



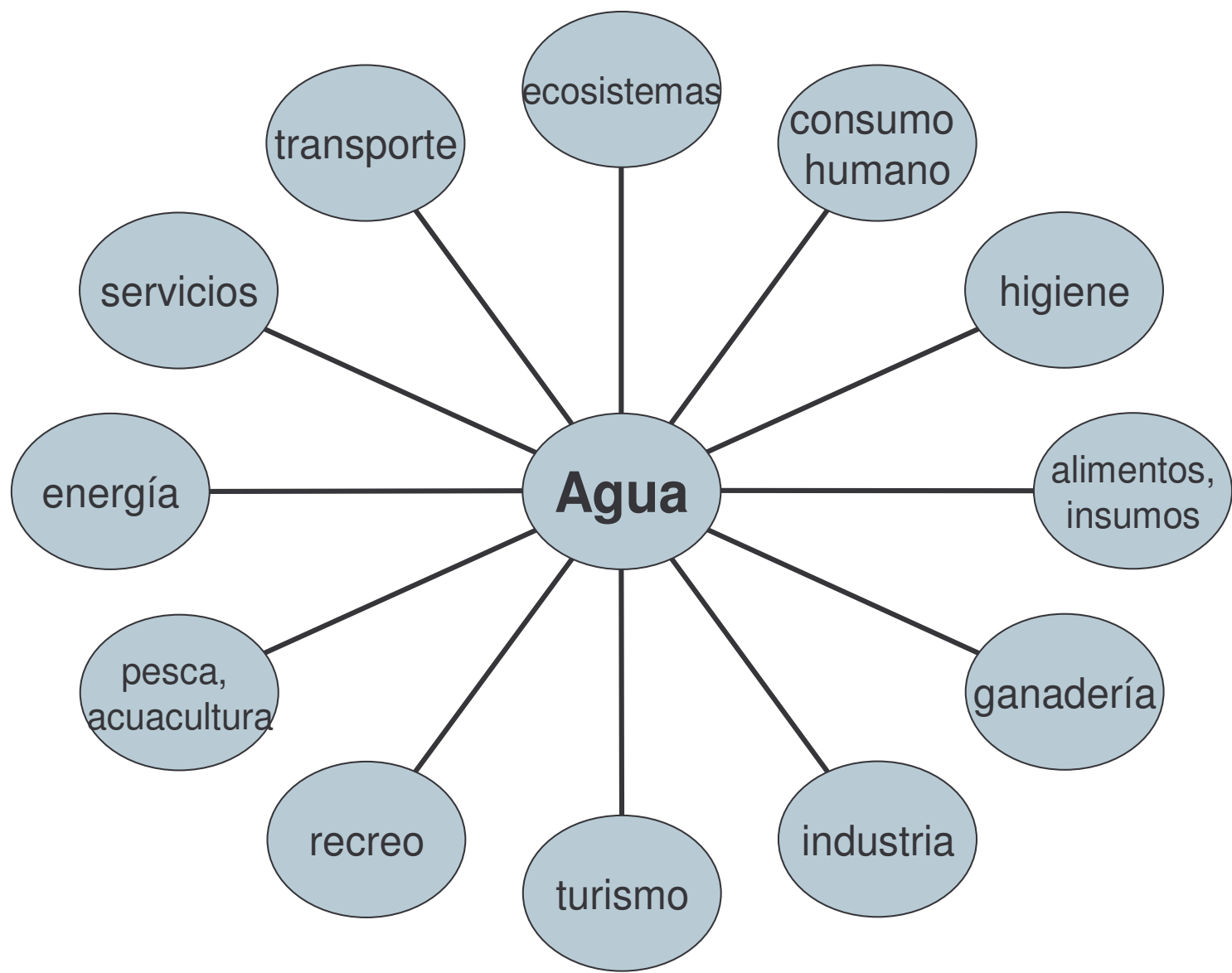
**Energía y estructuras disipativas
en la investigación del agua, vista
desde la perspectiva de R. Adams**

**Úrsula Oswald Spring
CRIM-UNAM
UNU-EHS**

Índice de la Presentación

1. Ubicación del tema
2. Planteamiento
3. Cambio Ambiental Global
4. Objetivo General y Objetivos Particulares
5. Hipótesis
6. Sistema Disipativo
7. Sitios de Investigación
8. Dilema de Supervivencia
9. Hidrodiplomacia

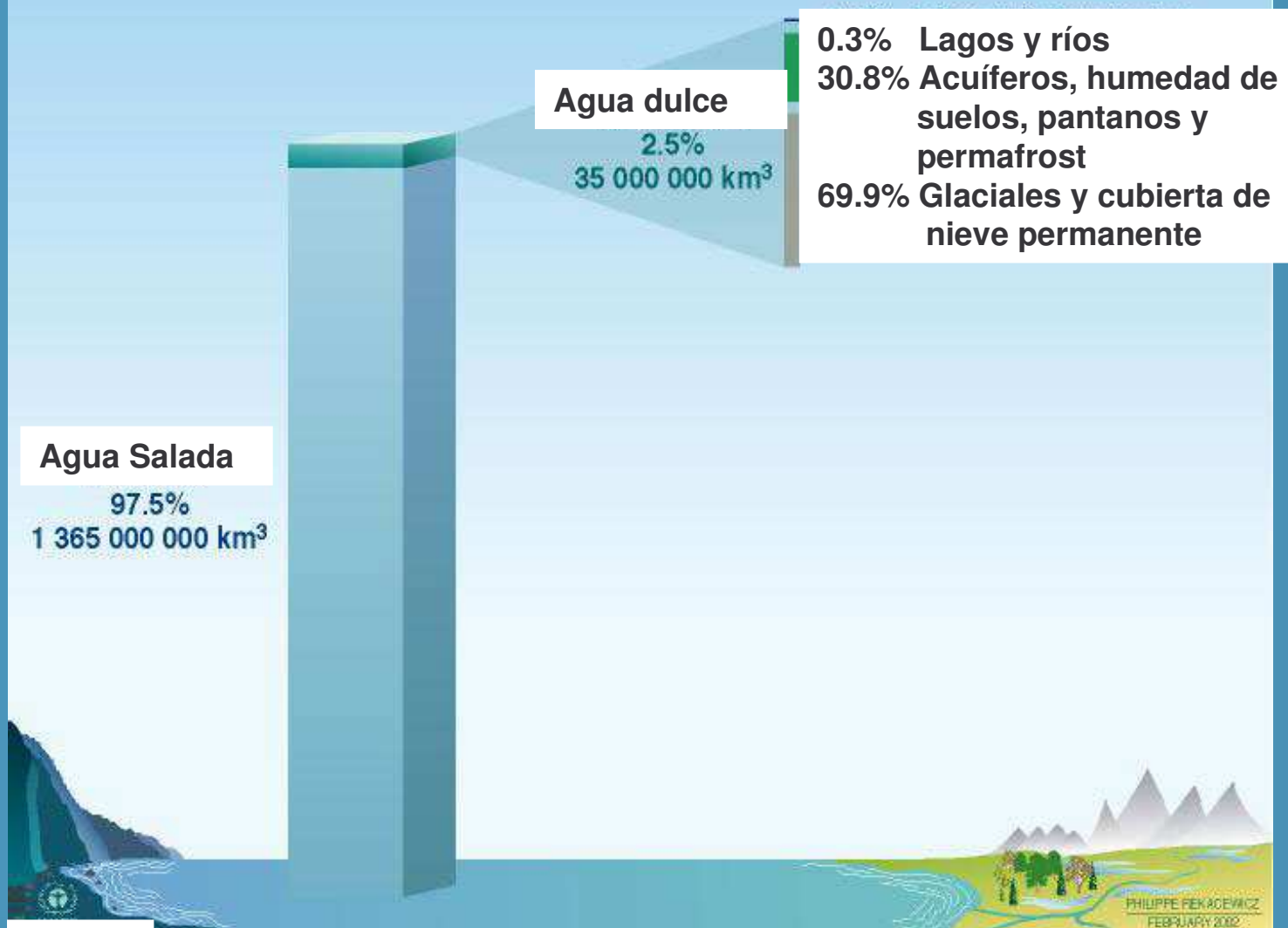
Gráfica 1 | Usos del Agua



Fuente: elaboración propia

Un Mundo de Sales

Agua Salada y Dulce Global Estimada



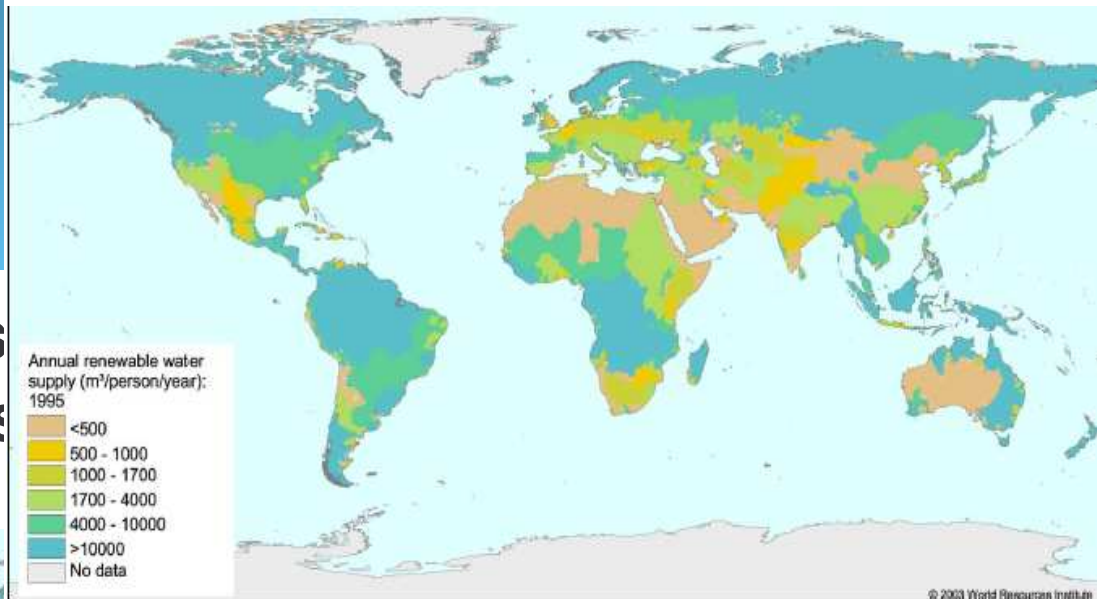
Fuente: Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999.

PHILIPPE FERACEWICZ
FEBRUARY 2002

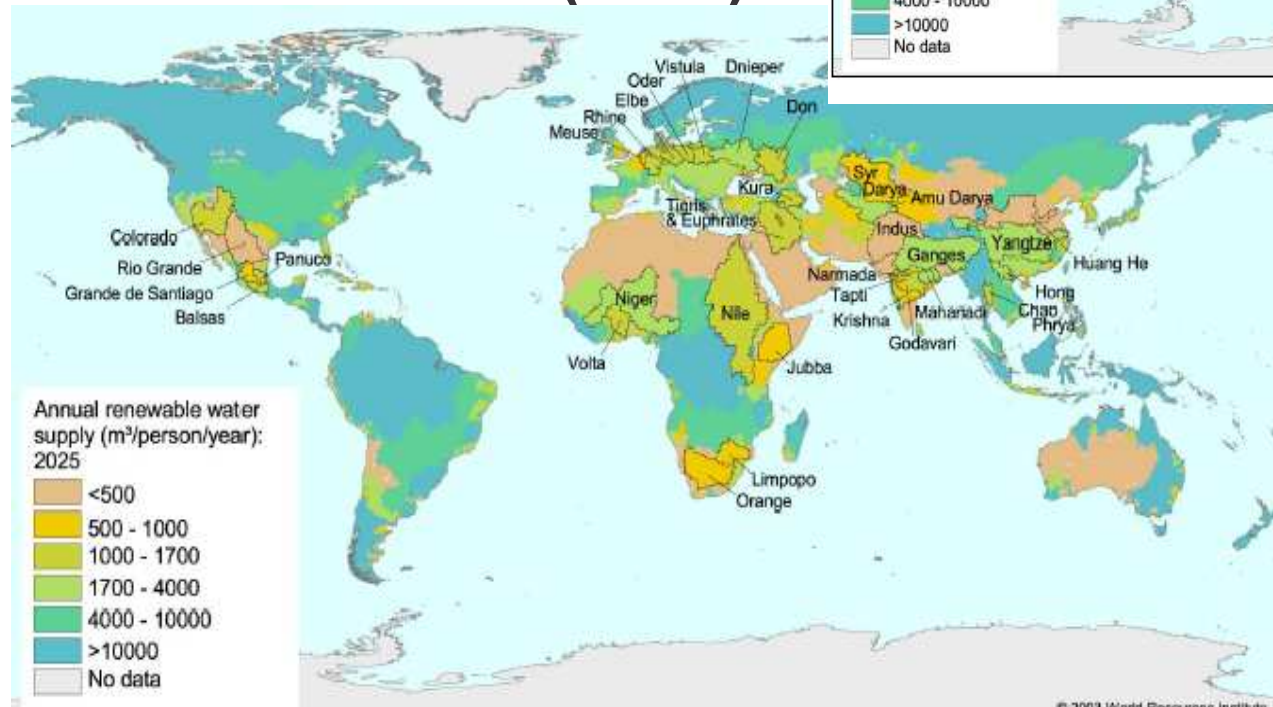
2. Planteamiento del Problema: Estrés Hídrico, Desertificación, Enfermedades, Desastres, Vulnerabilidad Social y Resiliencia

- Durante el siglo XX se ha **triplicado** la **población** mundial y **sextuplicado** el uso del **agua**.
- Más de la **mitad de la población** en el planeta vive con **estrés hídrico** (en 2050: 7 mil millones de personas)
- 5 millones de **muertes** por año, causados por enfermedades hídricas (2 millones son niños); 2020: **posible muertes** 76 millones
- **En México** existe: **estrés hídrico físico y económico**:
 - todas las **cuencas** hídricas están **contaminadas**
 - la mayoría de los **acuíferos** sobre-explotadas
 - **30 millones** de personas carecen de acceso al agua, poca agua es segura para el consumo humano
 - el reúso ha propiciado el surgimiento de viejas (cólera) y nuevas enfermedades (cánceres).
- El sector **agropecuario** es el **principal** usuario de agua y suelo: la agricultura de riego utiliza **78% del agua extraída** de los acuíferos y la ganadería 2%. Se cultivan alrededor de 23 millones de hectáreas y aproximadamente 112 están clasificadas como ganaderas por lo que casi **70% del territorio nacional tiene uso agropecuario** (CNA, 2004). No obstante, **25 millones de campesinos** pueden enfrentar un dilema de supervivencia: o emigran hacia lotes no urbanizadas en las ciudades o de manera ilegal hacia los Estados Unidos.

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



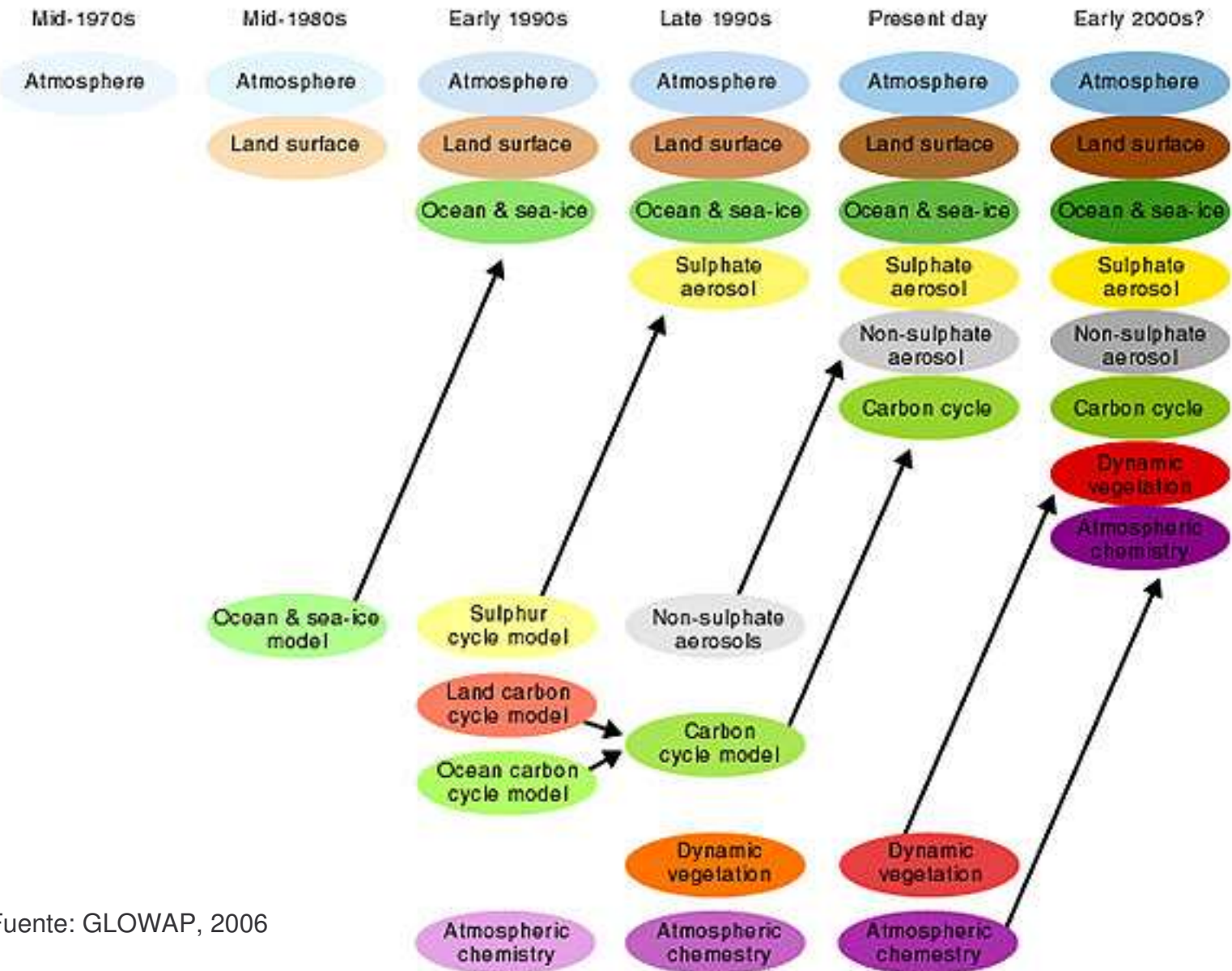
Mapa 2 Proyecciones de Reservas de Agua Renovable por Año/Persona/Cuenca (2025)



3. Cambio Ambiental Global

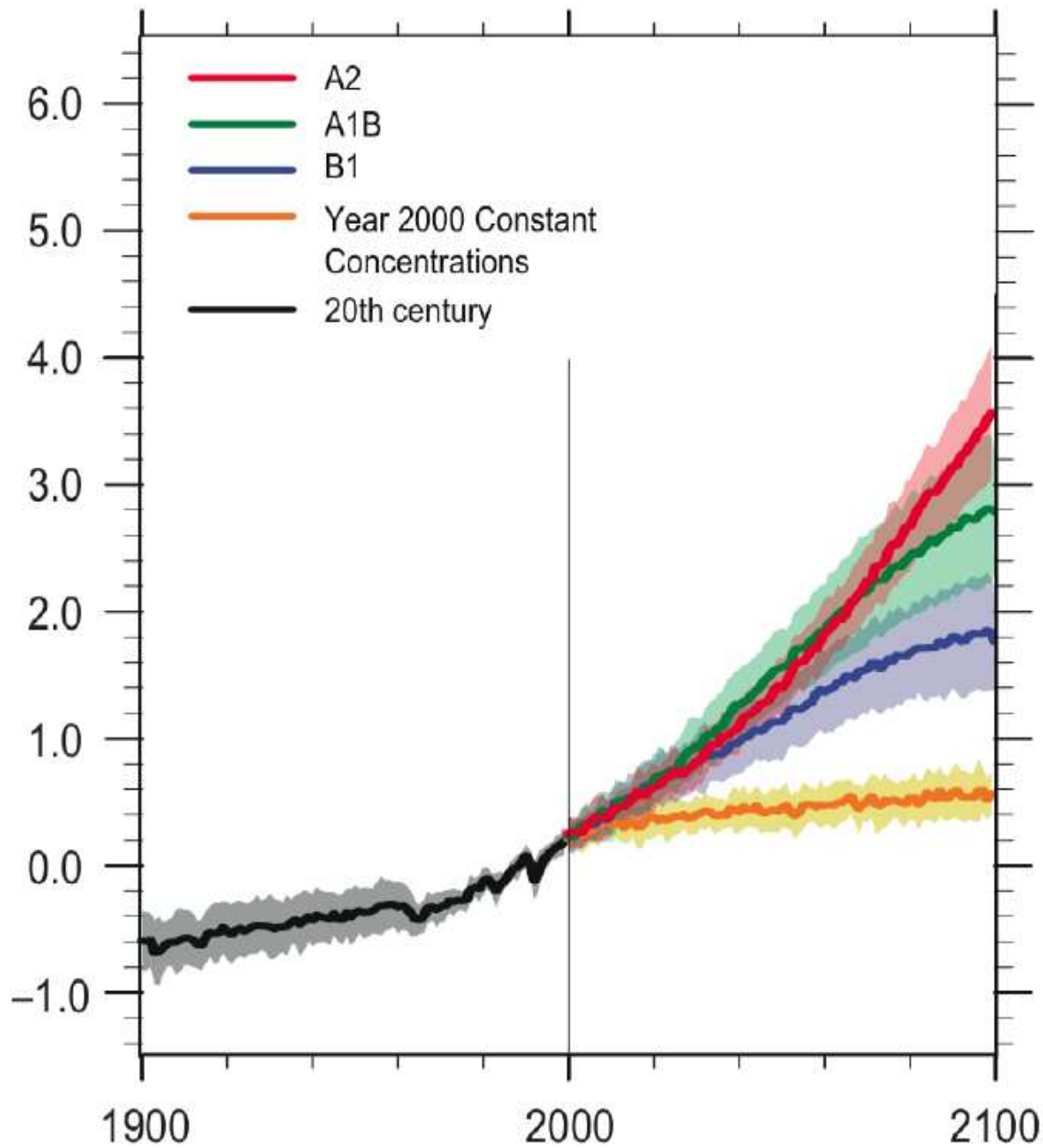


Procesos: CAG: Pasado, Presente y Futuro



Fuente: GLOWAP, 2006

Global surface warming (°C)



B1

A1T

B2

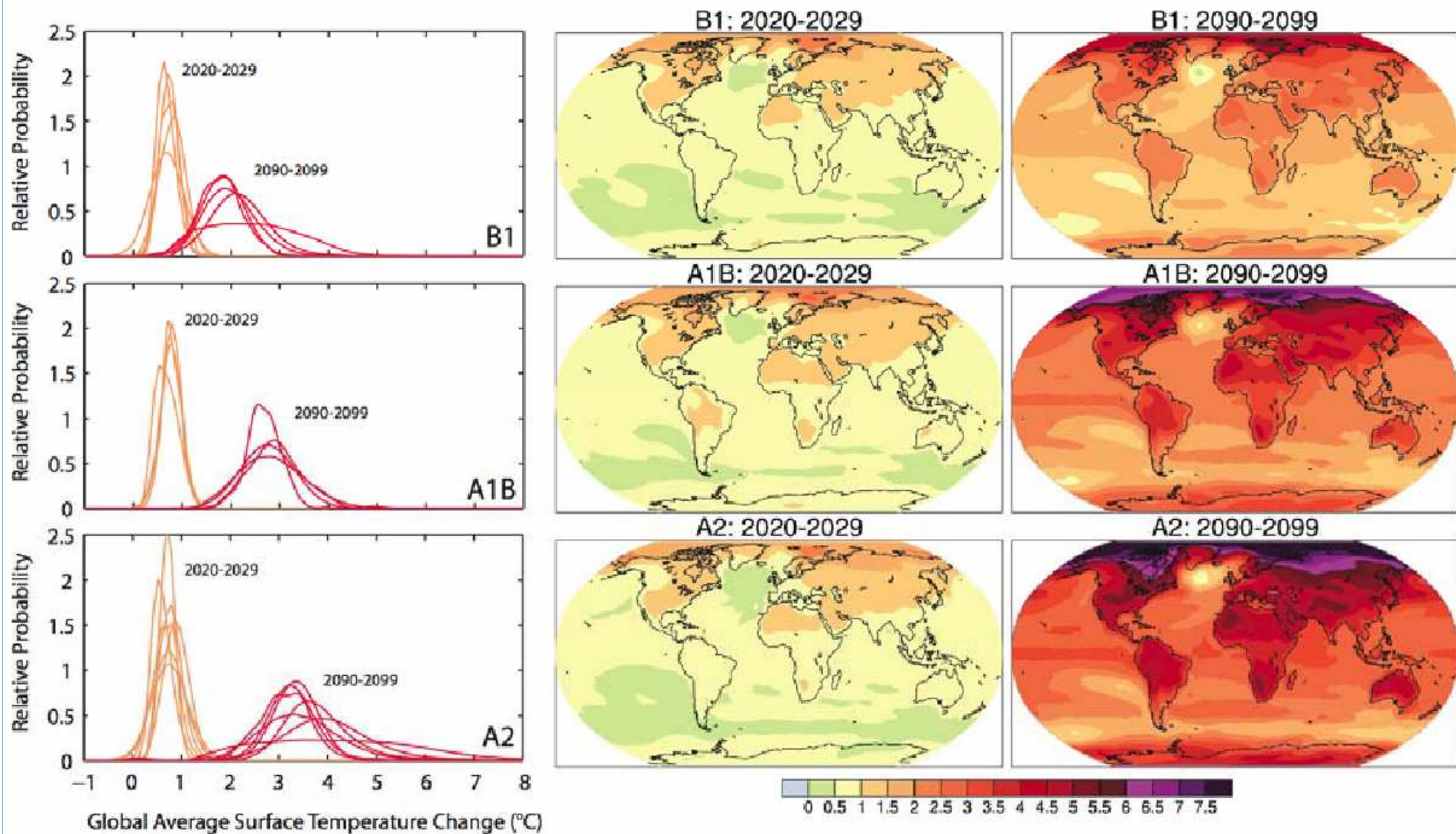
A1B

A2

A1FI

Escenarios de Calentamiento Global Siglo XXI

AOGCM Projections of Surface Temperatures



Posibles Efectos, Stern Oct. 2006

Projected Impacts of Climate Change

Global temperature change (relative to pre-industrial)

0°C

1°C

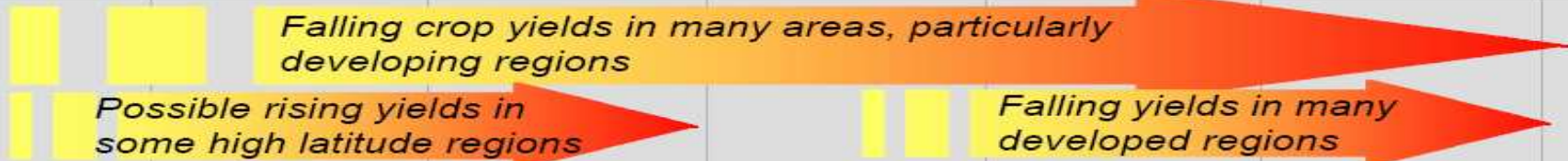
2°C

3°C

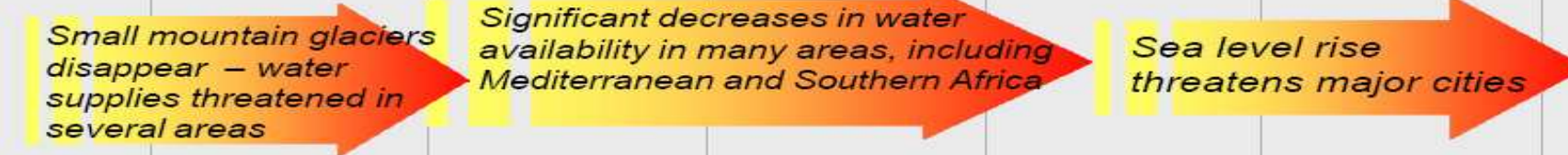
4°C

5°C

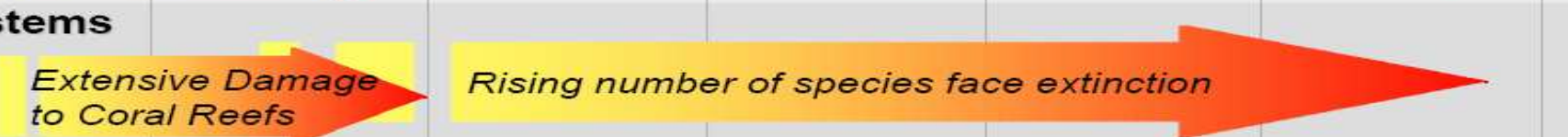
Food



Water



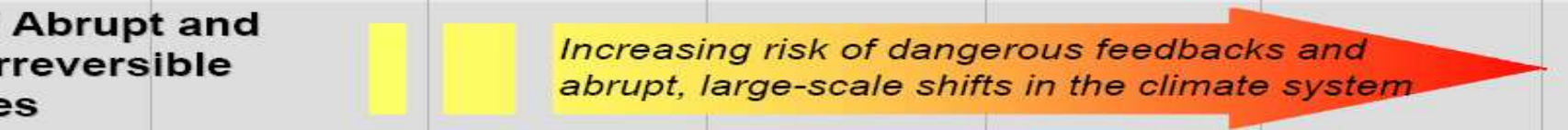
Ecosystems



Extreme Weather Events



Risk of Abrupt and Major Irreversible Changes

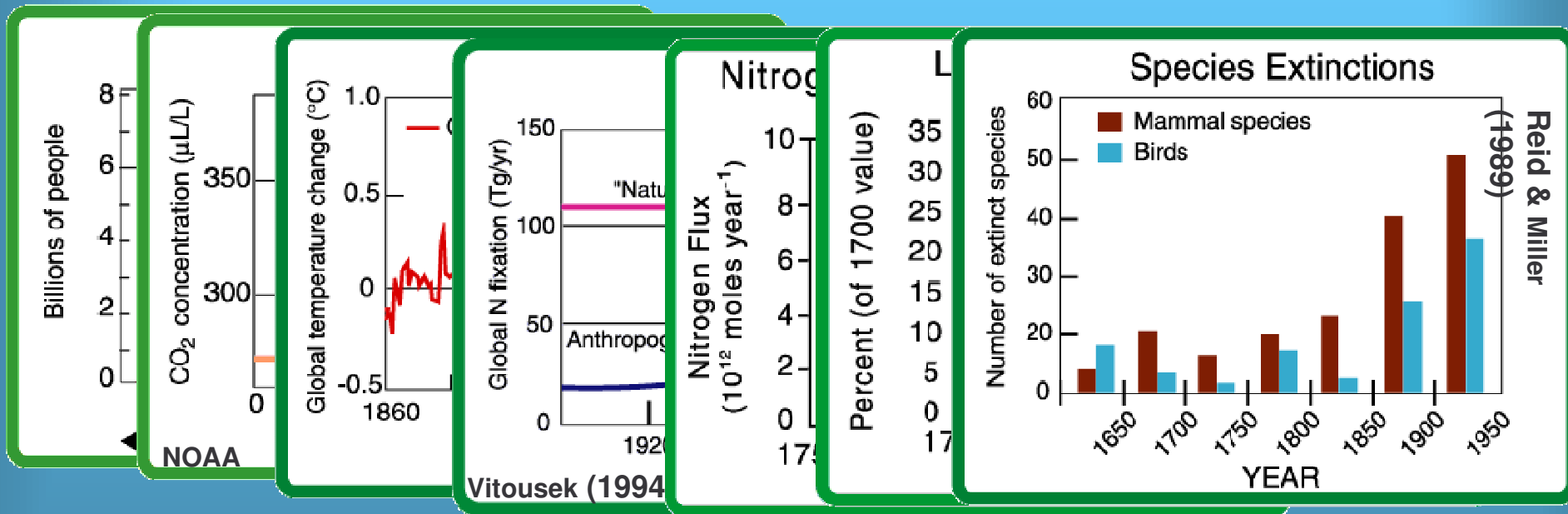


Características del CGA

1. temperaturas más extremas: calor y frío
2. cambio climático
3. desertificación
4. aumento del nivel del mar
5. desastres hidrometeorológicos más extremos y frecuentes
6. pérdida y erosión de suelos y biodiversidad
7. urbanización con crecimiento poblacional
8. pobreza y desigualdad social
9. nuevas plagas y enfermedades (gripe aviar, ébola)

¿Qué es un cambio global?

- Cambio global es más que cambio climático
- Cuenta con componentes naturales **más** humanos
- Es un constelación de cambios en muchos dominios como:



Cambio Ambiental Global

Ecosfera

Antroposfera



Cambio Ambiental Global genera amenazas, peligros, retos, vulnerabilidades y riesgos para la seguridad global y humana y la supervivencia.

Riesgos y Peligros



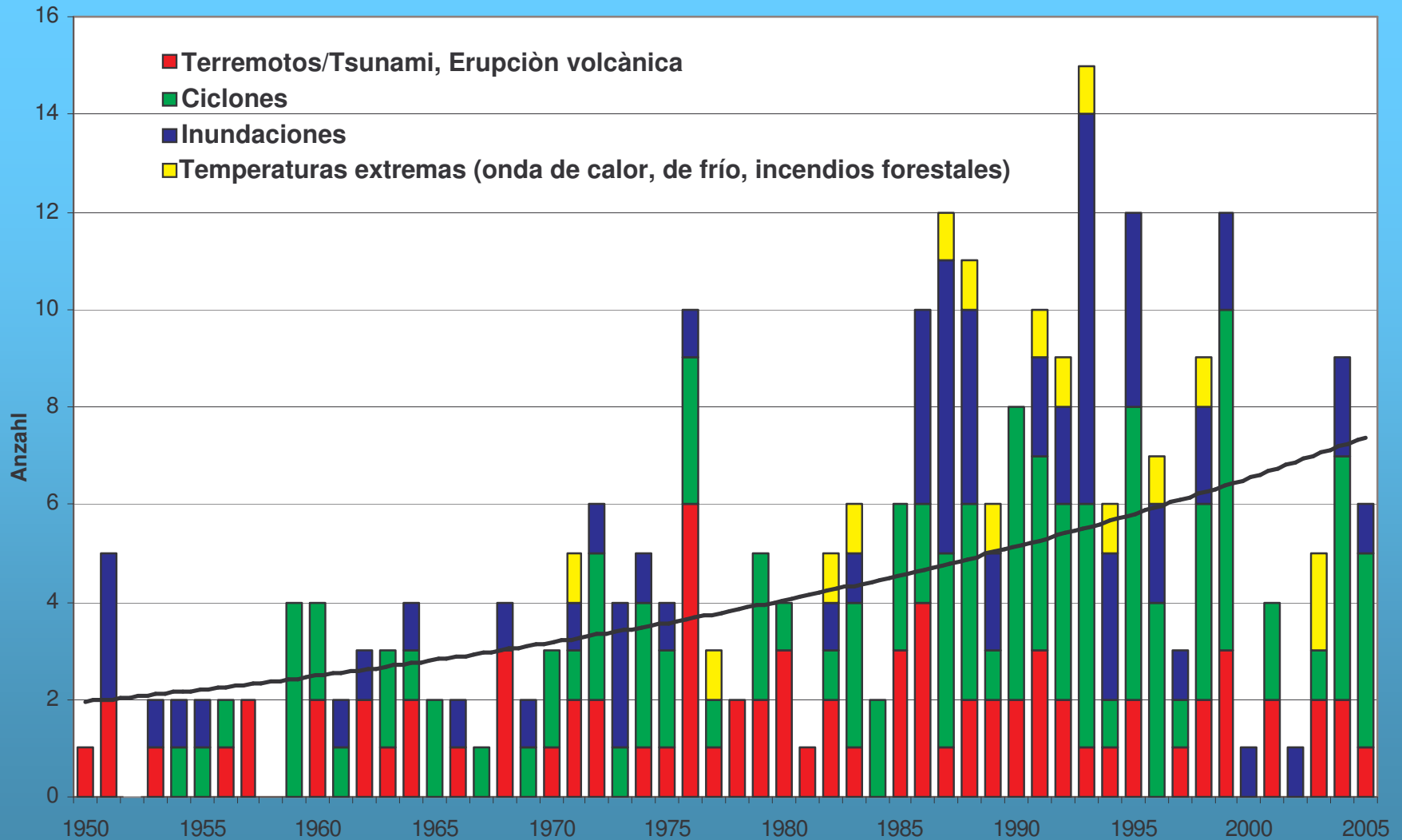
1999
Winter Storm Lothar, Europe



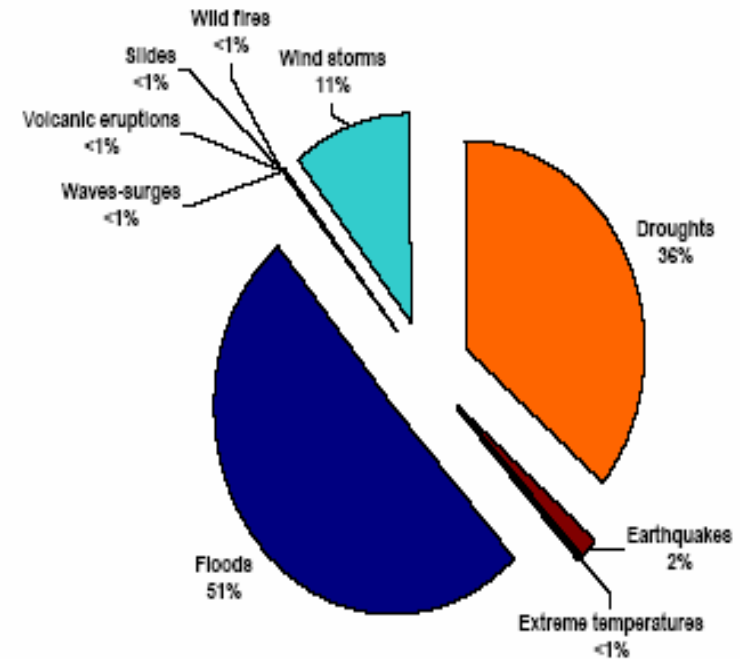
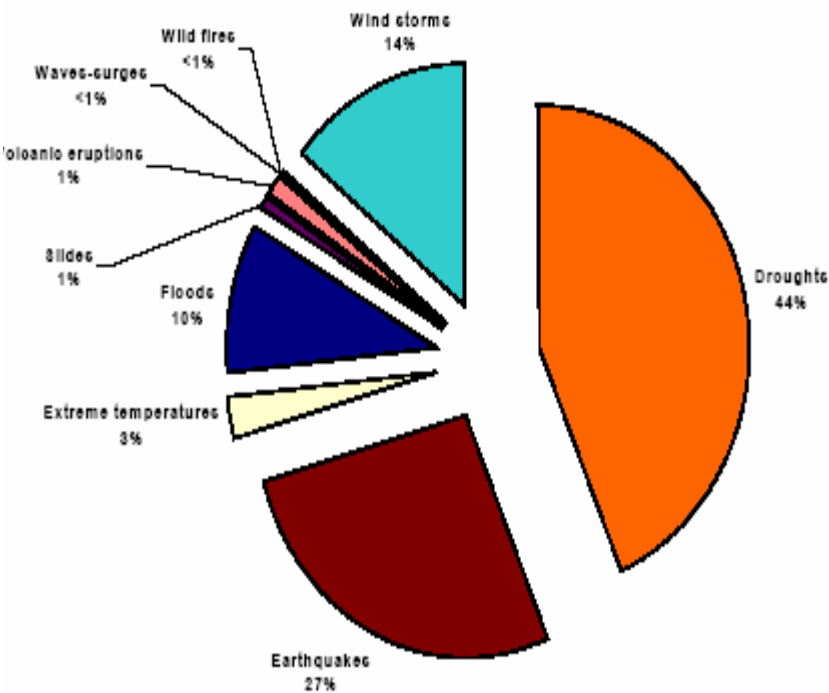
2000
Flood, Mozambique

- Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad (CENAPRED: acompañado por la exposición a amenazas físicas)
- “La probabilidad de consecuencias peligrosas o pérdidas estimadas –muertes, heridos, daños en propiedades, calidad de vida y actividades económicas- como consecuencia de la interacción entre desastres naturales y condiciones vulnerables inducidas por los seres humanos” (ISDR, 2004: 6).
- Contextos sociales cambian la percepción de riesgos y sus causas subyacentes; son fenómenos sociales

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)

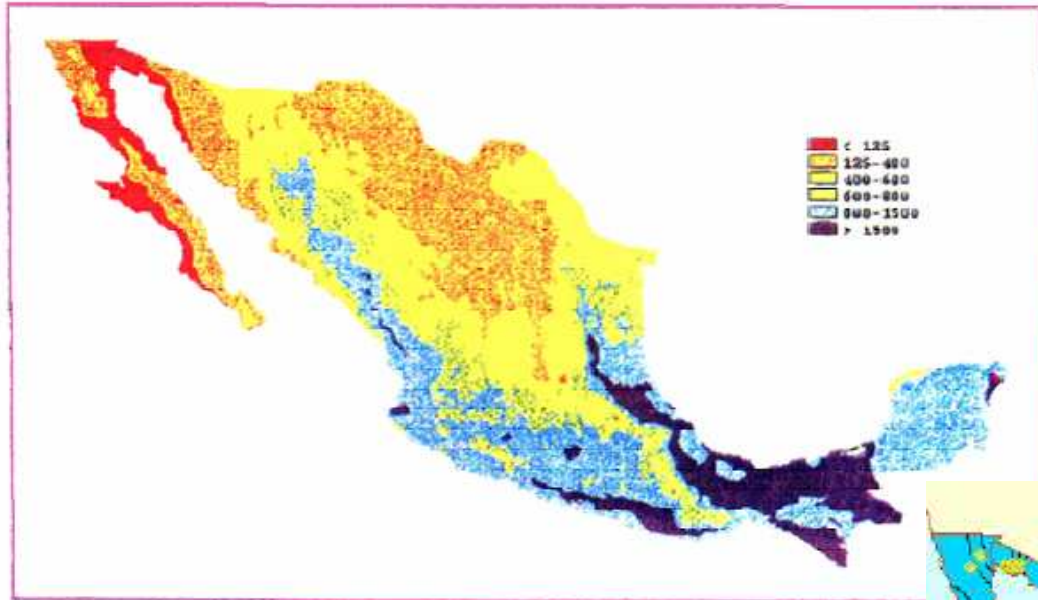
Riesgos Naturales en México

(Erupciones Volcánicas, Inundaciones, Ciclones, Sismos, Desprendimientos de Tierra, sin contaminación industrial)

Grado de Riesgo	Personas (milliones)	% de Población Afectada
Muy Alta	28.6	26
Alta	11.0	10
Regular	24.2	22
Baja	14.3	13
Muy Baja	31.9	29

Peligros, Riesgos & Vulnerabilidad: Agua, Sequías e Inundaciones

Annual Precipitation



0 - 125 mm	0 - 5 inches
125 - 400 mm	5 - 16 inches
400 - 600 mm	16 - 24 inches
600 - 800 mm	24 - 31 inches
800 - 1500 mm	31 - 59 inches
> 1500 mm	> 59 inches

Atlas Nacional del Medio Ambiente
Mapa de Precipitación

Precipitación máxima en 24 horas



4. Objetivo General

Investigar el **valor cultural** del agua, la **vulnerabilidad social** y las **prácticas de resiliencia** asociadas con el recurso agua entre los distintos **sectores sociales** – población urbana, rural, indígena, mujeres, niños y ancianos– y en las diversas **regiones** de México, así como estudiar las medidas de resolución de **conflictos** surgidas a raíz de la falta del vital líquido agudizado por el cambio climático, a partir de un sistema disipativo abierto.

4.1. Objetivos Particulares

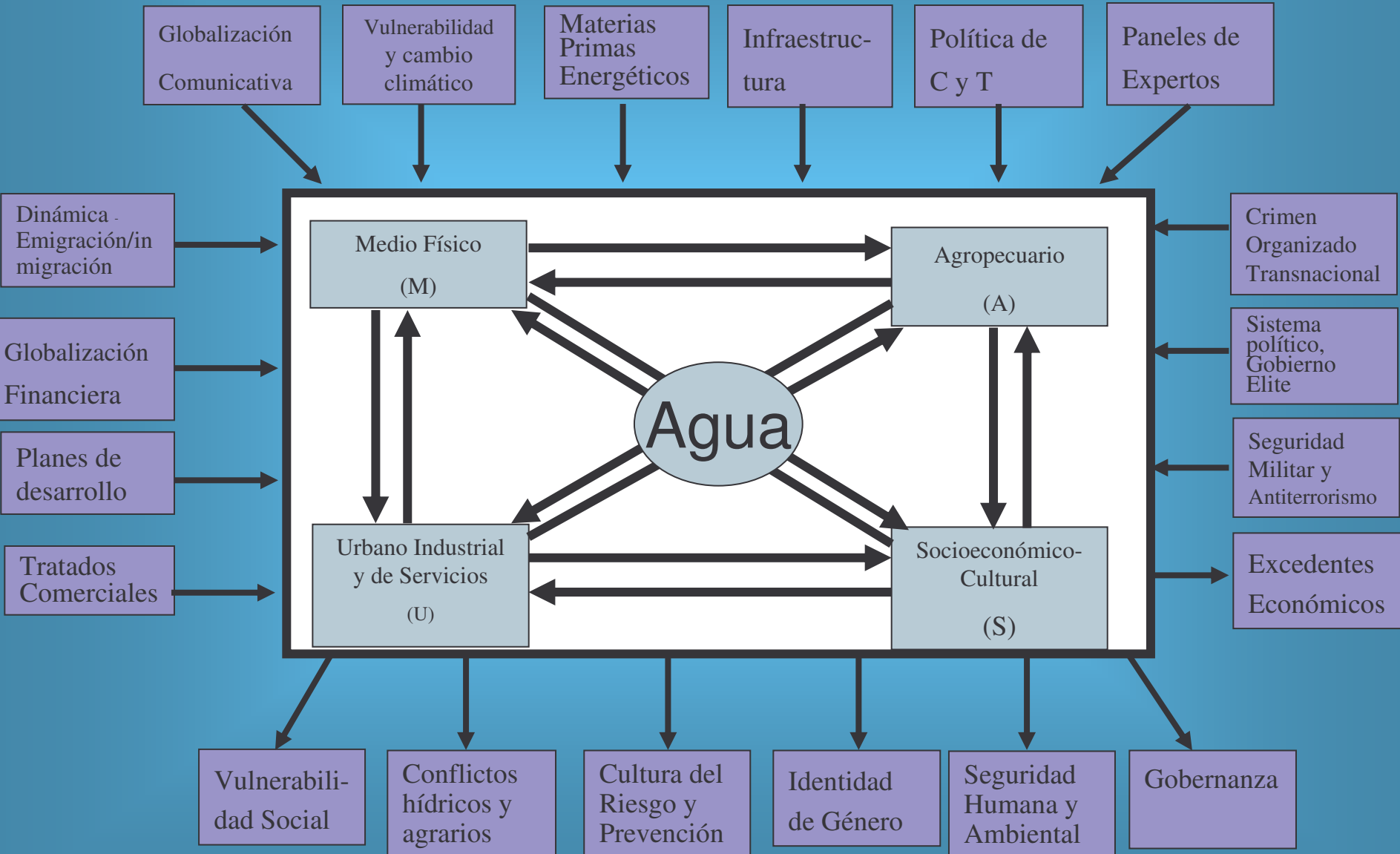
1. Estudiar durante las últimas décadas la **evolución** al acceso del **agua dulce de calidad** de acuerdo a su **uso** en las diferentes **regiones** del país; identificar las zonas y grupos sociales **vulnerables** y establecer prioridades en las **políticas públicas**, inversiones, obras públicas, tecnologías, leyes, normas y participación ciudadana.
2. Analizar la evolución y la determinación de la **calidad del agua** para los diversos usos –doméstico, industrial, agropecuario, ambiental- y entre los varios sectores sociales en regiones específicas del país.
3. Analizar al **sector agropecuario** como principal usuario del agua extraída (80%) y en su papel de fuente de contaminación del agua y suelo, ya que carece de regulaciones y prácticas ambientales.
4. En la **Cuenca del Valle de México** se analizarán: 1) la **pérdida del líquido** a través del proceso de distribución; 2) su **desigual distribución** hacia los distintos estratos sociales y socio-espaciales de la metrópoli; 3) la falta de líquido para los sectores pobres **asentados irregularmente**; 4) las consecuencias de una urbanización extensiva que ocupa territorios periféricos, destruye recursos naturales, impide la recarga del acuífero y afecta zonas rurales circundantes.
5. Determinar las **regiones vulnerables** a sequía e inundaciones en el país y estudiar **prácticas ancestrales y modernas** que permitieron mitigar la escasez (reúso) y el exceso de agua para evaluar la resiliencia ante estos eventos hidrometeorológicos.

6. Analizar **históricamente** cómo se repartieron los recursos tierra y agua entre los ejidos resultado de la legislación desamortizadora y el surgimiento de **diferencias** entre ellos y dentro de ellos. Además, se pretende comprender por qué se destruyó infraestructura hidráulica preexistente de las haciendas y se dio preeminencia a la **explotación de pozos**, ya sea en forma individual o ejidal.
7. Entender las formas cómo las comunidades campesinas e indígenas perciben el valor del agua, estudiar sus ritos y **fiestas** asociados, entender sus **peligros** y analizar sus estrategias para disminuir los riesgos asociados a fenómenos naturales que se refuerzan antropogénicamente, así como su capacidad de gestar una **cultura de resiliencia**.
8. Desmenuzar el surgimiento de **conflictos** a raíz de la escasez y contaminación del agua, que se está agravando por el cambio climático. Investigar los obstáculos que retrasan y los mecanismos que facilitan la **resolución pacífica** de dichos conflictos.
9. Explorar los fenómenos de **deslizamientos de tierras** a raíz de intensas lluvias y estudiar las interrelaciones entre ecosistemas y actividades humanas, con el fin de entender las **prácticas de resiliencia** y proponer inversiones en obras públicas al considerar ordenamientos territoriales capaces de reducir los riesgos y amenazas.
10. Analizar el impacto que los hundimientos diferenciales del terreno – **subsistencia**- tienen en la población y evaluar sus implicaciones sociales, económicas y de contaminación, así como las resiliencias desarrolladas desde el punto de vista fenomenológico y legal.

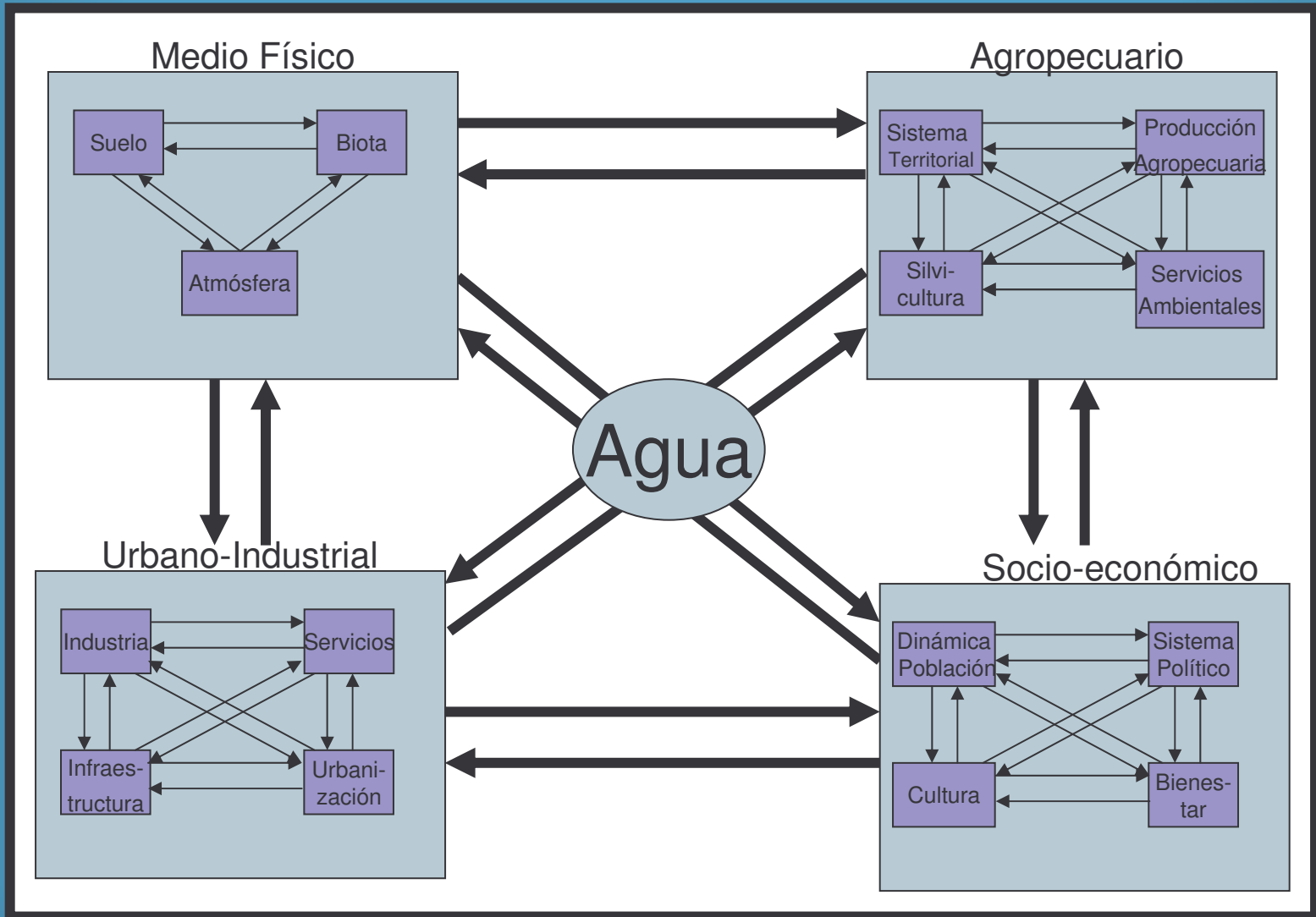
5. Hipótesis General

El modelo de desarrollo alteró el ciclo del agua (calidad, contaminación, disponibilidad), agudizó los riesgos asociados a los fenómenos **hidrometeorológicos** que abarcan una amplia gama de desastres (contaminación, sequía, huracanes, inundaciones y deslizamientos de tierras) y aumentan la **vulnerabilidad social** conforme se trata de **sectores** de escasos recursos, mujeres, niños, ancianos e indígenas que habitan en **regiones** montañosas, zonas semi y áridas y costas aisladas. Estos grupos sociales promueven procesos de resiliencia social como mecanismos de autorregulación, que les permitirán transformar su **cultura ancestral** del agua, adaptarla a las nuevas condiciones imperantes e influir en la gobernanza del manejo del agua.

6. Estructura Sistema Disipativo Abierto de Vulnerabilidad Social y Resiliencia



Estructura de los Cuatro Subsistemas



Interrelaciones entre Subsistemas

Medio-Agropecuario

1. escasez de agua
2. contaminación del agua
3. erosión del suelo
4. pérdida de la fertilidad natural
5. contaminación del suelo agrícola
6. cambio de temperatura causa cambios epidemiológicos
7. pérdida de suelos productivos por desertificación
8. pérdidas de sedimentación en deltas debido a obras hidráulicas
9. fertilización natural por inundaciones
10. proliferación de plagas

Agropecuario-Medio

1. contaminación de agua y suelo
2. uso excesivo de riego: agua virtual
3. abatimiento de acuíferos
4. cambio en el uso del suelo causa deforestación y erosión
5. tendencia hacia el monocultivo
6. efectos tecnológicos sobre el suelo y la biodiversidad

Agropecuario-Urbano

1. producción de alimentos y bienes de consumo
2. ampliación o reducción de tierras agropecuarias
3. contaminación difusa por pesticidas
4. contaminación por aguas negras pecuarias
5. transferencia de recursos del sector primario al terciario
6. migración interna masiva
7. redes de carreteras para transportes

Urbano-Agropecuario

1. cambio de uso agropecuario por urbano
2. urbanización de áreas agrícolas
3. abandono de ganadería de traspatio
4. rururbanización

Sociocultural-Urbano

1. crecimiento demográfico
2. demanda de servicios y empleos
3. infraestructura productiva y de servicios
4. tensiones sociales por conciencia de la desigualdad
5. redes y nodos de comunicaciones modernos
6. sistemas de poderes modernos
7. negociaciones y consensos políticos
8. democracia participativa
9. prácticas de organización barrial
10. cambio en prácticas de consumo alimentario
11. cambio en prácticas de compras y comercialización (supermercado, propaganda)
12. generación de resiliencia urbana
13. cambio de la memoria histórica

Urbano-Sociocultural

1. especulación inmobiliaria
2. marginación y segmentación socioeconómica
3. fragmentación territorial de las urbes (ciudades perdidas)
4. glocalización
5. incremento de la violencia e inseguridad
6. límites al crecimiento económico
7. economía terciaria y predominancia del capital financiero
8. conflictos y estrategias de supervivencias
9. migración internacional masiva (dilema de supervivencia)
10. cultura urbana

Sociocultural-Medio

1. límite de inversiones en infraestructura
2. acciones de desarrollo sustentable y servicios ambientales
3. extracción de minerales
4. prácticas ancestrales y modernos para resistir la sequía
5. prácticas ancestrales y modernos para resistir las inundaciones y ciclones
6. resiliencia
7. áreas naturales protegidas y servicios ambientales
8. cuentas del agua
9. leyes y normas
10. cultura ambiental

Medio- Sociocultural

1. cambio hombre-naturaleza, formas de conciencia
2. cambio de prácticas de conservar el ambiente
3. cambio en la cultura ambiental
4. percepción de riesgos
5. generación de resiliencia
6. límites naturales
7. peligros, riesgos y desastres
8. límites de crecimiento por contaminación
9. límites de crecimiento por agotamiento de recursos naturales
10. mitología

Agropecuario-Sociocultural

1. efectos de tecnología sobre el hombre (enfermedades) y los alimentos (OGM)
2. enfermedades por contaminación química
3. monopolio de tierras (despojo, renta)
4. formas de organización socio-productiva
5. cambio en el modo de vivir y niveles nutricionales
6. rituales y fiestas
7. cohesión familiar y comunitaria

Sociocultural-Agropecuario

1. modificación en el patrón de empleo sectorial y regional
2. emigración
3. estancamiento de las inversiones y apoyo primario
4. resistencia a nueva tecnología
5. agricultura verde
6. prácticas ancestrales y modernos para resistir la escasez de agua (riego por aspersión y goteo)
7. cambio en los patrones de producción agropecuaria
8. cambio en los métodos de producción, técnicas de uso de suelo, rotación, diversificación, cultivos intensivos, invernaderos
9. cambios legales y efectivos en la tenencia de la tierra
10. pérdida del poder rural regional y de los caciques

Medio-Urbano

1. límites al crecimiento por agotamiento de recursos
2. límites al crecimiento por contaminación de recursos
3. incremento en peligros y riesgos por desastres
4. vulnerabilidad social y física diferencial entre clases sociales
5. contaminación atmosférica y tolvánicas
6. prácticas de manejo alternativo del agua

Urbano-Medio

1. urbanización en áreas naturales
2. accidentes químicos por industrias
3. ecoturismo
4. pulmones verdes y áreas de captura de agua pluvial

7. Zonas de Investigación Empírica-Trabajo de Campo

Procesos	Desertificación Sequía	Inundación	Pérdida de Biodiversidad	Agropecuario	Urbanización	Subsistencia	Conflictos	Resiliencia
Cantidad Agua	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Veracruz Cuenca Méx. Sinaloa Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Veracruz Tlaxcala	Cuenca Méx. Bajío Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Tlaxcala Sn. L. Potosí
Calidad Agua	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Veracruz Cuenca Méx. Sinaloa Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	—————	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Tlaxcala Sn. L. Potosí
Disponibilidad	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Veracruz Cuenca Méx. Sinaloa Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	—————	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Sn. L. Potosí Tlaxcala	Cuenca Méx. Frontera Bajío Sinaloa Veracruz Tlaxcala Sn. L. Potosí

8. DILEMA DE SUPERVIVENCIA



Brauch 2003, modificado Oswald 2005

Calentamiento global y estrés ambiental producen riesgos, peligros, migración y conflictos que afectan a personas y comunidades

Se genera un „Dilema de supervivencia“ para los altamente vulnerables como mujeres, niños y ancianos:

Quedarse con hambre y morir

Esperar ayuda gubernamental

Migrar y enfrentarse por agua, tierras y los alimentos

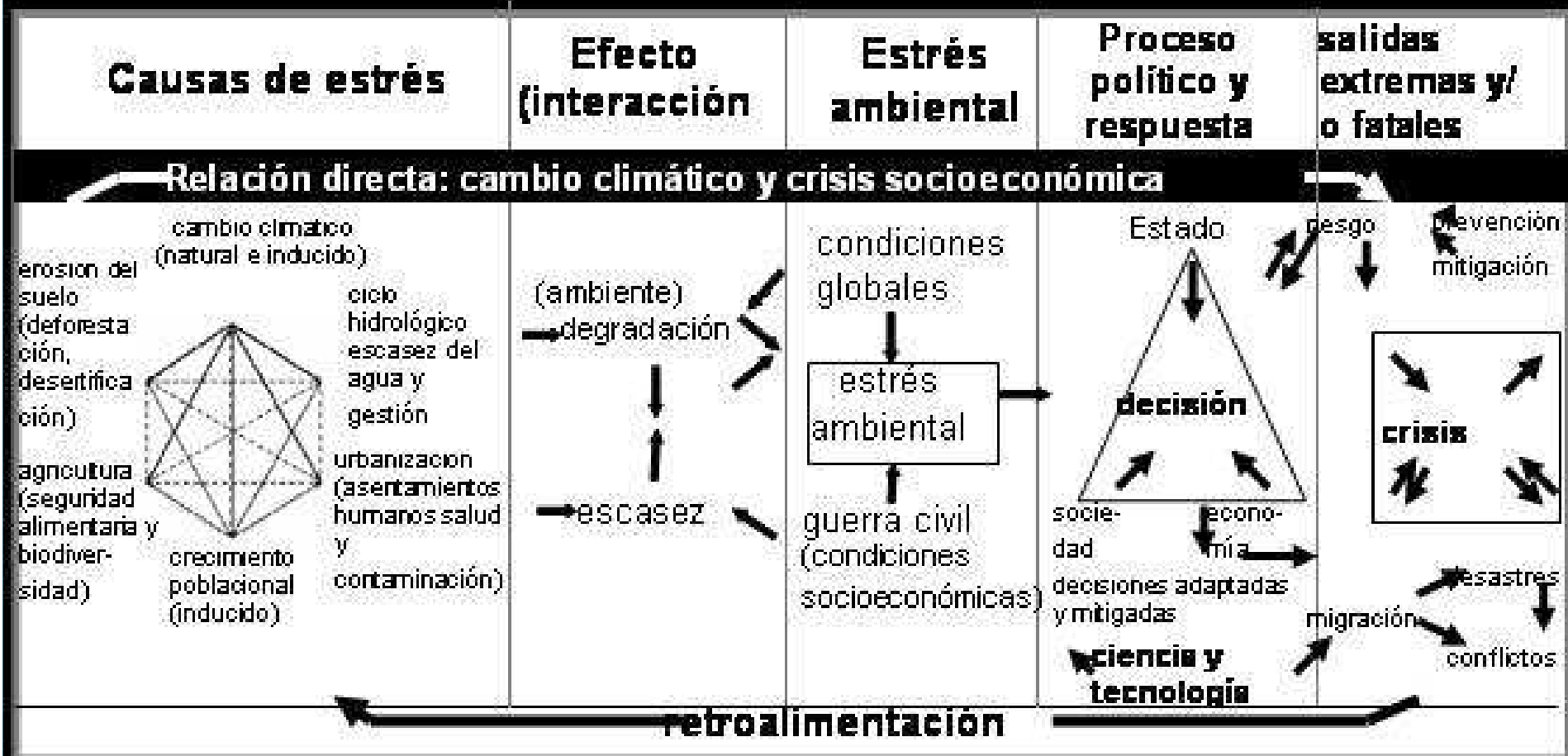
Mandar familiares fuera del país y vivir de las remesas

Engrosar ciudades perdidas con ínfima calidad de vida y sin empleo

Engrosar fila de refugiados ambientales

(Cambios climáticos abruptos pueden generar un dilema de supervivencia en regiones específicas (Atlántico Norte). Hay que desarrollar estrategias que reduzcan la vulnerabilidad socio-ambiental).

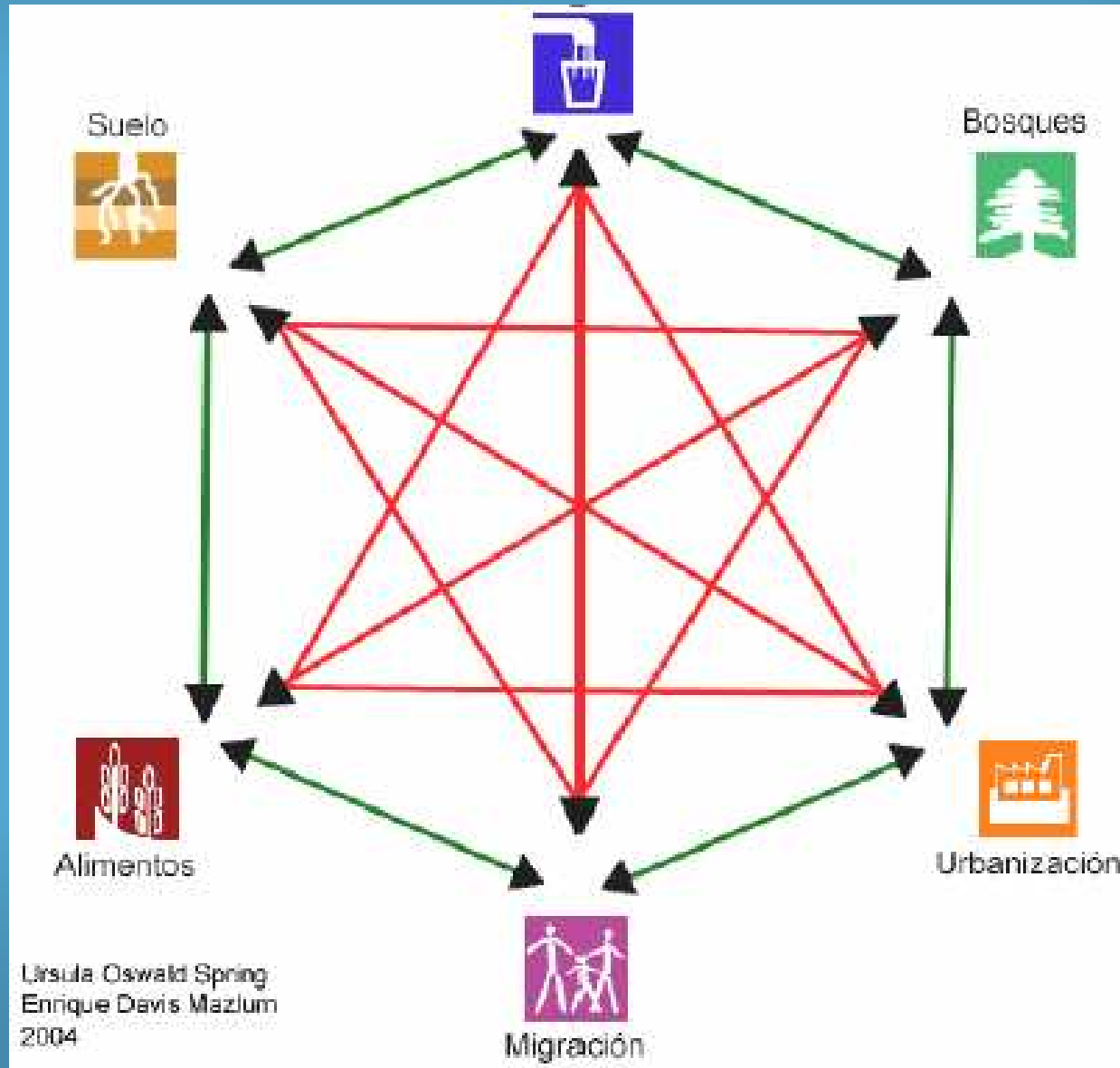
Cambio climático, crisis socioeconómica y conflictos



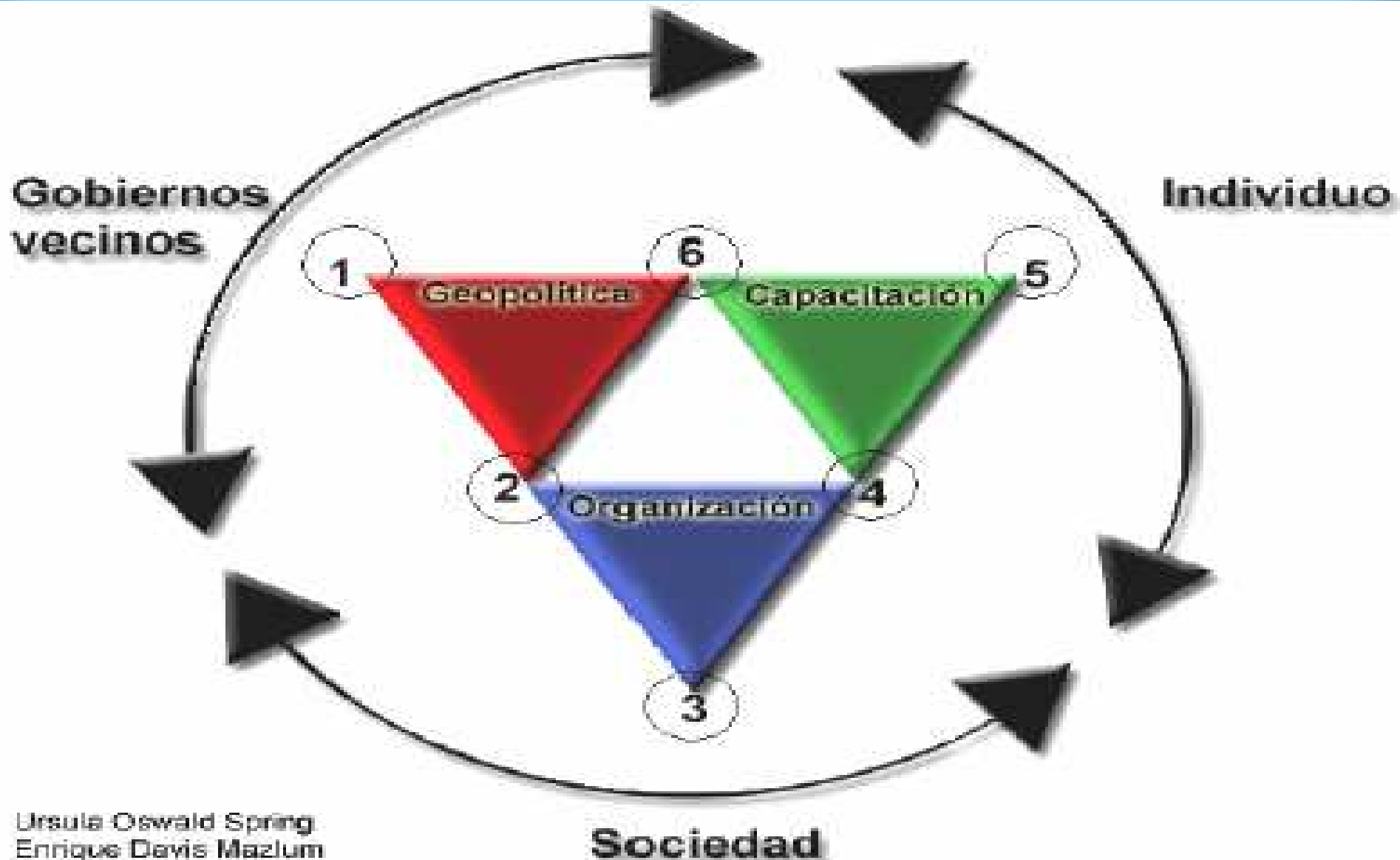
9. Mecanismos de resolución de conflictos

- Los conflictos son motores que mueven el mundo. En cualquier relación humana o social se presentan conflictos; lo negativo es una salida violenta.
- Los conflictos pueden resolverse social, política o técnicamente.
- Se pueden posponer, transformar, manipular o repartir en pequeñas dosis y, finalmente, resolver de fondo.
- La sociedad posmoderna cuenta con dos árbitros para resolver conflictos: 1. el capital transnacional apoyado por gobiernos; 2. los especialistas, científicos o tecnólogos (Beck). Sus dictámenes son inapelables (Thatcher: No hay alternativa: TINA).

Hidrodiplomacia

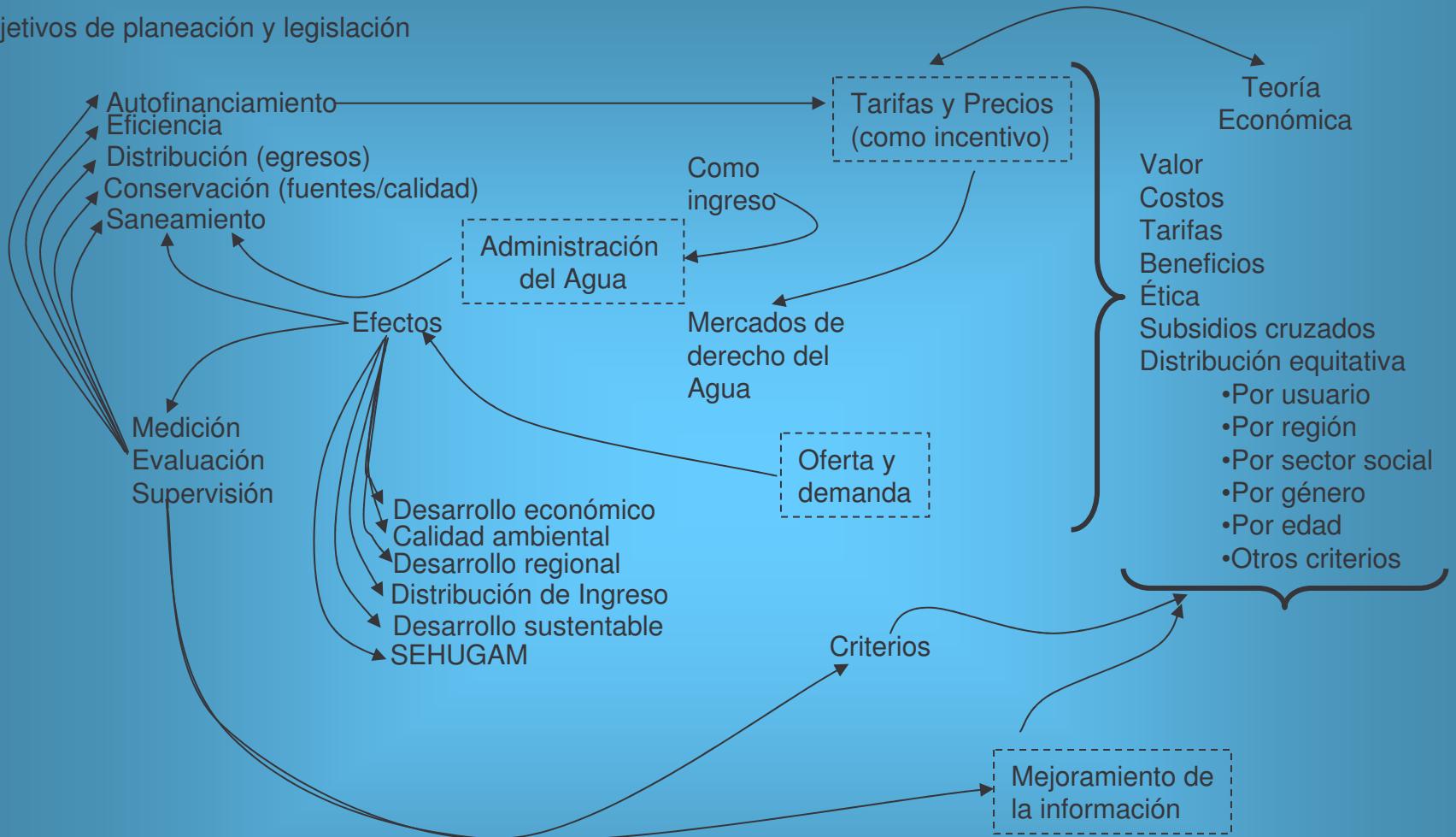


Resolución de Conflictos

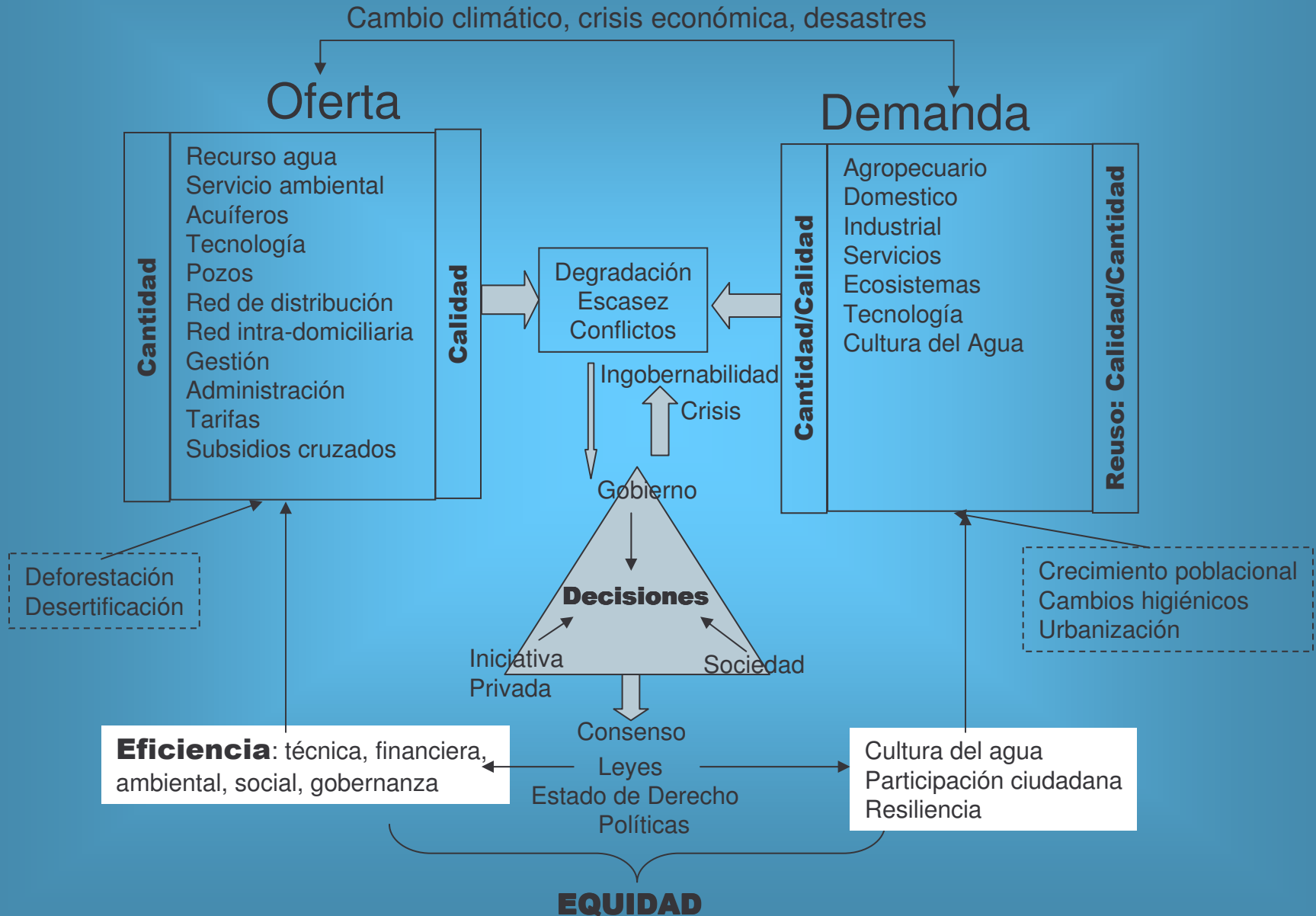


Economía del Agua

Objetivos de planeación y legislación



Eficiencia y Equidad del Recurso Agua





Gracias por su atención

uoswald@gmail.com

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