

Cambio climático y riesgos a la salud

Magali Hurtado Diaz

mhurtado@insp.mx

Horacio Riojas Rodríguez, Carlos Corvalán,

Ma. Laura Quezada, Grea L. Moreno

Dirección de Salud Ambiental, INSP

Centro Colaborador OMS/OPS

Octubre de 2014

Guión

- Respuesta desde la salud
- El deterioro de los ecosistemas y el cambio climático
- Impactos del cambio climático en la salud
- ¿Cómo se hacen los estudios de clima y salud?
- Diagnóstico sobre cambio climático y salud en México
- Estudios de cambio climático y salud a nivel regional
- Vulnerabilidad en salud asociada al cambio climático
- Conclusiones y perspectivas

Cambio climático: respuestas desde la salud

- Globales Resolución OMS
- Regionales Resolución y Estrategias
OPS, PNUMA
- Subregionales Estrategia MERCOSUR,
Actividades OTCA
- Nacionales Planes de Acción del Sector Salud
- Locales Evaluaciones de Vulnerabilidad y
Planes de Adaptación

Día Mundial de la Salud

2008



Día Mundial de la Salud—7 de abril de 2008

Protegiendo la salud frente al cambio climático

<http://www.ops-oms.org>



Organización
Panamericana
de la Salud
Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

2014



pequeñas picaduras

grandes amenazas

Protégete y protege tu entorno de los
vectores que transmiten enfermedades

Día Mundial de la Salud
7 de abril, 2014

OPS/OMS: Estrategia y plan de Acción sobre el CC



ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD



51.º CONSEJO DIRECTIVO **63.ª SESIÓN DEL COMITÉ REGIONAL**

Washington, D.C., EUA, del 26 al 30 de septiembre del 2011

Punto 4.3 del orden del día

CD51/6, Rev. 1 (Esp.)
30 de septiembre del 2011
ORIGINAL: INGLÉS

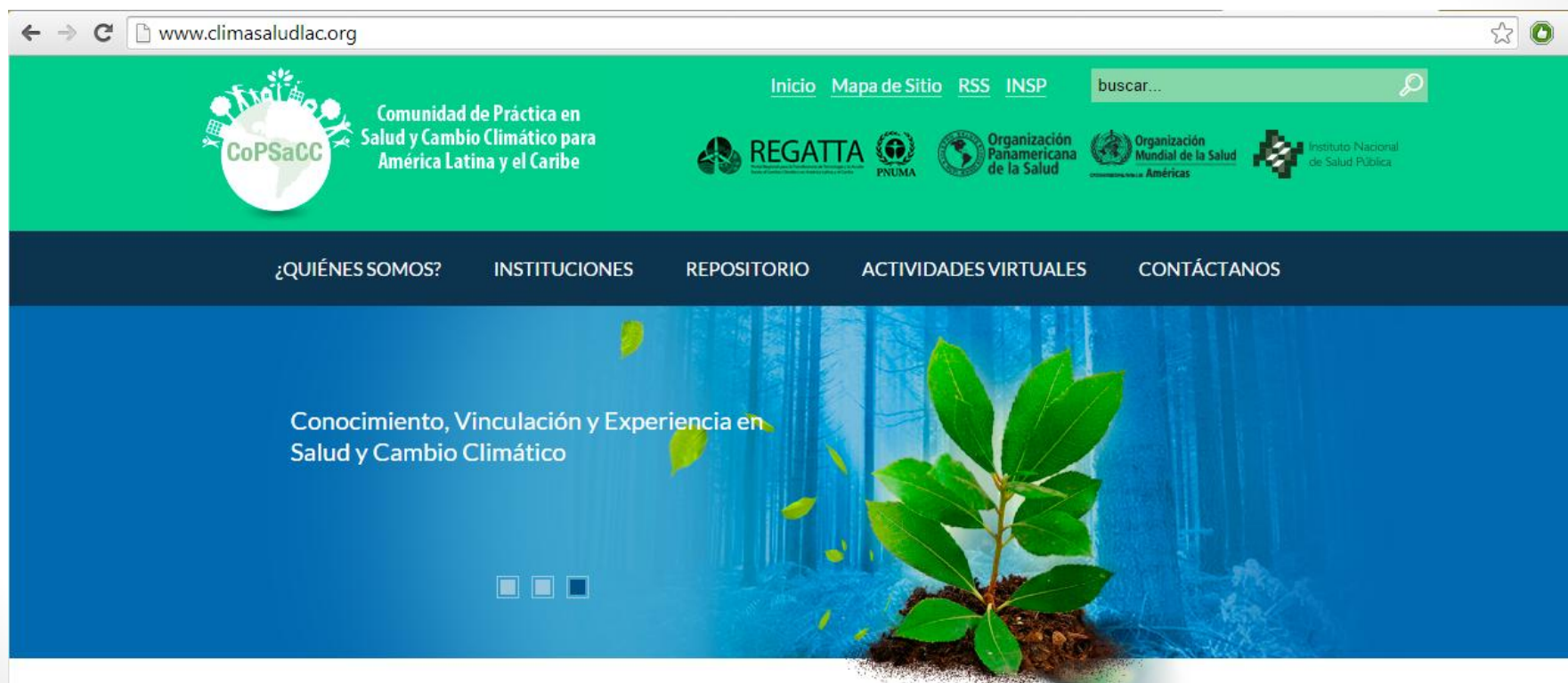
ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Introducción

1. En el 2008, el 48.º Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud convocó una “Mesa redonda sobre el cambio climático y sus repercusiones para la salud pública: una perspectiva regional” (Documento CD48/16) (1) y aprobó su informe final (documento CD48/16, Add. II) (2). Los participantes en la mesa redonda examinaron el

Promoción e intercambio de conocimientos en CC – PNUMA

COMUNIDAD DE PRACTICA VIRTUAL REGIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y SALUD



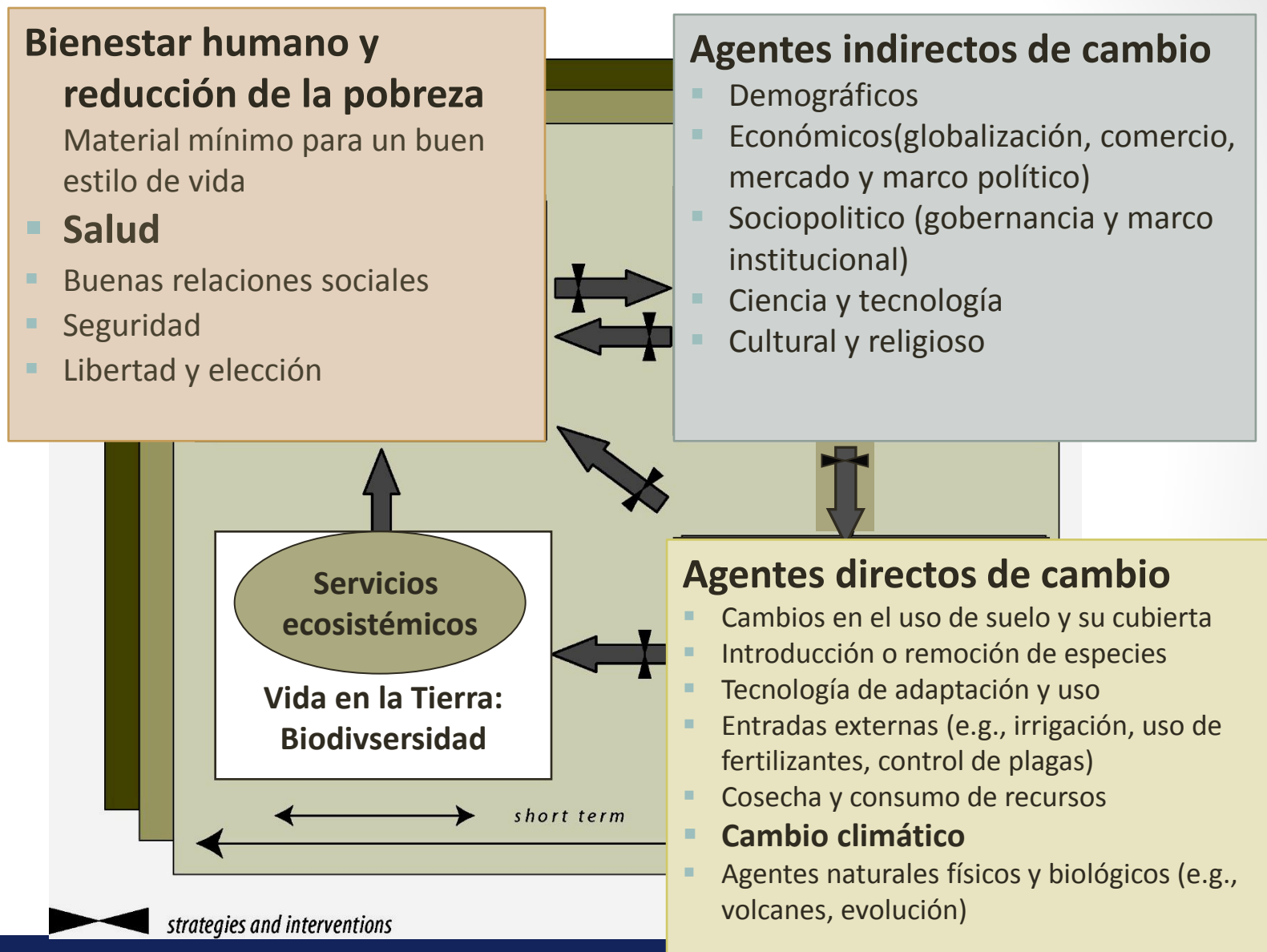
Socioecosistemas y vulnerabilidad frente al cambio climático en ALyC

- El impacto del cambio climático en salud, está ligado a:
 - El deterioro acelerado del ambiente.
 - La vulnerabilidad social
 - La vulnerabilidad ambiental
- La vulnerabilidad no es una cosa dada, las sociedades construyen su vulnerabilidad



Acapulco, 2013

Servicios que prestan los ecosistemas



Deterioro del ambiente en ALyC

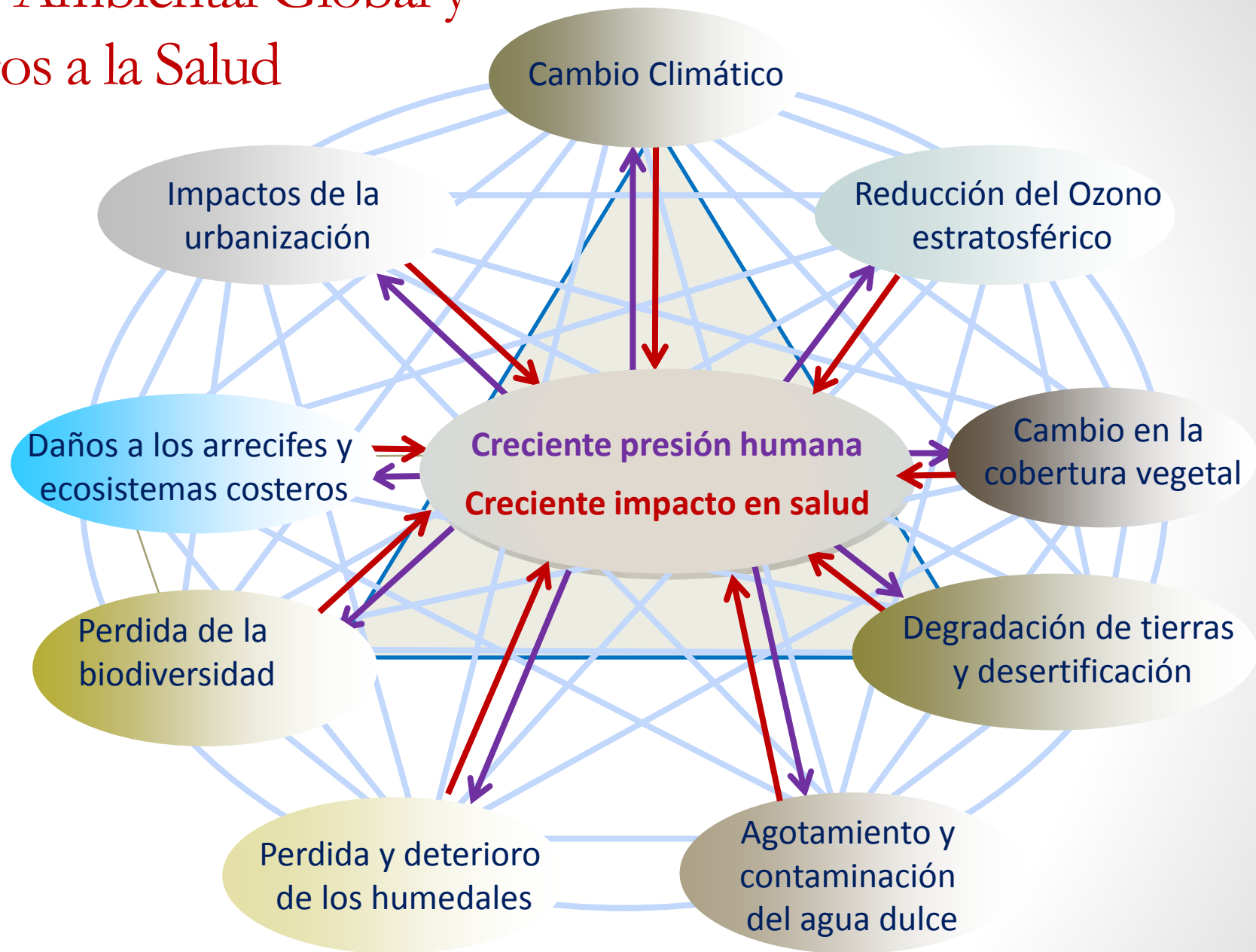
- Países de América Latina muestran que el gasto gubernamental destinado a la protección ambiental representó e el gasto público como porcentaje del PIB que se invierte en gasto ambiental va de 0.3 a 0.6% (CEPAL, PNUMA)
- En Argentina, México y Paraguay, más de la mitad del territorio se encuentra afectado por problemas vinculados a la degradación y desertificación. En Bolivia, Chile, Ecuador y Perú, se estima que entre un 27 y un 43 por ciento del territorio sufre problemas de desertificación; siendo el caso más grave el de Bolivia, donde seis millones de personas (77% de la población del país), viven en áreas afectadas.
- La mitad de la población urbana de América Latina y el Caribe sufre de una o más enfermedades asociadas con agua y saneamiento inadecuados

Diagnósticos regionales.

Cada estado, región, departamento, etc., necesita:

- Un diagnóstico del **deterioro ambiental** expresado como daño a los ecosistemas y como impacto en los servicios ambientales
- Un diagnóstico de la **vulnerabilidad social** vinculada con el clima
- Y un diagnóstico de las **enfermedades actuales y futuras** vinculadas con los dos puntos anteriores

Crisis Ambiental Global y Riesgos a la Salud



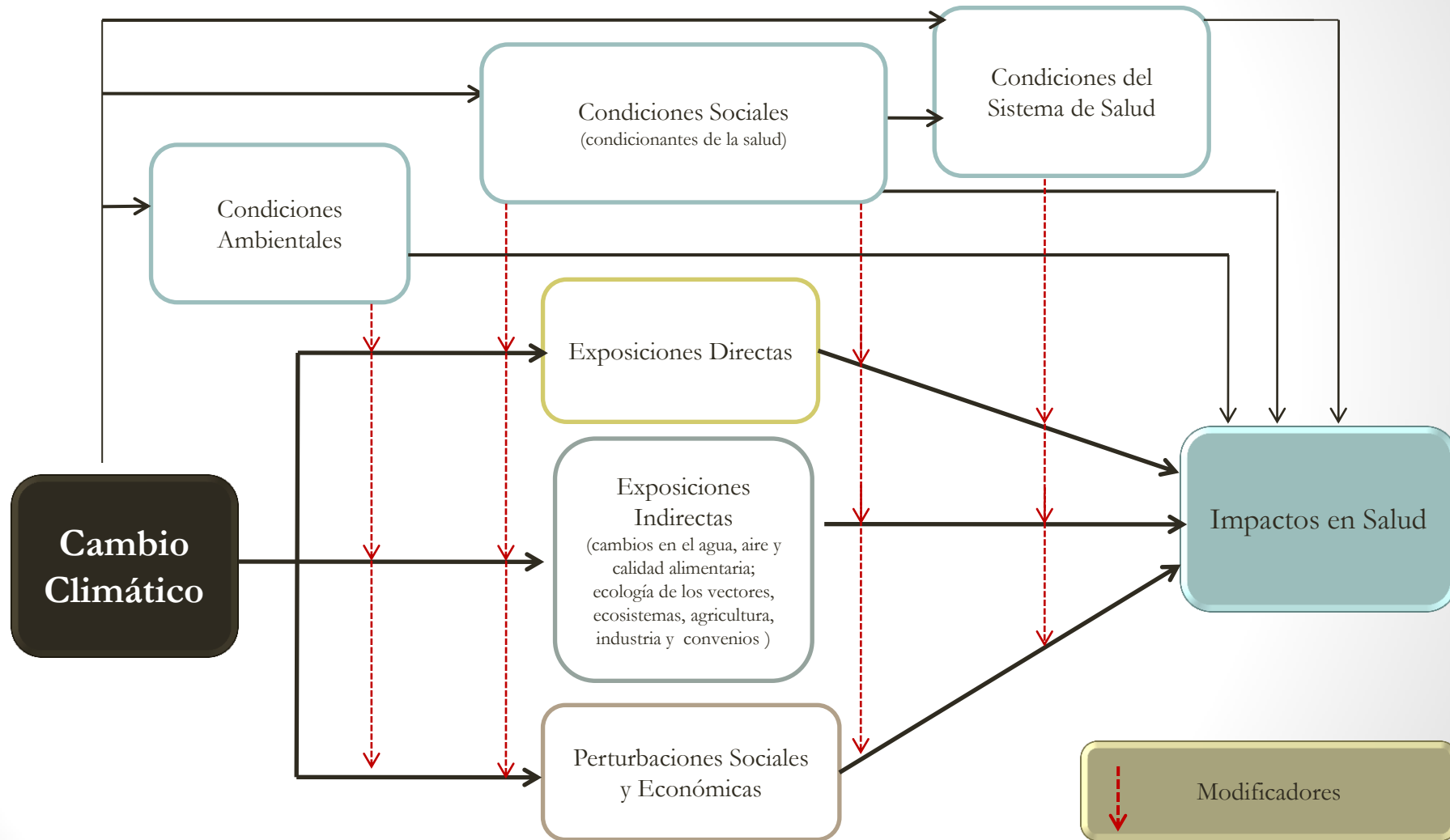


Pasos para evaluar la Vulnerabilidad en Salud Humana

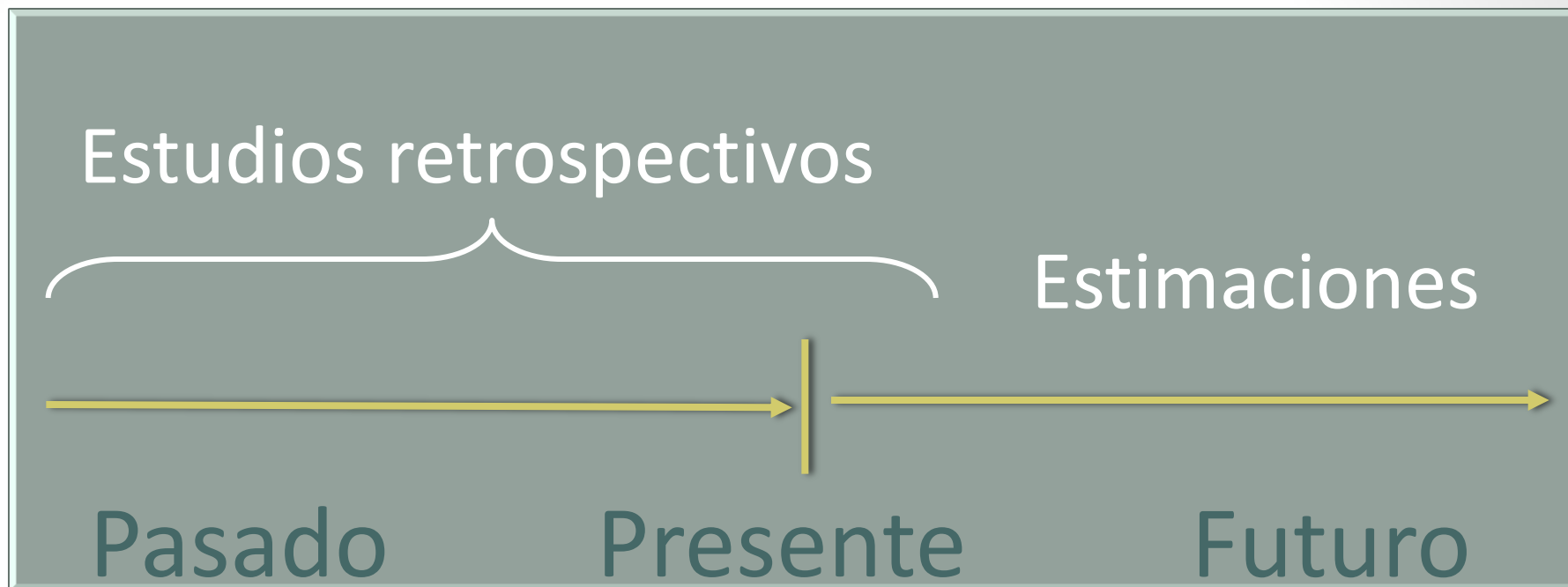
1. **Determinar la unidad de evaluación:** región(es) geográfica(s), periodo de tiempo.
2. **Seleccionar y describir la actual distribución** y carga de las enfermedades sensibles al clima.
3. **Identificar y describir las estrategias actuales**, políticas y medidas para reducir la carga de la enfermedad atribuida al clima.
4. **Revisar las implicaciones en salud** del impacto potencial de la variabilidad y el CC en otros sectores como agricultura, energía, agua.
5. **Estimar el impacto en salud** potencial utilizando escenarios de CC. Generar atlas de riesgos.
6. **Sintetizar los resultados y realizar reportes** de evaluación científicos.



Impactos de la variabilidad y el cambio en la salud humana



Diseño de estudios de cambio climático y salud



Variabilidad climática:

- Identificar el efecto en salud
- Estimar la asociación
- Temp/Pp - EDAs
- Temp/Pp - Dengue

Condiciones climáticas y de vulnerabilidad

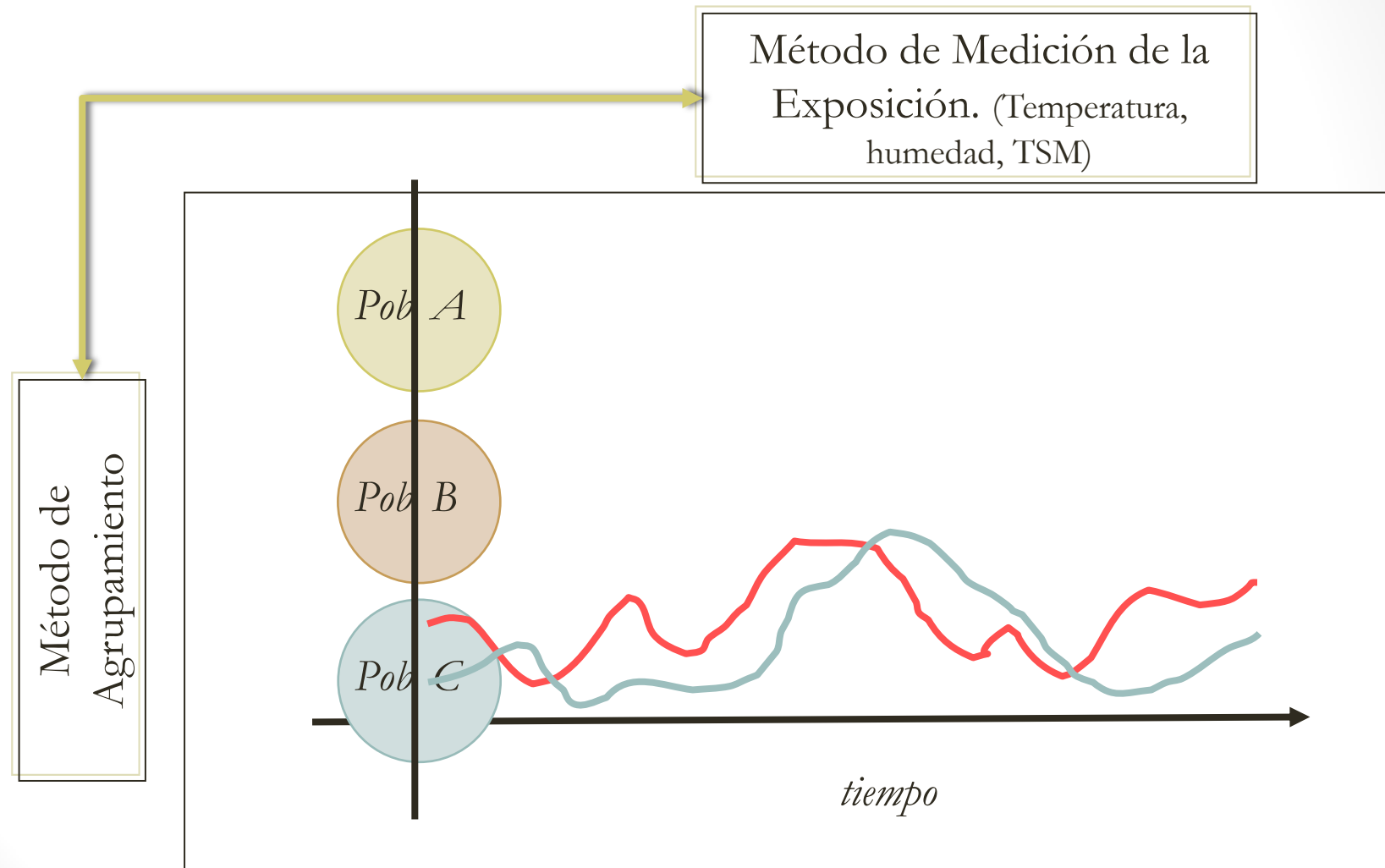
- Cuantificar los efectos actuales del clima sobre las EDAs y dengue

Cambio climático futuro:

- Estimar riesgo al cambio climático ajustado por vulnerabilidad
- Estimar la carga atribuible al CC y vulnerabilidad al 2030

Estudios ecológicos

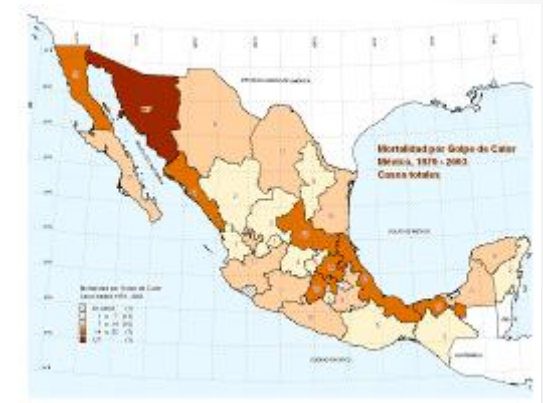
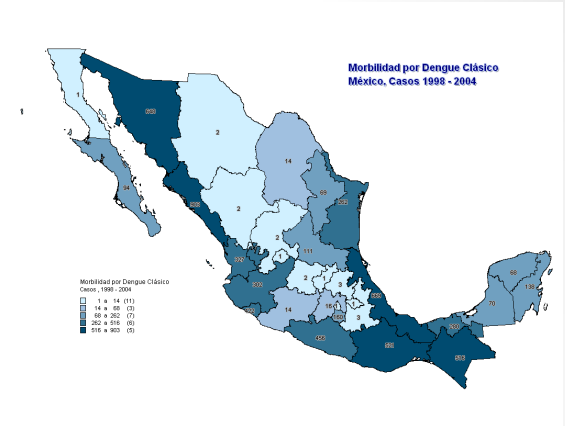
Poblaciones como unidad de análisis



Estudio diagnóstico sobre los efectos del cambio climático en la salud humana

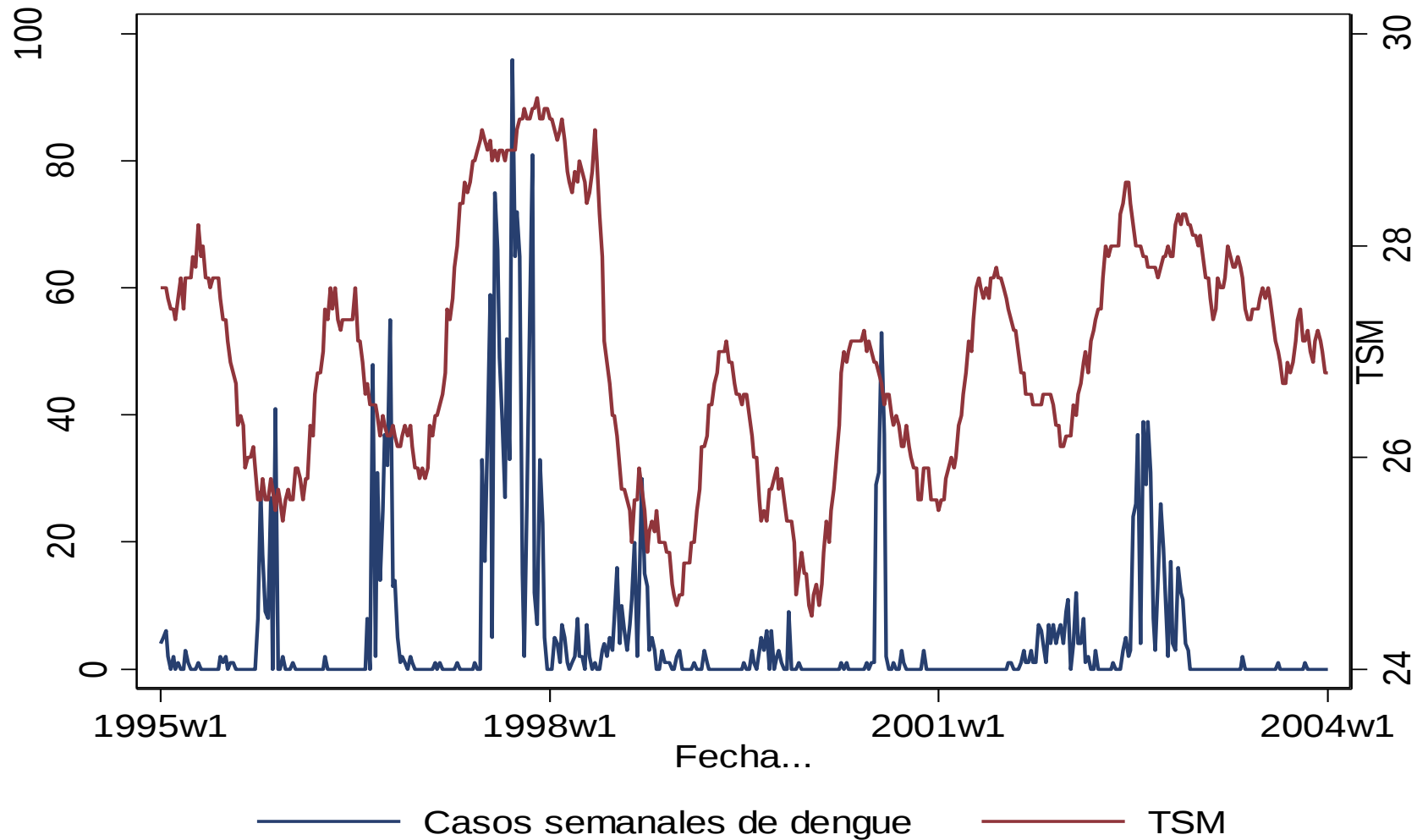
P. ej.: en México

- Análisis regional:
 - Mortalidad por **golpes de calor** en regiones con temperaturas extremas.
 - Morbilidad por **dengue** en estados endémicos y de potencial distribución.
 - Morbilidad por **alacranismo** en estados con alta incidencia
 - **Enfermedad diarreico aguda** (<5) en regiones con alta marginación.
 - **Infecciones respiratorias agudas** (<5) y **enfermedades vasculares** (>65) en grandes y medianas ciudades.



INECC. Tercera comunicación de México ante el CMNUCC

Variabilidad climática (temperatura superficial del mar) y casos semanales de dengue en San Andrés Tuxtla



Fuente: Hurtado- Díaz, 2007

Variabilidad climática y dengue en municipios de Veracruz

Coeficientes ajustados entre el ln de casos semanales de dengue y variables climáticas

Variable climática	β	CI95%
Temperatura (°C)	0.048	(0.003, 0.072)
Pp (cm ³)*	0.002	(0.001, 0.002)
SST (°C)**	0.425	(0.198, 0.722)

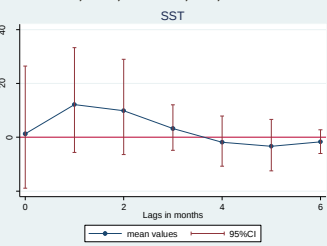
*Pp: 2 lag 2 semanas

**SST: lag 20 semanas

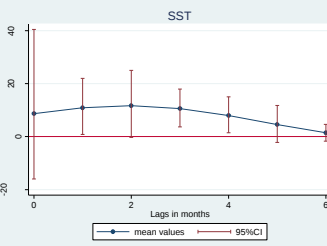
Existe un incremento de 42% de los casos semanales de dengue cuando se eleva la temperatura superficial del mar 1°C con un rezago de 20 semanas, la temperatura mínima 1°C de la misma semana y la precipitación pluvial 1 cm 2 semanas antes.

Resultados: Porcentaje de cambio en casos de dengue por incremento en TSM GM

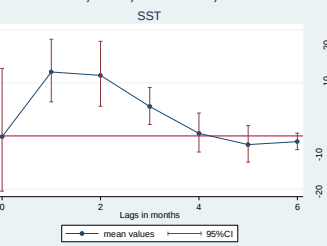
Coatzintla cda: 242
Pob i: 28,368; Pob f, 34,827



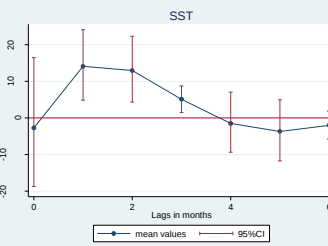
Poza Rica cda: 1,494
Pob i:160,089; Pob f :186,312



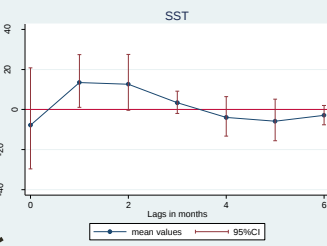
Papantla cda:485
Pob i: 49,619 ; Pob f:53,723



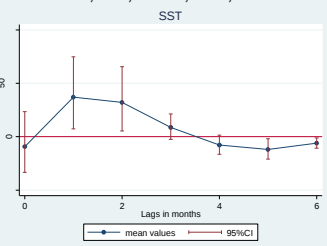
Veracruz cda: 8052
Pob i: 430,250; Pob f: 433,319



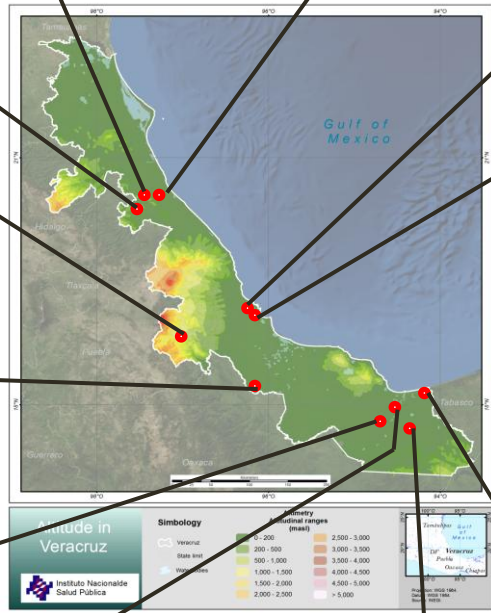
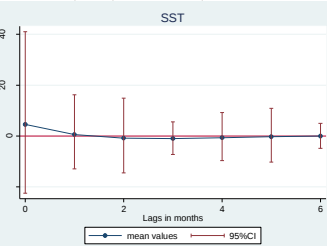
Boca del Rio cda:1,645
Pob i: 10,987 ; Pob f:10,131



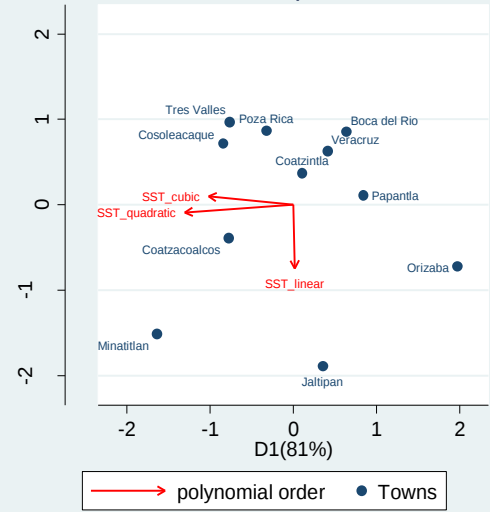
Orizaba cda: 253
Pob i: 118,873; Pob f, 122,501



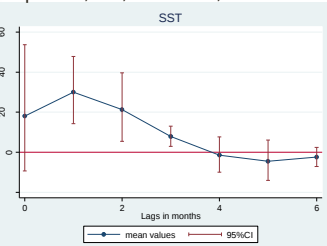
Tres Valles cda: 175
Pob.i 16,980; Pob f: 17,740



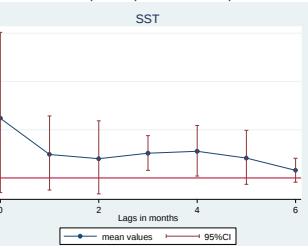
Sea Surface Temperature Mid Gulf



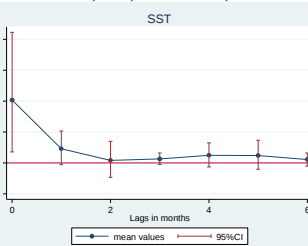
Jáltipan cda 486
Pop. i :29,975; Pob f: 32,960



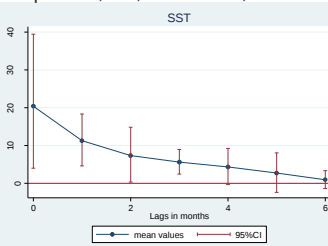
Cosoleacaque cda:950
Pob i: 20,981 ; Pob f: 22,479



Minatitlán cda: 2527
Pob i: 102,428; Pob f: 11,934

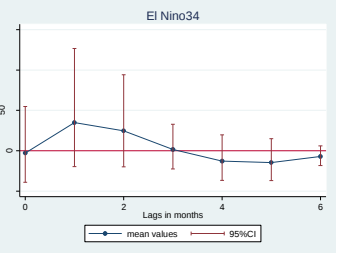


Coatzacoalcos cda: 3200
Pop i: 229,531; Pob f: 236,613

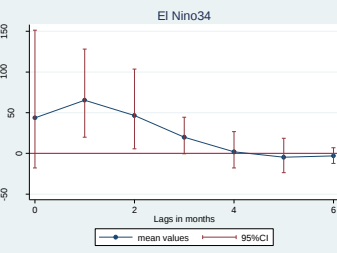


Resultados: Porcentaje de cambio en casos de dengue por incremento en TSM 3-4

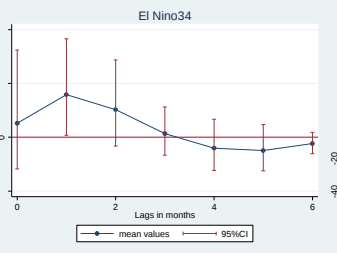
Coatzintla cda: 242
Pob i: 28,368; Pob f: 34,827



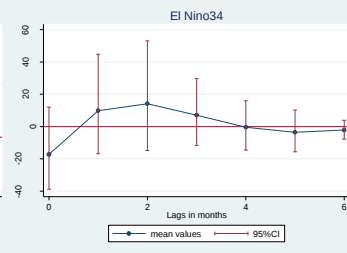
Poza Rica cda: 1,494
Pob i: 160,089; Pob f: 186,312



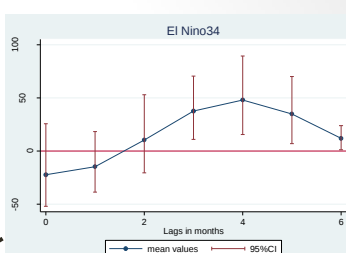
Papantla cda: 485
Pob i: 49,619; Pob f: 53,723



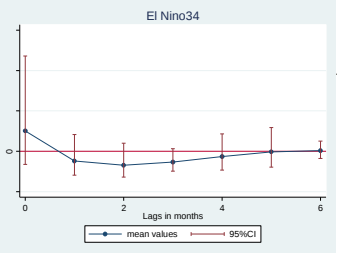
Veracruz cda: 8052
Pob i: 430,250; Pob f: 433,319



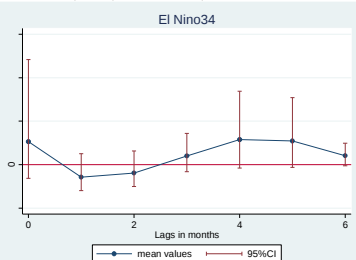
Boca del Río cda: 1,645
Pob i: 10,987; Pob f: 10,131



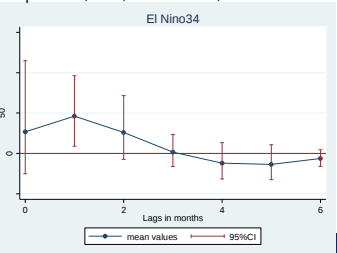
Orizaba cda: 253
Pob i: 118,873; Pob f: 122,501



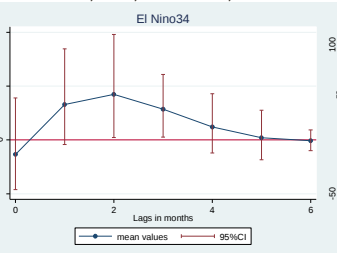
Tres Valles cda: 175
Pob i: 16,980; Pob f: 17,740



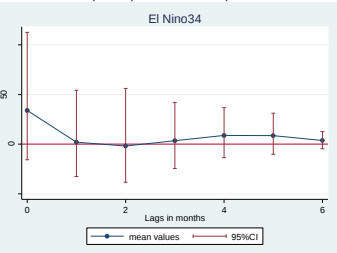
Jáltipan cda 486
Pop. i :29,975; Pob f: 32,960



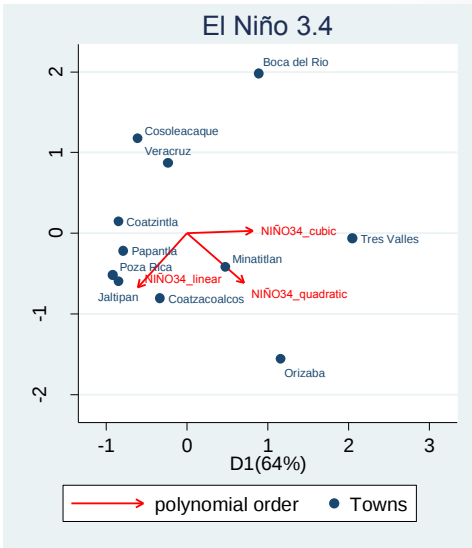
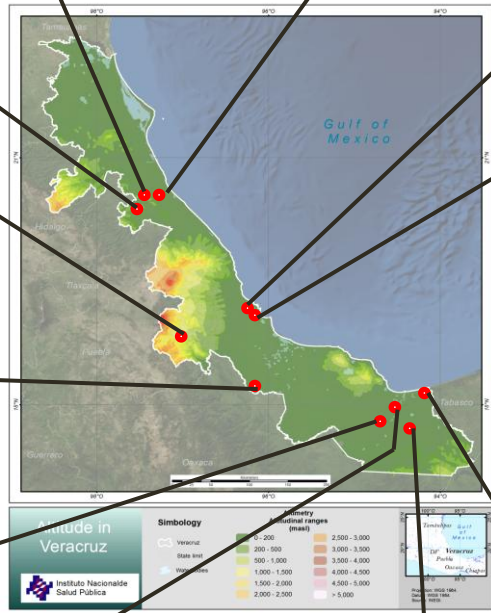
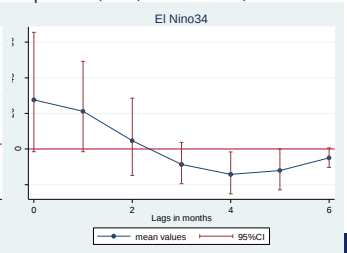
Cosoleacaque cda: 950
Pob i: 20,981; Pob f: 22,479



Minatitlán cda: 2527
Pob i: 102,428; Pob f: 11,934

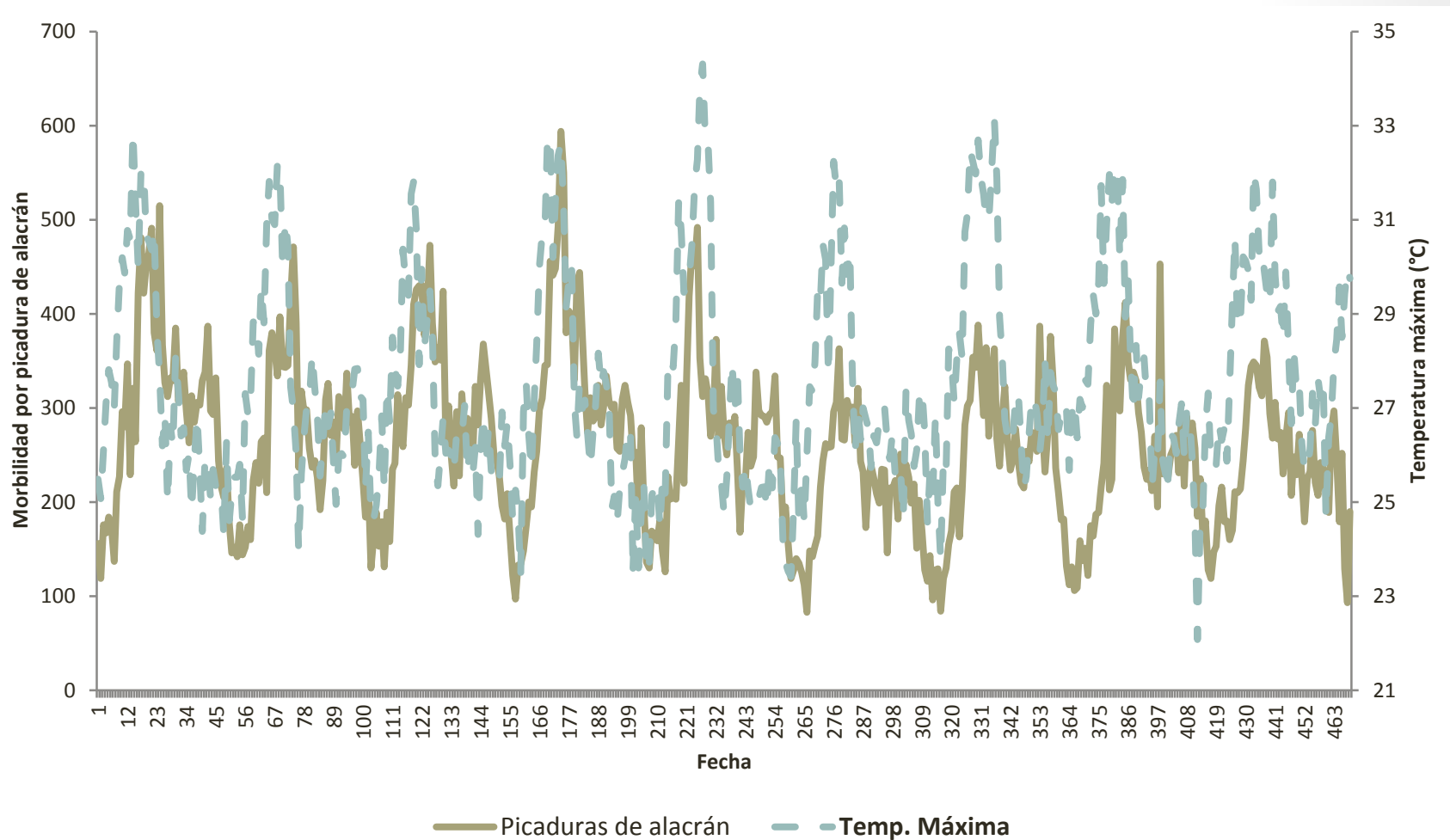


Coatzacoalcos cda: 3200
Pop i: 229,531; Pob f: 236,613



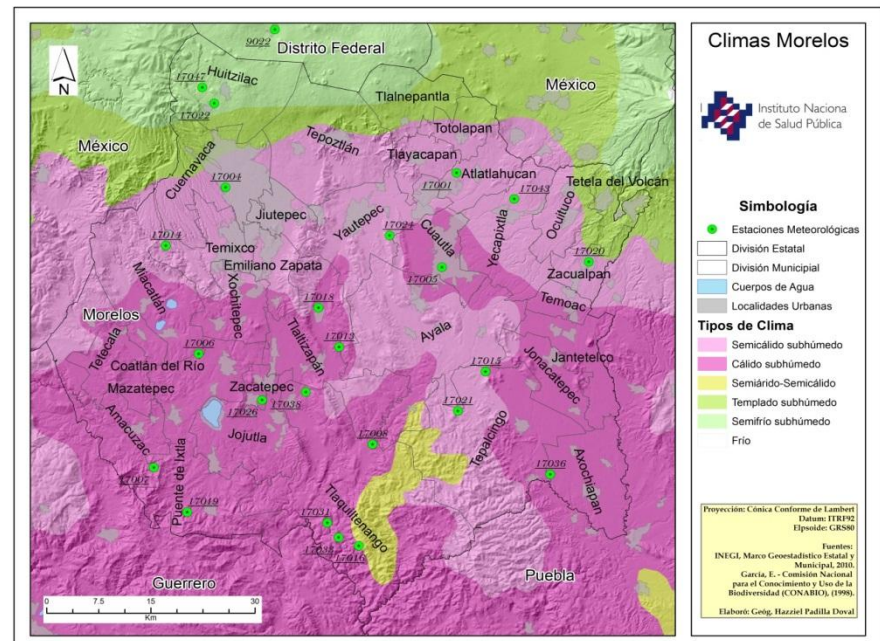
Temperatura ambiente y alacranismo en regiones de Morelos.

Correlación entre temperaturas máximas e incidencia de picaduras



Coeficientes de correlación Pearson para temperatura y alacranismo en el Morelos.

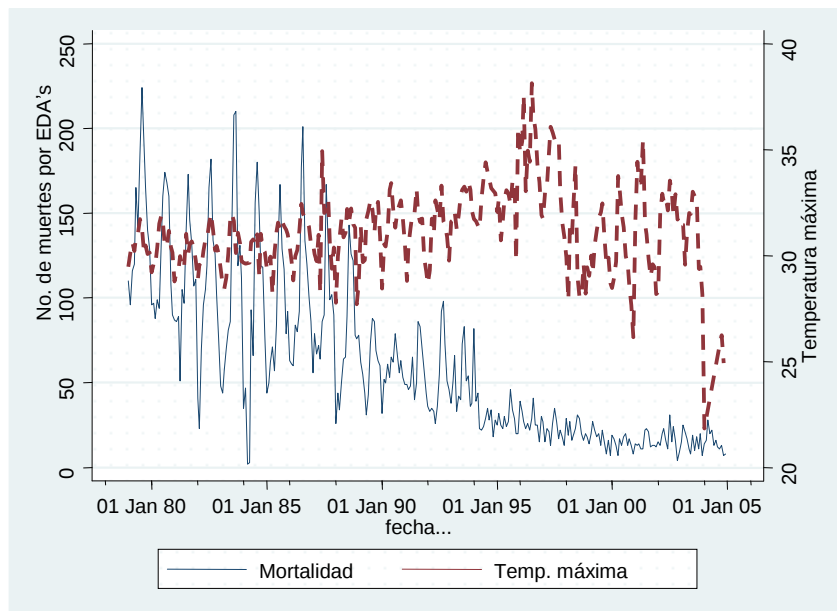
	Temperatura mínima		Temperatura máxima		Precipitación	
	Coeficiente	P	Coeficiente	P	Coeficiente	P
Región semifrío	0.13	0.0043	-0.05	0.2772	0.06	0.171
Región semicálida	0.63	2.20×10^{-16}	0.49	<0.001	0.18	5.79×10^{-5}
Región cálida	0.59	2.20×10^{-16}	0.65	0.001	0.06	0.0173



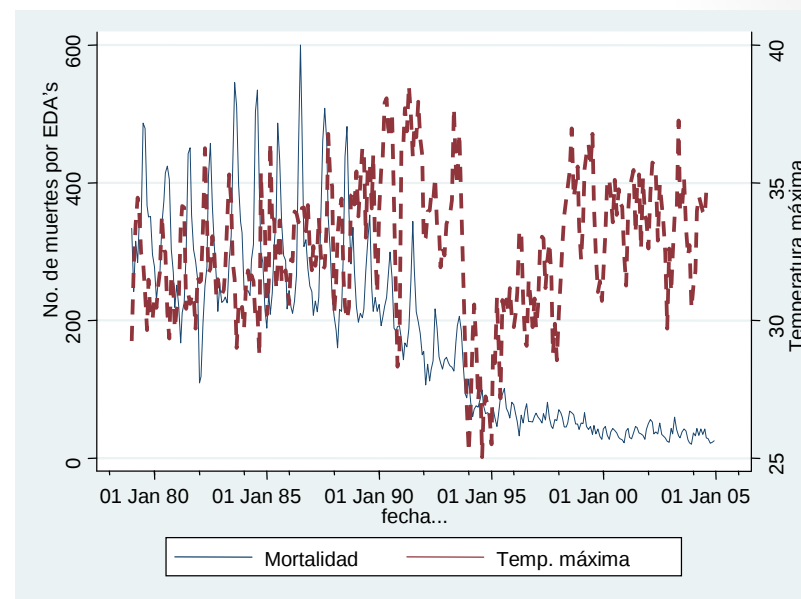
Enfermedad Diarreica Aguda en regiones con alta marginación

Mortalidad por enfermedad diarreica aguda y temperatura máxima (1979-2004) en los Estados de Guerrero y Oaxaca

Estado de Guerrero



Estado de Oaxaca



A pesar de el decremento en la tendencia tanto de morbilidad como de mortalidad por EDA's en México, esta presenta una correlación positiva con significancia estadística en 3 de los 4 estados considerados

Riesgo Relativo de casos semanales de EDA en menores de 5 años asociados a cambios en temperatura y precipitación.

Municipios de la Región Olmeca 1998– 2005

MUNICIPIO	Lag	TEMP MAX		Lag	Pp	
		RR	95% CI		RR	95% CI
ACAYUCAN	3	1.077	0.946, 1.226	0	1.007	0.998, 1.017
COATZACOALCOS	1	0.999	0.985, 1.015	0	0.999	0.998, 0.999
COSOLEACAQUE	0	1.044	0.929, 1.172	0	1.002	0.996, 1.008
CHINAMECA	2	1.008	0.973, 1.044	5	1.002	1.001, 1.004
LAS CHOAPAS	1	1.387	1.199, 1.605	5	1.011	1.005, 1.018
JESUS CARRANZA	1	1.015	0.982, 1.049	0	1.001	1.001, 1.003
MECAHUALAN	0	1.005	0.982, 1.028	0	0.999	0.999, 1.001

El incremento de los casos semanales de enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años se asocia positivamente con la temperatura máxima.

El efecto de esta asociación es durante la misma semana o con 1, 2 ó 3 semanas de rezago en el incremento de la temperatura.

Incremento de temperatura y contaminantes atmosféricos en las ciudades

Coeficientes de correlación de Pearson para temperatura y contaminantes atmosféricos

¿ Está el incremento de ozono y las partículas asociado con incremento en la temperatura?

	PM ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	CO	O ₃	Temperatura
SO ₂	0.40						
NO	0.62	0.48					
NO ₂	0.50	0.53	0.65				
CO	0.52	0.55	0.73	0.57			
O ₃	-0.03	-0.17	-0.32	0.03	-0.35		
Temperatura	0.03	-0.20	-0.36	-0.19	-0.34	0.40	
Humidad	-0.17	-0.14	0.10	-0.20	0.12	-0.42	-0.46

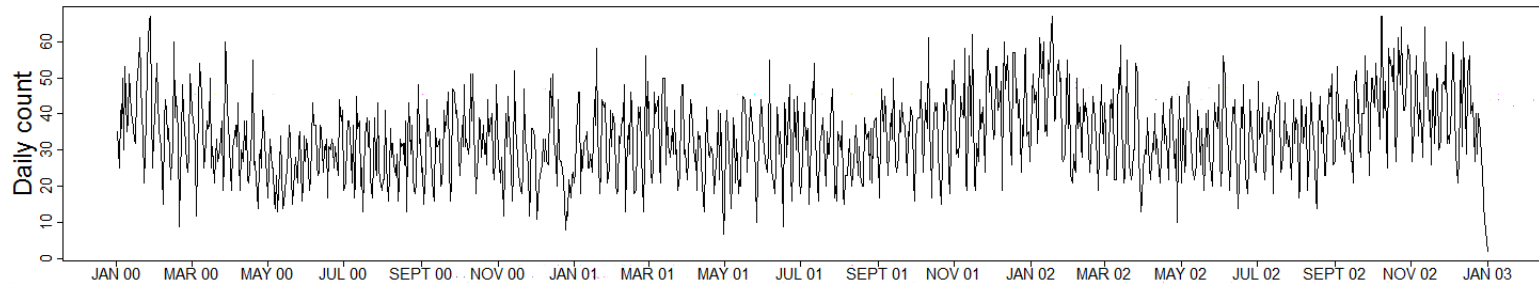
¿El incremento de temperatura en las ciudades y su correlación con los contaminantes ¿representa un riesgo para la salud?

Mortalidad infantil por incremento en la Temperatura en grandes ciudades

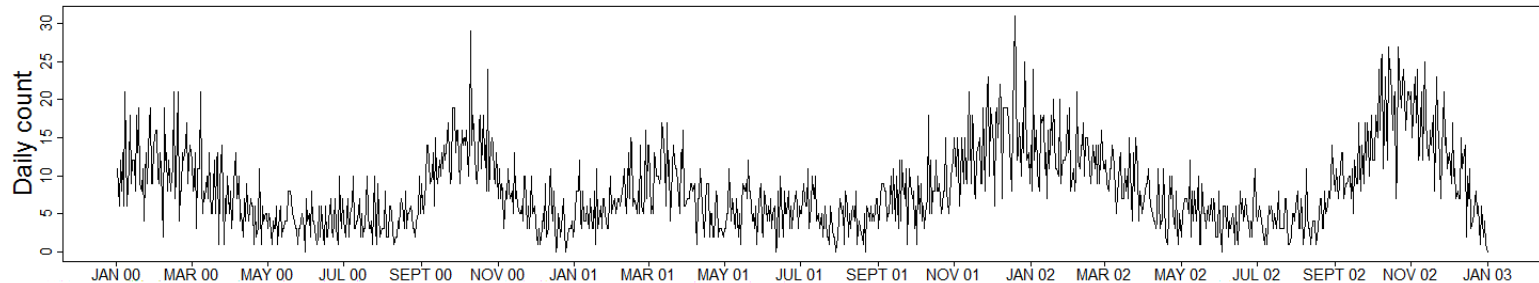
Autor - año	Grupo etario	Exposición	Causas	Resultados (95% IC)
Gouveia 2002 São Paulo, Brasil	<15 años	Incremento de 1° C superior a 20° C	Todas las causas Cardiovasculares Respiratorias	Incremento de la mortalidad 2,6% (1,6-3,6)
O'Neill 2005 Cd. De Mexico y Monterrey	0-14 años	Cd- de México Incremento de 1°C sobre 20°C, relativo a la media 15°C Incremento 1°C sobre 35°C relativo a la media 25°	Todas las causas	Cd. De México No se reportó la asociación Monterrey 5,5% (-10.1 - 23.8)
Hajat 2005 Delhi India, Sao Paulo Brasil	< 15 años	Incremento de 1°C por arriba de 20 ° C	Todas las causas Cardiovasculares Respiratorias	Delhi 3.2 % (1.8 to 4.5) Sao Paulo 0.6 % (-0.5 to 1.7)
Basu 2008 California, USA	<1 año	Incremento de 10 grados Fahrenheit (5.5°C) en la temperatura promedio diaria	Todas las causas Cardiovasculares Respiratorias	Incremento 4,9 % (-1.8 - 11.6)

Temperatura y hospitalizaciones pediátricas en Cd. de México

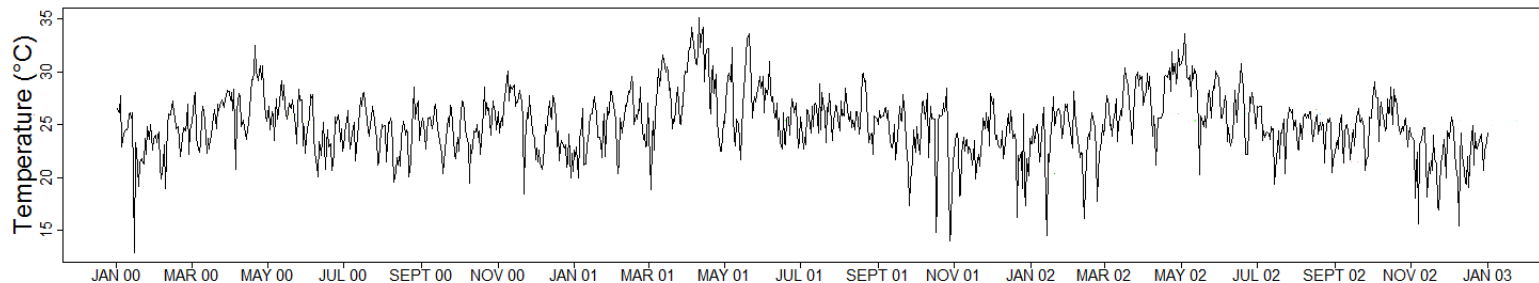
Hospitalary admissions by all illness causes



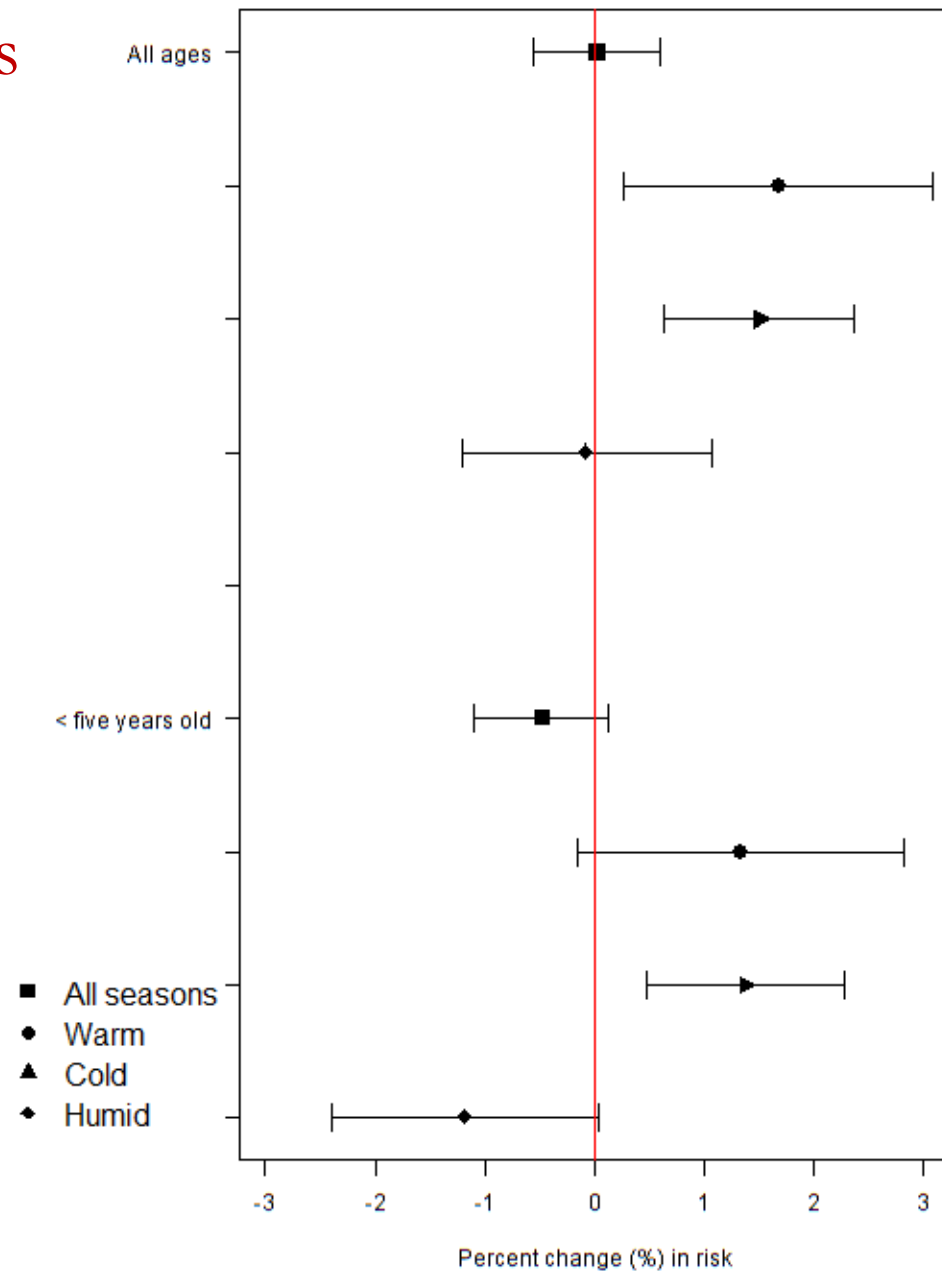
Hospitalary admissions by respiratory illness



Maximum daily temperature



Temperatura y hospitalizaciones pediátricas en Cd. de México



¿Cómo proyectar casos de muerte o enfermedad bajo diferentes escenarios de cambio climático?

Estudios epidemiológicos que cuantifican la relación temperatura - enfermedades diarreicas

Población	% de cambio por °C	Referencia
Islas del pacífico	3%	Singh et al., 2001
Lima, Perú	8%	Checkley et al., 2000
	5%	Hashizume et al., 2007

¿Cómo se traduce en términos de impacto en salud?

- Si se incrementa **1° C** la temperatura mensual, entonces se incrementan los casos mensuales de dengue un 4%.
- Si se incrementan **10 mm** los niveles mensuales promedio de la precipitación, entonces se incrementan los casos mensuales de dengue un 2%.

¿Cómo proyectar casos de muerte o enfermedad bajo diferentes escenarios de cambio climático?

Casos proyectados 2030 (CP) = **CE** + (**CE** x Factor de temperatura x cada 1°C de incremento en la temperatura) + (**CE** x Factor de precipitación x cada 10 mm de incremento en la precipitación) + (**CE** x **Factor de rezago social** x cambio en una unidad porcentual de la variable de Rezago social)

Casos esperados (CE) = Tasa basal * Población al 2030 / 100,000 habitantes

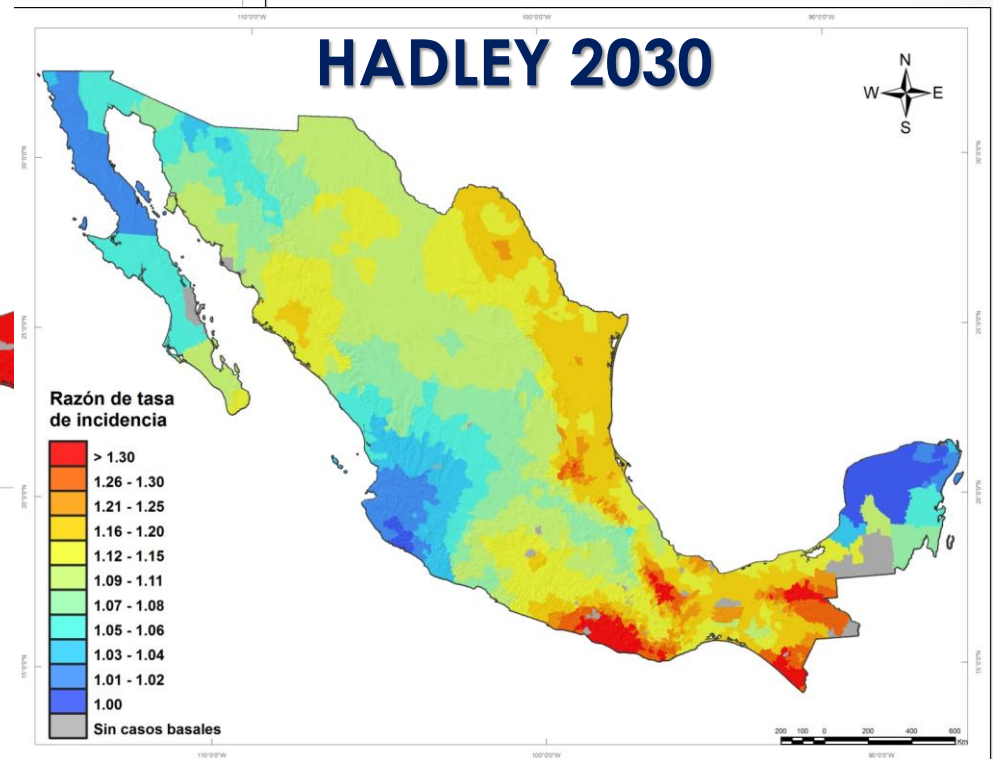
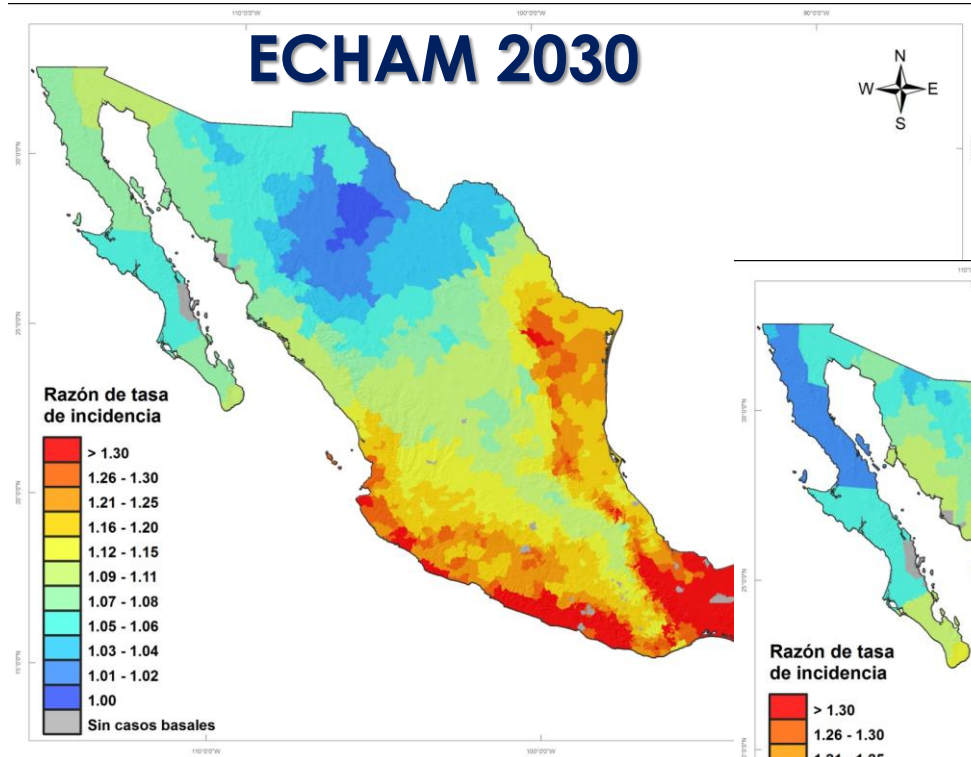
Tasa proyectada al 2030 = CP / población al 2030 * 100,000

Razón de Tasas = Tasa proyectada para el 2030 / Tasa basal

Este **factor ponderador** depende del evento en salud y de la variable de rezago asociada a dicho evento.

Enfermedad diarreico aguda (EDA) bajo escenarios de cambio climático.

Razón de tasa de incidencia de EDA, Septiembre 2030



Vulnerabilidad frente al cambio climático

Vulnerabilidad Social

La vulnerabilidad social es resultado de las desigualdades sociales, las características de las comunidades y el entorno construido, es decir, son los factores sociales que influyen en la susceptibilidad de un individuo o grupo de individuos al daño.

Vulnerabilidad Ambiental

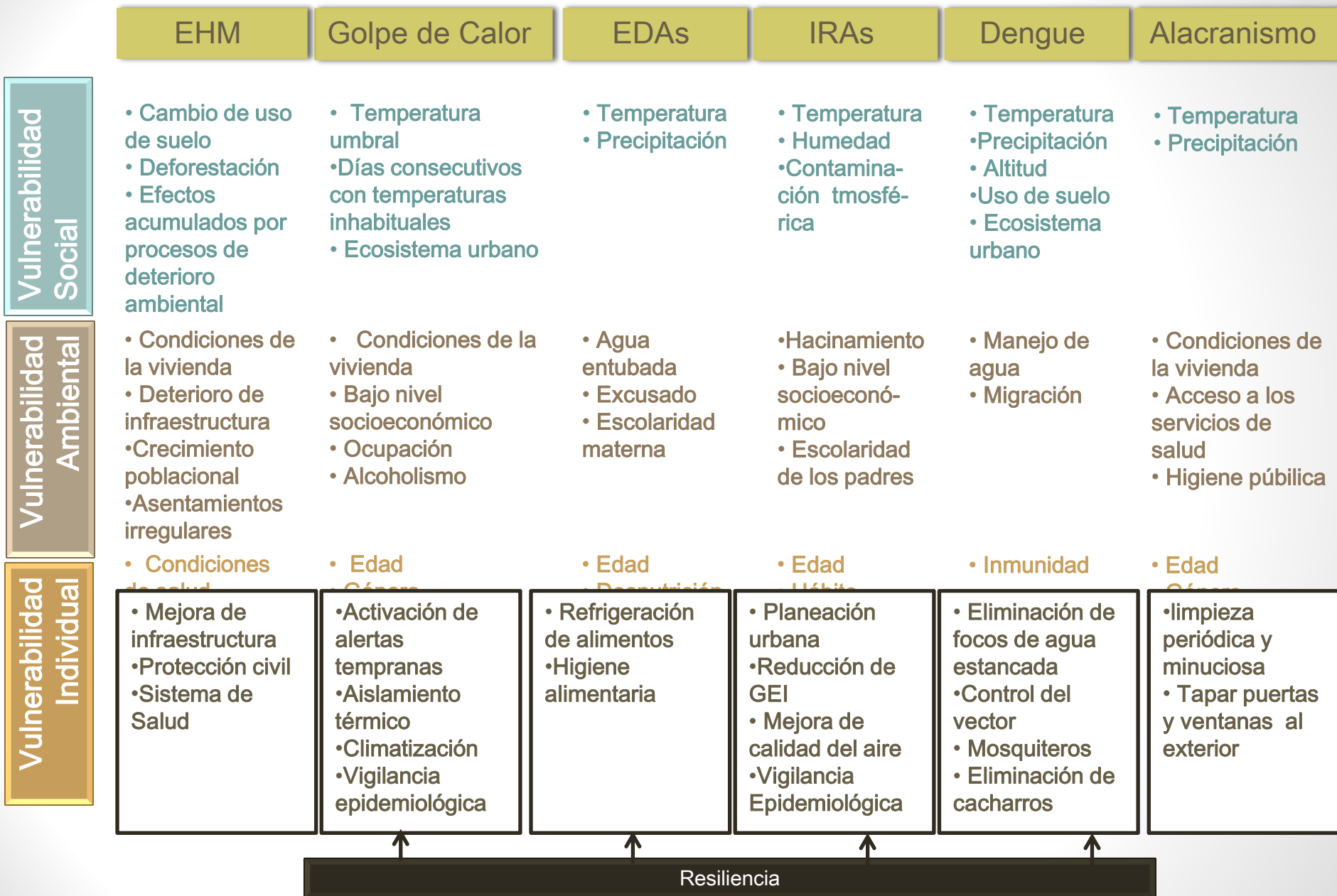
La vulnerabilidad ambiental está relacionada con el entorno físico y social o el entorno en el que un individuo pueden encontrarse

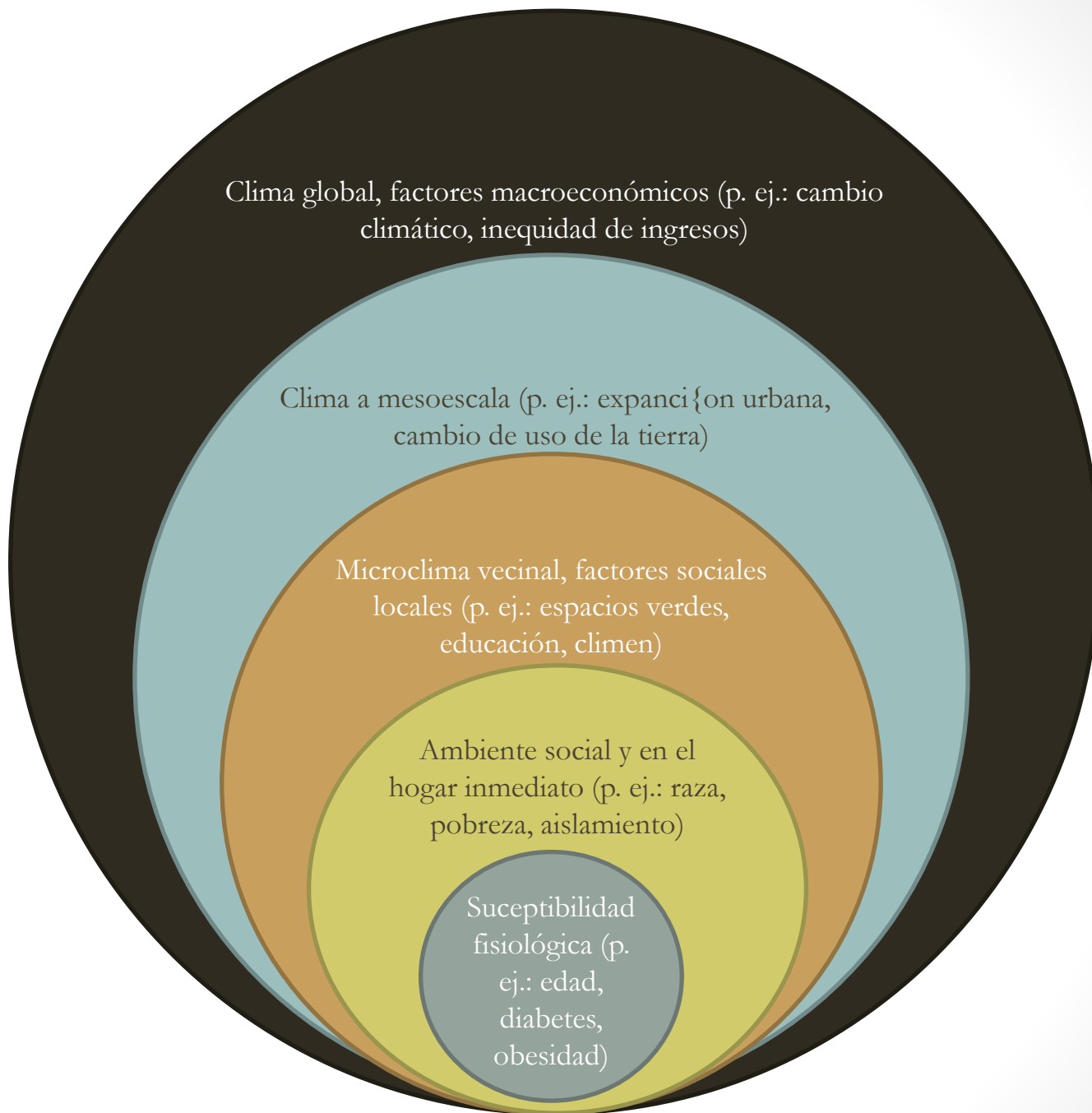
Vulnerabilidad Individual

La vulnerabilidad individual se refiere a aquellos factores propios del individuo

Resiliencia

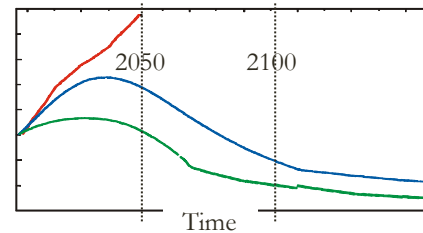
Vulnerabilidad frente al cambio climático



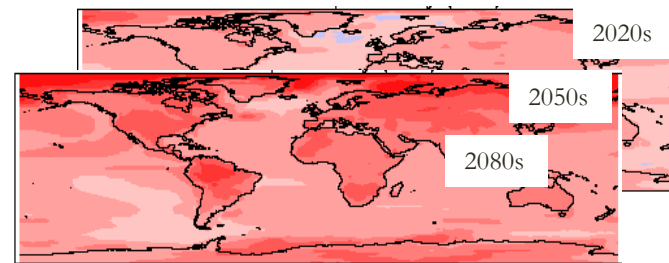


¿Para que sirven las estimaciones del cambio climático sobre la salud?

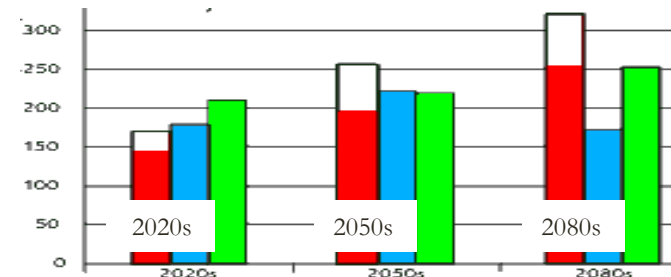
Escenarios de emisiones de gases invernadero



Modelos climáticos globales Generar series de mapas de predicción de clima en un futuro



Modelo de impacto en la salud Estimar los cambios en riesgos relativos de enfermedades específicas



Medidas de adaptación en salud pública

Level	Age group (years)		15-29	30-44	45-59	60-69	70+
1	0-4	5-14	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
3	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

Conclusiones

- Los países de américa latina y el caribe tienen una diversidad de vulnerabilidades frente a la variabilidad y cambio climático debido a:
 - Variaciones regionales en los ecosistemas
 - Su perfil epidemiológico y demográfico
 - Desigualdad social
 - La falta de preparación del propio sector y la falta de integración con otros sectores

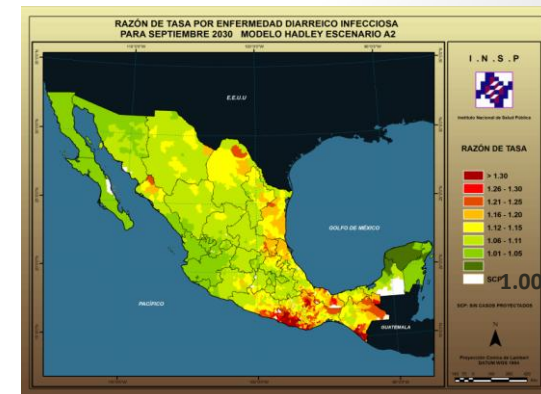


Perspectivas

- Desarrollar y evaluar estrategias de adaptación e intervenciones para reducir los riesgos presentes y probables riesgos futuros de la salud frente al cambio climático con base en diagnósticos regionales.
- Coordinar el desarrollo de políticas en salud y programas a nivel local y regional (Nacional e Internacional).
- Incorporar las variables climáticas a los sistemas de vigilancia epidemiológica
- Capacitación del personal del sector salud

Intersectorialidad

- El sector salud requiere incrementar la colaboración interdisciplinar e intersectorial para hacer mas eficiente el programa de cambio climático y salud
 - Con los climatólogos
 - Con los sectores ambiente, agrícola, recursos hídricos y social entre otros.



“Quien quiera estudiar correctamente la medicina debe aprender de los siguientes temas. Primero se debe considerar el efecto de las estaciones del año y las diferencias que hay entre ellas. En segundo lugar, se debe estudiar el calor y los vientos fríos, tanto los que son comunes a todos los países como las propias de una localidad en particular. Por último, el efecto del agua sobre la salud no debe ser olvidado.”

(Hipócrates, aires, aguas, y lugares)

¡Gracias!