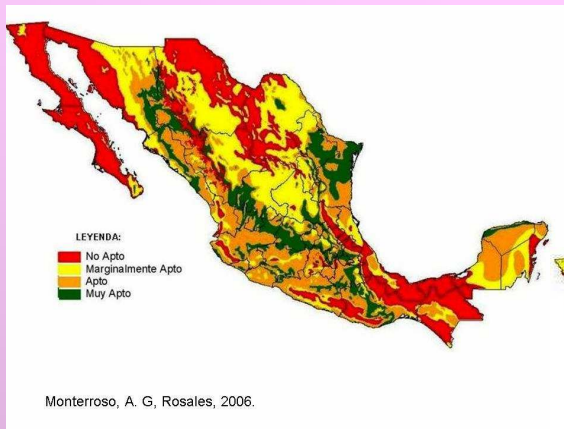
< 0.15	very arid area (desert)
0.15 - 0.20	arid area
0.20 - 0.25	semi arid area
0.25 - 0.50	dry and subhumid area
> 0.50	humid area

Source:
Atlas Nacional del Medio Ambiente de México de INEGI
Mapas Temáticos de INEGI
Atlas Nacional de México de INEGI

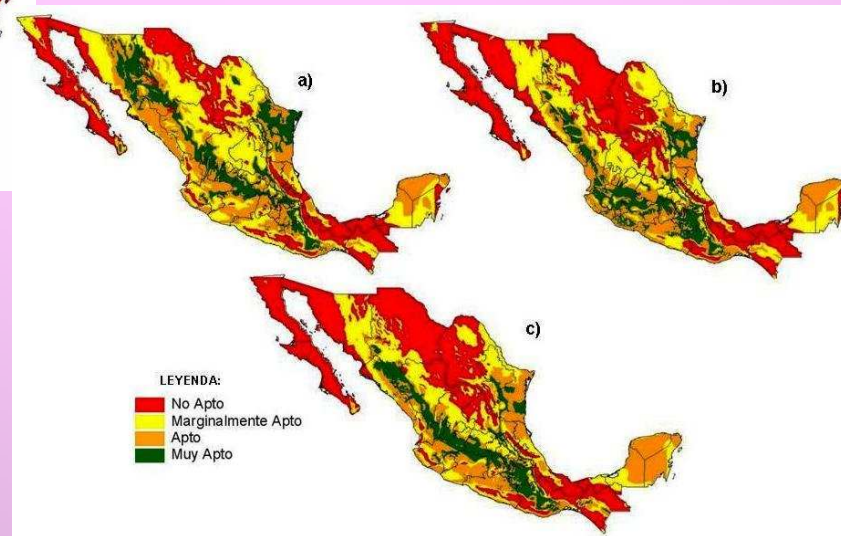
Impactos Potenciales de Cambio Climático en México Agricultura (2050)



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.



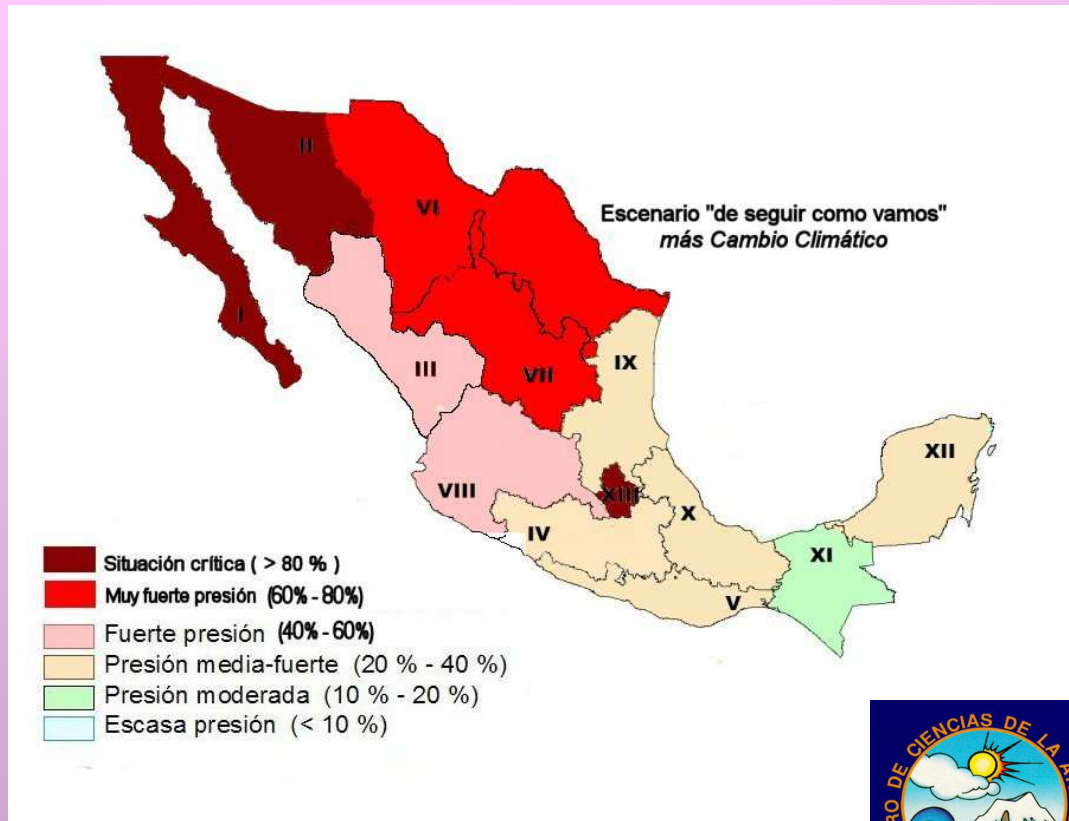
Escenario base de aptitud para maíz



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.

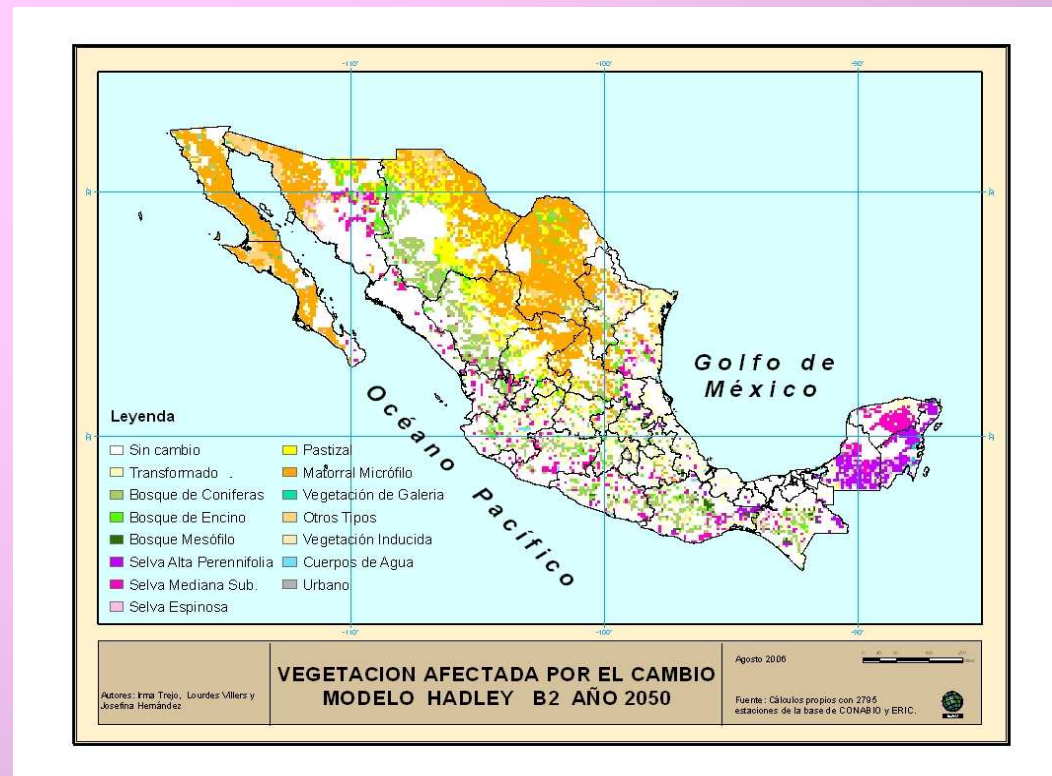
Incluso zonas del sur de México y la Península de Yucatán presión de media a fuerte sobre el recurso.

Impactos Potenciales de Cambio Climático en México Bosques (2050)



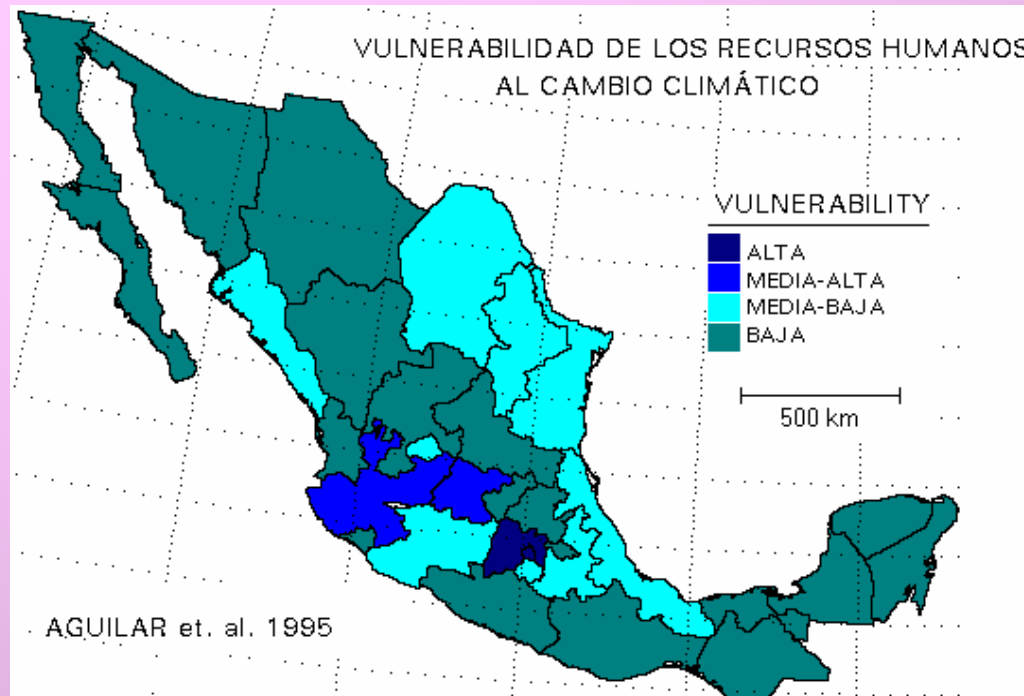
La cobertura vegetal del país se vería afectada hasta en un 50% en condiciones de cambio climático.

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



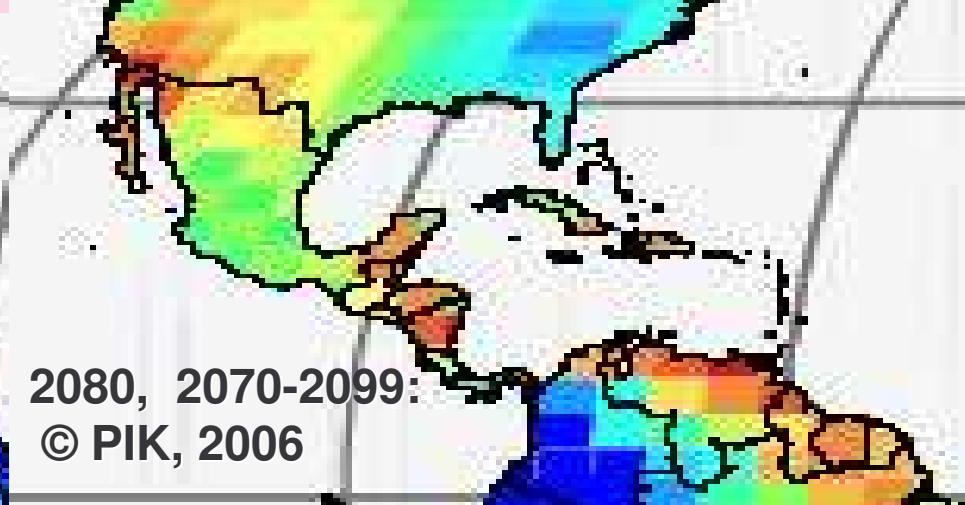
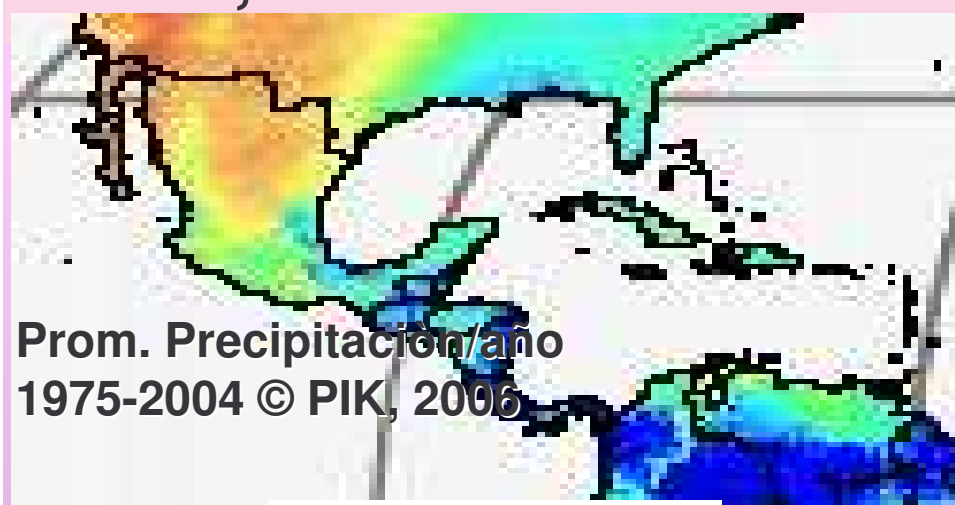
Estudios de Vulnerabilidad

Asentamientos Humanos

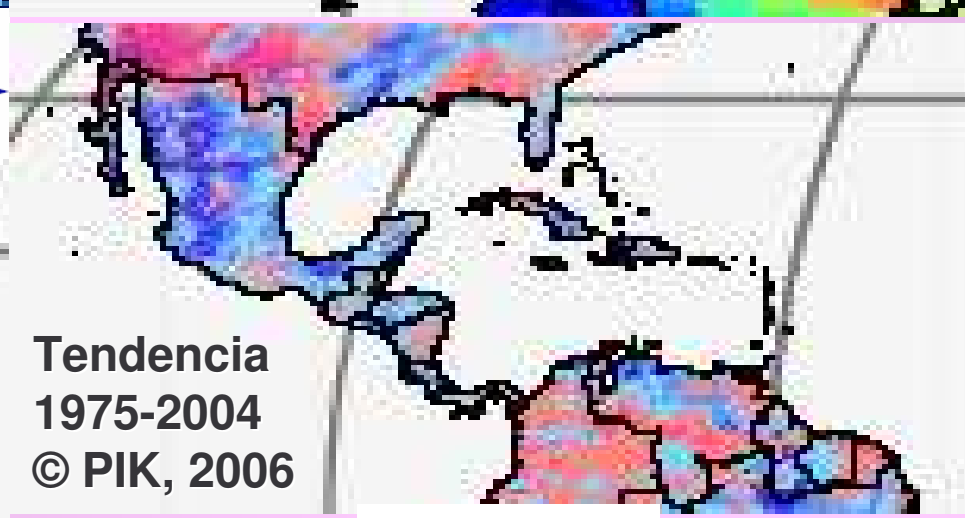
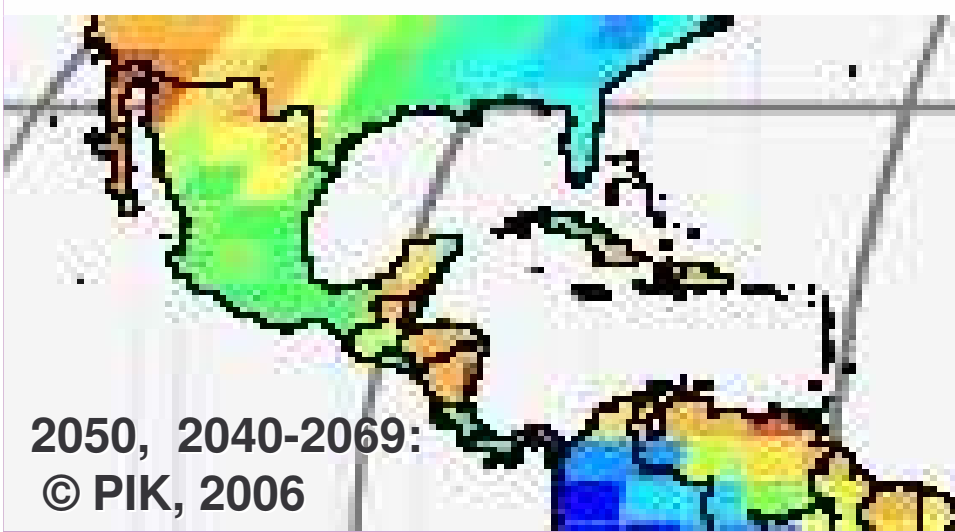
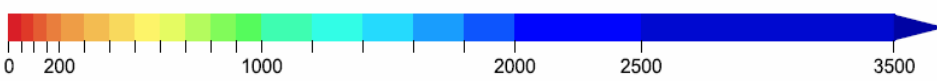


Considerando los factores distribución, densidad, crecimiento de la población, morbilidad y consumo de agua por habitante se determinó que la región central del país resulta ser la más sensible al cambio climático debido a su gran densidad poblacional.

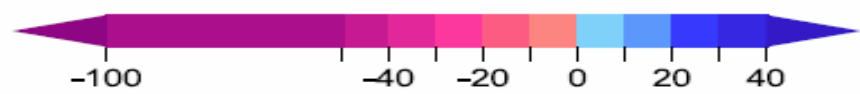
Tendencias de Precipitaciones (1975-2004) y Proy. 2050, 2080: México/Centroamérica y Caribe ©PIK 2006



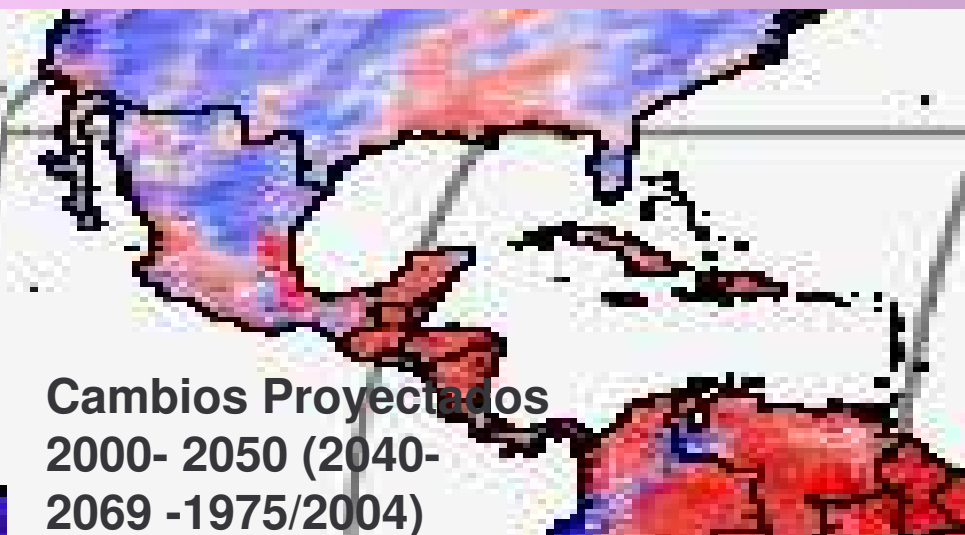
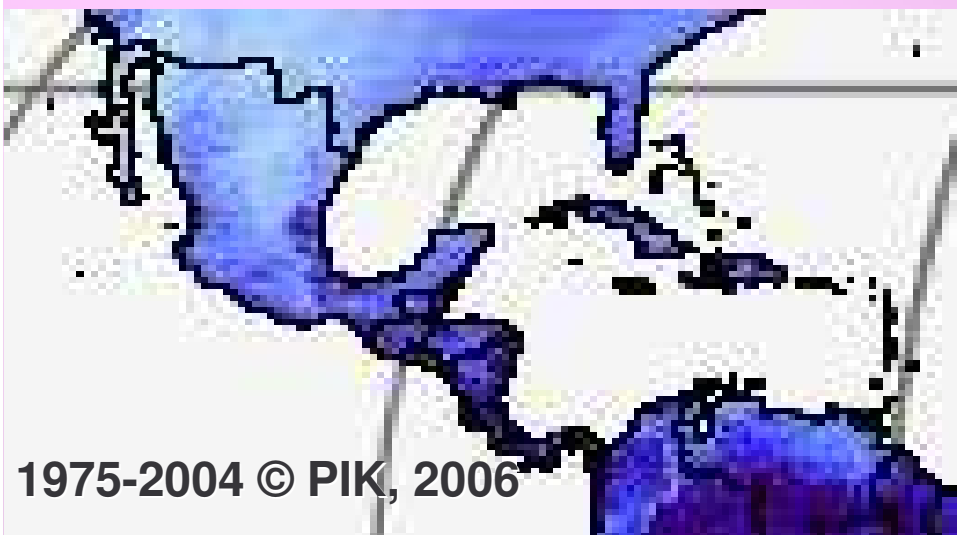
Precipitación (mm)



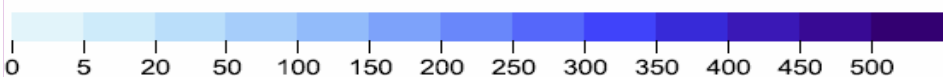
Tendencia (%)



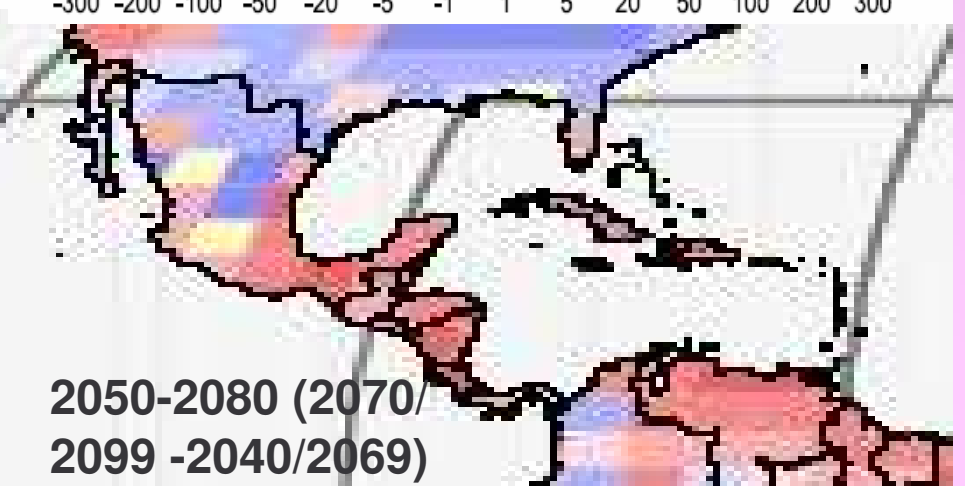
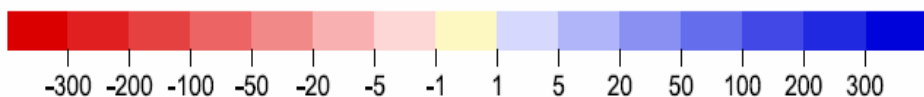
Riesgos Potenciales de Inundaciones en México, Centroamérica y Caribe, Fuente: ©PIK 2006



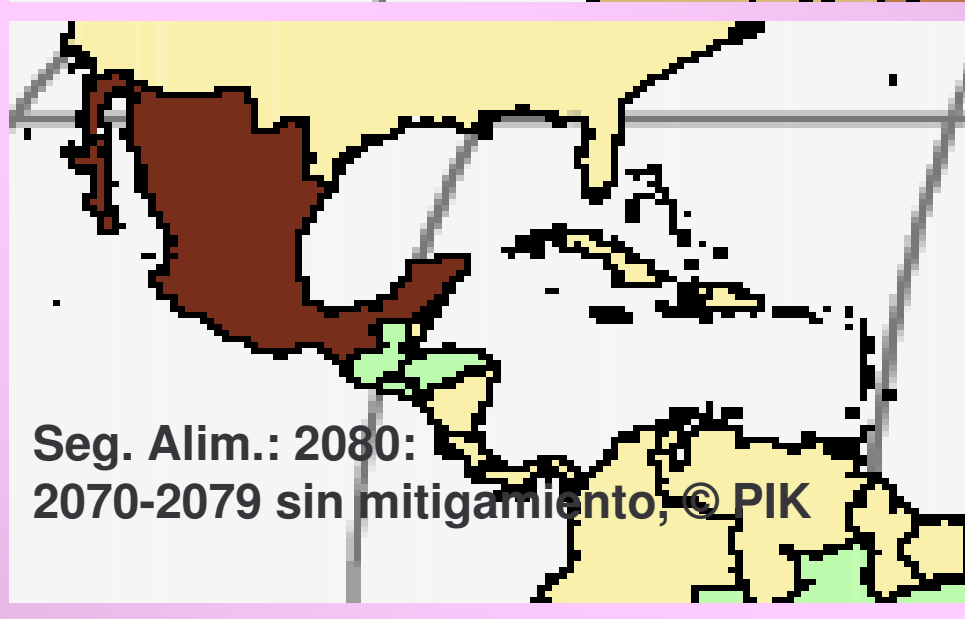
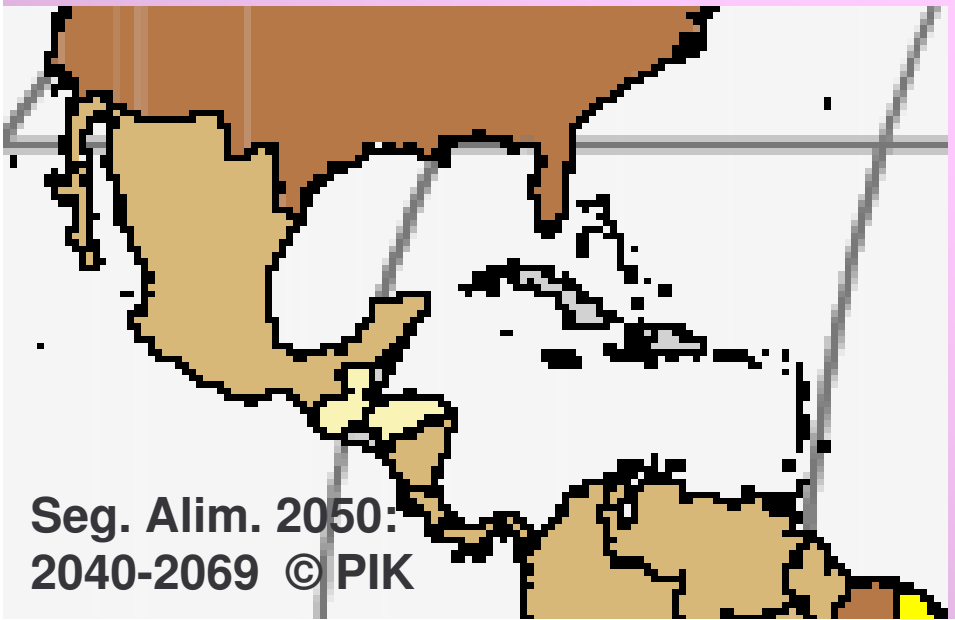
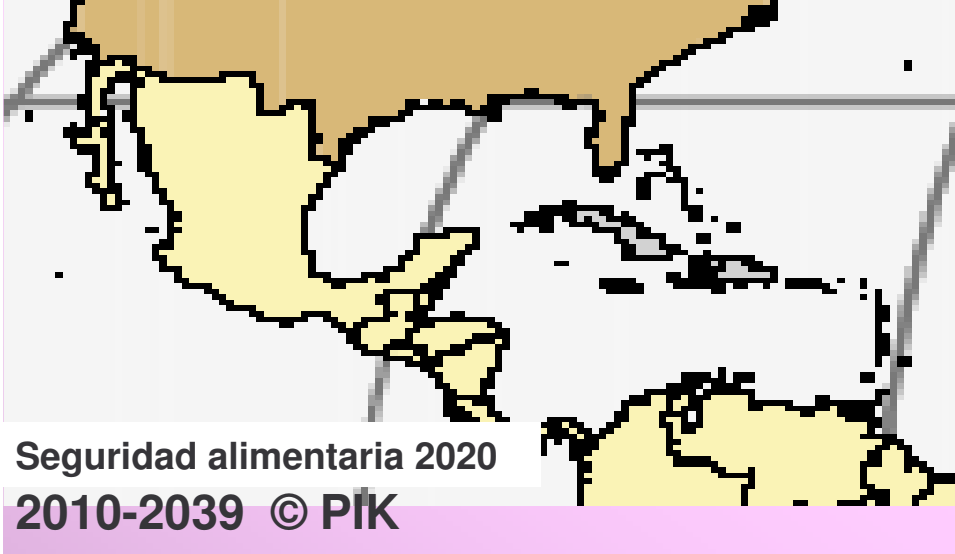
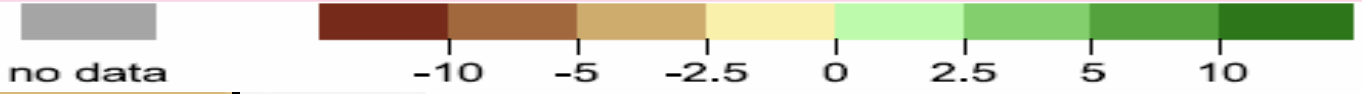
Cambios medios arriba de 95% del cuantil (mm)



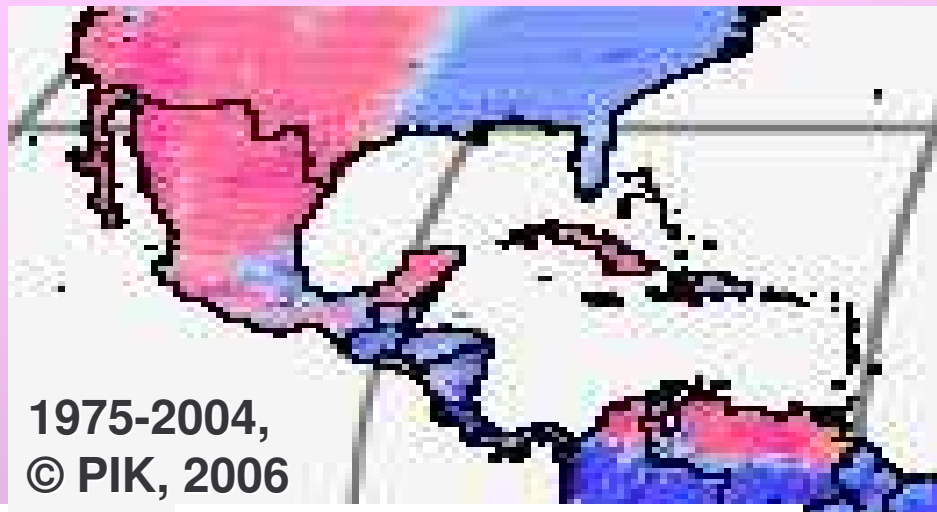
Cambios medios arriba de 95% del cuantil (mm)



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

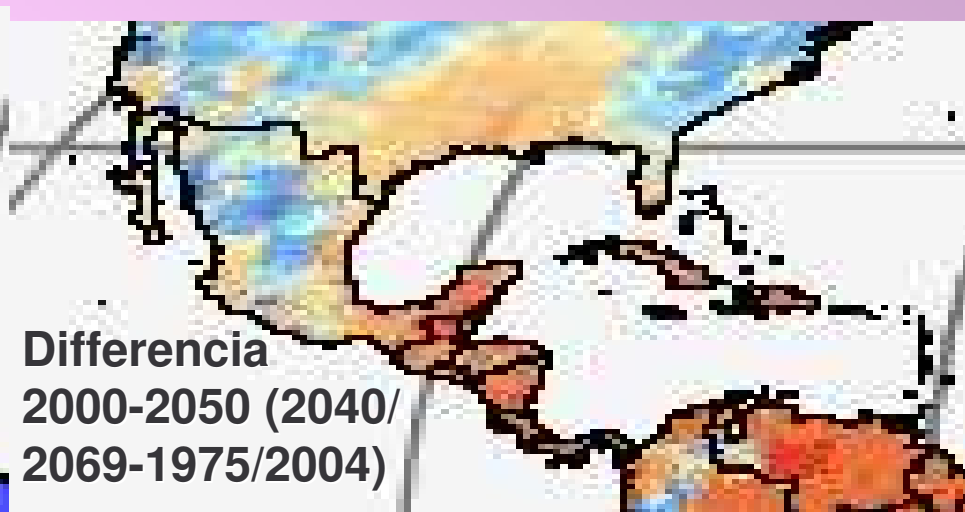


Amenazas de Sequía, 1975-2004 y Proyecciones para 2050 y 2080 © PIK



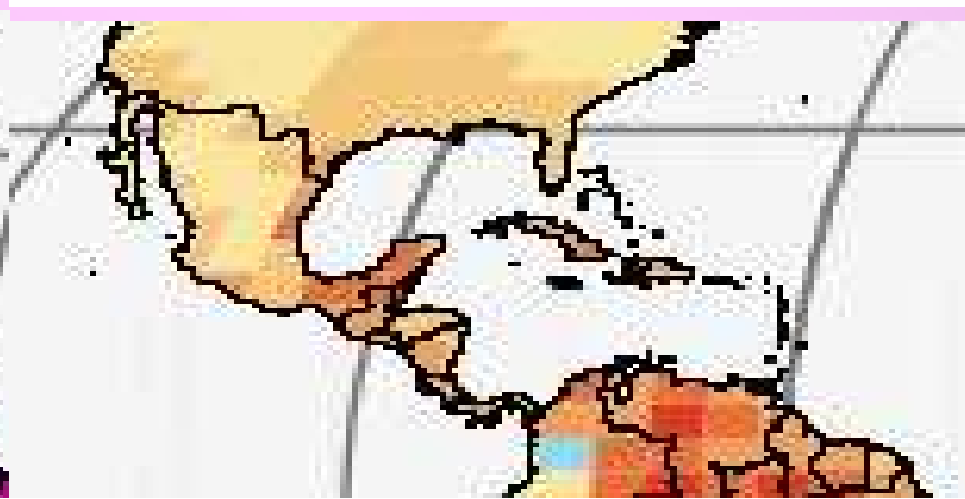
Balancé hidrológico (mm)

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



Cambi clim de Balanc. Hidrol. (mm)

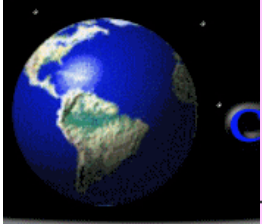
-18 -15 -12 -9 -6 -3 0 3 6 9 12 15 ^ 3



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??

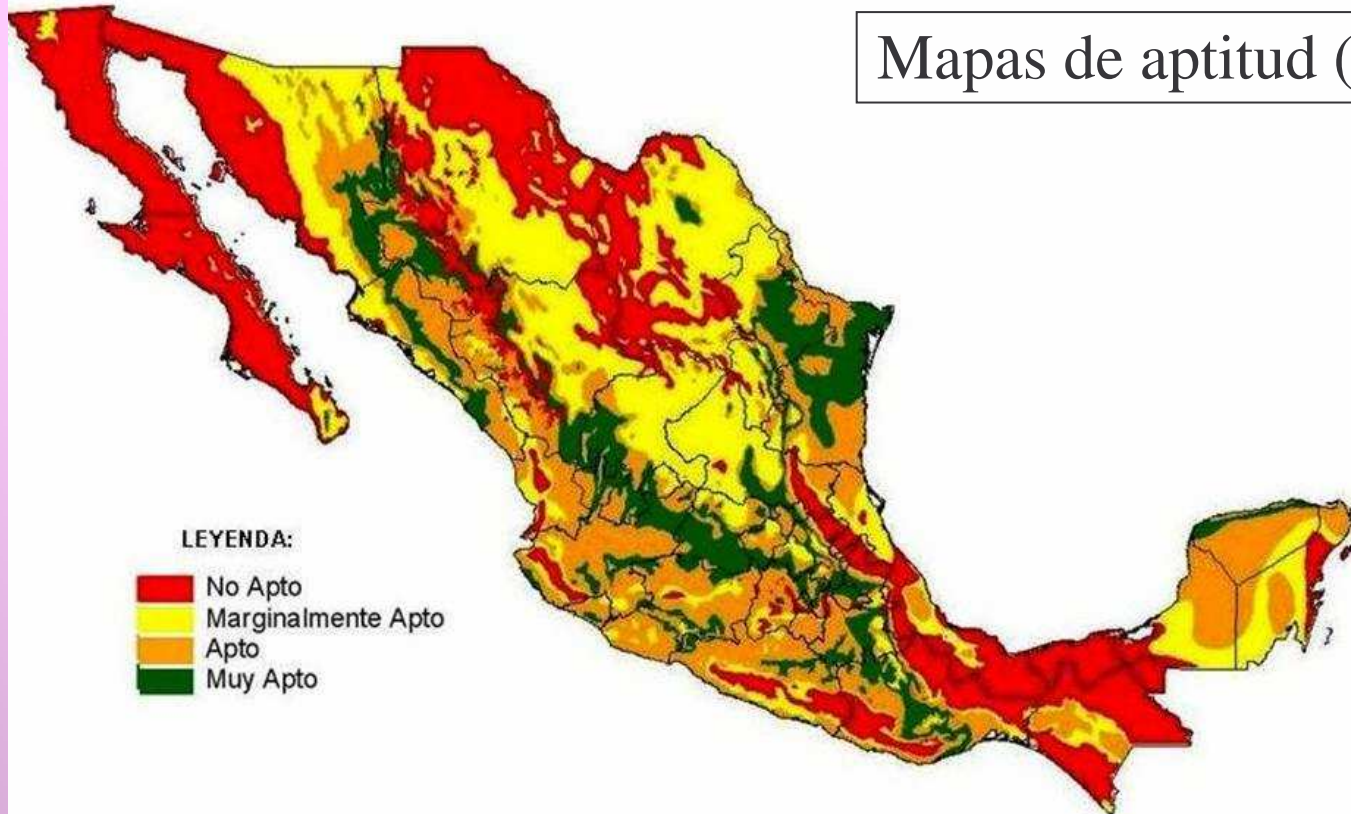
(C. Conde 2007)

Sector Agricultura

- ☉ Proyecciones de una reducción neta de la superficie apta para el cultivo de maíz de temporal
- ☉ Modelo Ceres – Maize se obtienen cambios por condiciones climáticas y ambientales (fertilidad de suelos, por ejemplo).
- La viabilidad de las medidas de adaptación propuestas depende de las condiciones socioeconómicas de productores (estudios de caso) y apoyos gubernamentales.

Agricultura. Estudios recientes

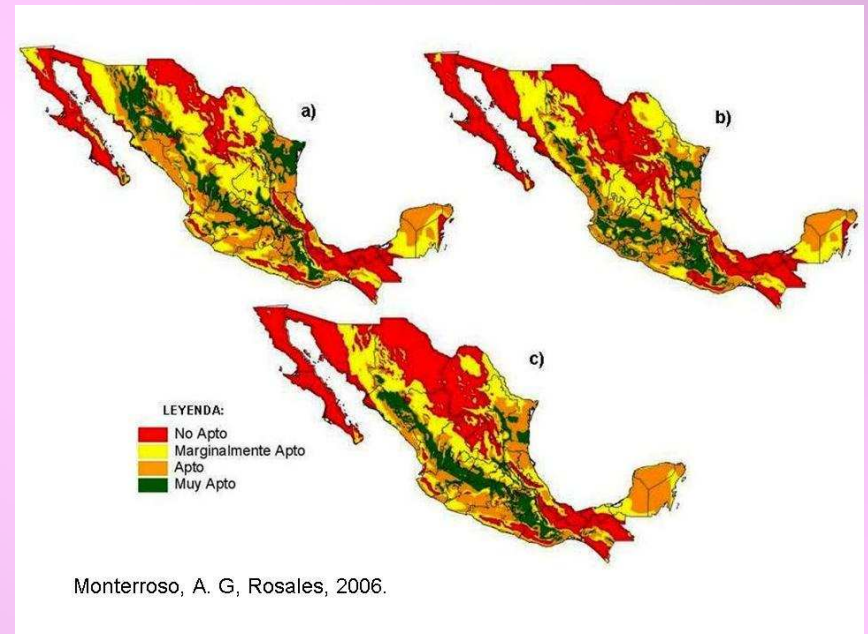
Mapas de aptitud (clima)



Monterroso, A. G, Rosales, 2006.

Con cambio climático

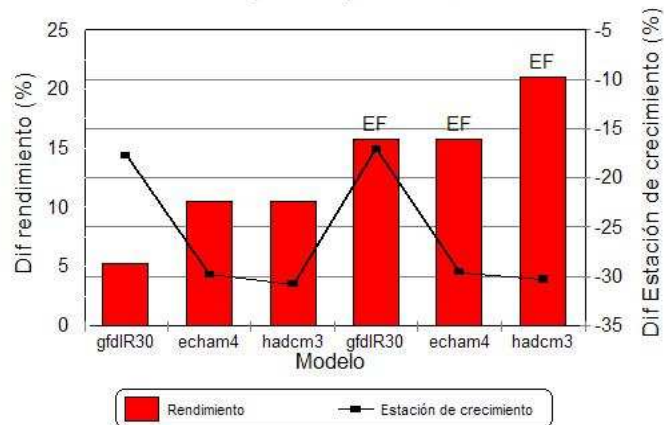
- Para el **2050s**: disminuirá la aptitud entre 13% y 27% de la superficie nacional cambiará su aptitud para cultivo de maíz.



Modelos de simulación

Rendimientos con Cambio Climático (B2)

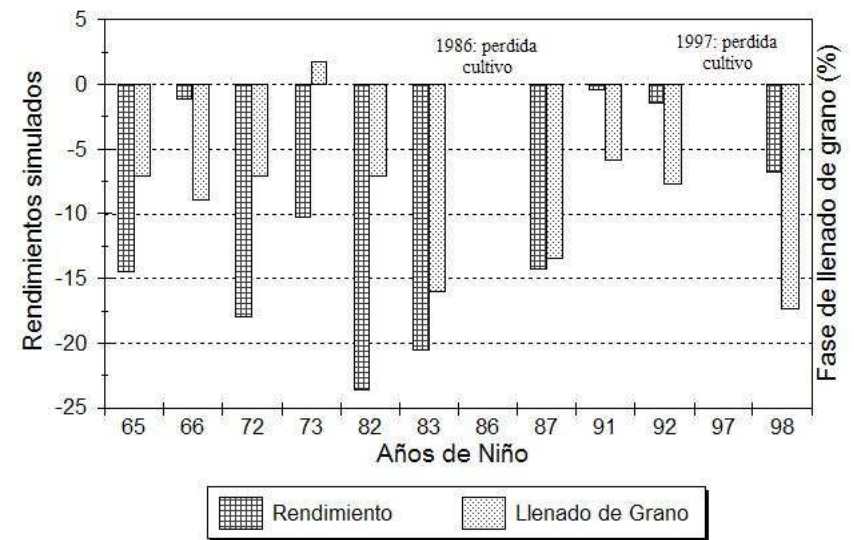
Efectos cambio climático SRES B2
Maíz de temporal, Apizaco, Tlaxcala



Caso Tlaxcala

Experimento de adaptación: cambio de variedad de maíz empleada (ciclo intermedio del maíz, alcanza madurez en menor tiempo (entre un 17 a un 30%))

Apizaco, Tlaxcala
Diferencias con climatología



A black and white photograph of a crowd of people. In the foreground, a young girl with a joyful expression is looking towards the camera. To her right, another child's face is partially visible. In the background, a hand is raised in a peace sign gesture. The overall scene suggests a public gathering or protest.

4. Tres Modelos de política Alimentaria Mundial

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.**

1.2. Paradigma Ciencias de la Vida

- Demanda orientada hacia **consumidor final**/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 biología, ingeniería, nutrición, industria farmacéutica y laboratorio móvil en el campo de producción y transformación, **empresas transnacionales agroalimentarias** (ETA) garantizan alimentos inocuos y homogéneos con OGM.
- Alimentos aportan **nutrientes** que pretenden prevenir enfermedades por enriquecimiento **enzimático**.
- **Expertos y ETA** se convierten en vigilantes/árbitros de producción de alimentos enriquecidos y sanadores.
- El centro es **salud individual**, limitada a procedimientos técnicos, donde los conocimientos se generan en laboratorios **altamente especializados** (Nestlé, 2002).

Efectos Indeseados

- Semillas genéticamente modificados (OGM, transgénicos) iniciaron en 1995; en 2005 rebasó 80 millones Ha.
- La mayoría de plantaciones en Estados Unidos (68%), 22% en Argentina, 6% en Canadá y 3% en China.
- **Cinco** empresas controlan mercado mundial de semillas y Monsanto 90% de 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, salud, pobreza, dependencia en semillas).
- Existen oligopolios: 8 compañías generan **83% de investigación biotecnológica** en 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).

- Puede afectar salud humana; crear nuevas epidemias (gripe aviar, BSE).
- *Somatropina Bovina*, un aminoácido estimulador de hormona de crecimiento, incrementa la probabilidad de **cáncer de pecho** en mujeres pre-menopausia en 180% y lo mismo en **cáncer de próstata** entre hombres (Epstein, 1990).
- Todavía no hay repercusiones comprobadas en salud por consumo de transgénicos, aunque entre bebés han aumentado alergias alimentarias.
- La visión **cornucopciiana** de resolver los problemas ambientales, sociales y de salud mediante mercado de ETA tiene límites.
- Sectores sociales **más pobres** en países en desarrollo pagan con su vida y su bienestar estas equivocaciones.
- Voracidad del capital transnacional genera productos de dudosa calidad, corrompe autoridades responsables de vigilar la inocuidad e investigadores (premios/publicaciones).
- Resultados: **a) mayor concentración de riqueza en pocas manos; b) mayores gastos en salud y c) más pobreza.**

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.



4. Efectos de los Tratados Comerciales en México

Efectos Directos del TLCAN

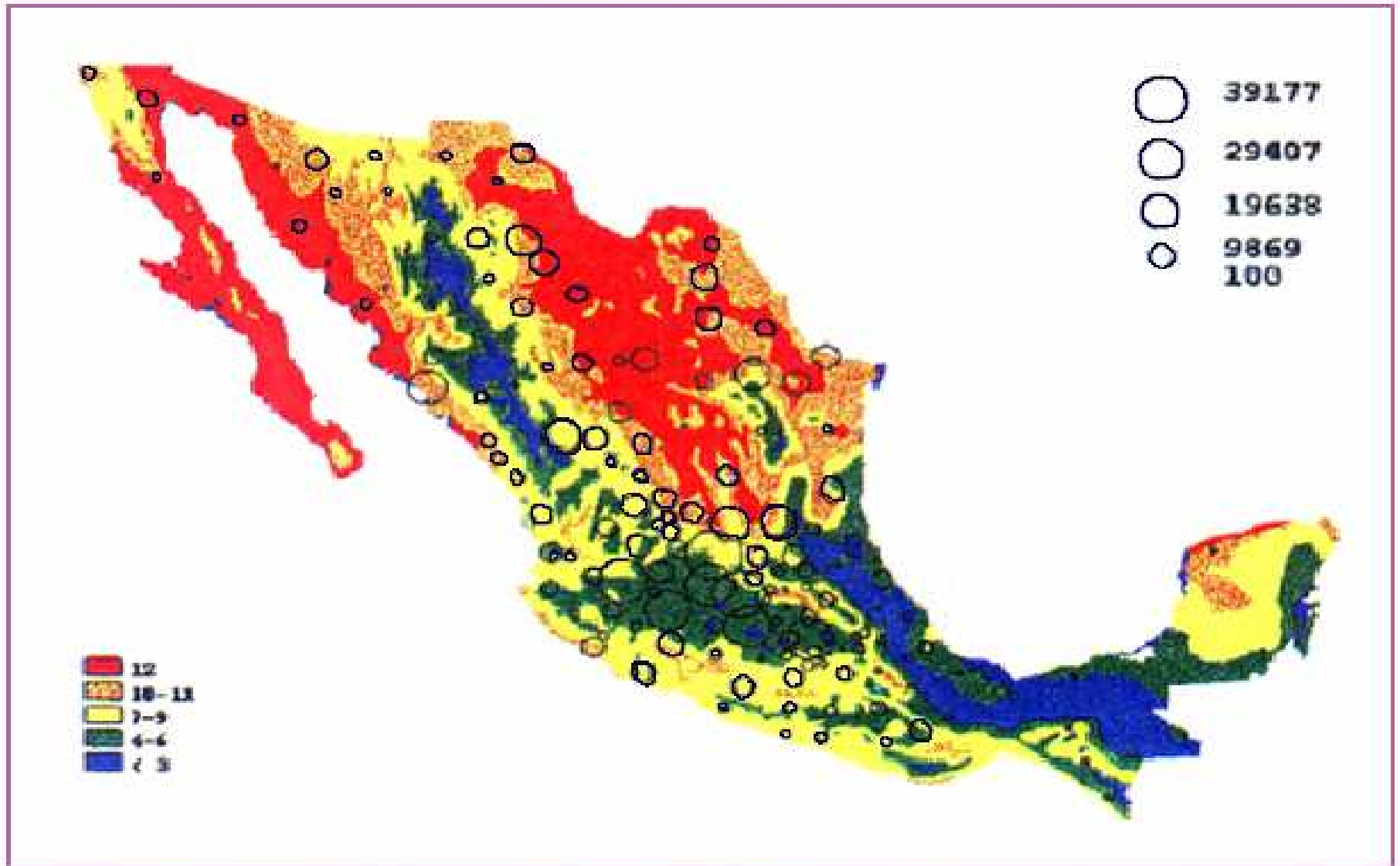
- Ambientales en México: deterioro de suelos, contaminación de agua, agotamiento de acuíferos y pérdida de biodiversidad
- Ambientales en Estados Unidos: contaminación, suelos
- Alimentarios: pérdida de la soberanía alimentaria y dependencia de importaciones
- Dependencia del mercado mundial de granos
- Dependencia de precios internacionales
- Sociales: abandono del campo y de la política agraria
- Migración masiva
- Urbanización
- Pobreza, marginalización, desempleo, futuro incierto
- Políticos: violencia e inestabilidad, baja gobernanza

Effectos del TLACAN sobre Campesinos en México

- 1,780,000 emigraron durante una década
- Dos de tres campesinos viven debajo de la línea de pobreza
- Ganancias de agroempresas en México:
 - Bimbo: 3.3 mm US\$
 - Pulse and Savia 1.2 mm US\$
 - Maseca 1.221 mm (Importación de 14 mt que aumentó en 2005 50% más sus ganancias)
 - Bachoco 1 mm US\$
- Importación de maíz y pérdida de la soberanía alimentaria:
 - Aumento de 2.5 a 6.148mt de maíz
 - Aumento de 8.7 a 18.7 mt de granos básicos
 - Importation del 95% de soya, 58.6 de arroz, 49% de trigo, 25% de maíz, 40% de carne

Costos de importación de Alimentos en 1 década: 78 mm US\$

Number of Dry Months and Migration



Number of dry months and flow (estimation for 1993) of Mexican migrants living and working in the US, surveyed on the border on their return to Mexico (spatial distribution according to their region of birth in Mexico, rural and urban localities).

Sources:
Survey on Mexican-US migratory flow (COMET)
Atlas Nacional de México de INEGI
Sistema de Información Geográfica y Estadística de la
Frontera Norte (SIGEF-ONFOM)

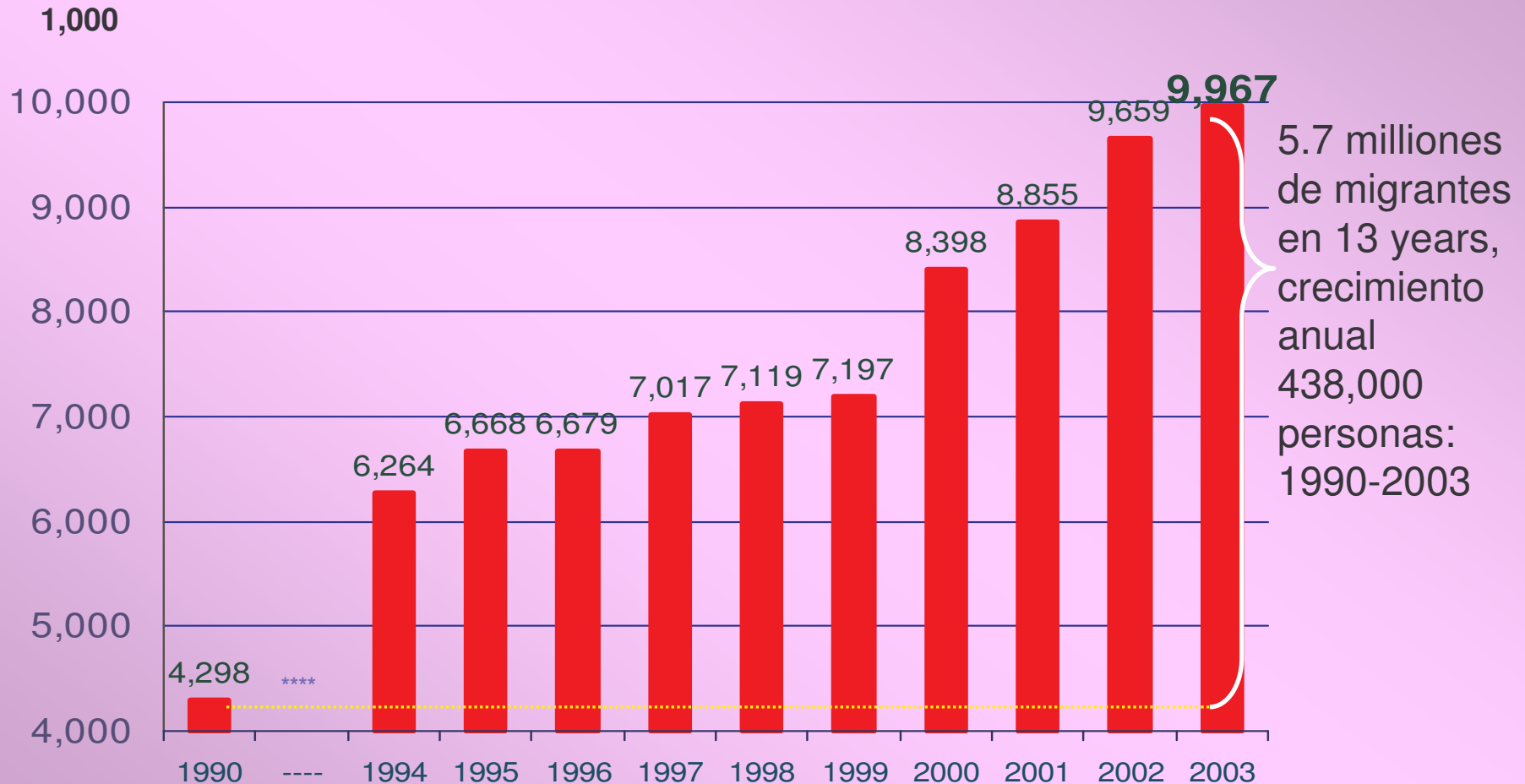
Rural Migration and Aridity



- Arid and dry areas (< 0.50)
- Humid area (> 0.50)
- Flow of Mexican migrants in 1995, living and working in the US, surveyed on the border on their return to Mexico (spatial distribution according to the region of last residence in rural localities of Mexico).

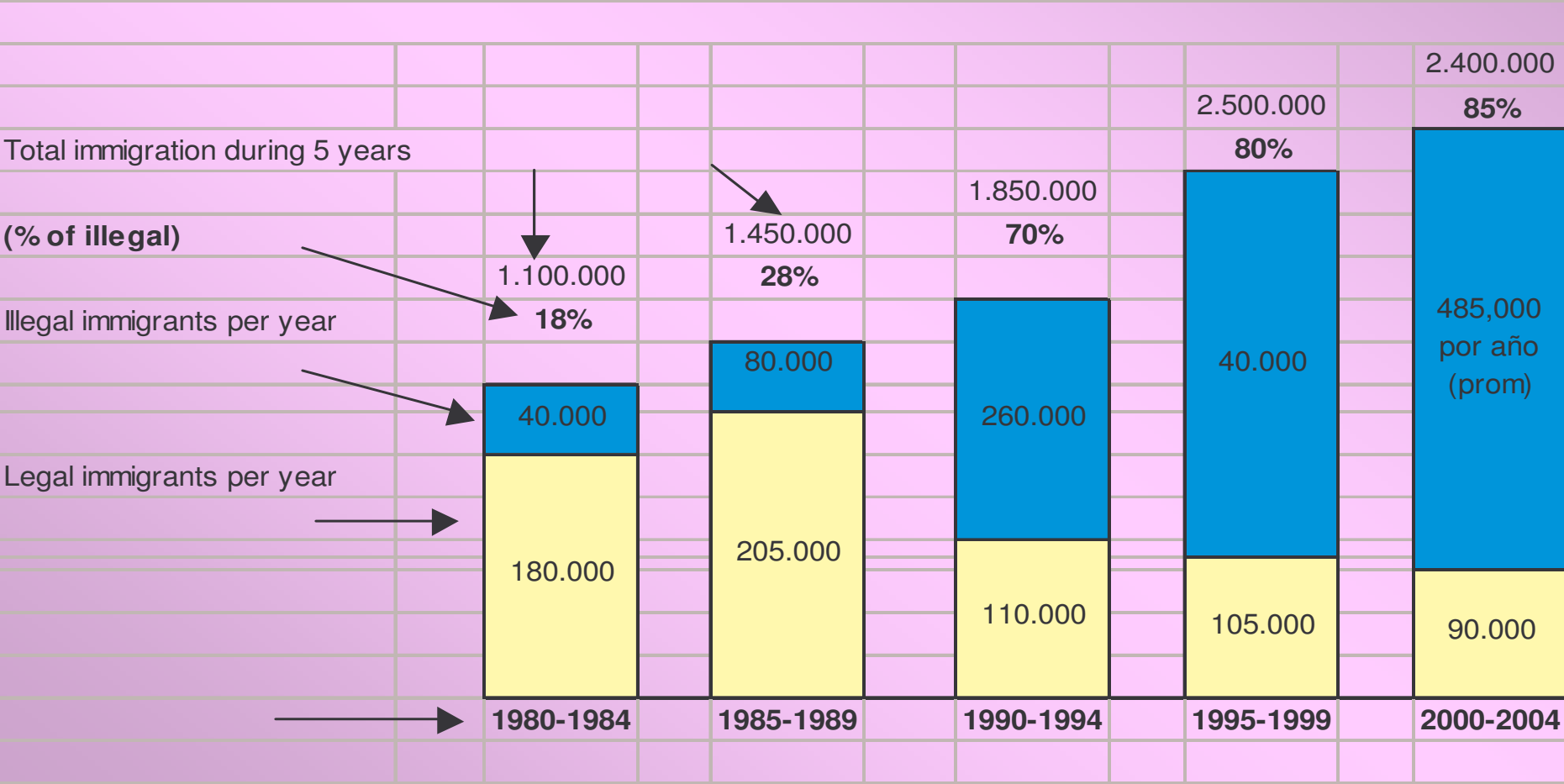
Source:
Tercera Encuesta Mexicana ENI (1995) Fideicomiso (DEE)
Atlas Nacional de Migración (2004)
Mapa de México de Migración y Estadística de
Trabajo ENI (2001) (ENI/DEE)

Migrantes Mexicanos hacia EUA 1990-2003 (1000 Persons)



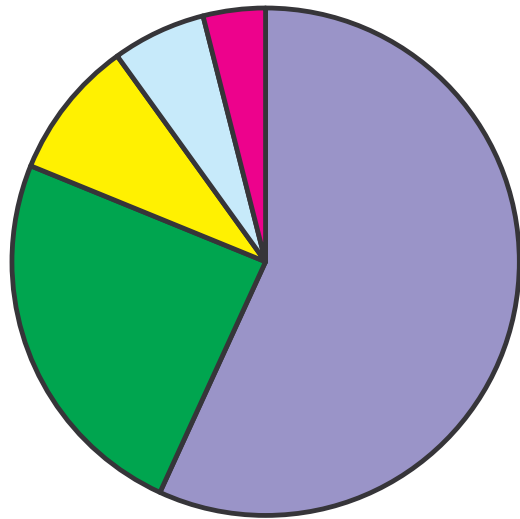
SOURCE: Public-use files from the US Census Bureau, Current Population Survey, March Supplement, elaborado por Fernando Lozano, 2005

Migrantes de México hacia EUA y su Condición Legal



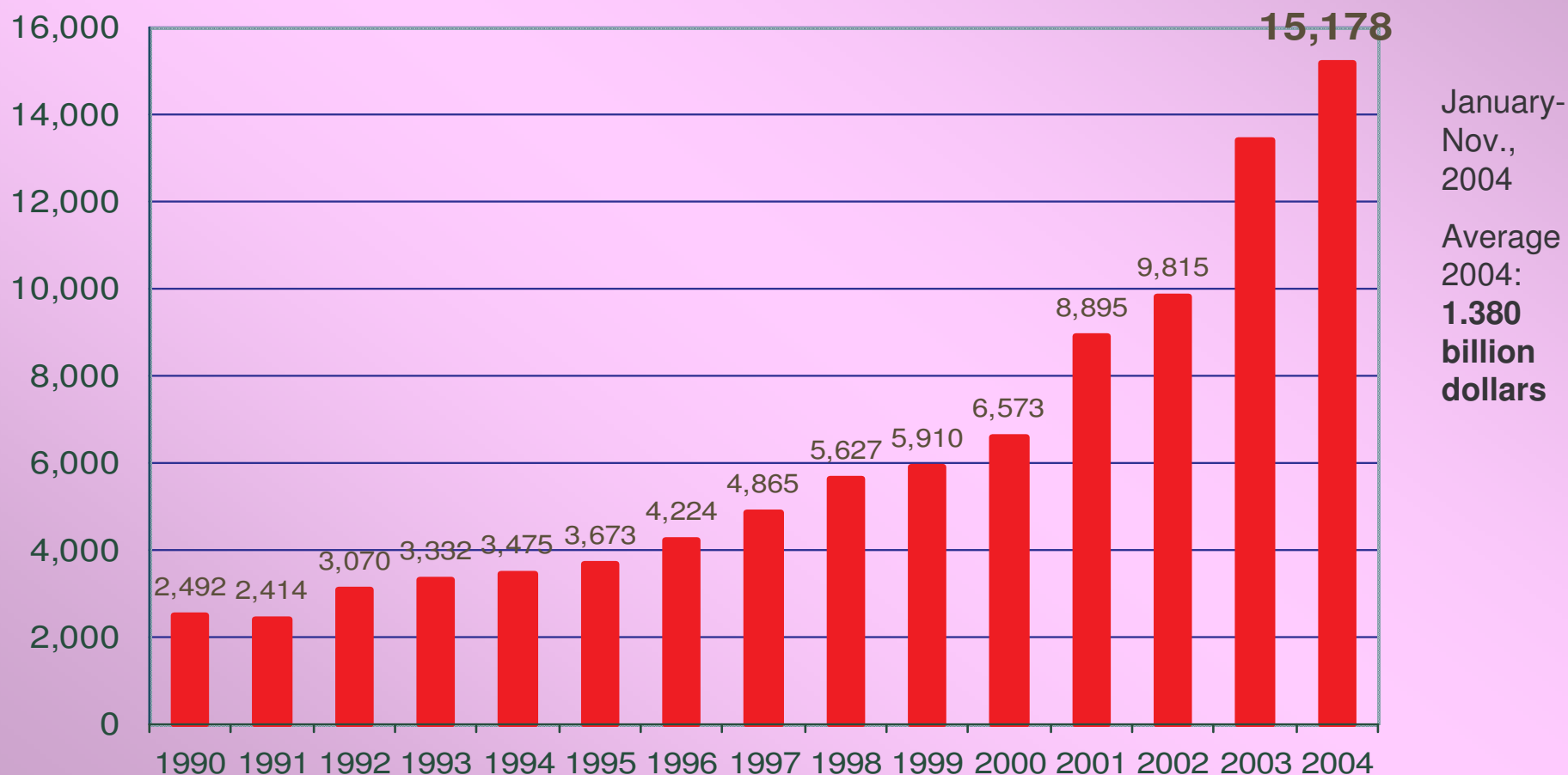
Source: Pew Hispanic Center, Estimation of the Amount and Characteristics of Undocumented Population Living in USA

Inmigrantes Ilegales a EUA y su Origen (Total 10.3 million, Marzo, 2004)



- Mexico (5.9 millones)
- Latin America (2.5 millones) without Mexico
- Asia (1 millon)
- Europe and Canada (0.6 millones)
- Africa and others (0.4 millones)

Envío de Remesas de Emigrantes hacia México, 1990-2004 (1'000,000 US \$)



SOURCE: Informes Anuales Banco de México, varios años. www.banxico.org.mx, elaborated by Fernando Lozano, CRIM, 2005

A photograph of two young girls with dark hair, wearing purple shirts, standing against a light blue background. The girl on the left is looking slightly down, while the girl on the right is looking towards the camera.

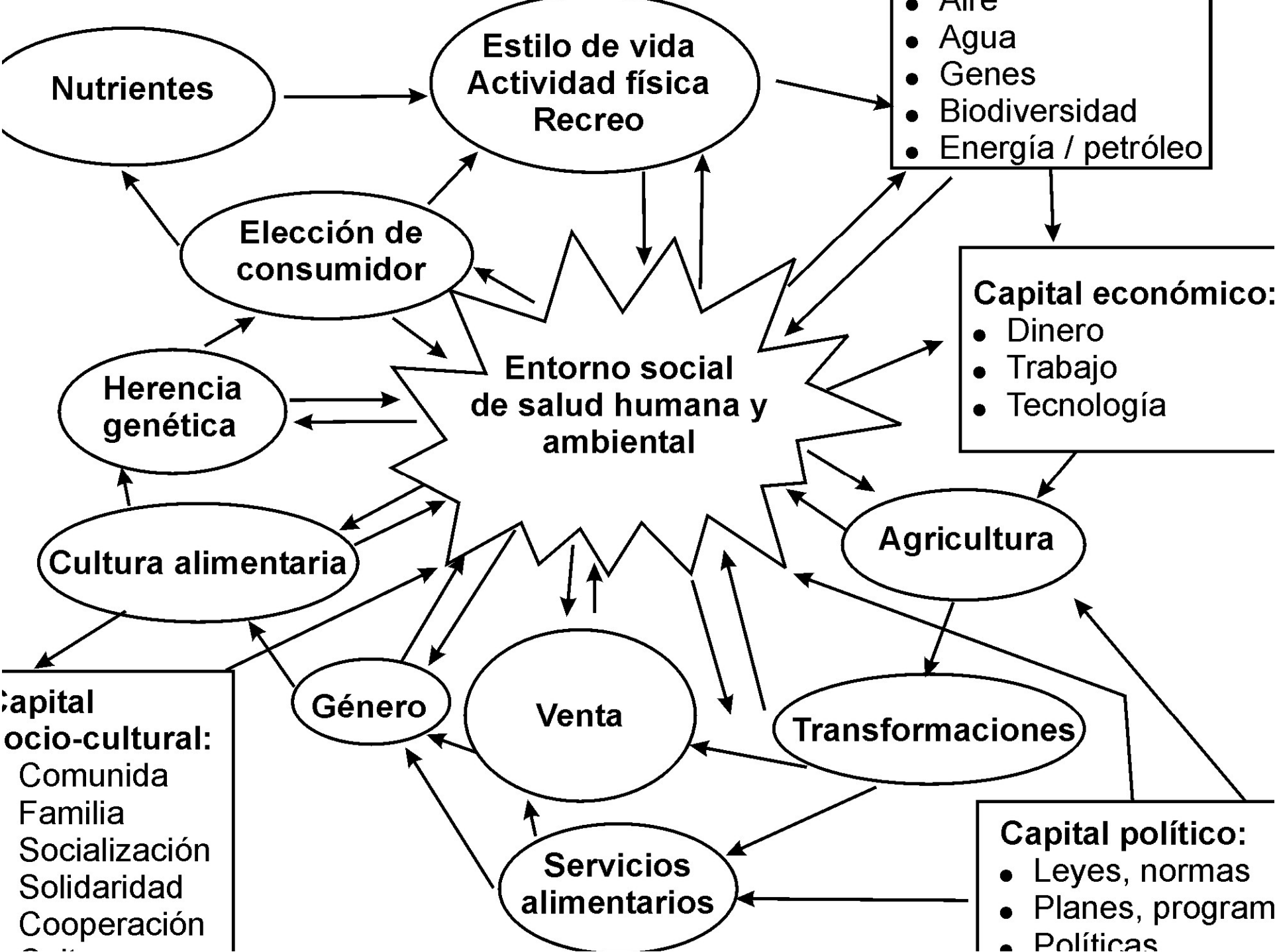
6. Alternativas

Estrategias de adaptación

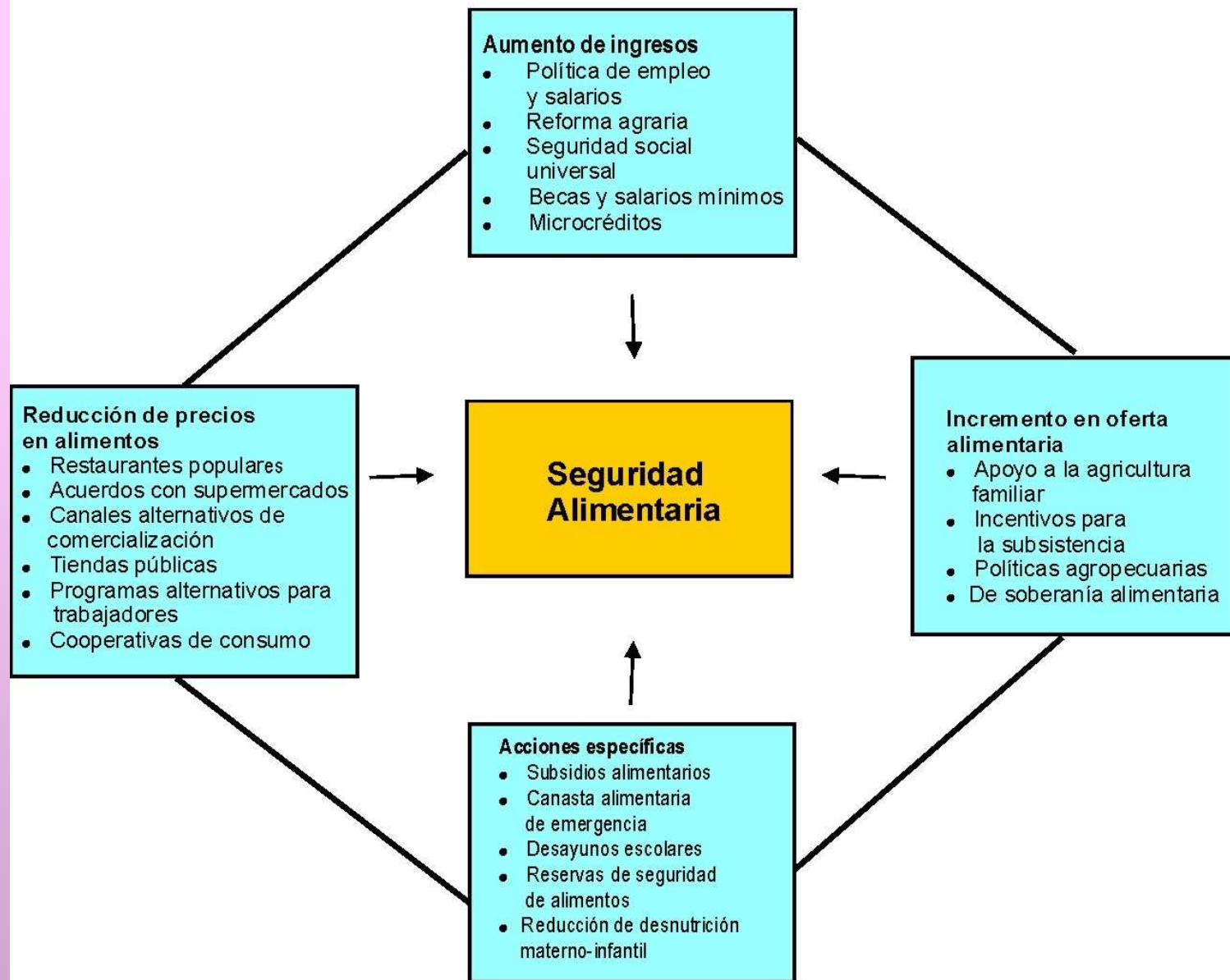
- ❖ Definición de Recursos:
 - **Económicos:** financiamiento e infraestructura
 - **Humanos:** organizaciones campesinas, universidades, centros de investigación, expertos nacionales /regionales, posibles afectados, ONGs, Consejos Consultivos SEMARNAT, CNA, Consejo Cuencas
- ❖ Estrategia integral de 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)

Adaptación

- Estudio de caso Tlaxcala:
 - Equipo *interdisciplinario*
 - Técnicas *participativas* en la toma de decisiones
 - Medidas de adaptación seleccionadas: composta, riego por goteo, pequeños invernaderos
 - *El gobierno del Estado de Tlaxcala está impulsando la construcción de 3,000 micro-túneles*
 - Para que se logre la adaptación: se requiere que los productores adquieran las *capacidades* para el manejo de esas técnicas (C. Conde 2007)
 - Evaluación periódica y ajuste a situaciones cambiantes

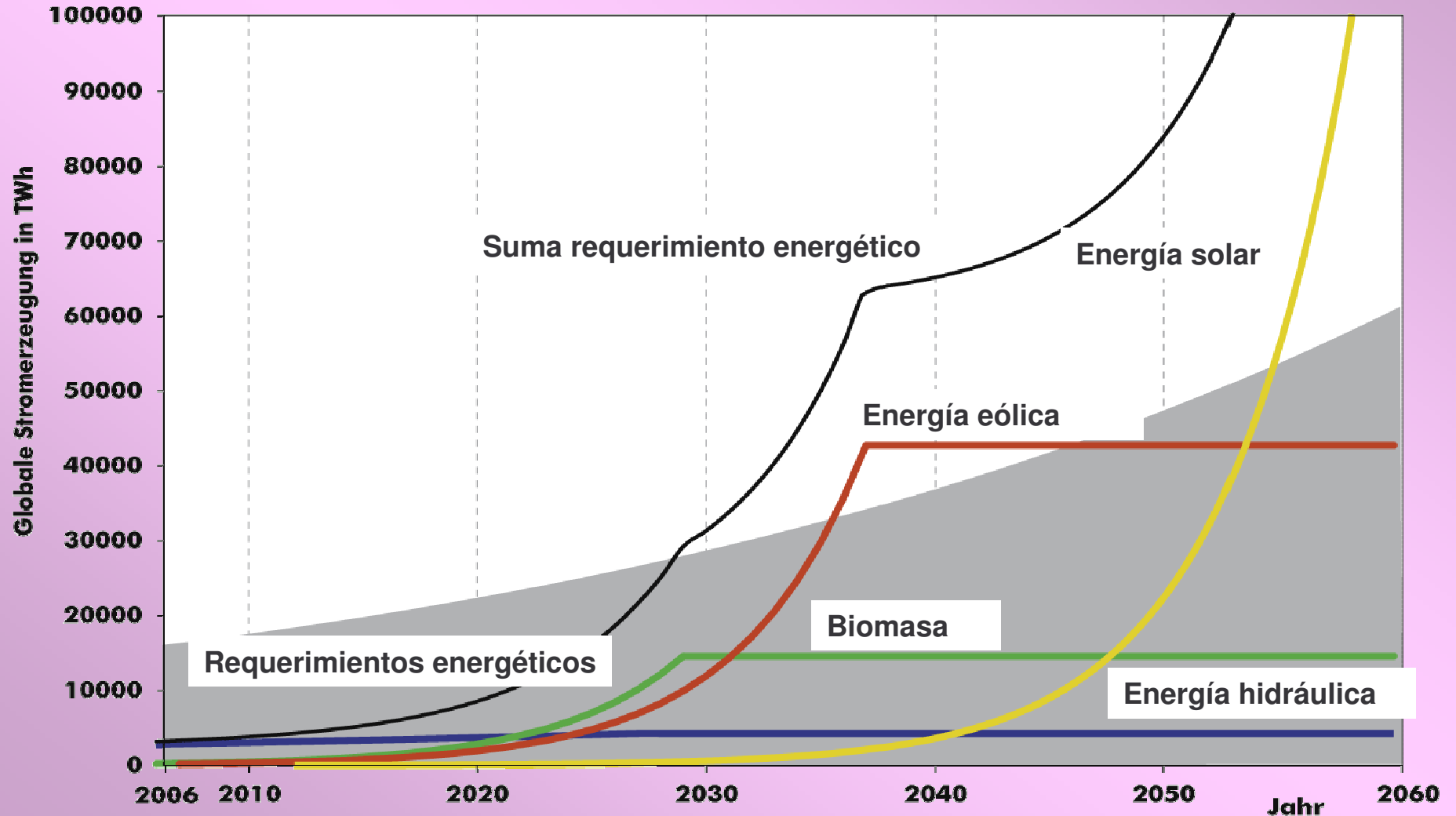


Programa “Fome Zero” (Sin Hambre) en Brazil

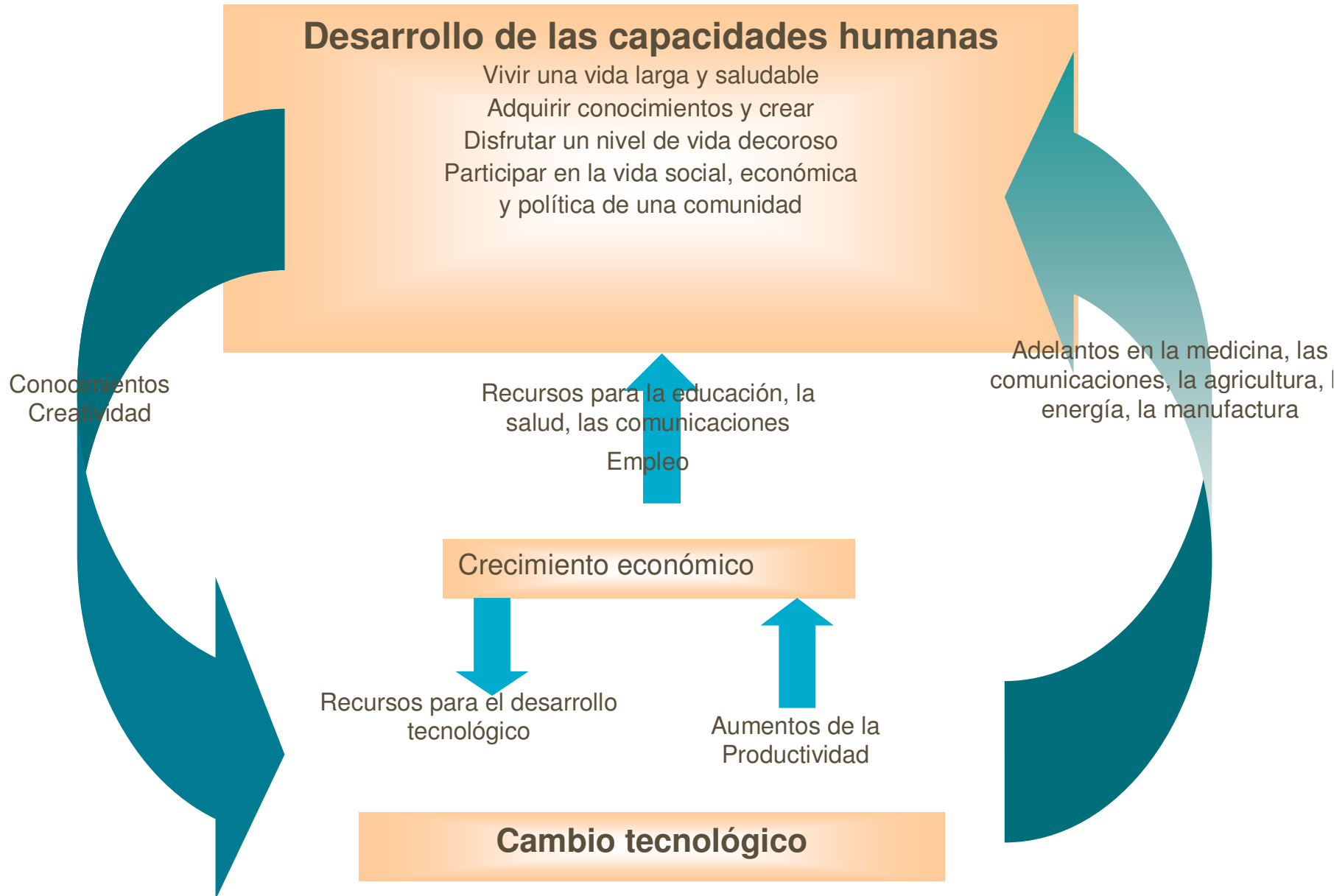


Escenario de energía renovable

Fuente: Prof. Dr. J. Schmid



Vínculos entre la tecnología y el desarrollo humano



An aerial photograph showing a large, dense crowd of people gathered on a dirt ground. Many individuals are holding colorful umbrellas in various colors such as red, green, blue, yellow, and pink. The crowd is spread out across the area, and the overall scene suggests a public event or festival.

Muchas gracias por su atención

uoswald@gmail.com

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