



ANÁLISIS RIESGO-BENEFICIO EN LA EVALUACIÓN DE POLÍTICAS AMBIENTALES: REVISIÓN DE LA EXPERIENCIA CHILENA Y RECOMENDACIONES PARA PAISES LATINOAMERICANOS

**IV CONGRESO DE LA SOCIEDAD DE ANÁLISIS DE RIESGO LATINOAMERICANA
SRA-LA 2018**

El análisis de riesgos para el diseño de políticas públicas y presupuestales

Ciudad Universitaria, UNAM Ciudad de México, 29 al 31 de octubre de 2018

Luis A Cifuentes

Introducción

- ❑ La contaminación ambiental es un problema en todo el mundo, incluyendo Latinoamérica
- ❑ Reducirla no es simple ni barato: requiere cambios en las tecnologías, combustibles, instalación de sistemas de abatimiento de emisiones, o cambios en la actividad económica.
- ❑ Cada país es soberano para definir las normas de calidad ambiental para contaminantes y la forma de reducir las emisiones.
- ❑ Cada país se enfrenta a varias decisiones públicas:
 - ¿Qué calidad ambiental queremos?
 - ¿Cómo lograr esa calidad ambiental?
- ❑ Desde el punto de vista académico: ¿Cómo puede el análisis de riesgo, más específicamente, el análisis de riesgo-beneficio apoyar la toma de estas decisiones?

Contenidos

- El “Análisis General del Impacto Económico y Social” definido en la Ley Chilena para normas de calidad ambiental y planes
- La practica en Chile
- Recomendaciones para paises latinoamericanos

IV Congreso SRA-LA 2018

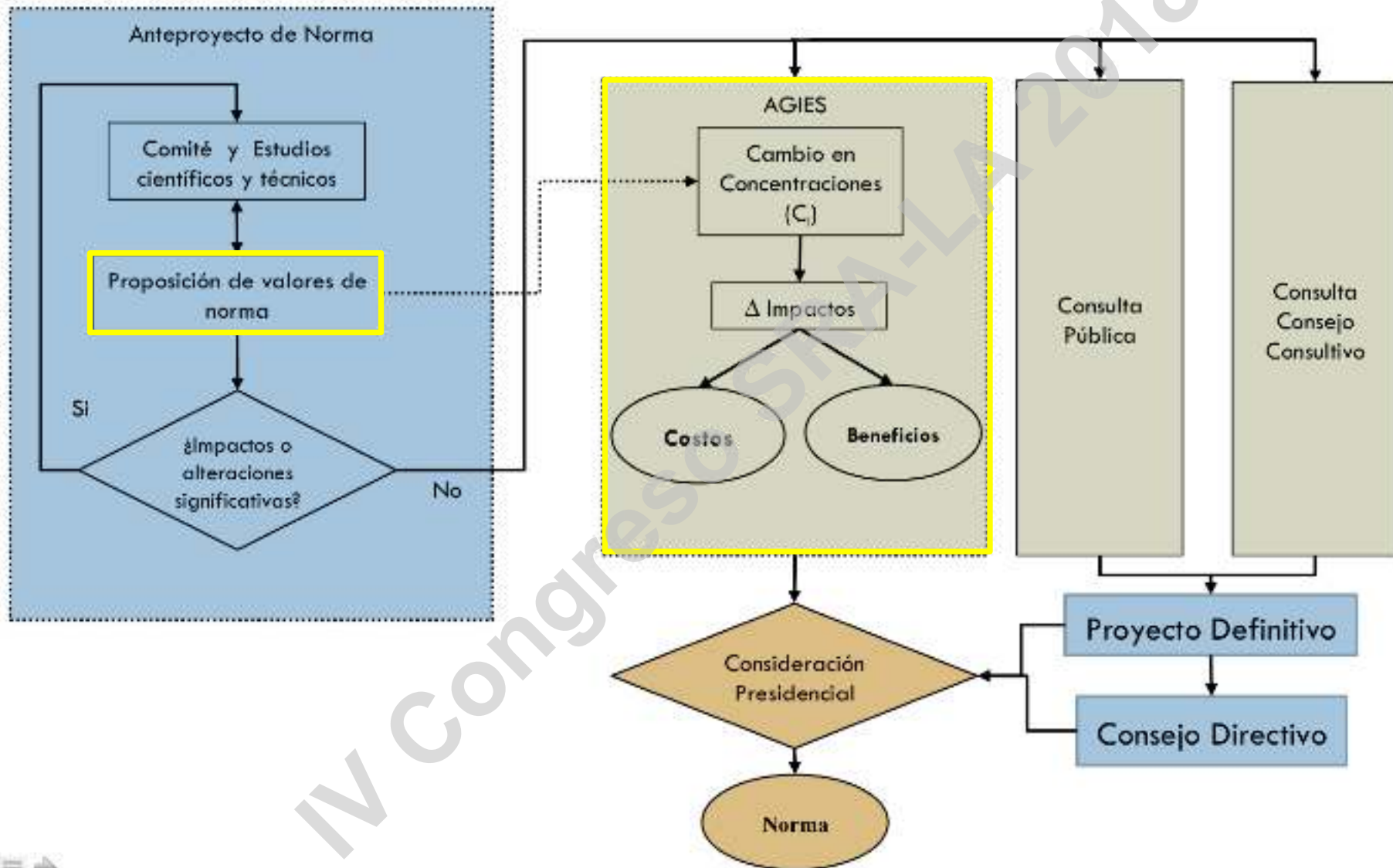
El análisis de impactos y costos sociales está definido en la Ley Chilena desde 1993

- La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19300/94 actualizada por la Ley 20417/07) basa la gestión ambiental pública en el desarrollo sustentable, que considera las dimensiones ambientales, sociales y económicas en forma simultánea.
- Esto se manifiesta en los Reglamentos de Dictación de Normas de Calidad y Emisión y Planes de Descontaminación, que prescriben que toda norma o Plan debe contar con un “*Análisis General del Impacto Económico y Social*”
- Ejemplo: Artículo 15. – Reglamento (DS93/95). Elaborado el anteproyecto de norma, se encargará un “Análisis General del Impacto Económico y Social” de la o las normas contenidas en dicho anteproyecto (AGIES).

Dicho estudio **deberá evaluar los costos y beneficios** para:

- La **población**
- **Ecosistemas** o especies directamente afectadas o protegidas
- El o los **emisores** que deberán cumplir la norma
- El **Estado** como responsable de la fiscalización del cumplimiento de la norma.

Esquema de Promulgación de Normas Primarias de Calidad Ambiental



Aplicación del “Análisis General de Impacto Económico y Social en Chile”

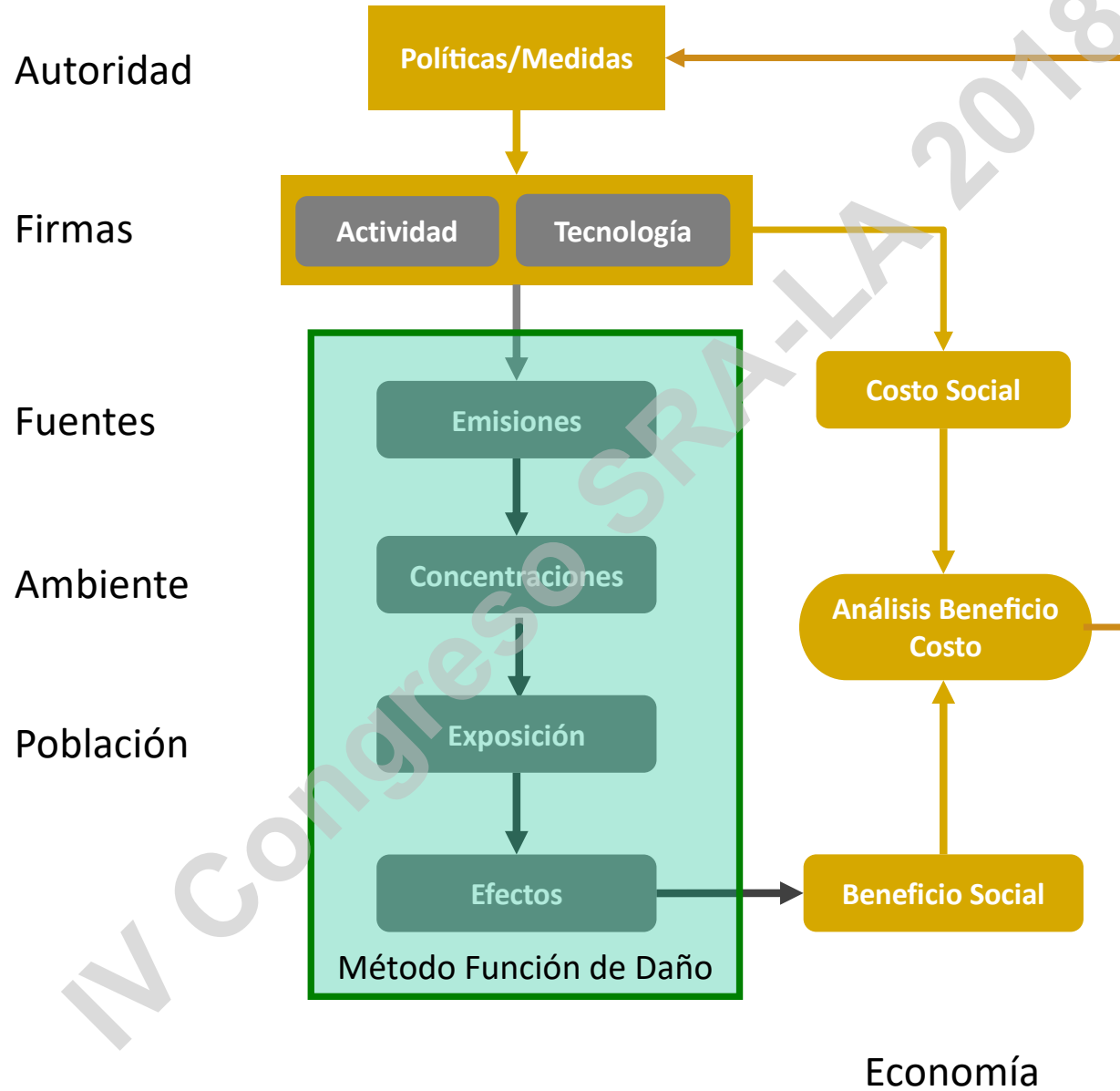
- Desde el año 1997, para toda norma de calidad o emisión, o plan de descontaminación o prevención, se ha realizado un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES)
- El **AGIES se ha focalizado en los impactos en salud de la población**, porque son los impactos socialmente más importantes, como muestra la siguiente tabla, de la actualización 2008 del PPDA de la RM

Tabla 12-4: Distribución beneficios

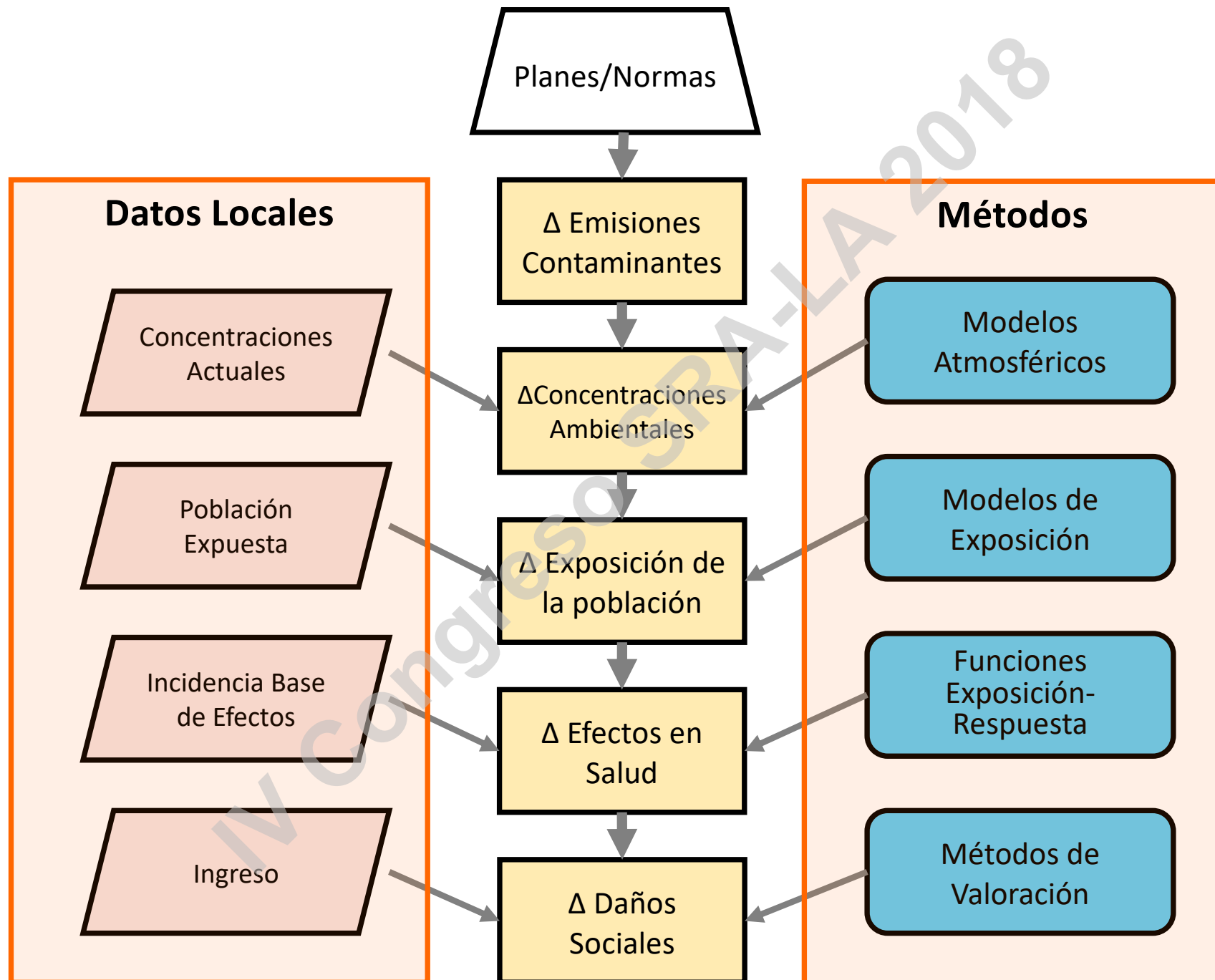
Fuente	VP Beneficios (MUSD)				
	Salud	Visibilidad	Materiales	Otros	Total
Móviles	2.300	6	21	35	2.400
Fijas	3.500	9	32	0	3.600
Otras	6.500	16	59	250	6.800
Total	12.000	30	110	290	13.000
Participación	96%	0,2%	1%	2%	100%

Fuente: DICTUC (2008).

Enfoque general



El método de la función de daño



Dos pasos críticos en la aplicación del método de la Función de Daño

Definición del alcance de la aplicación:

- Contaminantes (quedan definidos por la regulación)
- Receptores afectados
- Tipo de Efectos nocivos
- Tipo de costos sociales

Selección y aplicación de los modelos

- Modelos atmosféricos
- Modelos de exposición y funciones concentración-respuesta
- Métodos de valoración de efectos

Receptores afectados

□ **Receptores afectados: Población**

- Grupos etarios más afectados

□ **Tipo de Efectos nocivos: Salud**

- Mortalidad prematura
- Admisiones hospitalarias
- Visitas a salas de urgencia
- Sintomas diversos
- Restricción de actividad

□ **Tipo de costos sociales de la ocurrencia de los efectos**

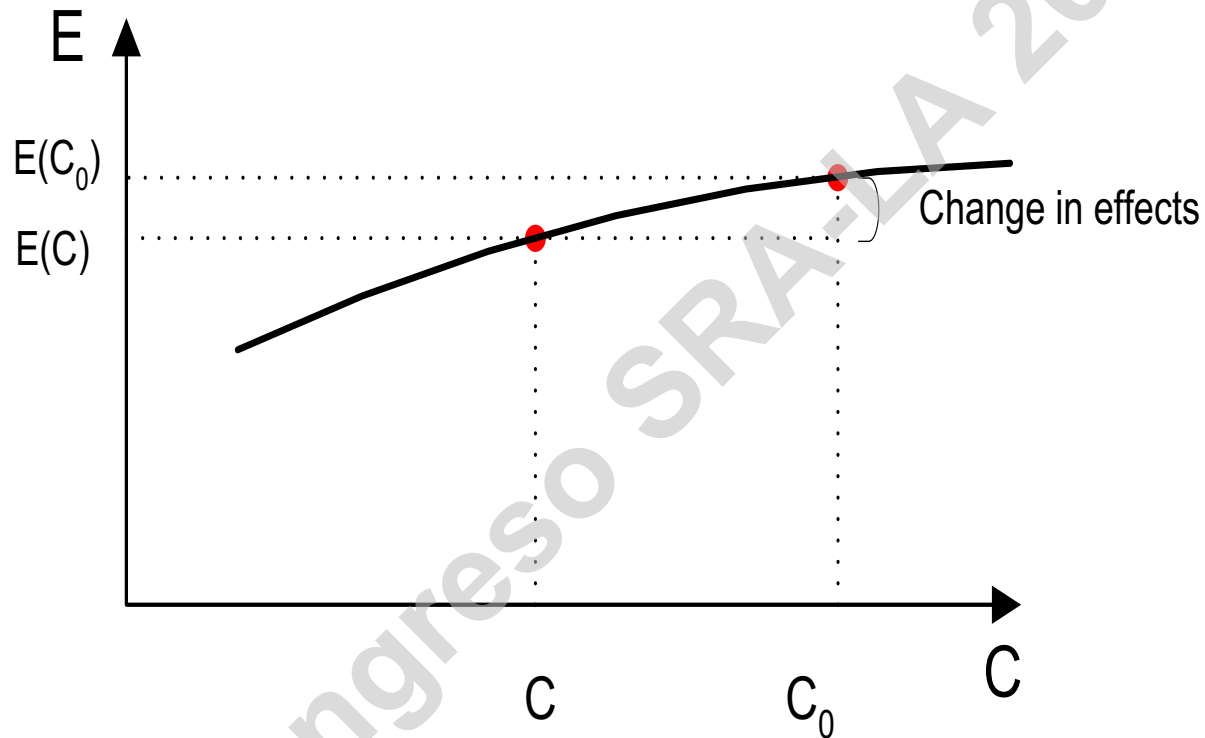
- Costos de tratamiento médico
- Pérdidas laborales (trabajo)
- Pérdida de bienestar

Efectos cuantificables y no cuantificables

Efectos Cuantificables	Efectos No Cuantificables (Aun)
Mortalidad (adultos mayores)	Inducción de asma
Mortalidad (infantil)	Efectos de desarrollo fetales / neonatales
Mortalidad neonatal	Mayor sensibilidad de vías respiratorias
Bronquitis – crónica y aguda	Enfermedades resp. crónicas no bronquitis
Ataques de asma	Cáncer
Admisiones hospitalarias respiratorias	Cáncer pulmonar
Admisiones hospitalarias cardiovasculares	Efectos conductuales (ej, dificultades de aprendizaje)
Visitas a sala de urgencia	Desordenes neurológicos
Enfermedades respiratorias bajas	Exacerbación de alergias
Enfermedades respiratorias altas	Alteración de mecanismos de defensa
Síntomas respiratorios	Dano a células respiratorias
Días de ausentismo laboral	Menor tiempo de desarrollo de angina
Días con actividad restringida	Cambios morfológicos en el pulmón

Impacto de concentraciones ambientales en la salud

La pregunta relevante es ¿cuál es el cambio esperado de los efectos cuando disminuye la concentración de contaminantes?



$$\text{Cambio en efectos} = (C - C_0) * UR$$

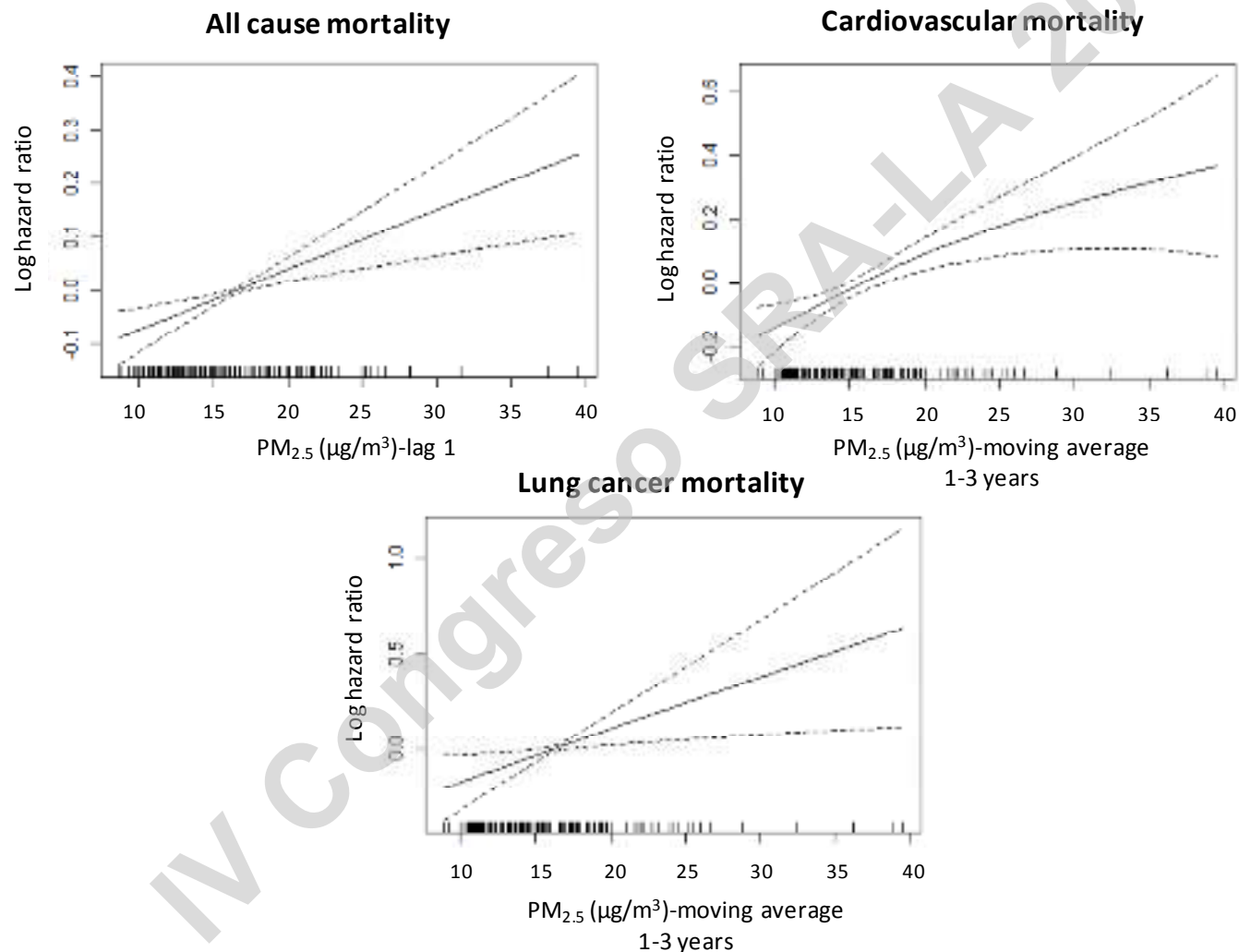
¿Qué estudios usar?

- Idealmente, se deben usar estudios locales (nacionales)
- Pero, existen pocos (relativamente) estudios en países latinoamericanos
- Sobretudo, no existen estudios de los efectos de la exposición de largo plazo en la mortalidad

IV Congreso SRA-LA 2018

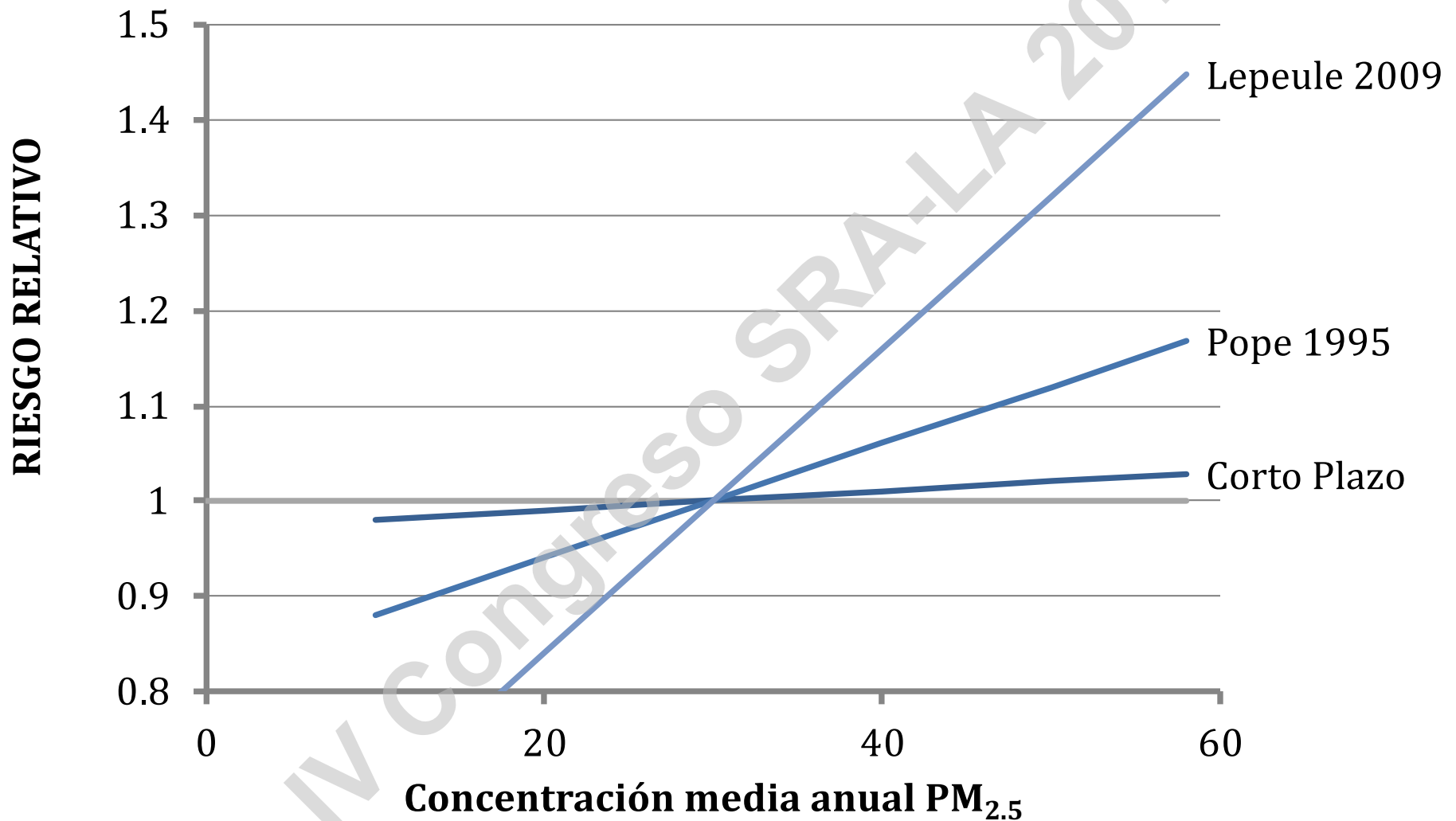
¿Qué estudios usar?

Supplemental Material, Figure 1: The estimated concentration-response function and 95% confidence interval between $PM_{2.5}$ and mortality in the Six Cities Study (1974-2009), using penalized splines.



- Lepeule, J., Laden, F., Dockery, D., & Schwartz, J. (2009). Chronic exposure to fine particles and mortality: An extended follow-up of the Harvard Six Cities Study from 1974 to 2009 (Supplemental Material), 3–5.

Los estudios de cohorte arrojan riesgos mucho mayores que los estudios de series de tiempo



Valoración de Efectos

El valor que se asigna a la ocurrencia de cada efecto tiene tres componentes:

1. **Costos médicos:** los costos directos del tratamiento médico (por ejemplo, el costo de una visita a sala de urgencia)
2. **Productividad perdida:** el valor del trabajo dejado de realizar por la persona afectada (por ejemplo, la pérdida de trabajo debido a una hospitalización)
3. **Disutilidad:** la pérdida de bienestar al sufrir un efecto. (por ejemplo, el desagrado de sufrir un ataque de asma)

El efecto más complejo de valorar es el aumento del riesgo de muerte prematura. Se expresa como el “Valor de la Vida Estadística”, que corresponde a la disposición al pago por reducir riesgos pequeños que, sumados en total, corresponden a 1 vida estadística.

?De donde obtener los valores?

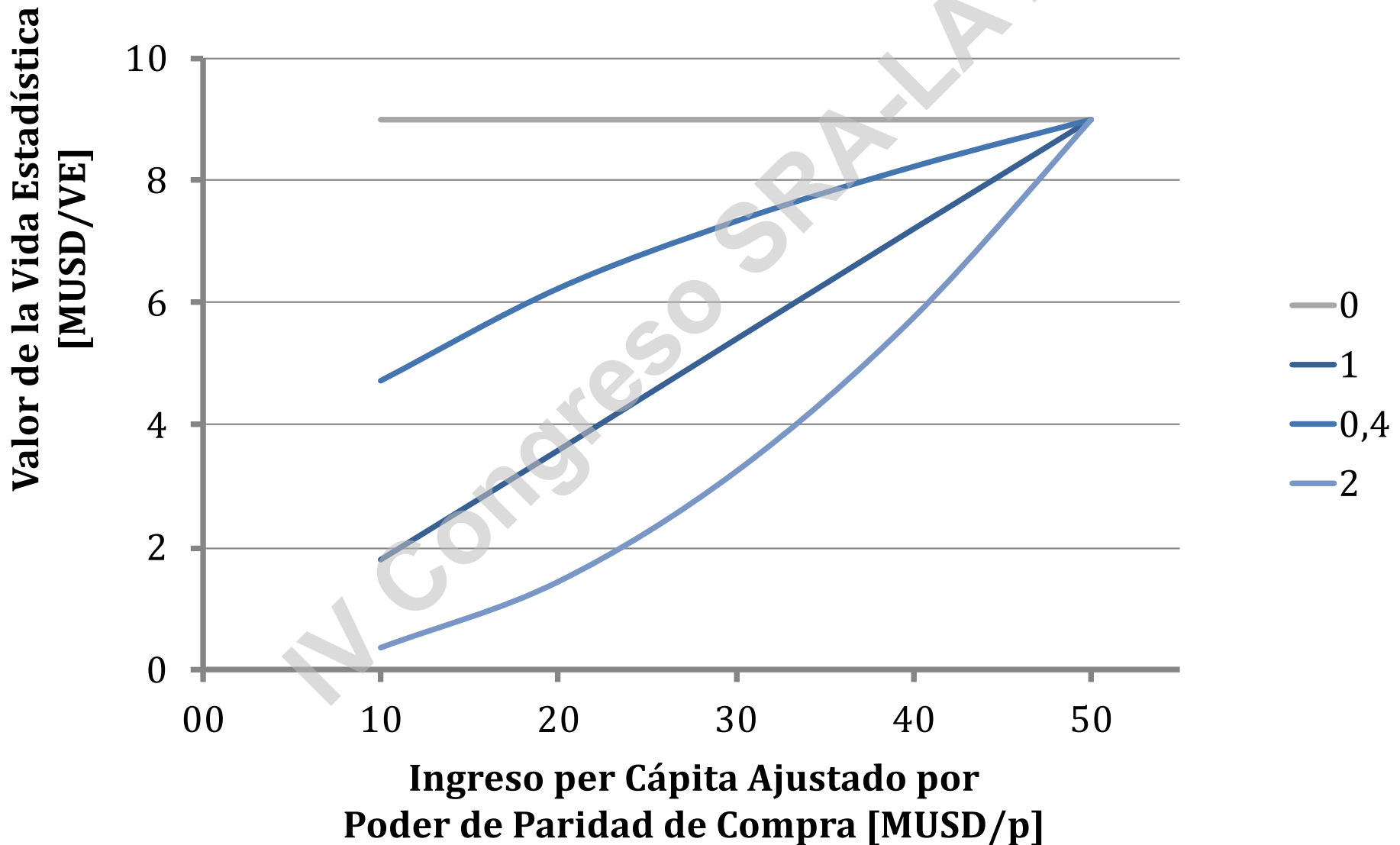
- Estudios locales si están disponibles (pero hay pocos!)
- Valores transferidos de otros países, ajustando por ingreso per cápita:

$$VVE_{cl} = VVE_{eu} \left(\frac{IPC_{cl}}{IPC_{eu}} \right)^{\eta}$$

- Elasticidad ingreso: varia normalmente 0.4 -1.
Mientras mas pequeña, menos sensibles al ingreso son los valores
- Pero recientemente se ha sugerido que la elasticidad ingreso debe ser mayor que 1, debido al ingreso disponible. (Hammit & Robinson)
- El Ingreso per cápita puede ser considerado nominal o ajustado por poder de paridad de compra (PPP)

La elasticidad ingreso para la transferencia de beneficios es muy importante

Valores de VVE transferidos desde un valor base de 9 MUSD, con un ingreso per cápita de USD 50.000



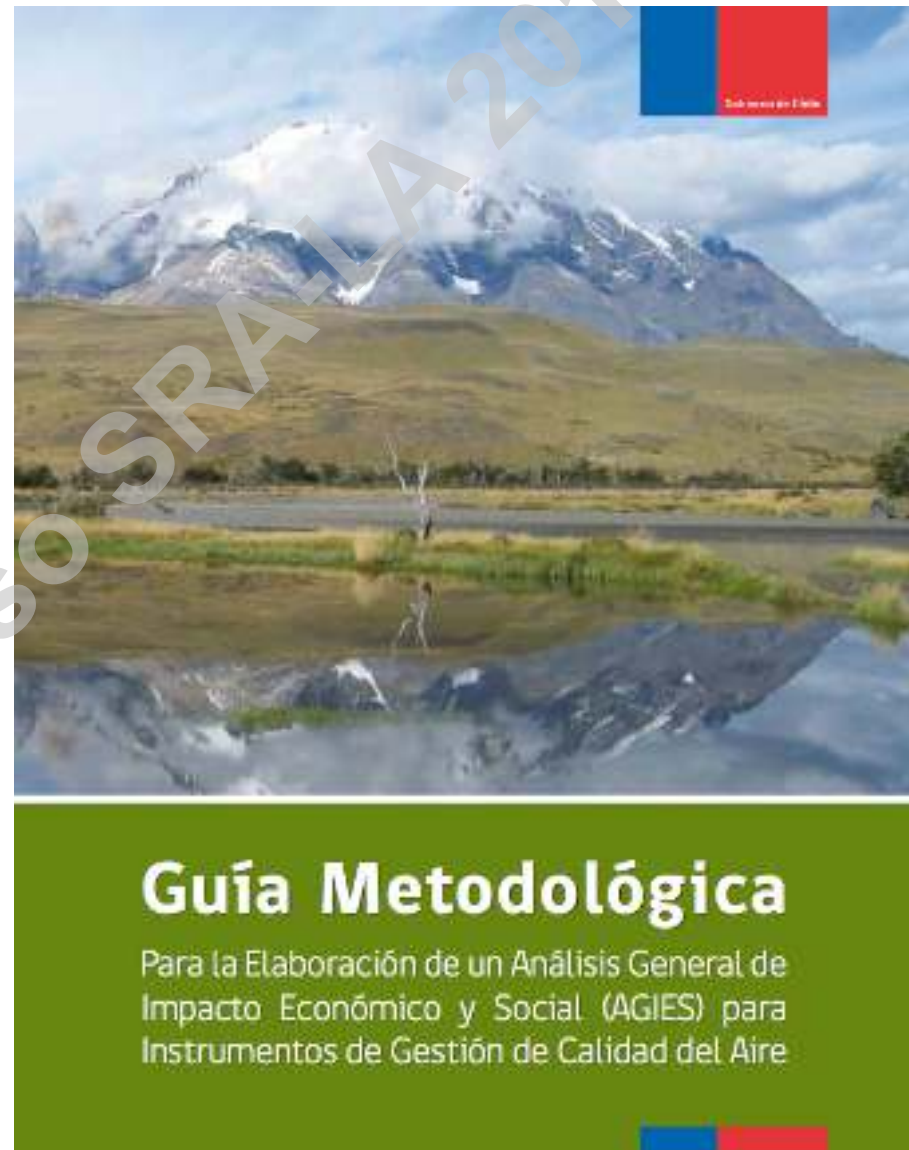
Comparación de Impactos y Beneficios estimados en algunos AGIES

Instrumento	Año	Contaminantes	Riesgo Unitario (por 1 ug/m3)	Valor Vida Estadística (miles USD)	Beneficio por Persona USD/persona/(ug/m3)/año
PPDA RM	1997	PM10	0,10%	50	0,2
Norma Buses	2000	PM2.5	0,12%	400	2,2
PPDA RM	2001	PM2.5, O3	0,60%	400	11
Norma Termoelectricas (MMA)	2011	PM2.5	0,90%	1200	49
Norma Termoelectricas (propio)	2011	PM2.5	1,60%	2000	144
PPDA RM	2015	PM2.5	0,90%	1200	49

- ❑ El beneficio unitario por persona se ha incrementado continuamente a través del tiempo.
- ❑ El mayor efecto es del Valor de la Vida Estadística, que se ha multiplicado por 200 veces desde el primer análisis, o en 5 veces desde los más modernos.
- ❑ El uso de funciones concentración respuesta tiene un efecto menor, pero importante. El principal efecto es la consideración de los efectos de exposición crónica: aumenta entre 9 a 16 veces los impactos estimados.

Desarrollo de Guía Metodológica para la realización de AGIES

- Debido a la diferencia de parámetros y métodos usados en los AGIES, el Ministerio del Medio Ambiente decidió elaborar una “Guía Metodológica” para la realización de los AGIES
- La Guía especifica los métodos y mantiene una base de datos de parámetros que se deben usar por defecto.
- Estos parámetros debiesen ser actualizados periódicamente



Recomendaciones

- ❑ La estimación de los beneficios de reducción de concentraciones ambientales es un ejercicio relativamente simple (las ecuaciones no son complejas)
- ❑ Pero elegir los parámetros y modelos adecuados no es simple, y puede tener consecuencias importantes en los resultados.
- ❑ Se recomienda comenzar con parámetros aceptados internacionalmente, y luego refinarlos con estudios y modelos locales.
- ❑ No es conveniente esperar a disponer de todos los estudios locales.
- ❑ La realización de estos estudios ayuda a los tomadores de decisión a considerar los beneficios de la reducción de la contaminación atmosférica.
- ❑ Son una ayuda importante para el diseño de políticas públicas adecuadas, cómo demuestra la experiencia de Chile.