



Center for Climate
and Resilience Research
www.CR2.cl



UNIVERSIDAD
DE CHILE
PATROCINA



UNIVERSIDAD
DE CONCEPCION



UNIVERSIDAD
AUSTRAL DE CHILE

INSTITUCIONES ASOCIADAS



CONICYT

FINANCIA



Cambio Climático: ¿De qué Hablamos?

CIENCIA(s)-SOCIEDAD-DESARROLLO SUSTENTABLE

 www.cr2.cl

 [@cr2_uchile](https://twitter.com/cr2_uchile)

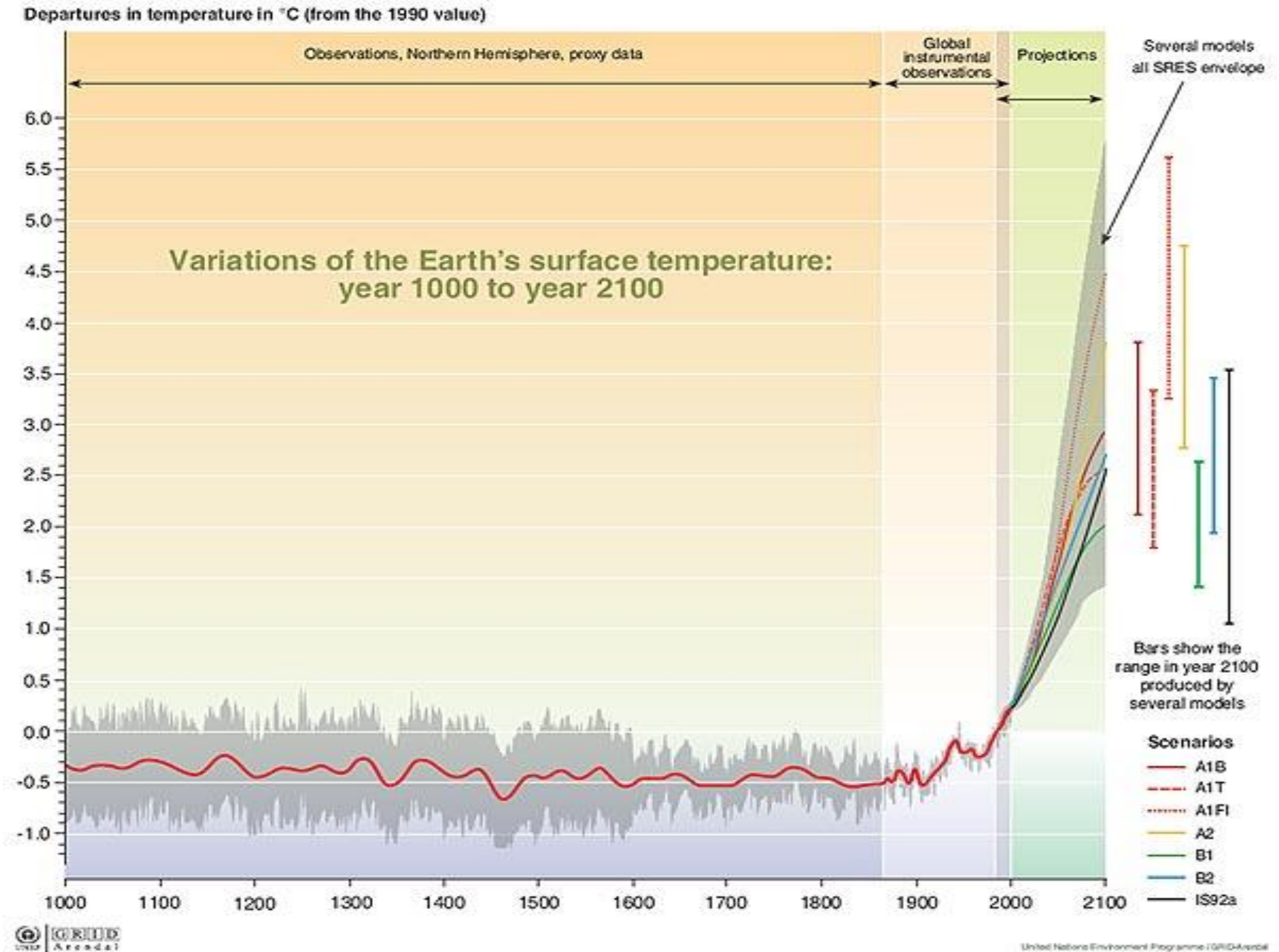
 [/cr2uchile](https://facebook.com/cr2uchile)

Raúl O’Ryan

Universidad Adolfo Ibáñez-FIC y Centro EARTH.

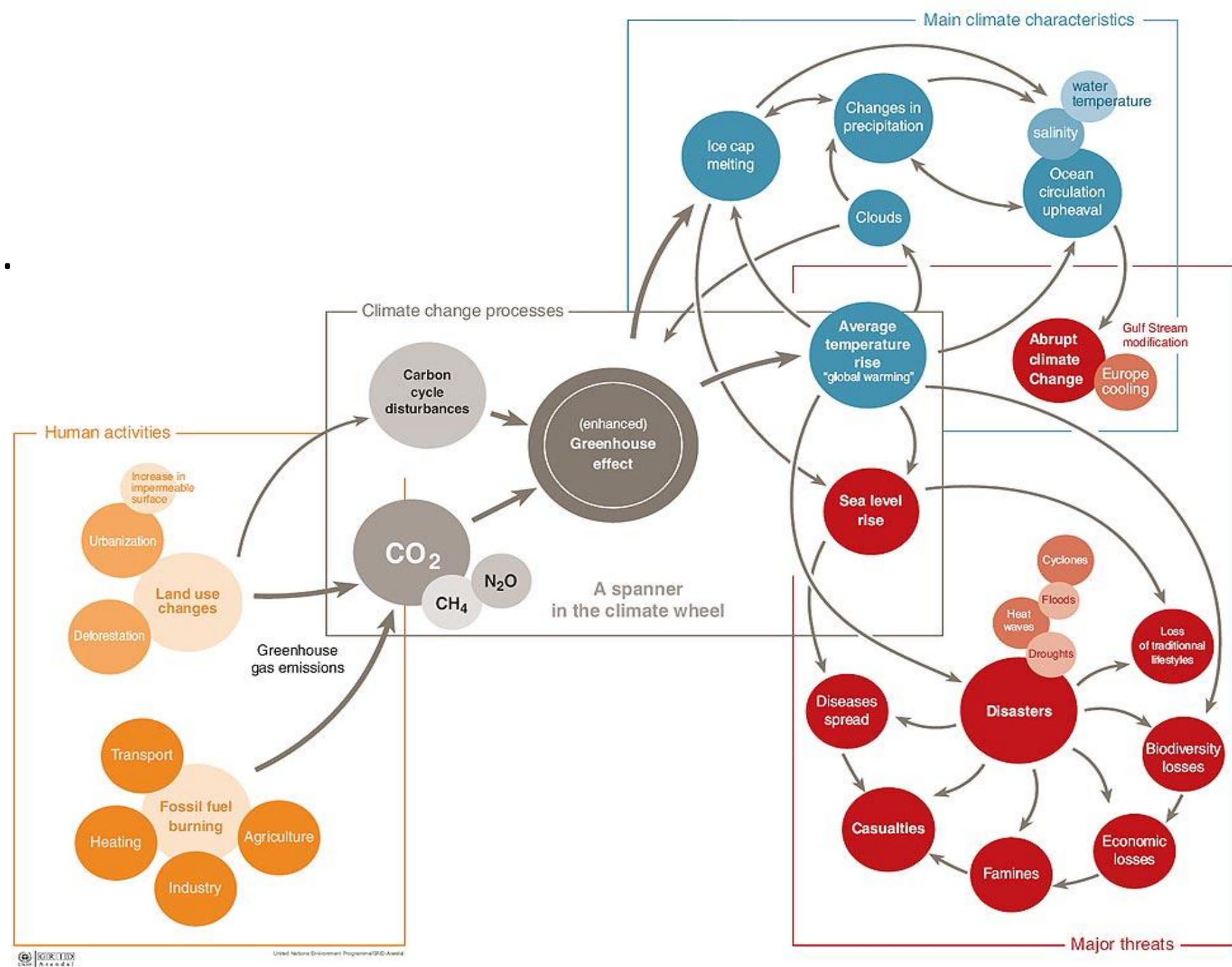
Mucho de
esto...

(Incerti-
dumbre)



...Y esto

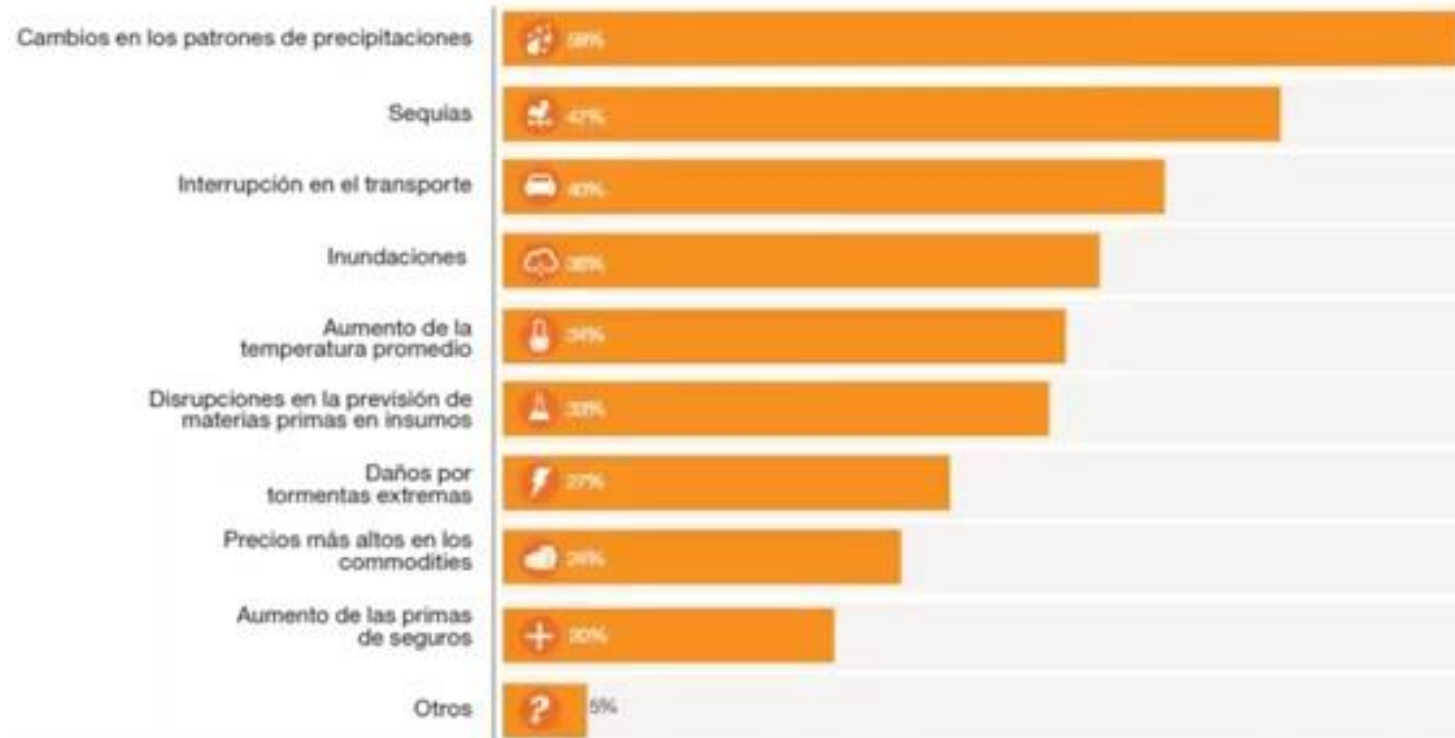
más
incertidumbre...





EN NUESTRA LATINOAMERICA (Impactos)

Tipos de impacto



Fuente: Encuesta PwC sobre Desarrollo Sostenible en América Latina

Nosotros hoy hablaremos en esta presentación un poco sobre como la(s) ciencia(s) puede(n) aportar a tomar decisiones en este contexto de múltiples impactos y de alta incertidumbre.

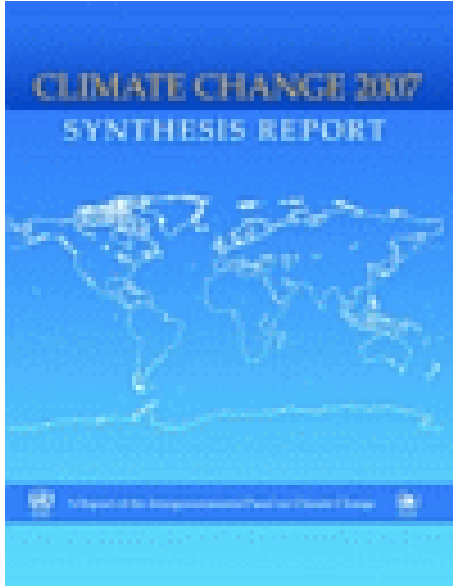
- La(s) ciencia(s) nos dicen que tenemos un problema...
- Hay incertidumbre importante.
- Chile debe tomar (las mejores) decisiones a pesar de la incertidumbre, pero hay *trade-offs* (disyuntivas)

1. La(s) Ciencia(s) y la Política:

Ya el 2007 el mensaje de la(s) ciencia(s) a pesar de las incertidumbres es claro

- Cuarto informe IPCC (2007)
- Informe STERN

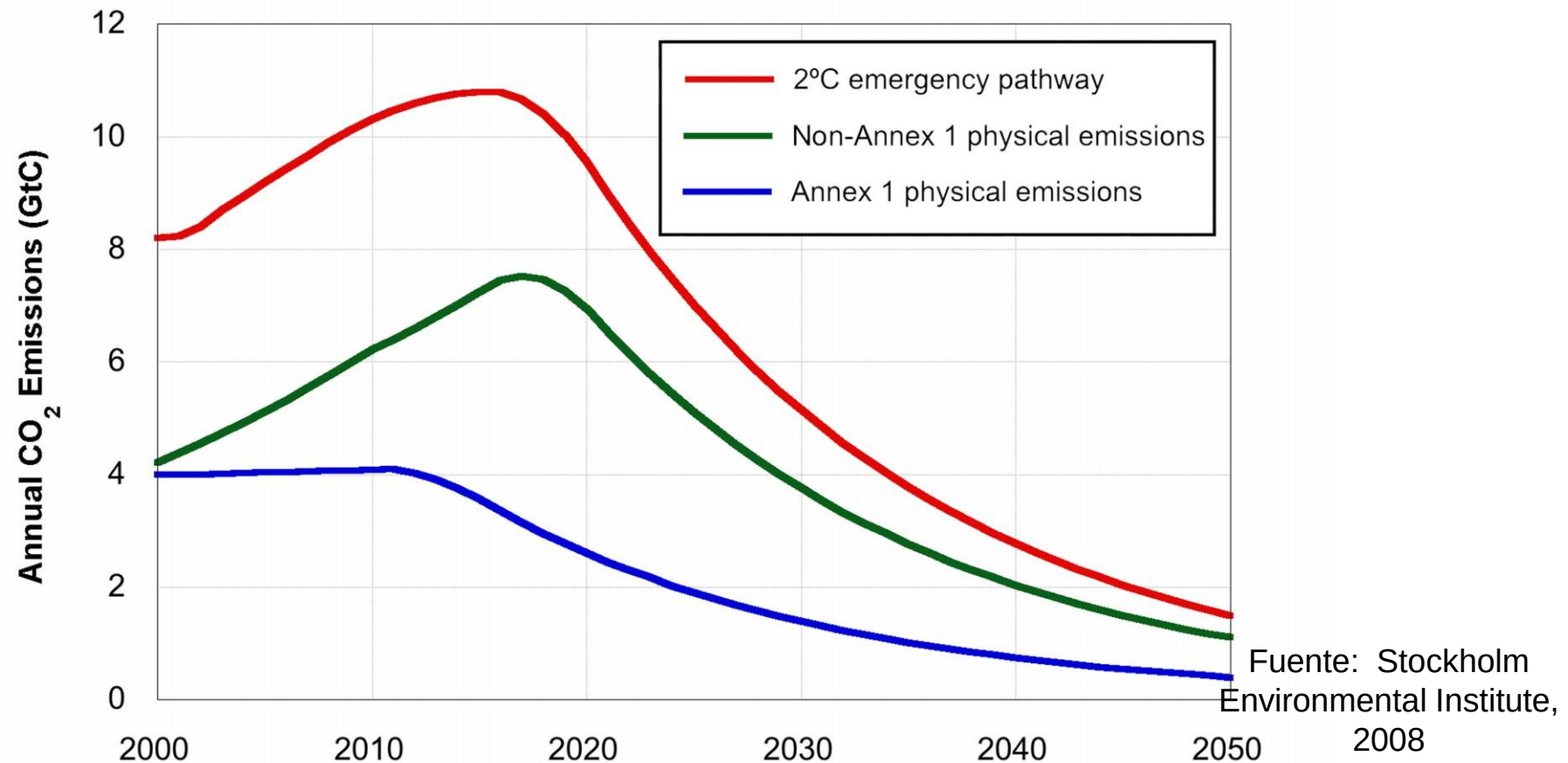
CUARTO INFORME IPCC-2007



4 mensajes informe IPCC 2007 (Nobel)

- Se nos acabó el tiempo
- Todos los países tienen que contribuir
- Las tecnologías existen
- Los costos no son excesivos

**Aún si los desarrollados
reducen un 95%, los en
desarrollo también deben**



EL INFORME STERN-2006

- Lord Nicholas Stern produce el año 2006 un informe en el que sopesa costos y beneficios de acciones para mitigar emisiones. Concluye:
 - Reducir las emisiones de carbono para llegar a un escenario de 450-500 ppm (2°C) costaría un 1% del PIB mundial anual.
 - Ignorar el cambio climático puede producir daños de hasta un 20% del PIB mundial.
 - El precio de una tonelada de carbono debiera ser US\$85
- Se puede, no está fuera del alcance.
- **Permitió sacar la discusión desde la ciencia y llevarlo a la economía. Se requieren políticas.**

...y la Política?

- Protocolo de Kioto (COP3-1997). Bases para desarrollo de mercados.
- La hoja de ruta de Bali de la COP 13 (2007) pretendía que para la COP 15 (2009) de Copenhague se tomaran decisiones vinculantes. No se logra.
- Recién en Paris en la COP 21 (2015) se logran acuerdos significativos. ...pero la posterior elección de Trump le agrega incertidumbre.

ACUERDOS DE PARIS, COP 21, 2015.

- Paris, Diciembre 2015: primer acuerdo global sobre cambio climático.
- Ratificado hasta ahora por 162/197 países
- Entró en efecto el 4 de Noviembre del 2016

El Acuerdo de París

Principales componentes del Acuerdo:

- **Mantener el aumento de la temperatura promedio** debajo de los 2°C. Esfuerzos para solo 1.5°C
- **Adelantar el pico global de GEIs** todo lo posible, cero emisiones a partir del 2100
- **Planes de acciones nacionales (Nationally Determined Contributions - NDCs)**
- **Reporte, revisión y aumento de ambiciones cada 5 años a partir de 2020.**
- **Asistencia Financiera** para adaptación y mitigación **USD 100.000 millones / año.**
- **Concepto híbrido** de objetivos nacionales desde “abajo – arriba” (bottom-up) y reglas “arriba-abajo” (top-down). ¿Objetivos vinculantes?
- **Firmado el 22 de Abril 2016**



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11



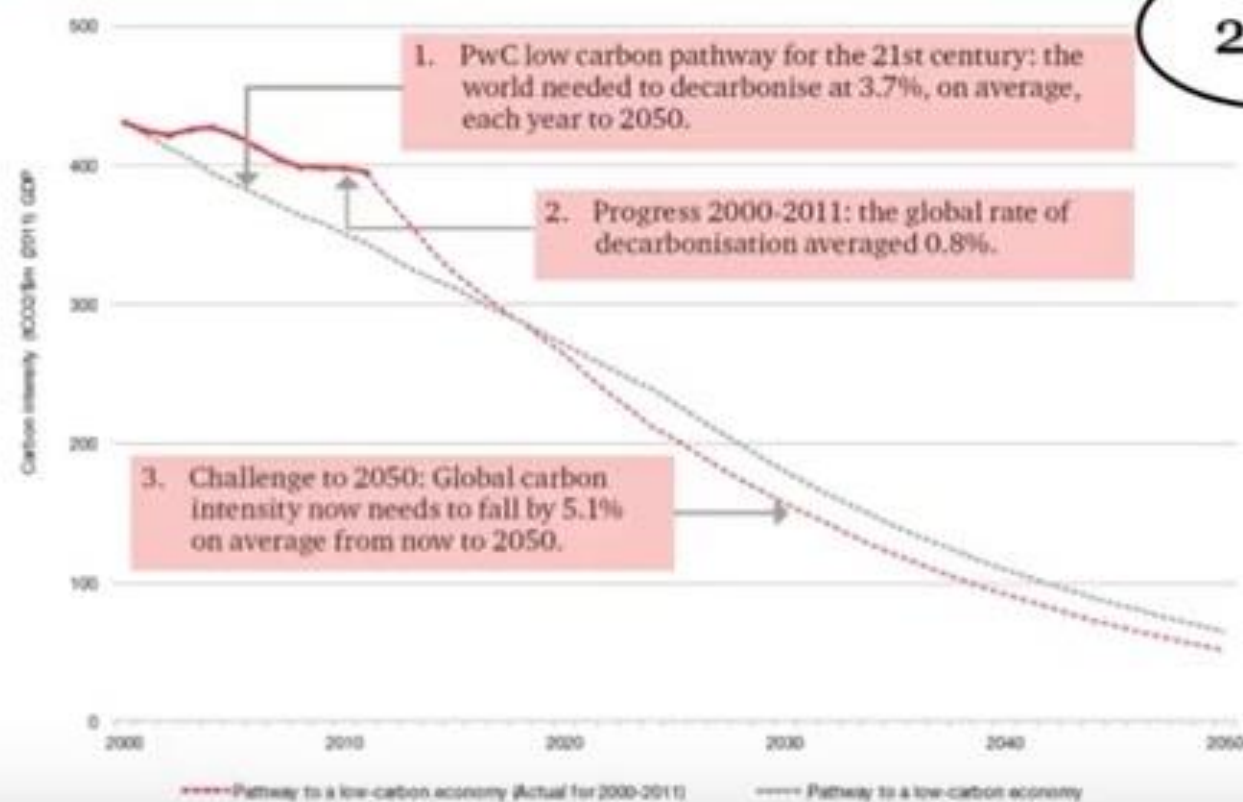
PERO ESTAS DEMORAS TIENEN UN COSTO!

Hacia una economía baja en carbono:

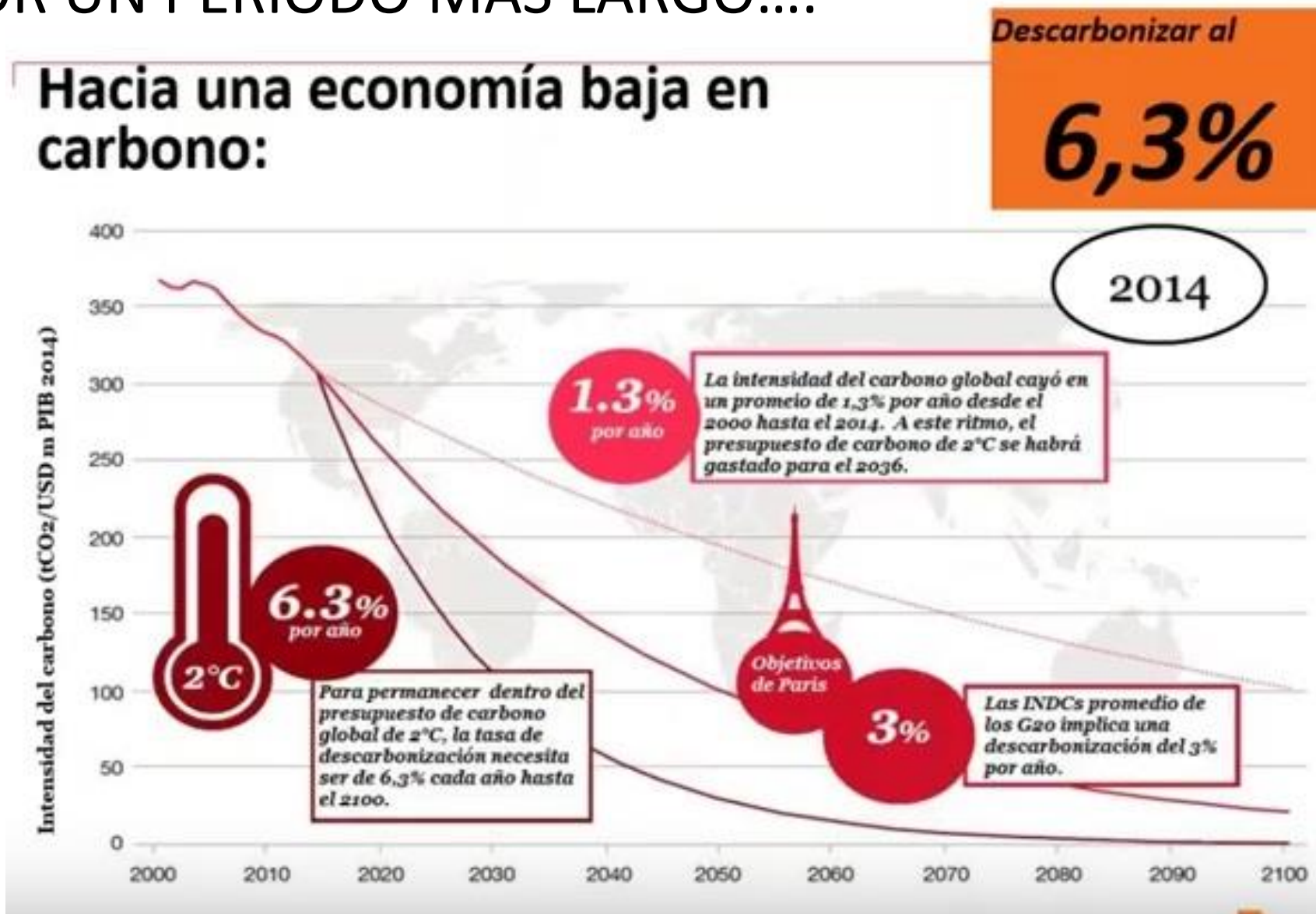
Descarbonizar al

5,1%

Figure 1: PwC's Low Carbon Economy Index[®] – Global



SE DEBERÁ DESCARBONIZAR A UNA TASA MAYOR POR UN PERIODO MAS LARGO....

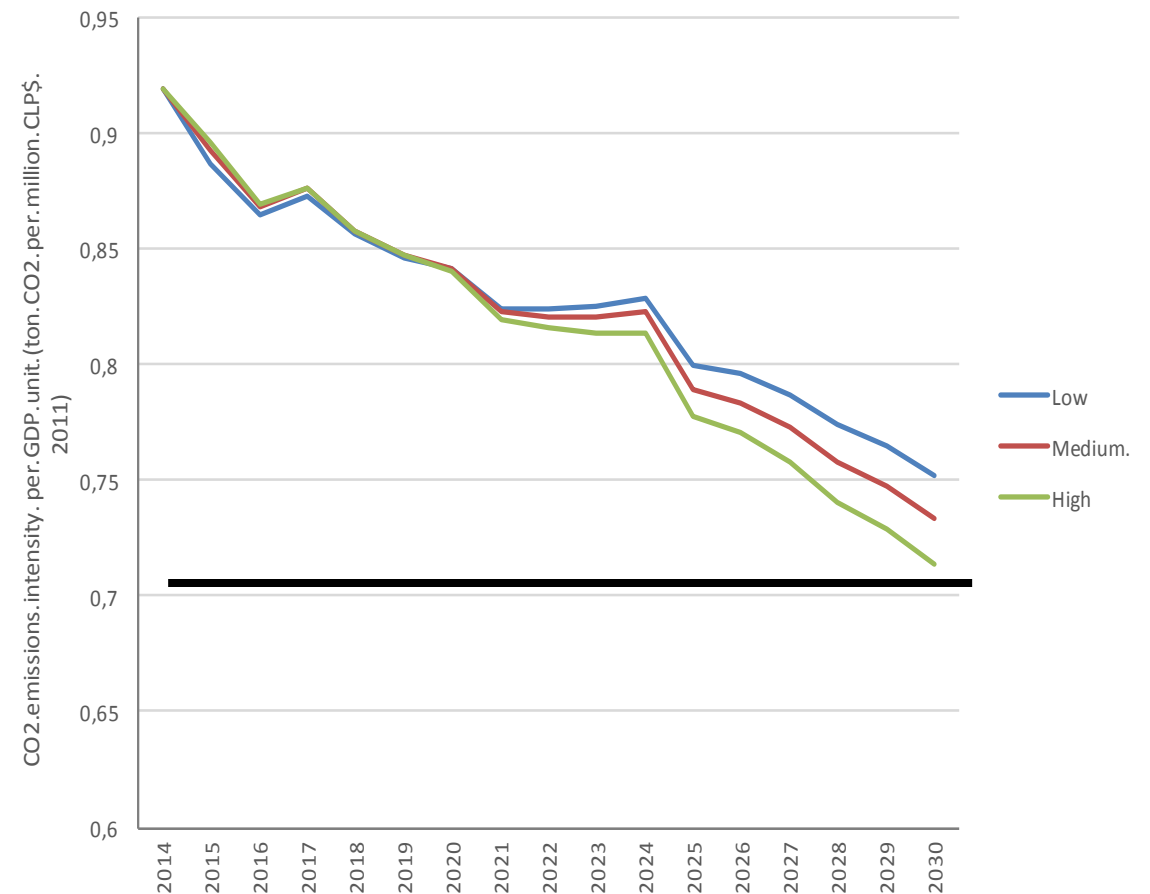
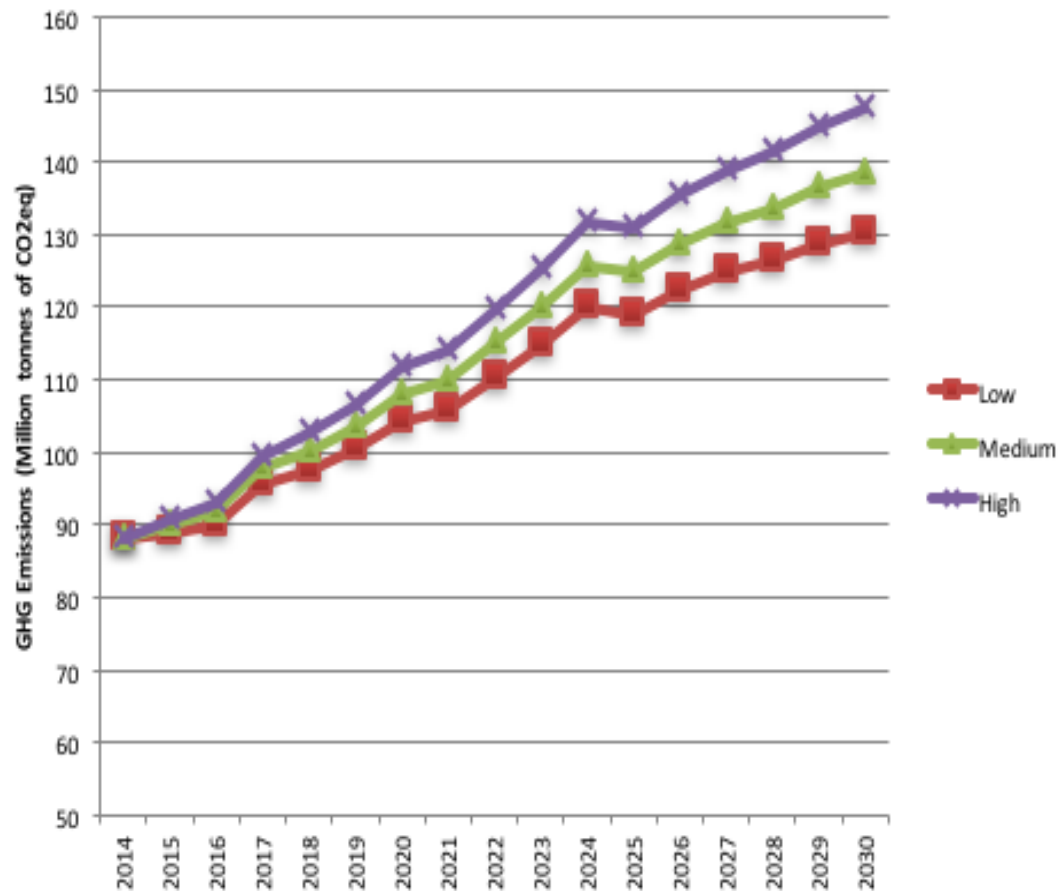


2. Implicancias para Chile (1): el problema de la incertidumbre

- Chile debe tomar decisiones sobre:
 - Nuestra contribución a los esfuerzos globales. Deben ser crecientemente ambiciosas.
 - Las necesidades y acciones de adaptación.
- Esto bajo condiciones de alta incertidumbre.
- En este contexto Chile propone su INDC. Para emisiones, reducir en 30% su intensidad de emisiones por unidad de PIB, respecto del 2007.

¿Cómo se analiza la incertidumbre en los estudios de base?

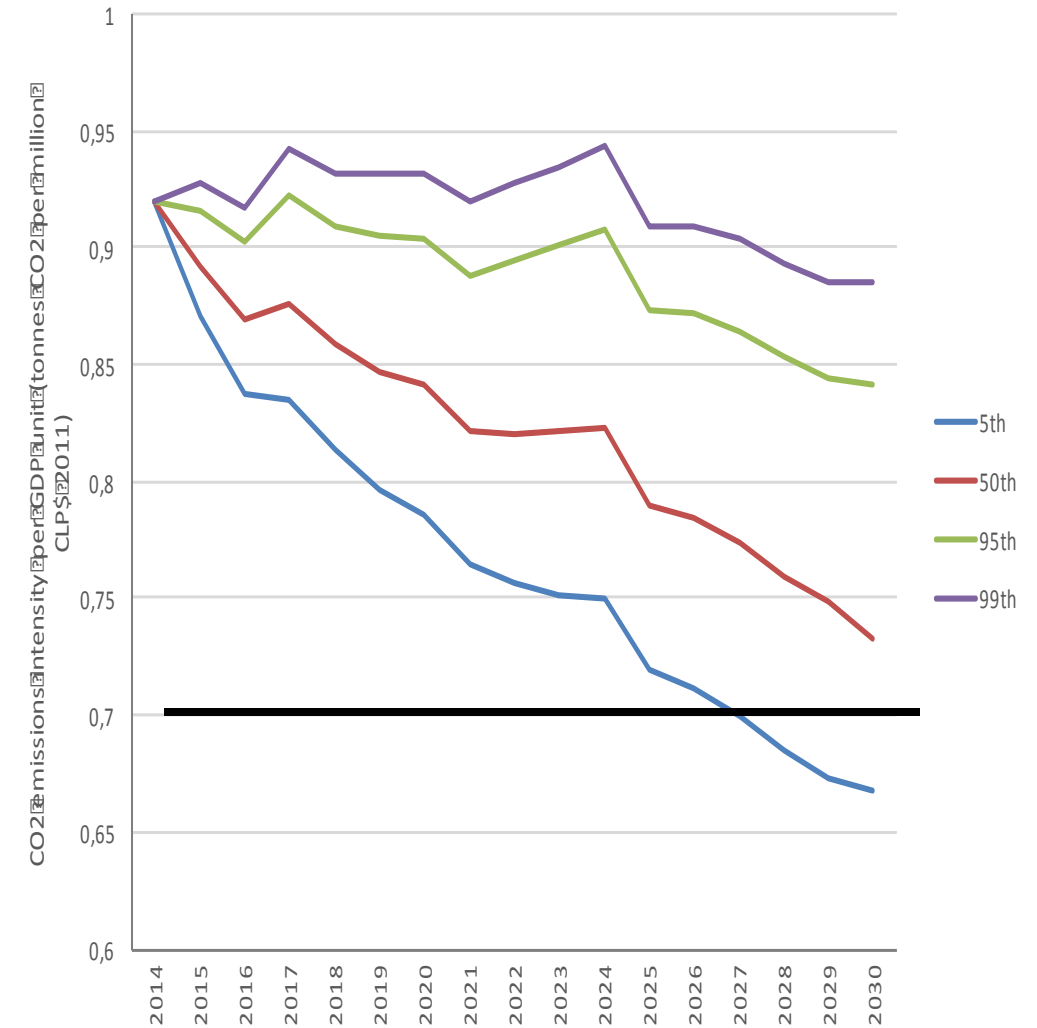
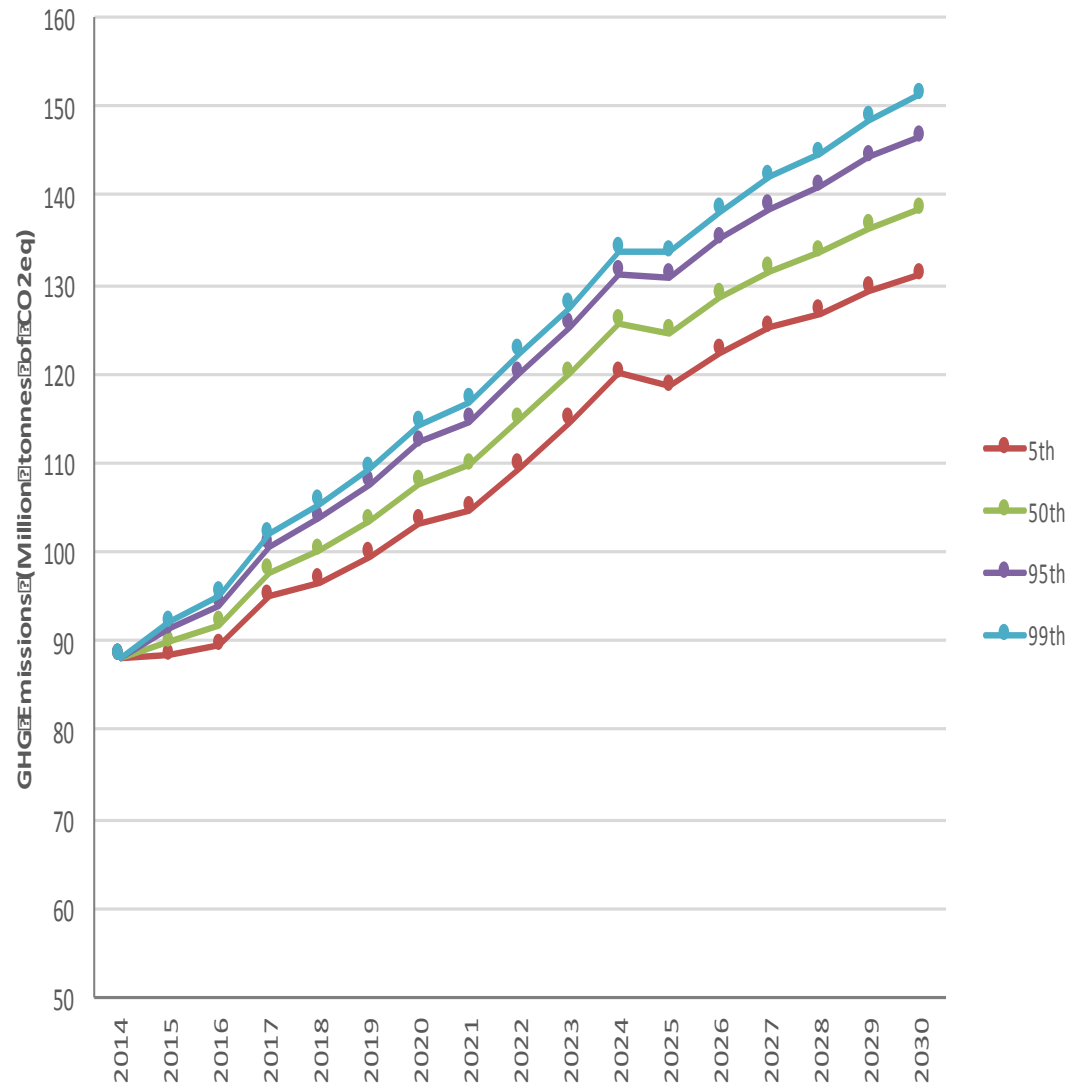
- Vía escenarios y análisis de sensibilidad. Razonable, pero...



PERO TIENE IMPORTANTES PROBLEMAS

- No permite saber cual escenario de emisiones es más probable.
- Entrega valores equívocos de intensidad y con una aparente poca variabilidad, lo que daría falsa certeza de cumplimiento al regulador el 2030.
- El esfuerzo adicional requerido parece bajo. Ello ha llevado a climate tracker a calificar la propuesta de Chile de “críticamente insuficiente”.

Usando análisis probabilístico, desde la academia apoyamos:



2. Implicancias para Chile (2): evaluar múltiples impactos

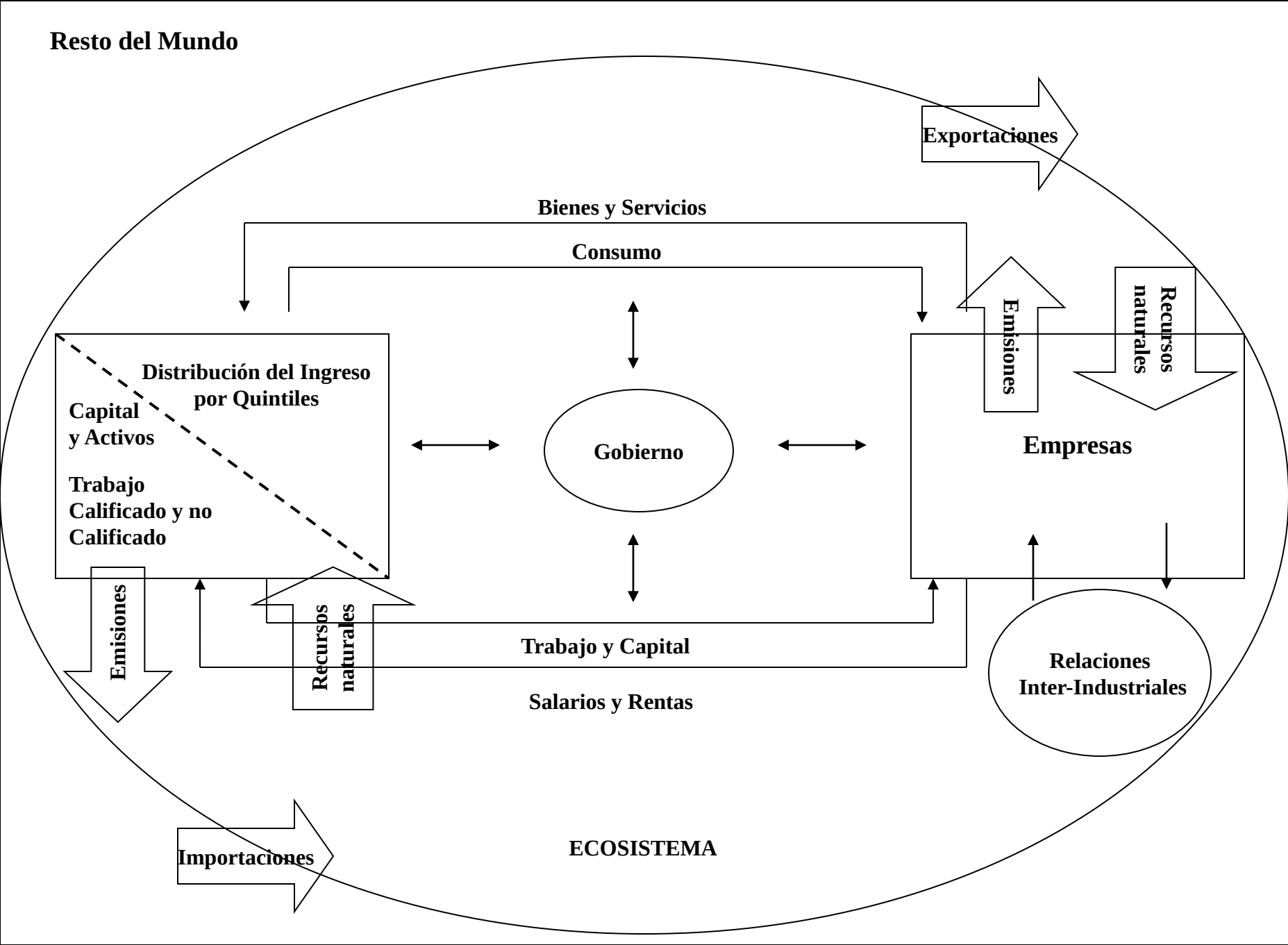
Los instrumentos que se apliquen para cumplir con las metas ambientales tienen impactos económicos, sociales y ambientales.

Por otra parte afectan a la economía en su conjunto. Y habrá ganadores y perdedores...

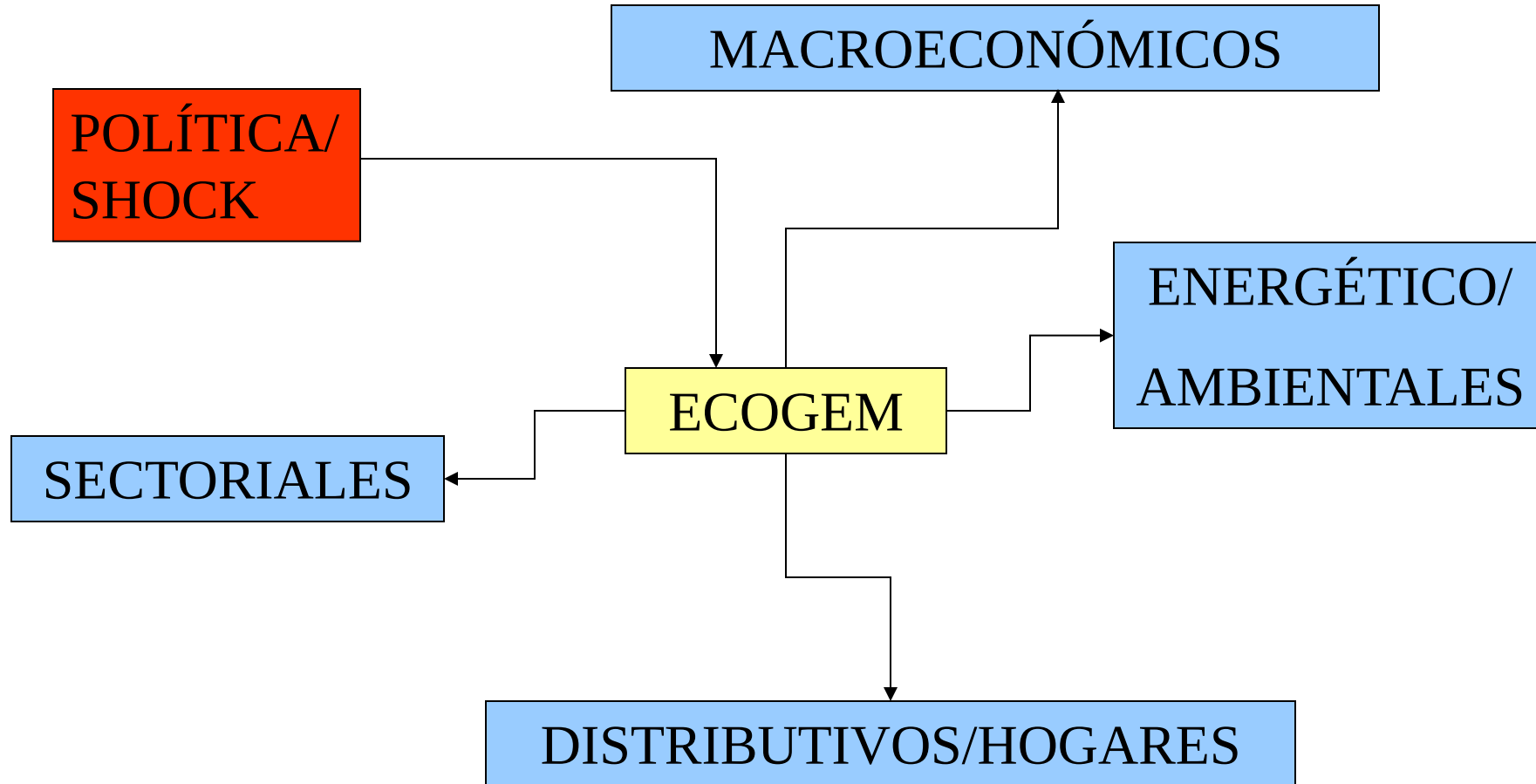
Cómo se pueden evaluar mejor los impactos ex-ante de políticas?

Aporte desde la academia: Modelo de Equilibrio General Computable

Los modelos de equilibrio general computable (EGC) son un tipo de modelo económico multisectorial que tratan de representar de forma realista una economía constituyéndose en un arma poderosa para la evaluación cuantitativa ex-ante de los efectos sobre ésta de determinadas políticas.



ECOGEM - Análisis



CASO: Políticas fiscales: un impuesto que permite reducir un 1,7% las emisiones de CO2.

IMPACTOS ECONOMICOS

EFFECTOS MACROECONÓMICOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

	Nivel BAU ^a <i>(En miles de millones de pesos)</i>	Petróleo, combustibles y gas natural ^b	Impuesto al CO ₂ ^b <i>(En porcentajes)</i>	Impuesto al CO ₂ y venta de certificados a 20 US/ton ^b
PIB real a precios de mercado	51 160	-0,5	0,0	0,0
Consumo	32 109	-3,9	-0,1	-0,1
Inversión	10 310	-1,1	0,5	0,7
Gobierno	6 146	0,0	0,0	0,0
Exportaciones	18 685	2,4	0,0	-0,1
Importaciones	16 581	-4,1	0,1	0,1
Valor bruto de la producción	98 676	-0,4	0,0	0,0
Absorción	48 566	-2,8	0,0	0,1
Términos de intercambio	100	-7,8	0,0	0,0
Ingreso real de los hogares	34 193	-2,1	-0,1	-0,1
Ahorro externo	546	0,0	0,0	3,5

CASO: Políticas fiscales: un impuesto que permite reducir un 1,7% las emisiones de CO₂.

IMPACTOS SOCIALES

EFECTOS EN LOS INGRESOS POR MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
	Nivel BAU ^a	Petróleo, combustibles y gas natural ^b	Impuesto al CO ₂ ^b	Impuesto al CO ₂ y venta de certificados a 20 US/ton ^b
	(En miles de millones de pesos e índices)	(En porcentajes)		
Salario promedio ^b	1	0,8	0,1	0,2
Ingreso real Quintil1	1 359	-9,8	-0,1	-0,1
Ingreso real Quintil2	2 012	-7,0	-0,1	-0,1
Ingreso real Quintil3	2 870	-4,0	-0,1	-0,1
Ingreso real Quintil4	4 287	-3,2	-0,1	0,0
Ingreso real Quintil5	23 665	-3,5	-0,2	-0,1

CASO: Políticas fiscales: un impuesto que permite reducir un 1,7% las emisiones de CO2.

IMPACTOS SECTORIALES

EFECTOS SOBRE EL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN SECTORIAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION				
	Nivel BAU ^a	Petróleo, combustibles y gas natural ^b	Impuesto al CO ₂ ^b	Impuesto al CO ₂ y venta de certificados a 20 US\$/ton ^b
	(En miles de millones de pesos)	(En porcentajes)		
Agropecuaria Silvícola	3 905	2,2	0,1	0,0
Pesca Extractiva	1 389	5,0	0,2	0,1
Minería	8 435	5,8	0,2	0,2
Industria Manufacturera	23 672	-0,8	-0,1	-0,1
Electricidad, Gas y Agua	3 325	3,0	0,0	0,0
Construcción	7 267	-1,4	0,5	0,6
Comercio, Hoteles y Restaurantes	11 798	-0,4	0,0	0,0
Transporte y Comunicaciones	11 022	-4,7	-0,2	-0,3
Intermediación Financiera y Servicios Empresariales	12 346	0,8	0,0	0,0
Propiedad de Vivienda	3 674	-6,0	-0,2	-0,2
Servicios Sociales y Personales	8 378	-2,1	-0,1	-0,1
Administración Pública	3 464	0,0	0,0	0,0

CASO: Políticas fiscales: un impuesto que permite reducir un 1,7% las emisiones de CO2.

IMPACTOS
AMBIENTALES

CO-BENEFICIOS AMBIENTALES Y MITIGACIÓN

	Nivel BAU ^a <i>(en toneladas)</i>	Petróleo, combustibles y gas natural ^b	Impuesto al CO ₂ ^b <i>(En porcentaje)</i>	Impuesto al CO ₂ y venta de certificados a 20 US/ton ^b
SOx	210 380	3,1	-2,1	-2,1
NOx	195 316	-1,4	-0,1	-0,1
COV	83 535	2,0	0,0	-0,1
PTS	49 416	1,5	-0,6	-0,6
CO ₂	81 956 264	-1,7	-1,7	-1,6
MP10	36 575	1,8	-0,5	-0,5
MP25	1 9301	1,0	-0,8	-0,8
NH3	9 601	-0,2	-0,1	-0,1

Cambio Climático: ¿De qué hablamos entonces?

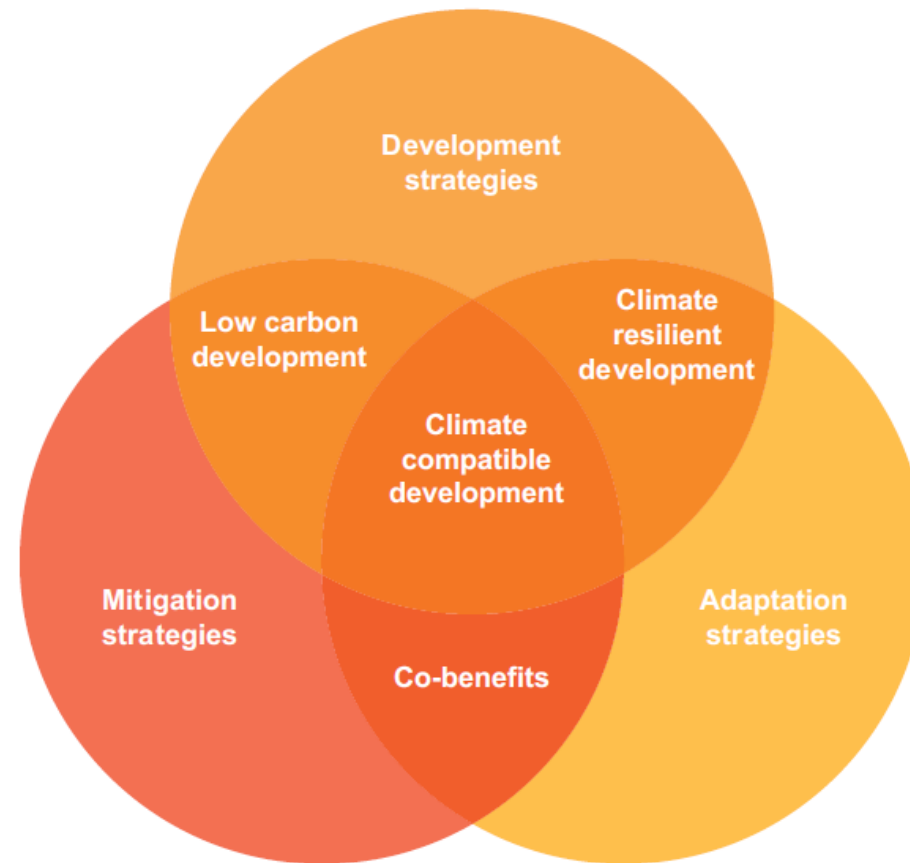
HOY:

- **De decisiones bajo condiciones de incertidumbre:** vimos la punta del iceberg...falta ahora analizar el impacto de incertidumbre en tecnologías y costos de abatimiento para evaluar trayectorias crecientemente más ambiciosas.
- **De evaluar de manera objetiva la multiplicidad de impactos.** Se requiere examinar instrumentos diversos y analizar sus múltiples impactos.

La(s) ciencia(s) pueden contribuir decisivamente a mejorar la toma de decisiones, considerando la incertidumbre y permitiendo cuantificar las disyuntivas (trade-offs) de diferentes instrumentos.

Una vinculación virtuosa facilita avanzar hacia un futuro desarrollo compatible con el clima.

Desarrollo Compatible con Cambio Climático



Source: adapted from Zadek, 2009, and informal communication with staff from the UK Department for International Development

Gracias!!