

CAMBIO CLIMÁTICO: EVOLUCIÓN, ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS

Ing. Agr. Martín A. Cavagnaro

PEPACG Mendoza

(Equipo interdisciplinario para el Estudio de Procesos
Atmosféricos en el Cambio Global)

UCACyT – Pontificia Universidad Católica Argentina)



CAMBIO CLIMÁTICO

“El cambio climático denota un cambio en el estado del clima identificable (por ejemplo, mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos. Denota todo cambio del clima a lo largo del tiempo, tanto si es debido a la variabilidad natural como si es consecuencia de la actividad humana.”

IPCC(*) 2007 – Cuarto Informe de Evaluación

(*) Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

PEPACG



MARCO INTERNACIONAL

1987 - Protocolo de Montreal (Canadá)

Relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (luego ajustado y enmendado)

1988 – Conferencia de Toronto sobre Cambios en la Atmósfera (Canadá)

“Objetivo Toronto”: compromiso voluntario de algunos países industrializados.

1990 – 2ª Conferencia Mundial sobre el Clima (Ginebra – Suiza) Se trabaja sobre el 1º informe del IPCC presentado ese mismo año en Suecia.



1991 – ONU, Nueva York

Compromiso de países industrializados para reducir las emisiones. Son acuerdos legalmente no vinculantes (gestión Bush padre).

1992 – Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro – Brasil)

Entra en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC), abriéndose el período de adhesión para los países.

PEPACG



1995 – Primera Conferencia de las Partes – COP 1 (Berlín – Alemania)

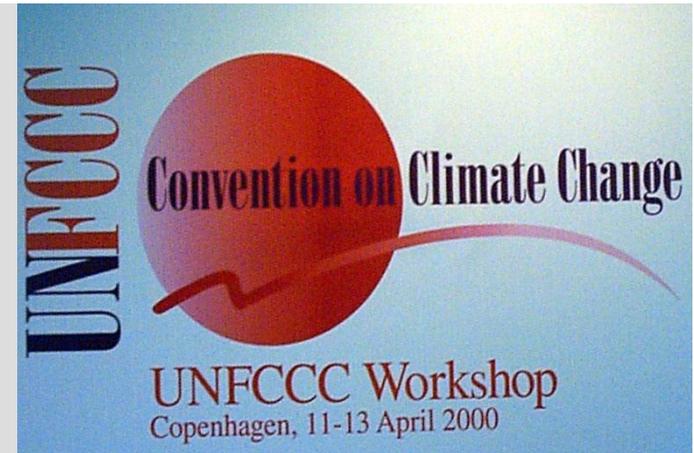
Los acuerdos de la UNFCCC eran demasiado laxos para conseguir el objetivo de proteger al planeta de cambio climático. Se acuerda negociar un protocolo o un acuerdo legal a tiempo para la COP3 que contuviese limitaciones y reducciones de emisiones específicas.

1996 – COP 2 (Ginebra – Suiza)

Se trabaja enmarcado en el **2º Informe del IPCC** presentado en 1995 en Italia (“el balance de las evidencias sugiere la influencia humana discernible sobre el clima global”). Por primera vez EEUU sugiere que los acuerdos alcanzados sean legalmente vinculantes. Se redacta la “Declaración de Ginebra”.

1997 – COP 3 (Kioto – Japón)

Se celebra el “**Protocolo de Kioto**”: compromiso de lograr una reducción del 5,2% para el año 2010 sobre los niveles de 1990. También incluía la posibilidad de establecer un comercio de emisiones entre países industrializados. Fue firmado por 160 países.



PEPACG



- **1998 – COP 4 (Buenos Aires – Argentina)**

Negociación de algunos aspectos no resueltos (Mecanismos de Desarrollo Limpio, el Comercio de Emisiones y la transferencia de tecnología). Se establece una fecha límite para decidir las reglas de Kioto.

1999 – COP 5 (Alemania)

Se intensifican los trabajos para conseguir cumplir con los calendarios establecidos en la COP4.

2000 – COP 6 (La Haya - Holanda)

Se preveía la oportunidad de poder cerrar todos los aspectos inconclusos de Kioto y asegurar unas reducciones reales de gases de efecto invernadero. Finalmente no fue así.

2001 – COP 6 "bis" (Alemania)

Con el objetivo de desbloquear lo ocurrido durante la COP6, para poder llegar a un acuerdo que permita poner en marcha el Protocolo de Kioto.

2001 – Presentación del 3º Informe del IPCC (Bangkok - Tailandia)

PEPACG



2001 – COP 7 (Marrakech - Marruecos)

Finalmente se llega a un texto legal donde se recogen los compromisos de cada uno de los países y se estructuran muchos de los mecanismos del Protocolo de Kioto.

2002 – Octava Conferencia de las Partes – COP 8 (Nueva Delhi – India)

Se avanza sobre aspectos relativos a los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

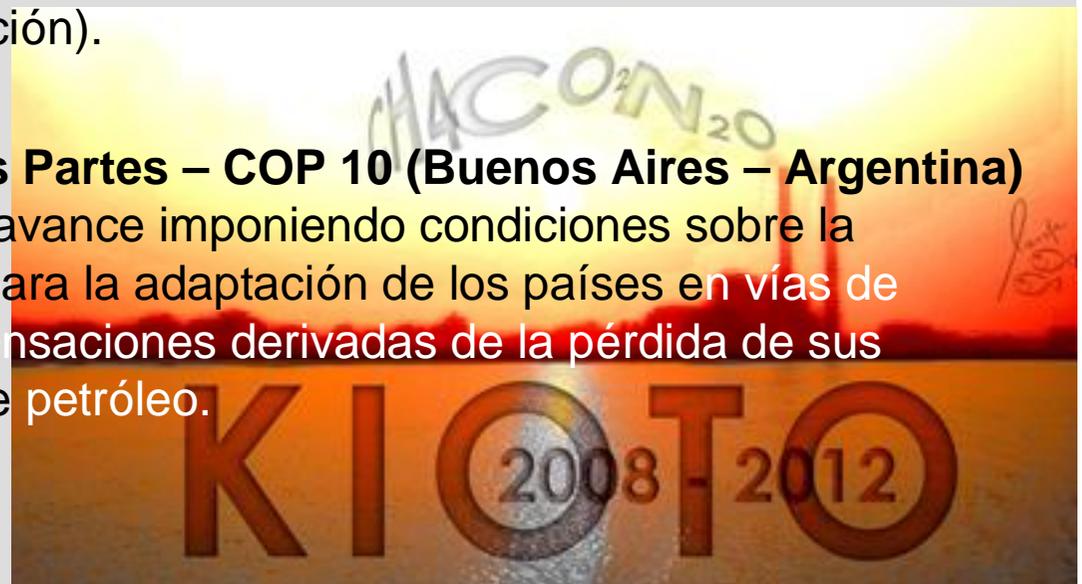
2003 – Novena Conferencia de las Partes – COP 9 (Italia)

Se avanza en aspectos tratados durante la COP8 (confirmaciones y desmentidos por parte de Rusia sobre su ratificación).

2004 – Décima Conferencia de las Partes – COP 10 (Buenos Aires – Argentina)

Arabia Saudí obstaculizó cualquier avance imponiendo condiciones sobre la disponibilidad de ayuda financiera para la adaptación de los países en vías de desarrollo. Exigían a cambio compensaciones derivadas de la pérdida de sus ingresos procedentes de la venta de petróleo.

2005 – Entra en vigor el Protocolo de Kioto.



PEPACG



2005 – Undécima Conferencia de las Partes – COP 11 y Primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto – MOP 1 (Montreal - Canadá)

Las partes del Protocolo de Kioto deciden que el mismo va a seguir después de 2012, cuando vencerán los actuales objetivos.

2006 – COP 12 y MOP 2 (Nairobi - Kenia)

Las negociaciones para acordar compromisos para las partes del Protocolo van demasiado lentas. Se logra un mecanismo "automático" e independiente para la financiación del Fondo de Adaptación a través de un "impuesto" del 7% sobre los Mecanismos de Desarrollo Limpio, pero los recursos siguen siendo demasiado escasos.

PEPACG



2007 – COP 13 y MOP 3 (Bali - Indonesia)

Tras la presentación del **4º Informe del IPCC**, se firma la “Hoja de Ruta de Bali”.

Los países no industrializados se comprometieron a firmar compromisos de reducción de emisiones y los industrializados a transferir fondos y tecnología de manera “medible, verificable y notificable”.

Aprobación de un Fondo de Adaptación con recursos de los mecanismos de desarrollo limpio, adopción de un programa estratégico de desarrollo y transferencia de tecnología, y la firma de la iniciativa REDD (Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación).

2008 – COP 14 y MOP 4 (Poznan - Polonia)

Se avanzó en cuestiones metodológicas para mejorar y reforzar aspectos de implementación de la Convención y el Protocolo. Se acordó el “programa de trabajo para 2009”, un calendario donde se recogen los temas en los que tiene que profundizar el grupo durante el 2009 y los siguientes pasos para poder alcanzar un acuerdo en Copenhague sobre los futuros compromisos de reducción.

PEPACG



2009 – COP 15 y MOP 5 (Copenhague - Dinamarca)

“Entendimiento de Copenhague”, una breve declaración de principios y compromisos, elaborado por un reducido conjunto de países (EEUU, China, Brasil, Sudáfrica e India).

✓ Limitar el aumento de la temperatura a 2° C, y después de una evaluación en el 2015 ver si es posible bajar la meta a 1,5 ° C.

✓ Propone reducciones voluntarias de los países desarrollados.

✓ Financiamiento “aprox. 30.000 millones de dólares de los EE.UU. para el período de 2010-2012” (0,005 % del PNB anual de los países desarr.). Y *“movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares de los EE.UU. anuales para el año 2020 para atender las necesidades de los países en desarrollo”*, lo que significa un 0,05 % de su PNB. Aprox. un 50 % de este financiamiento provendrá del mercado de carbono.

✓ Propone incentivar las acciones relacionados con REDD en base a mercados de carbono.

2005 – COP 16 y MOP 6 (Cancún - México)

Se ve con expectativas la ratificación o no del “Entendimiento de Copenhague” y la negociación sobre la extensión del Protocolo de Kioto que vence en 2012.

PEPACG



VOZ DE LOS PUEBLOS DEL MUNDO

Tras la disconformidad con el Entendimiento de Copenhague por el ALBA, se convoca a la **“I Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y Derechos de la Madre Tierra”**

- Convocado por el Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Evo Morales
- Realizado del 19 al 22 de abril de 2010 en Cochabamba, Bolivia.
- 35.000 personas de 140 países y con 90 representaciones oficiales (Argentina no envió representación oficial).

- Objetivos
 - Analizar las causas estructurales del cambio climático.
 - Proponer modelos alternativos para “vivir bien en armonía con la naturaleza”
 - Discutir y acordar una Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra.
 - Trabajar en los mecanismos que permitan la realización de un Referéndum Mundial sobre el cambio climático.
 - Desarrollar una propuesta para la creación de un Tribunal de Justicia Climática.

VOZ DE LOS PUEBLOS DEL MUNDO

- Modalidad: conferencias, eventos autoconvocados, actividades culturales y 17 Grupos de Trabajo (en simultáneo), éstos últimos con el fin de elaborar un documento final de la Conferencia.
- “Acuerdo de los Pueblos” fue entregado al Parlamento Europeo y al Secretario General de la ONU, con intención de que éste forme parte de las discusiones en la COP 16 de Cancún.
- Se logró incorporar puntos centrales de este Acuerdo en el documento de Naciones Unidas que se preparó en Bonn (Alemania) como texto de discusión en el la ronda de negociación previa en China.
- Por iniciativa de Bolivia la ONU declaró al agua potable y al saneamiento básico como derechos humanos universales, tras 15 años de debates sobre el agua.



Creado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

3 Grupos de Expertos y uno especial para los inventarios de GEIs

IPCC

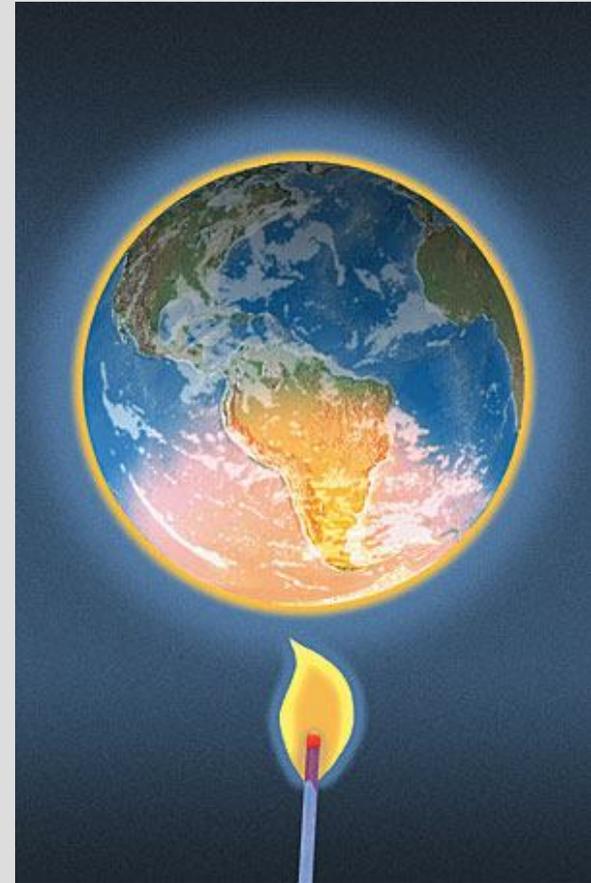
Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

Fue galardonado en 2007, junto con Al Gore, con el Premio Nóbel de la Paz.

4 Informes elaborados hasta la fecha (1990, 1996, 2001 y 2007).

AUMENTO EN LA TEMPERATURA TERRESTRE Y DE LOS OCÉANOS

- Fenómeno más acentuado en latitudes septentrionales superiores
- *Aumento de las temperaturas mínimas medias*
- Las olas de calor han sido más frecuentes en la mayoría de las áreas terrestres.
- Ecosistemas terrestres: anticipación de las primaveras y desplazamiento hacia los polos y hacia mayores alturas de flora y fauna.
- Mendoza 1949-2009: aumento de 0,31 °C por década.



PEPACG



CAMBIO EN EL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

- Entre 1900 y 2005 la precipitación aumentó en las partes orientales del norte de América del Sur y del Norte, Europa septentrional y Asia septentrional y Central.
- Disminuyó en Sahel, en el Mediterráneo, en el sur de África y en ciertas partes del sur de Asia.
- La frecuencia de las precipitaciones intensas ha aumentado en la mayoría de las áreas.

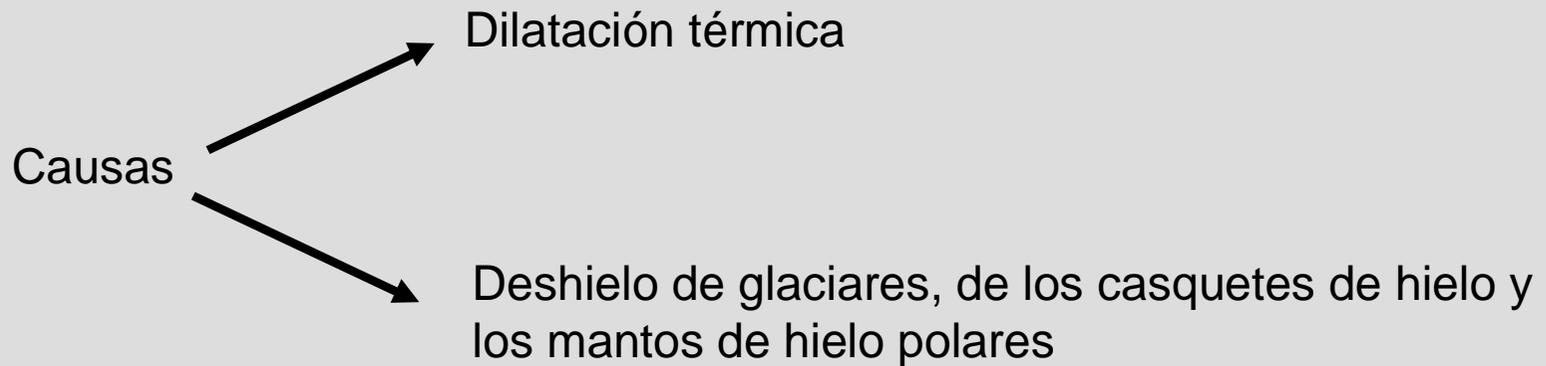


PEPACG



AUMENTO EN EL NIVEL DE LOS OCÉANOS

- En promedio, el nivel de los océanos mundiales ha aumentado desde 1961 a un promedio de 1,8 mm/año, y desde 1993 a un promedio de 3,1 mm/año.



- Desde 1975 la incidencia de valores extremos del nivel del mar ha aumentado en todo el mundo.

CAUSAS DEL CAMBIO

Concentraciones atmosféricas de CO₂ (379 ppm) y CH₄ (1774 ppm) en 2005 exceden con mucho el intervalo natural de valores de los últimos 650.000 años.



Emisiones mundiales de GEIs por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, en un 70% entre 1970 y 2004

Concentración mundial de CO₂

Utilización de combustibles de origen fósil

Cambios de uso de la tierra

Concentración mundial de CH₄

Agricultura

Utilización de combustibles de origen fósil

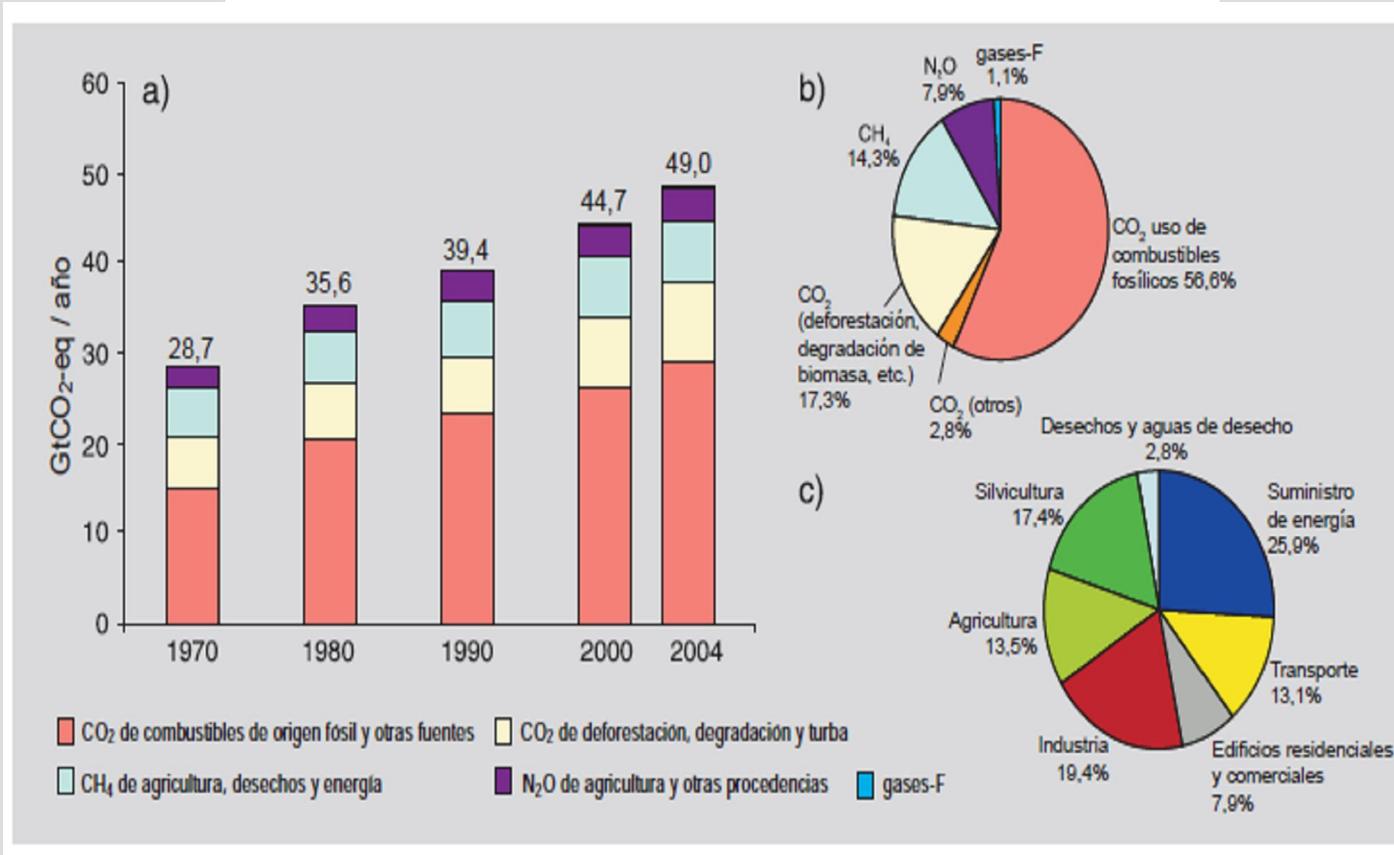
Concentración mundial de NO₂

Agricultura

PEPACG



Emisiones mundiales de GEI antropogénicos



(IPCC, 2007)

- a) *Emisiones anuales mundiales de GEI antropogénicos entre 1970 y 2004*
- b) *Parte proporcional que representan diferentes GEI.*
- c) *Parte proporcional que representan diferentes sectores en las emisiones totales de GEI (En el sector silvicultura se incluye la deforestación).*

PEPACG



ESCENARIOS DE EMISIONES (IEEE, 2000)

- A1 → Crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes.
- A2 → Mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento.
- B1 → Describe un mundo convergente, con la misma población mundial que A1, pero con una evolución más rápida de las estructuras económicas hacia una economía de servicios y de información
- B2 → Población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Los escenarios IEEA proyectan un aumento de los niveles de referencia de las emisiones mundiales de GEI de entre un 25% y un 90% entre 2000 y 2030.

En esos escenarios, los combustibles de origen fósil mantendrían, según las proyecciones, su posición predominante en el conjunto de las energías mundiales hasta más allá de 2030.



Las emisiones de CO₂ procedentes de la utilización de energía aumentarían entre un 40% y un 110% entre 2000 y 2030

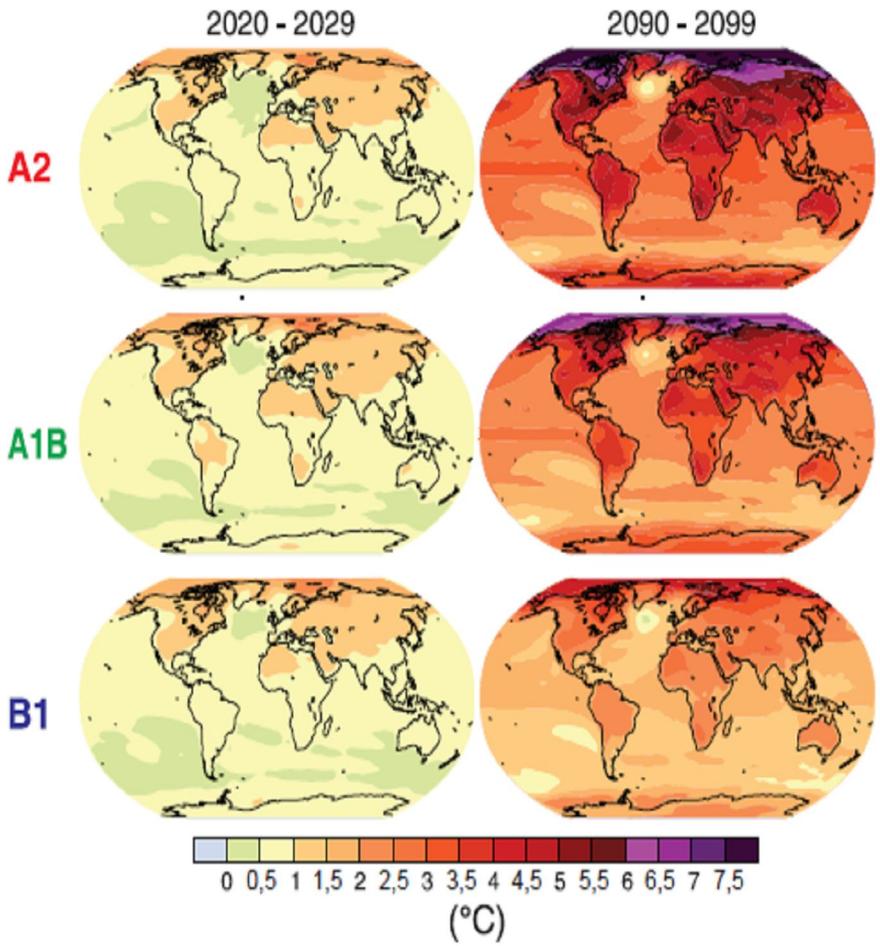
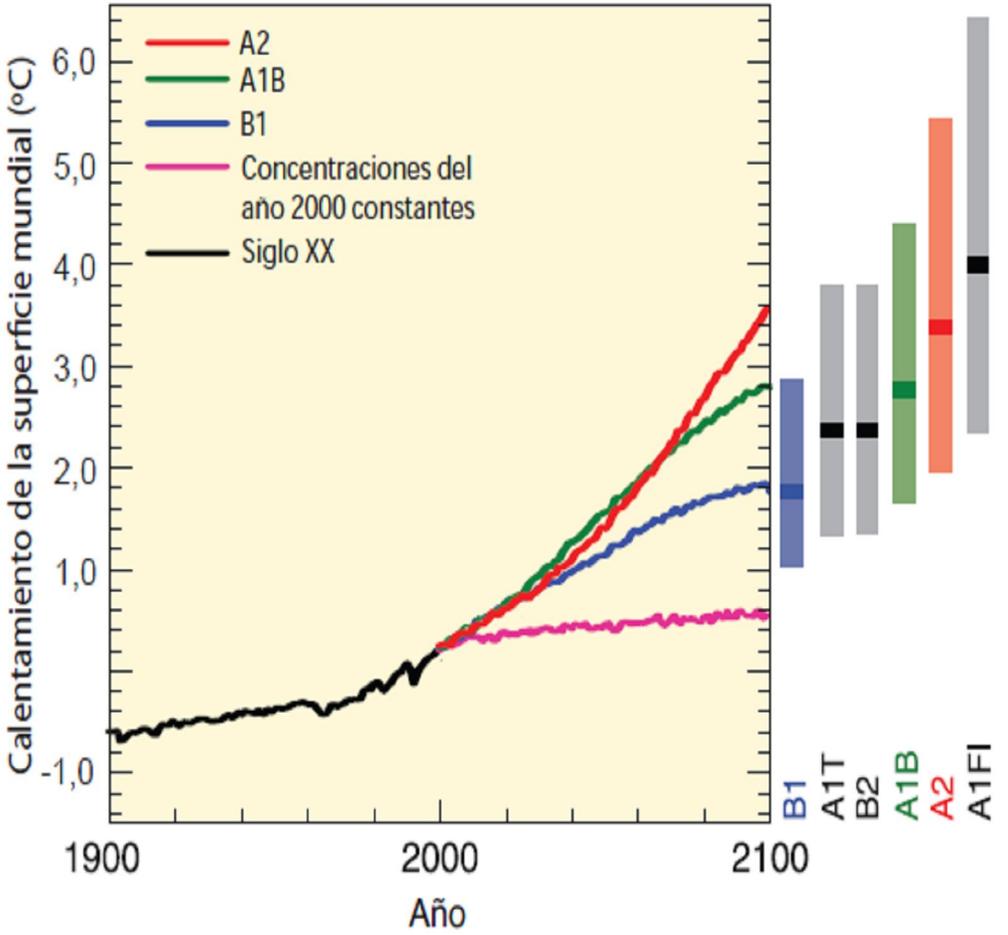


PEPACG



CAMBIOS DURANTE EL SIGLO XXI

Modelado de calentamiento en superficie



Es *muy probable* que aumente la frecuencia de los valores extremos, de las olas de calor y de las precipitaciones intensas.

Se proyecta una contracción de la extensión de la cubierta de nieve y una retracción de los hielos marinos tanto en el ártico como en el antártico en todos los escenarios IEEE.

En ciertas proyecciones, el hielo marino ártico del final del verano desaparece casi completamente hacia el final del siglo XXI.



PEPACG



Es *probable* que en el futuro los ciclones tropicales (tifones y huracanes) sean más intensos, con máximos más acentuados de la velocidad del viento y mayor abundancia de precipitaciones intensas.



PEPACG



Impactos sobre sistemas y sectores

ECOSISTEMAS

- Entre un 20 y un 30% aproximadamente de las especies vegetales y animales estudiadas hasta la fecha estarán *probablemente* expuestas a un mayor riesgo de extinción.

ALIMENTOS

- El potencial de producción alimentaria aumentaría si el promedio local de la temperatura aumentase entre 1 y 3 °C, aunque por encima de estos niveles disminuiría

PEPACG



SOCIEDAD

- Las más vulnerables serán las situadas en llanuras costeras y planicies propensas a las crecidas fluviales, así como aquellas cuya economía está estrechamente vinculada a recursos sensibles al clima, y otras ubicadas en áreas propensas a fenómenos meteorológicos extremos, especialmente allí donde los procesos de urbanización son rápidos.
- Las comunidades pobres podrían ser especialmente vulnerables, en particular las que se concentran en áreas de alto riesgo.

SALUD

- Se agravaría la malnutrición y el número de defunciones, enfermedades y lesiones causadas por fenómenos meteorológicos extremos;
- Aumentaría la carga de enfermedades diarreicas
- Se alteraría la distribución espacial de ciertas enfermedades infecciosas.
- Algunos beneficios en áreas templadas, ya que disminuirían las defunciones por exposición al frío.

PEPACG



EVENTOS EXTREMOS Y PRODUCCIÓN

- T° altas extremas:**
- ✓ Aumentan la evapotranspiración de cultivos
 - ✓ Aumentan la evaporación desde el suelo y los reservorios de agua
 - ✓ Aumentan el chance de sequías severas al alterar el balance hídrico
 - ✓ Aumentan incidencias de plagas y enfermedades

Aumento de intensidad de lluvias estivales:

- ✓ Aumento de la erosión de suelos
- ✓ Inundación en zonas bajas
- ✓ Aumento del escurrimiento y el menor almacenaje de agua en el perfil del suelo
- ✓ Mayor incidencia de enfermedades criptogámicas
- ✓ Problemas en la polinización y cuaje de frutos

Fuente: Aruani, 2009 – GDEE – SIF - INV

PEPACG



MENDOZA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

AGENCIA
DE CAMBIO
CLIMÁTICO
(Sec. Ambiente
Gov. de Mza.)

Ámbito donde convergen el sector público, empresarial, científico y académico en pos de generar proyectos concretos, a partir de las demandas y las producciones científicas.

- Otorgamiento de Becas Formación y Especialización en CC.
- Proyecto Ordenamiento Territorial y CC.
- Convenio de colaboración con el Gobierno de Aragón
- Inventario de Glaciares, etc.

UNIVERSIDADES Y
SECTOR CIENTÍFICO

Producción científica y seminarios de Universidades públicas y privadas.
Producción científica y seminarios del CONICET – CCT Mendoza a través de sus Institutos (IANIGLA, IADIZA, INCIHUSA, etc.)

SECTOR
PRODUCTIVO

Generación de estrategias particulares de mitigación y adaptación.

PEPACG



PICT [IDAC-ICES] 2007 - 01888

**Variabilidad y cambio climático en el sur del Cono Sur,
Antártida y océanos adyacentes. Impactos en
actividades productivas regionales.**



PEPACG



Proyecto en conjunto con el International Centre of Earth Ciences (ICES) y varias universidades, como la Universidad Católica del Sacro Cuore, sede Piacenza (Italia).

Objetivo principal



Estudiar la variabilidad climática y los cambios ocurridos desde el inicio de las observaciones de los parámetros meteorológicos en troposfera sobre el sur de Sudamérica, con especial énfasis en el área centro y sur de Argentina definida por Patagonia, Cuyo y sur de la región pampeana, así como la región de la Península Antártica/Estrecho de Drake y océanos adyacentes.

PEPACG



Impacto sobre el sector socio-económico y/o sector productivo

- Desarrollo de conocimientos que sean útiles, no sólo por su valor intrínseco sino para que sirvan para la toma de decisiones en todo lo que hace al clima y su vinculación con la sociedad y la producción.

Producción regional agrícola y agroindustrial con mano de obra intensiva y con valor agregado en los mercados internacionales a través de aplicaciones para la actividad vitivinícola.



Actividad que representa una de las principales fuentes de ingresos en Cuyo y el norte patagónico.

Aporta al desarrollo de políticas de adaptación, que permitirán la permanencia de actividades hoy vigentes y podrán ser útiles para el perfeccionamiento de dichas actividades y la conquista de nuevos mercados, en particular aquellos que quedarán vacantes por impactos del cambio climático en otras regiones del planeta.

PEPACG



MUCHAS GRACIAS

PEPACG

