

Sostenibilidad Ambiental en un mundo de cambios

Dr. Nelson Lagos

Centro de Investigación e Innovación para el Cambio Climático (CiiCC), Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



PCI Programa de Cooperación Internacional



PIA Programa de Investigación Asociativa

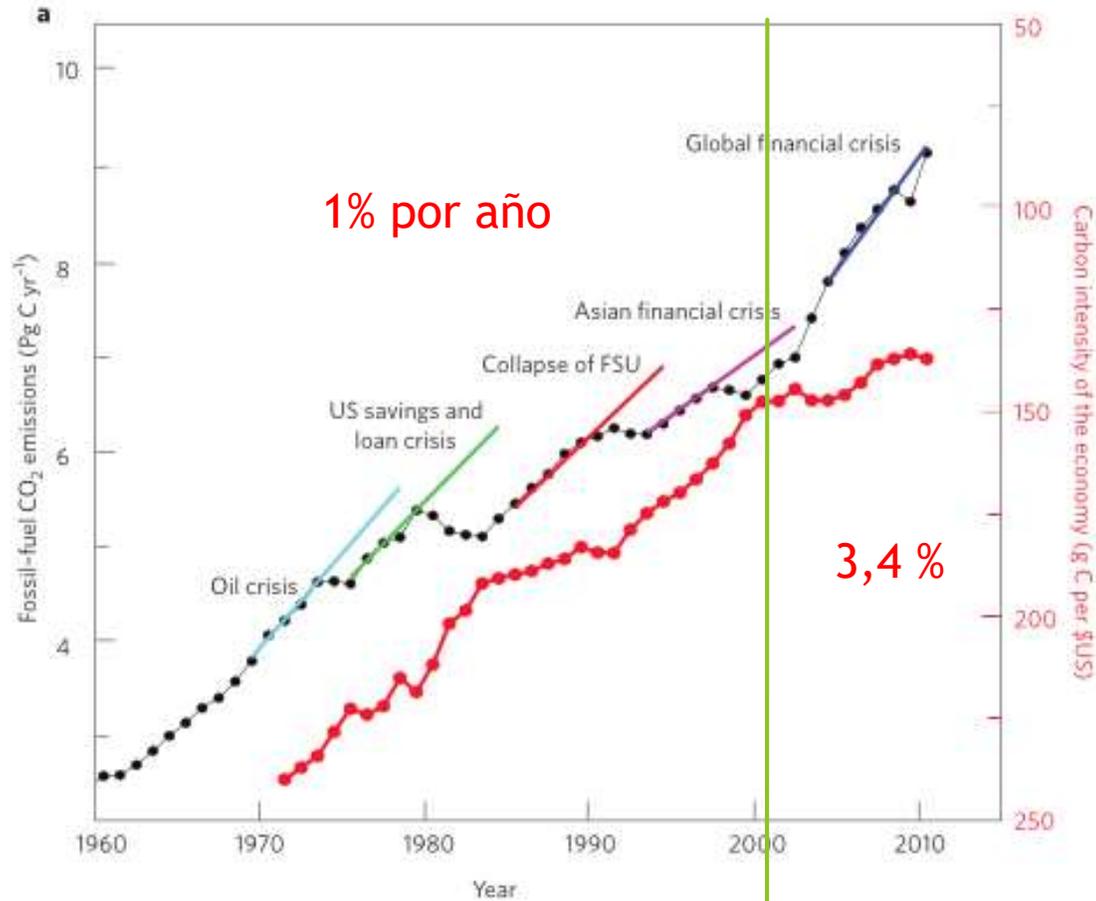
Temas

- ▶ Ciudadanía y participación
- ▶ COP 25
- ▶ Agenda Chile 2030
 - ▶ Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
 - ▶ 13 Acción por el clima
 - ▶ 14 Océanos
- ▶ Nuestra casa
 - ▶ Punto crítico del sistema global
 - ▶ Cómo llegamos hasta aquí
 - ▶ Soluciones
 - ▶ Sentido de urgencia

Nuestra casa

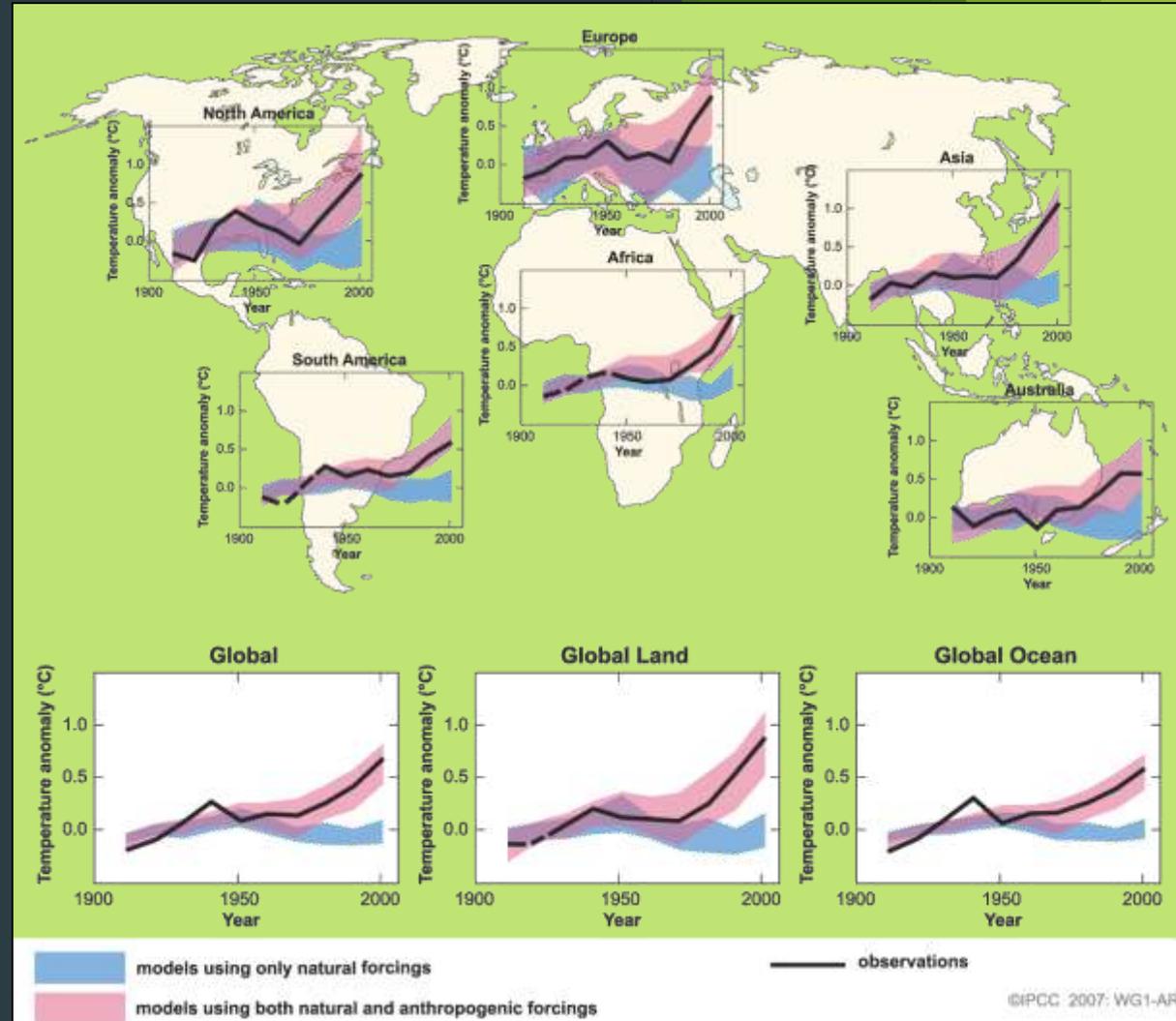


Las economías aumentan el CO₂



Peters et al. 2012 Nat Clim Change

ImPaCT = Population x Consumption x Technology

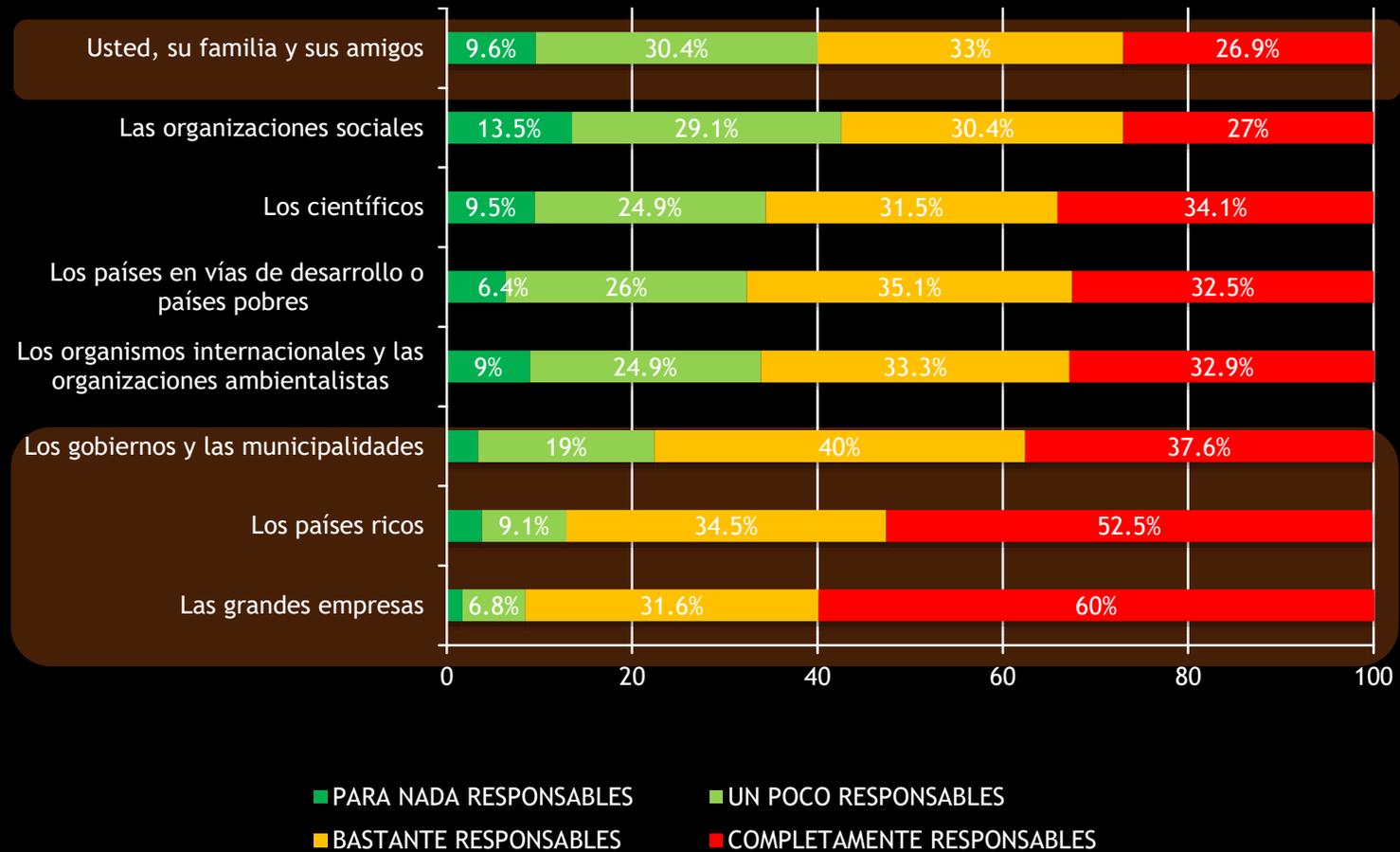


©IPCC 2007: WG1-AR4

Source: IPCC AR5

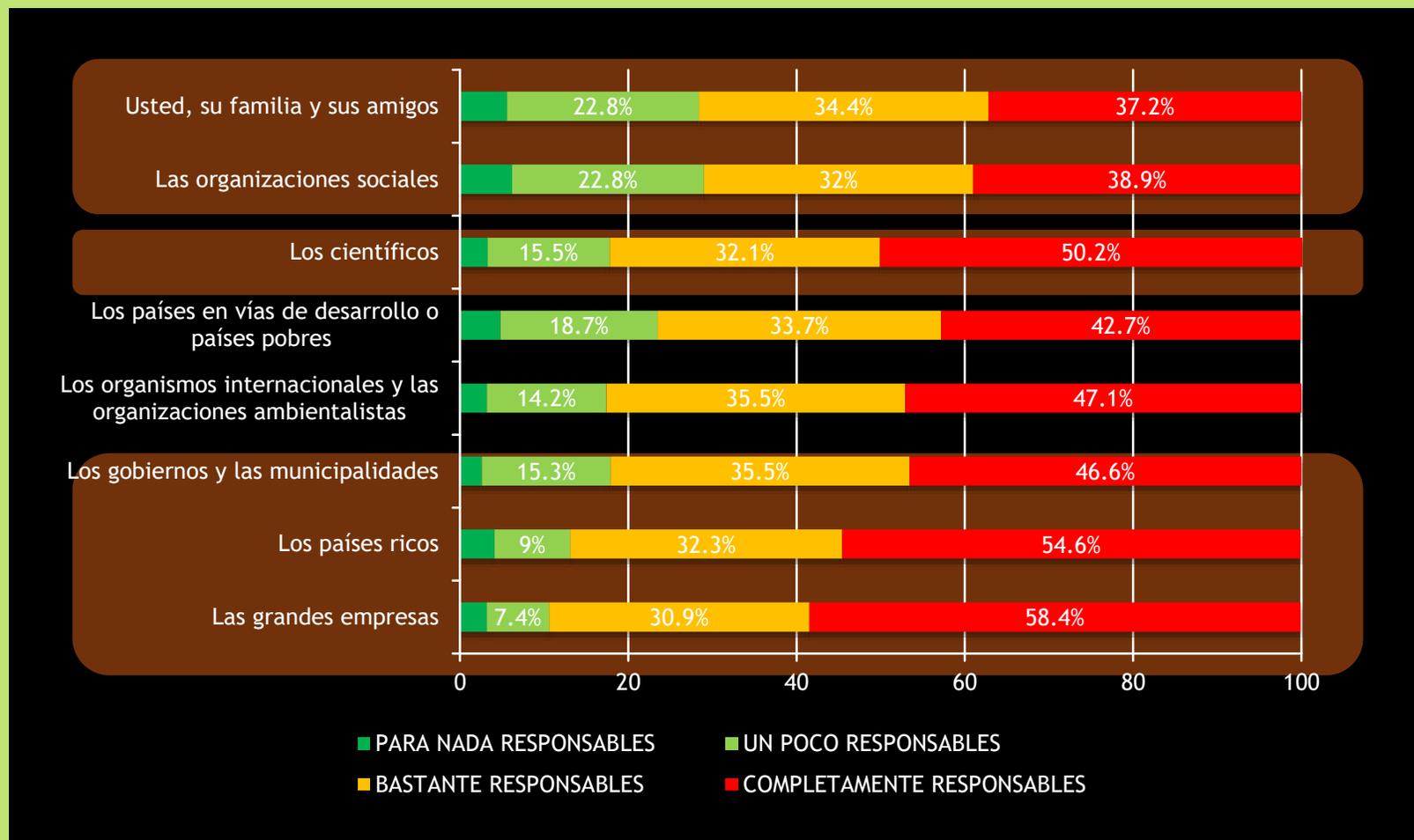
Responsabilidad causando Cambio Climático

¿Cuán responsables son los siguientes grupos de que el cambio climático esté ocurriendo?



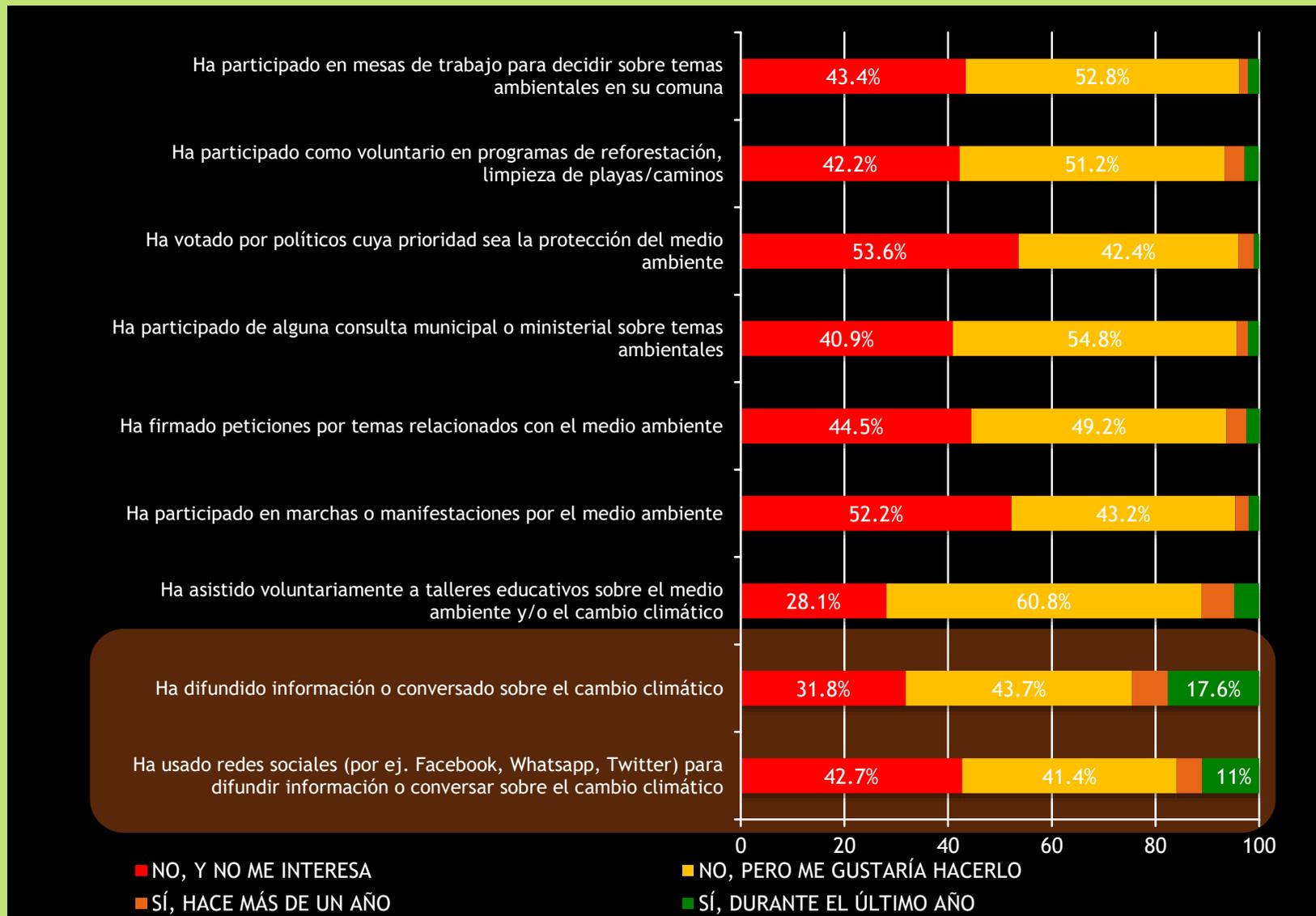
Responsabilidad solucionando Cambio Climático

¿Cuán responsables son los siguientes grupos de solucionar el cambio climático?



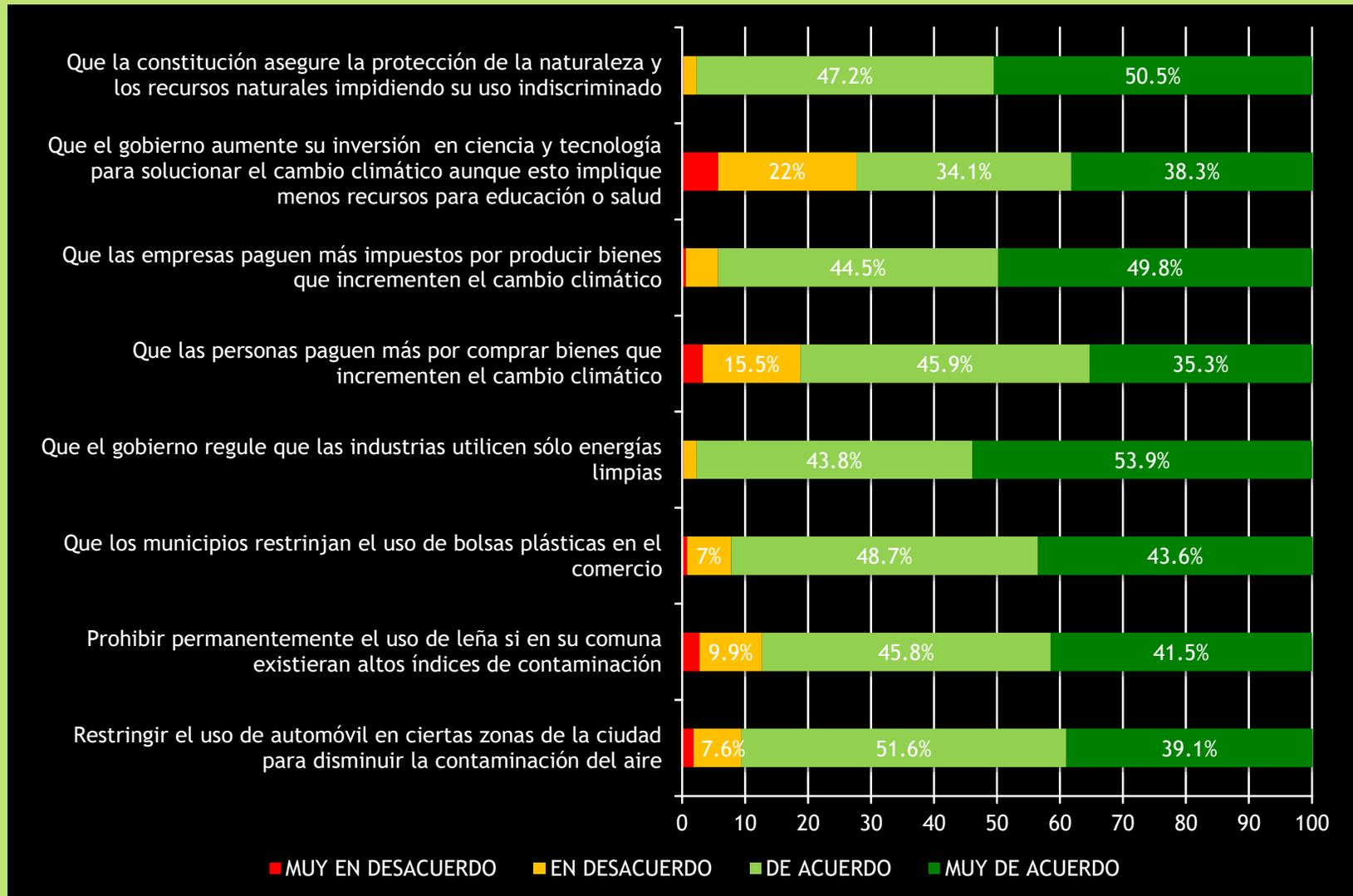
Participación ciudadana

Participación ciudadana en temas ambientales



Apoyo a políticas ambientales

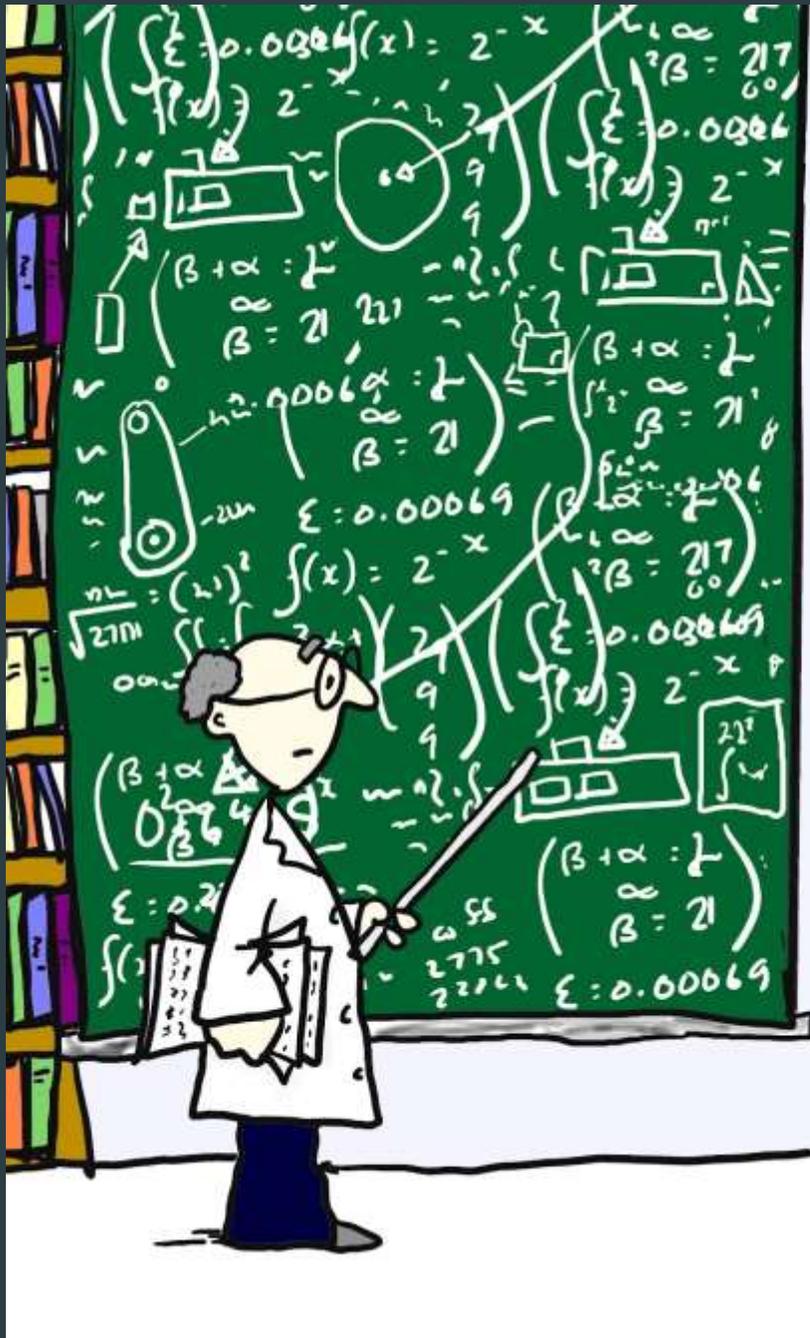
Apoyo a políticas públicas medioambientales



Participación ciudadana en torno al cambio climático

- ▶ El CO2 antropogénico es un forzante del cambio climático.
- ▶ Pero....
 - ▶ Los responsables son otros
 - ▶ Ellos deben solucionarlo
 - ▶ No me interesa participar en el debate
 - ▶ Fuerte apoyo a desarrollo de políticas ambientales





Hmmm.... un tipo en facebook acaba de decir que Ud. está equivocado



Trump thinks scientists are split on climate change. So do most Americans

There's a 97% expert consensus on human-caused global warming, but most Americans are unaware



▲ Donald Trump hold a rally in Elko, Nevada on October 20, 2018. Photograph: Jonathan Ernst/Reuters

Natural instinct for sciences!!!!

El calentamiento global tiene un origen antropogénico

OPEN ACCESS
 IOP Publishing
 Environ. Res. Lett. 8 (2013) 024024 (7pp)
 doi:10.1088/1748-9326/8/2/024024

Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature

John Cook^{1,2,3}, Dana Nuccitelli^{2,4}, Sarah A Green⁵, M Bärbel Winkler², Rob Painting¹, Robert Way⁷, Peter Andrew Skuce^{2,9}

- ¹ Global Change Institute, University of Queensland, Australia
- ² Skeptical Science, Brisbane, Queensland, Australia
- ³ School of Psychology, University of Western Australia, Australia
- ⁴ Tetra Tech, Incorporated, McCliffan, CA, USA
- ⁵ Department of Chemistry, Michigan Technological University, USA
- ⁶ Department of Meteorology, University of Reading, UK
- ⁷ Department of Geography, Memorial University of Newfoundland, Canada
- ⁸ Department of Environmental Science and Policy, George Mason University
- ⁹ Salt Spring Consulting Ltd, Salt Spring Island, BC, Canada

E-mail: jcook3@uq.edu.au
 Received 18 January 2013
 Accepted for publication 22 April 2013
 Published 15 May 2013
 Online at stacks.iop.org/ERL/8/024024

Abstract
 We analyze the evolution of the scientific consensus on anthropogenic scientific literature, examining 11 944 climate abstracts from 1991–2012 change' or 'global warming'. We find that 66.4% of abstracts express AGW, 0.7% rejected AGW and 0.3% were uncertain about the cause a position on AGW, 97.1% endorsed the consensus position that human phase of this study, we invited authors to rate their own papers. Com self-rated papers expressed no position on AGW (35.5%). Among se 97.2% endorsed the consensus. For both abstract ratings and authors among papers expressing a position on AGW marginally increased o the number of papers rejecting the consensus on AGW is a vanishing

Keywords: scientific consensus, anthropogenic global warming, peer Intergovernmental Panel on Climate Change
 Online supplementary data available from stacks.iop.org/ERL/8/0

ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS
 doi:10.1088/1748-9326/11/4/048002

Environmental Research Letters

REPLY Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming

John Cook^{1,2,3,11}, Naomi Oreskes⁴, Peter T Doran⁵, William R L Anderegg^{6,7}, Bart Verheggen⁸, Ed W Mailbach⁹, J Stuart Carlton¹⁰, Stephan Lewandowsky^{11,12}, Andrew G Skuce^{13,14}, Sarah A Green¹⁵, Dana Nuccitelli¹⁶, Peter Jacobs¹⁷, Mark Richardson¹⁸, Bärbel Winkler¹⁹, Rob Painting²⁰ and Ken Rice¹¹

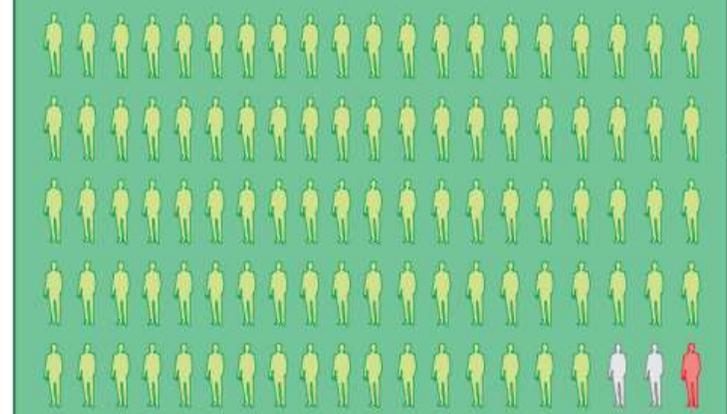
- ¹ Global Change Institute, University of Queensland, Australia
- ² School of Psychology, University of Western Australia, Australia
- ³ Skeptical Science, Brisbane, Queensland, Australia
- ⁴ Department of the History of Science, Harvard University, USA
- ⁵ Geology and Geophysics, Louisiana State University, USA
- ⁶ Department of Biology, University of Utah, USA
- ⁷ Princeton Environmental Institute, Princeton University, USA
- ⁸ Amsterdam University College, The Netherlands
- ⁹ Department of Environmental Science and Policy, George Mason University, USA
- ¹⁰ Texas Sea Grant College Program, Texas A&M University, College Station, TX USA
- ¹¹ University of Bristol, UK
- ¹² Salt Spring Consulting Ltd, Salt Spring Island, BC, Canada
- ¹³ Department of Chemistry, Michigan Technological University, USA
- ¹⁴ University of Reading, Reading, UK, now at Jet Propulsion Lab, California Institute of Technology, Pasadena, USA
- ¹⁵ Institute for Astronomy, University of Edinburgh, Edinburgh, UK
- ¹⁶ Author to whom any correspondence should be addressed.

E-mail: jcook3@uq.edu.au
Keywords: scientific consensus, climate change, anthropogenic global warming
 Supplementary material for this article is available online

Abstract
 The consensus that humans are causing recent global warming is shared by 90%–100% of publishing climate scientists according to six independent studies by co-authors of this paper. Those results are consistent with the 97% consensus reported by Cook *et al* (Environ. Res. Lett. 8 024024) based on 11 944 abstracts of research papers, of which 4014 took a position on the cause of recent global warming. A survey of authors of those papers (N = 2412 papers) also supported a 97% consensus. Tol (2016 Environ. Res. Lett. 11 048001) comes to a different conclusion using results from surveys of non-experts such as economic geologists and a self-selected group of those who reject the consensus. We demonstrate that this outcome is not unexpected because the level of consensus correlates with expertise in climate science. At one point, Tol also reduces the apparent consensus by assuming that abstracts that do not explicitly state the cause of global warming ('no position') represent non-endorsement, an approach that if applied elsewhere would reject consensus on well-established theories such as plate tectonics. We examine the available studies and conclude that the finding of 97% consensus in published climate research is robust and consistent with other surveys of climate scientists and peer-reviewed studies.

97 out of 100 climate experts agree humans are causing global warming.

Several independent surveys find 97% of climate scientists who are actively publishing peer-reviewed climate research agree that humans are causing global warming.



On top of this overwhelming consensus, National Academies of Science from all over the world also endorse the consensus view of human caused global warming, as expressed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

However, movements that deny a scientific consensus have always sought to cast doubt on the fact that a consensus exists. One technique is the use of fake experts, citing scientists who have little to no expertise in the particular field of science.

For example, the OISM Petition Project claims 31,000 scientists disagree with the scientific consensus on global warming.

However, around 99.9% of the scientists listed in the Petition Project are not climate scientists. The petition is open to anyone with a Bachelor of Science or higher and includes medical doctors, mechanical engineers and computer scientists.

Core fact communicated in headline

Core fact reinforced in opening paragraph, fleshed out with additional details.

Core fact reinforced with infographic

Explicit warning cueing reader that misinformation is coming and indicating the nature of the misinformation.

The myth

The gap created by this debunking is how can there be a consensus if 31,000 scientists dissent? This gap is filled by explaining that almost all the 31,000 scientists are not climate scientists.

Laudato Si'

Carta encíclica Sobre el cuidado de la casa común

- ▶ El desafío urgente de proteger **nuestra casa común** incluye la preocupación de unir a toda la familia humana en la búsqueda de un **desarrollo sostenible** e integral, **pues sabemos que las cosas pueden cambiar** (...) Hago una invitación urgente a un nuevo diálogo sobre el modo como estamos construyendo el futuro del planeta. Necesitamos una conversación que nos una a todos, porque el desafío ambiental que vivimos, y sus raíces humanas, nos interesan y nos impactan a todos.

▶ S.S. Papa Francisco



Las velocidades (tasas) de los cambios son muy elevadas y la direccionalidad NO ES hacia el “Bien Común” y con especial consideración por los mas pobres (no es hacia el Bienestar Humano”)

J.C. Castilla (Premio Nacional de Ciencias Naturales)

AUMENTO DE LA TEMPERATURA

El Acuerdo de París busca que la temperatura del planeta no suba más de 1,5°C respecto a la era preindustrial



+ 0,74°C

Aumento de temperatura media de la Tierra desde 1850



+ 0,85°C

Aumento de la temperatura media entre 1880 a 2012

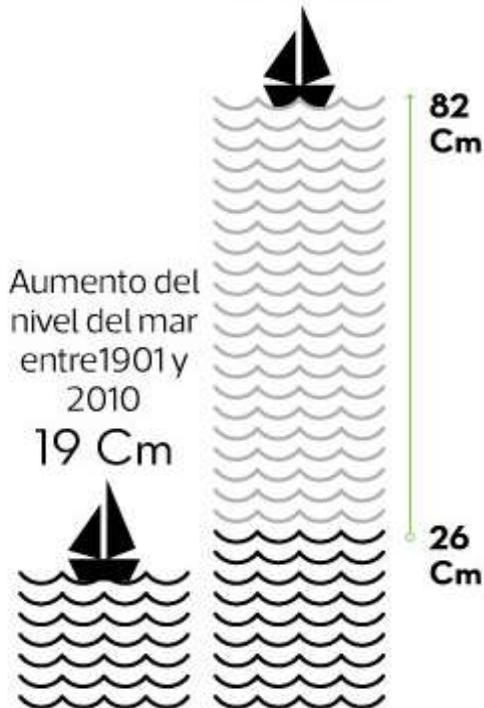


+ 4,8°C

Proyección de aumento de temperatura media a 2100

CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

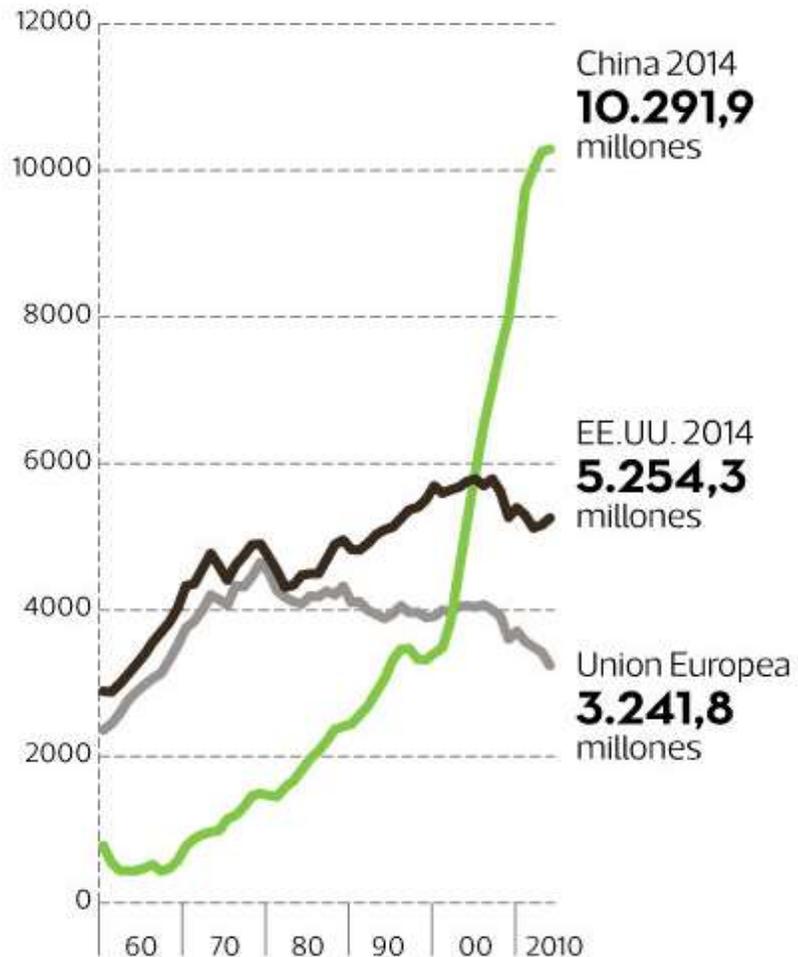
Proyección de aumento del nivel del mar a 2100



EMISIONES DE CO₂

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS

En kt



COP 25 Santiago Chile



United Nations
Climate Change





¿QUÉ ES LA COP?

#TiempoDeActuar #COP25

- > Es el órgano de **decisión suprema** de la Convención Marco de las **Naciones Unidas frente al Cambio Climático**.
- > Significa **Conferencia de las Partes**. Son 197 Partes que corresponden a los 196 países más la Unión Europea.
- > A la fecha se han realizado **24 COPs**.
- > En COP3 (1997) se creó el Protocolo de Kyoto.
- > Y en COP21 (2015) nació el Acuerdo de París.

1992 - 2019

1992



LA ONU VERSUS EL CAMBIO CLIMÁTICO

Nace la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).

Fue establecida en la "Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro" y busca crear conciencia mundial sobre el Cambio Climático.



Objetivo

Regular los Gases de Efecto Invernadero (GEI).



Consecuencia

Se crea la Conferencia de las Partes (COP) órgano supremo de la Convención y la asociación de todos los países que forman parte de ella.

LAS COP

ESTRUCTURA

Una reunión anual en la que participan expertos medioambientales, científicos, ministros, jefes de estado y ONG.

1995

COP1, BERLÍN LA PRIMERA CONFERENCIA COP

Se publicó el Mandato de Berlín, un "primer" catálogo de compromisos de reducción de GEI.

1996

COP2, GINEBRA

Se decide que las reducciones de GEI deben ser "cuantitativas y vinculantes", con reducciones predecibles para 2005, 2010 y 2020.

1997

COP3, KIOTO SE CREA EL PROTOCOLO DE KIOTO

- 1 | Establece metas de reducciones (vinculantes) para las emisiones de GEI para 37 países industrializados.
- 2 | Entra en vigencia en 2008.
- 3 | Los países desarrollados debían reducir en esos cinco años sus emisiones de GEI en un 5% respecto al nivel de 1990.
- 4 | Cada país debía cumplir sus metas de reducciones en 2012.
- 5 | EE.UU. y China no ratificaron el documento, los dos países más contaminantes del mundo.

1998 - 2006

SIGUIENTES COP

- COP4 Buenos Aires
- COP5 Bonn
- COP6 La Haya y (2ª parte), Bonn
- COP7 Marrakech
- COP8 Nueva Delhi
- COP9 Milán
- COP10 Buenos Aires
- COP11 Montreal
- COP12 Nairobi

2009

COP 15, COPENHAGUE

Tras la COP14 de Poznań (Polonia) la COP de Copenhague generó nuevas expectativas - se suponía que todos los países del mundo establecerían cuotas de reducción - pero terminó en un sonado fracaso.

- 1 | Se redujeron las emisiones mundiales de CO₂ a menos de 50% para 2050 respecto a 1990.
- 2 | Pero China, EE.UU., India, Brasil y Sudáfrica decidieron que los acuerdos de Copenhague no tendrían carácter vinculante, haciendo fracasar la cita.

2007

COP 13, BALI (2007)

Se decide reemplazar el Protocolo de Kioto, que se implementaría en la COP 15 en Copenhague.

2010

COP 16, CANCÚN

Se crea el Fondo Verde Climático para que los países más ricos aporten para que los de menos recursos financien los costos de la lucha contra el cambio climático.

2011

COP17, DURBAN

Se acuerda renovar el Protocolo de Kioto.

2012

COP18, DOHA

Se proroga Kioto hasta 2020.

2015

COP21, PARIS

Tras las COP19 (Vainsovia) y la COP20 (Lima), se logra el llamado Acuerdo de París, que busca limitar el aumento de la temperatura mundial a 2° C

- 1 | Fue adoptado por 197 países
- 2 | Su aplicación en 2020
- 3 | El Presidente Donald Trump anunció que no lo ratificará, haciendo peligrar el acuerdo

2016 - 2017

COP22, MARRAKECH / COP 23 FIJI-BONN

Se ajusta el Acuerdo de París

2018

COP24 KATOWICE, POLONIA

CHILE ANUNCIA LA ORGANIZACIÓN DE LA COP 25

2019

EMISIONES DE CO₂ EN CHILE

EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO EN LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS EN EL PAÍS

En kt



FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente / ONU / How To Cop / Banco Mundial

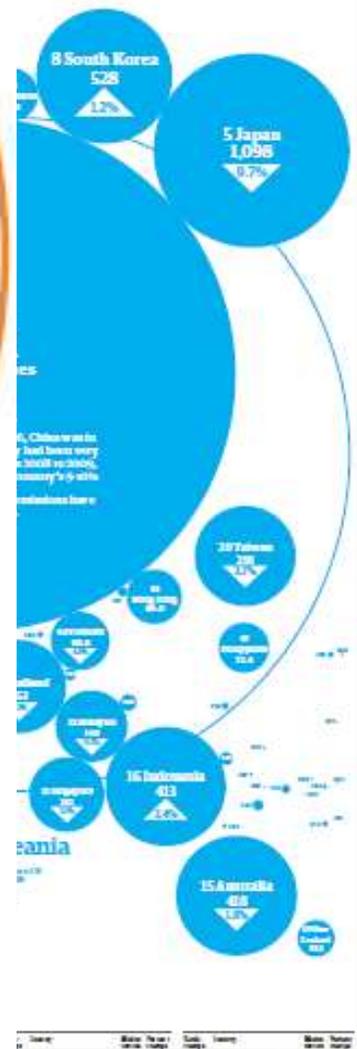
LA TERCERA

An atlas of p

Latest data published by the US Energy Information Administration provides a unique picture of economic growth - and decline. China has sped ahead of the US, as shown by this map, which rates each country according to CO2 emissions. And, for the first time, world emissions have gone down.



missions





2019 LA CITA DE SANTIAGO COP25

OBJETIVOS

- Fijar criterios para el cumplimiento del Acuerdo de París
- Mejorar las metas de reducciones de los países

ANTECEDENTES

Participantes COP 21 donde se crea el Acuerdo de París:

30.592

PERSONAL DE APOYO

COP21: 7.377

Participantes COP 24 en Katowice, Polonia:

21.606

COP24: 6.535

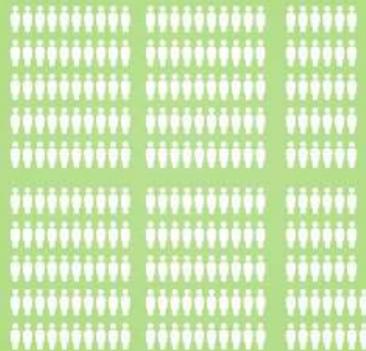
PARTICIPANTES

Presesiones:
4.500

Sesiones COP25:
25.000

SEGURIDAD

El número se basará en la cantidad de participantes



262 personas

de seguridad en punto de control 24 horas del día

- 23 detectores de metales de mano
- 23 pórticos de detectores de metales
- 23 máquinas de rayos X

REGISTRO

Aproximadamente 25 estaciones de trabajo para recibir a los participantes.

- 1 oficina de registro
- 1 bodega para equipos y suministros



2 PLENARIOS

PLENARIO 1:
1.600 sentados

- 544 mesas con podium
- Mesa para 6 personas

PLENARIO 2:
1.300 sentados

- 544 mesas con podium
- Mesa para 6 personas

Los Observadores de Estados para la Convención necesitan

4 asientos
2 en la mesa

consejeros sentados atrás

Todas las banderas de las 197 partes

SALAS DE CONFERENCIAS



Entre 25 y 30 salas de distintos tamaños y configuración



Tienen que albergar entre 20 y 100 personas para que se encuentren las Partes



Mesa para 50 personas con equipo audiovisual incorporado

LOS OBSERVADORES



Entre 9 y 13 salas para side events



Un side event puede tener una duración de 90 minutos, pero si es de carácter ministerial o de país invitado, puede durar hasta 3 horas.



Los side events no deberían ser más de 200 para asegurar la relevancia y participación adecuada.

Agenda 2030



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Promueven la sostenibilidad ambiental

I. Antecedente sobre la Agenda 2030 y los ODS

- La Agenda es un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad.
- La **erradicación de la pobreza en todas sus formas** y dimensiones, incluida la pobreza extrema, **es el mayor desafío** a que se enfrenta el mundo y constituye un requisito indispensable para el desarrollo sostenible.
- Es implementado por todos los países y partes interesadas mediante una **alianza de colaboración**.
- Requiere tomar medidas para reconducir al mundo por el camino de la sostenibilidad y la resiliencia. Comprometidos en **que nadie se quedará atrás**, especialmente los más vulnerables.
- Se centra en tres ejes: social, económico y medio ambiental.



I. Antecedente sobre la Agenda 2030 y los ODS: Cada país define sus desafíos.

(ODM)



(ODS)



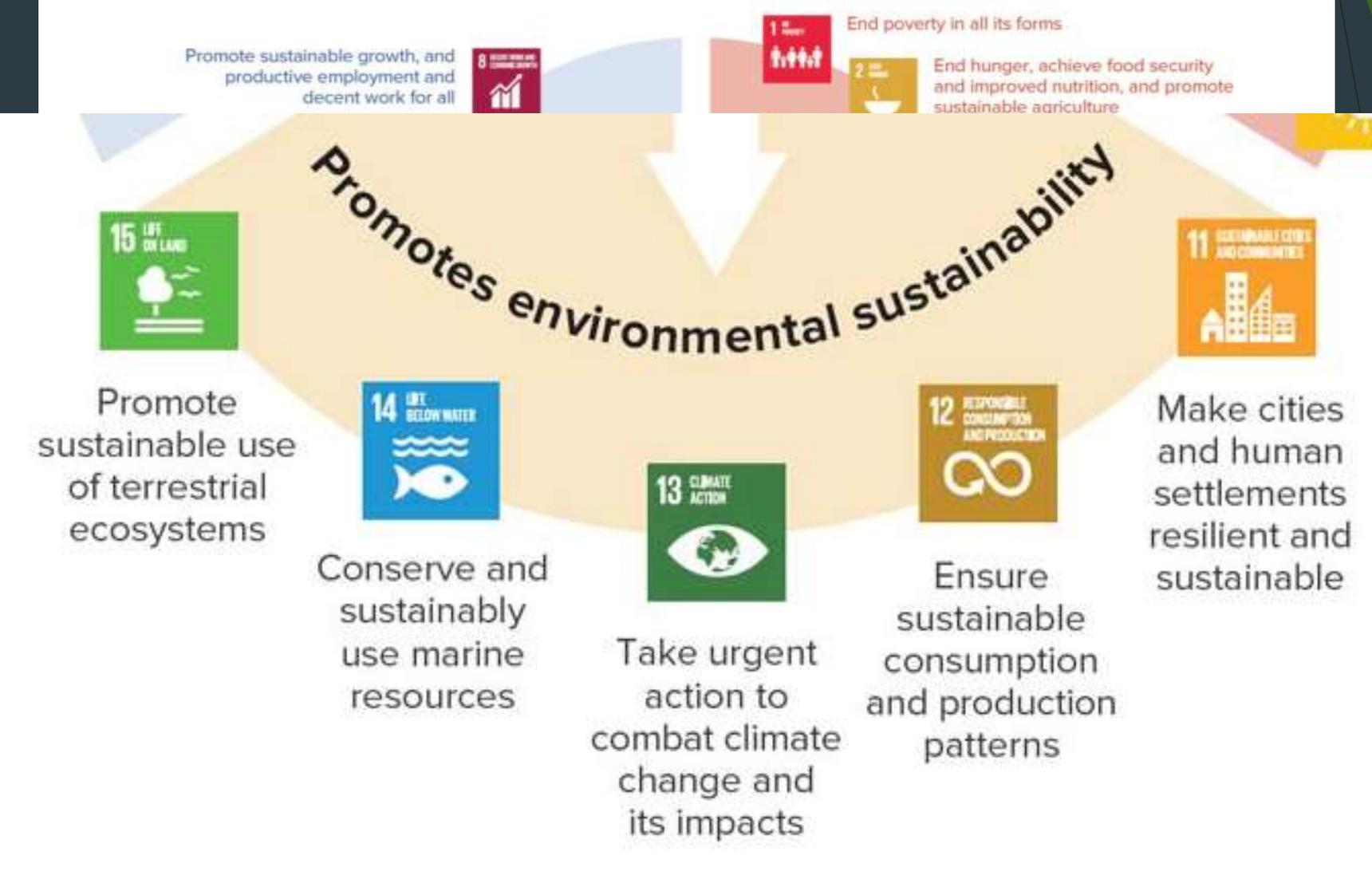
- Los ODS consideran los logros de los ODM, aunque incluyen, entre otras prioridades, nuevas esferas como:
 - ✓ Cambio climático
 - ✓ Desigualdad económica
 - ✓ Innovación
 - ✓ Consumo sostenible
 - ✓ Paz, la justicia e instituciones sólidas,



III. Innovaciones para la Implementación de la Agenda 2030:



Agenda 2030



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



ODS 13

Adoptar medidas urgentes para combatir el
cambio climático y sus efectos

Febrero, 2018

ID	13.1.2 (Igual a 1.5.3 y 11.b.1)
ODS	13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
Meta	13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
Nombre del Indicador	13.1.2 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Acciones ODS 13

- ▶ Promulgación de:
 - ▶ Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
 - ▶ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
 - ▶ Promulgación del Acuerdo de París sobre Cambio Climático
- ▶ Institucionalidad nacional en cambio climático
- ▶ Compromisos establecidos en **mitigación**

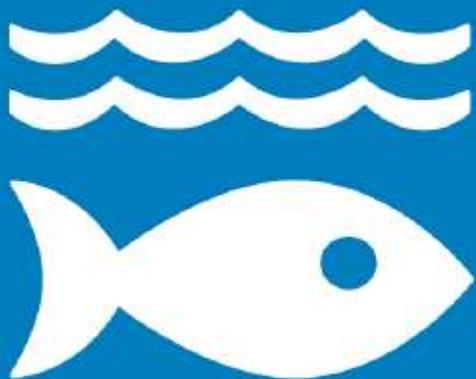
Compromisos

- ▶ Chile se compromete al 2030 a reducir sus emisiones de CO2 por unidad de PIB en **30%** con respecto al nivel alcanzado en 2007. Condicionado a la obtención de **aportes monetarios internacionales**, el país se compromete al 2030 a aumentar su reducción de emisiones de CO2 por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre **35% a 45%** con respecto al nivel alcanzado en 2007
- ▶ Chile se compromete al manejo sustentable y recuperación de **100.000 hectáreas de bosque, principalmente nativo, que representara capturas y reducción de gases efecto invernadero en alrededor de 600.000 toneladas de CO2 equivalente anuales, a partir el 2030**. Este compromiso está condicionado a la aprobación de modificaciones de la Ley sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal
- ▶ Chile se compromete a forestar **100.000 hectáreas, en su mayoría con especies nativas, que representaran capturas de entre 900.000 y 1.200.000 toneladas de CO2 equivalente anuales**, a partir de 2030. Este compromiso está condicionado a la prórroga del Decreto Ley 701 y a la aprobación de una nueva Ley de Fomento Forestal

Acciones ODS 13

- ▶ Promulgación de: Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- ▶ Institucionalidad nacional en cambio climático
- ▶ Promulgación del Acuerdo de París sobre Cambio Climático
- ▶ Compromisos establecidos en mitigación
- ▶ Compromisos en materia de generación de capacidades
- ▶ Desarrollo y transferencia tecnológica
- ▶ Compromisos en materia de Financiamiento climático
- ▶ Ley N° 20.698, (2013) establece que para el año 2025 el 20% de la energía producida en Chile provendrá de fuentes renovables
- ▶ Acciones tempranas de mitigación: Eficiencia Energética y la Ley N° 20.257 de fomento de las Energías Renovables No Convencionales
- ▶ Estrategia Nacional de Cambio Climático y recursos Vegetacionales (ENCCRV)
- ▶ Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2017 - 2022
- ▶ Política Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres 2016
- ▶ Plan de Acción de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017-2022
- ▶ Elaboración de Plan de Adaptación del sector energético a los impactos del cambio climático

14 VIDA SUBMARINA



ODS 14

Vida Submarina: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos

ODS	14. Vida Submarina.
Meta	14.2 .De aquí a 2020, gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros para evitar efectos adversos importantes, incluso fortaleciendo su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos a fin de restablecer la salud y la productividad de los océanos.
Nombre del Indicador	14.2.1 Proporción de zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas.
Nombre de las Variables Básicas que lo componen	Superficie a AMCP, reservas, parques y santuarios marinos. Superficie de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB)

Valor indirecto social/cultural

Levítico 11, v 12, *Todo lo que no tuviere aletas y escamas en las aguas, lo tendréis en **abominación***



BLUE MUSSEL
(Mytilus edulis)

SCALLOP
(Argopecten purpuraceus)

OCEAN OYSTER
(Crassostrea gigas)

PACIFIC OYSTER
(Crassostrea gigas)



POGONIA SEAWEED
(Gelidium coulteri)

GILBERTINA SEAWEED
(Gelidium coulteri)

GARCILARA SEAWEED
(Gelidium coulteri)

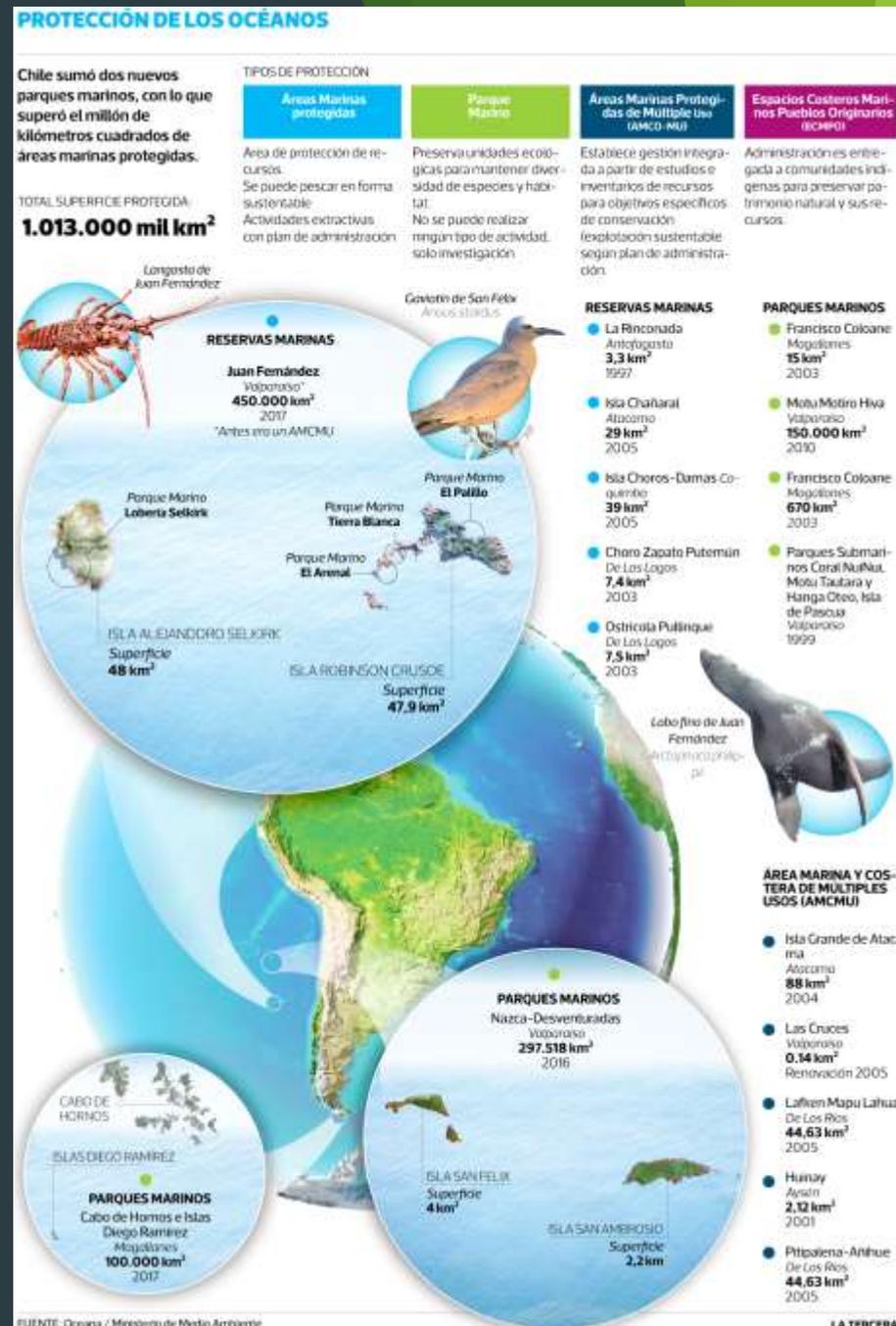
GIANT KELP
(Macrocystis pyramidea)

Acciones ODS 14

- ▶ Ley N° 20.657 (2013), General de Pesca y Acuicultura
- ▶ Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA-1981)
- ▶ Convención para la Conservación y Manejo de los Recursos Pesqueros de la Alta Mar del Pacífico Sur (2012)
- ▶ Ratificación del Acuerdo de París (2017)
 - ▶ “Resiliencia al cambio climático”, incluyendo Adaptación y de Construcción y Fortalecimiento de Capacidades;
 - ▶ “Control de las emisiones gases efecto invernadero (Mitigación);
 - ▶ “Apoyo transversal para la acción climática”, que considera como pilares tanto el Desarrollo y Transferencia de Tecnologías como el Financiamiento
- ▶ Ley N° 20.249 (2008) que crea el Espacio Costero Marino de los Pueblos Originarios (ECMPO).
- ▶ Ley N° 20.925 de Bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas (2017-2027)
- ▶ Ley N° 21.069 Crea el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de pequeña escala, INDESPA. (F.D.O. 15-02-2017)

Acciones ODS 14

- ▶ Plan de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura y Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad
- ▶ Creación de extensos Parques Marinos en el Mar de Chile (2014, 2017; ; 4,3% a un 42,4% de nuestra Zona Económica Exclusiva)
- ▶ Clasificación de ecosistemas marinos chilenos (2016-2017)
- ▶ Plan de Acción Nacional para prevenir, desalentar y eliminar la Pesca Ilegal
- ▶ Política Nacional destinada a prevenir, desalentar y eliminar la pesca INDNR en el ámbito internacional
- ▶ Promulgación de una Política Oceánica (2018): Bases para la conservación y uso sustentable del mar y sus recursos; el combate de la pesca ilegal, a la polución marina y a los efectos del cambio climático en el océano, así como las áreas protegidas
- ▶ Control de la Contaminación marina (1994)
- ▶ Concesiones marítimas y uso de borde costero (2008)
- ▶ Programa “Te Quiero Caleta” (2017)





Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022



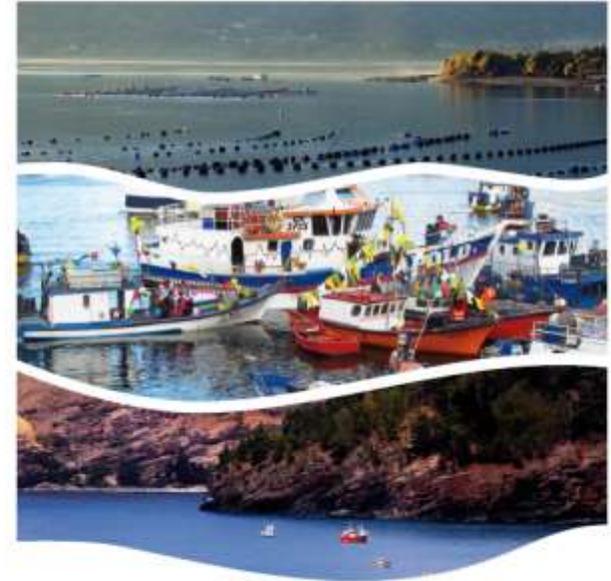
Parque Nacional Inelapuu
Foto: Tompkins Conservation



PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA PESCA Y ACUICULTURA





Regional Action Plan on Ocean Acidification for Latin America and the Caribbean
Encouraging Collaboration and Inspiring Action

Plan d'action régional pour faire face à l'acidification des océans en Amérique latine et dans les Caraïbes
Encourager la collaboration et inspirer l'action



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

2016



EL ESTADO MUNDIAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA NUTRICIÓN PARA TODOS

Vulnerabilidad de los ecosistemas y recursos costero

H: High (47%)

M: Moderate (22%)

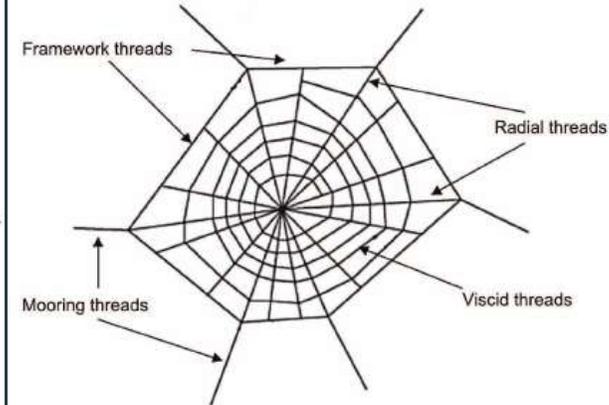
L: Low (30%)

		ECOLOGICAL					SOCIO-ECONOMIC			
		Distribution	Abundance	Growth and reproduction	Diseases	Calcification	Operational cost	Market	Infrastructure	Availability – Access
FISHES		H	H	H	L	L	M	H	L	H
		H	H	H	L	L	H	H	L	H
CRUSTACEANS		M	M	M	L	L	L	L	L	M
		L	M	H	H	H	L	H	L	M
MOLLUSCS		L	M	H	H	H	H	H	L	M
		H	H	H	H	H	M	M	L	H
EQUINODERMS		L	H	H	M	H	M	H	L	M

¿Cómo lo hace la naturaleza?



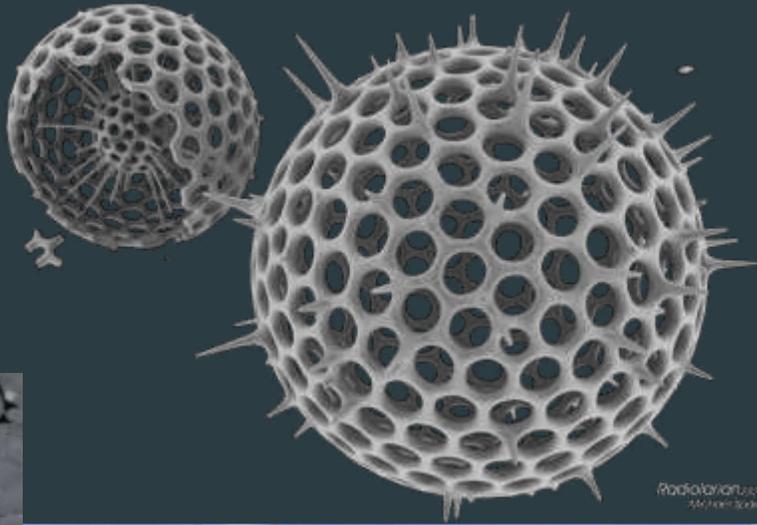
Bio-inspiración!!!



(Salticidae)

- ❑ *Latrodectus pehuenchis* (viuda negra o del trigo) disfunción eréctil Priapismo liberación de catecolaminas que aumenta la fuerza del corazón y presión sanguínea

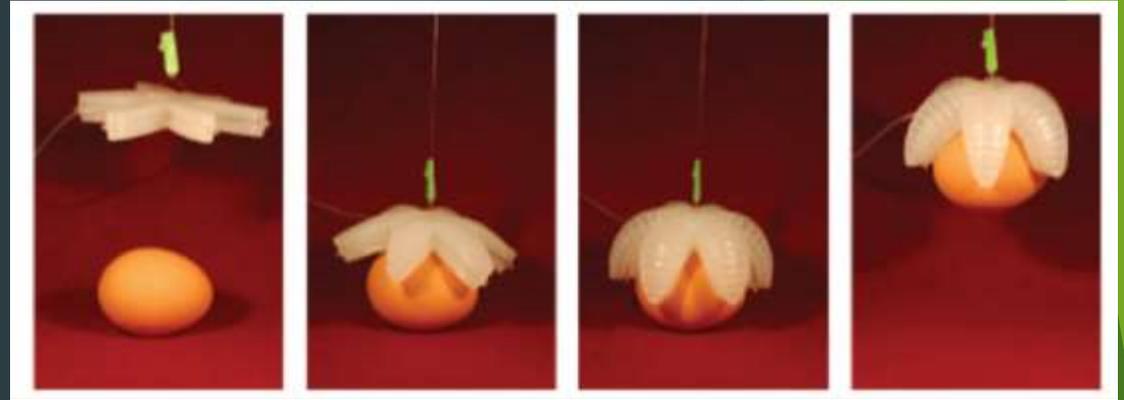
Bio-inspiración!!!



Proyecto Edén (UK)



Soft-robot



Detector de movimientos

The neuron lobula giant movement detector (LGMD) of the locust protects the locust from collision by filtering out excess stimuli.



Qué podemos hacer?

- ▶ Revalorizar la biodiversidad
- ▶ Los alimentos
- ▶ Desechos = alimentos
- ▶ Aumentar radicalmente nuestra eficiencia productiva
- ▶ Cerrar los ciclos de producción



Pérdida y desperdicios de alimentos aptos para el consumo humano



Más la pérdida de:

- ▶ uso del suelo
- ▶ Nutrientes
- ▶ Agua
- ▶ energía
- ▶ Insumos
- ▶ Maquinaria
- ▶ Combustibles
- ▶ mano de obra
- ▶ Infraestructura
- ▶ materiales de embalaje
- ▶ Refrigeración
- ▶ Transporte

Debemos cambiar la forma en que nos relacionamos con la naturaleza y los bienes y servicios que provee: aumentar la eficiencia



#LivingCircular

Categories +

Leftover bread? Make beer!

An infographic on a yellow background showing various bread types (loaf, rolls, pretzel, baguette, etc.) and a central beer bottle with a label that reads "BEER BREWED WITH BRED". The infographic is presented as a social media post with a search bar and navigation icons.

Somos top ten en producción acuícola de moluscos



2001- 2011:
2.225.653
ton métricas de *Mytilus chilensis* (chorito),
probablemente puestas en
gran porcentaje en un
vertedero

**Pero, las conchas
las consideramos
basura**

Economía circular: reciclaje de las conchas de ostras en USA

► Gastronomía: conchas de mariscos van a reciclaje

► En USA restauran bancos de ostras, en Chile está prohibido devolver conchas al medio natural

Food & Drink | Nation & World | Travel

From restaurants to reefs: recycling discarded oyster shells

Originally published February 21, 2017 at 9:01 am | Updated February 21, 2017 at 9:17 am



In a Friday, Nov. 18, 2016 photo, Richie Blank, left, of the National Wildlife Federation, and Ben LeBlanc, president of LeBlanc Marine Construction, look over a map of the area where a reef was constructed from... (AP Photo/Sam McCombs)



ALABAMA OYSTER SHELL RECYCLING PROGRAM

SOUTH CAROLINA Oyster Shell Recycling Program

VIRGINIA OYSTER SHELL RECYCLING
VCU River Rivers Center

OYSTER SHELL RECYCLING PROGRAM
GALVESTON BAY FOUNDATION

OYSTER SHELL RECYCLING
Marking a Program

Coalition To Restore Coastal Louisiana's Oyster Shell Recycling Program

Give 'Em SHELL

BILION OYSTER PROJECT

Introduction

- The Oyster Project is a public awareness campaign of oysters, shell oyster shell recycling.
- We believe that this can be a valuable part of an oyster restoration program in a estuary.
- It also offers several benefits:
 - Recycling oyster shells
 - Restoring oyster reefs
 - Improving water quality
 - Improving oyster production
 - Improving water quality
 - Improving oyster production

Oyster Shell Recycling Programs

- None Carolina's Division of Marine Fisheries has an oyster shell recycling program.
- None Virginia's Department of Wildlife Resources has an oyster shell recycling program.
- None Florida's Department of Natural Resources has an oyster shell recycling program.
- None Louisiana's Department of Wildlife and Fisheries has an oyster shell recycling program.

Shell Donor

Oyster Presence

- If you have existing systems, from placing shell and give a home for young oysters.
- If you don't have existing systems or space in your water, your shell may still be used as part of a reef substrate.
- If you have space for shell, please use it as part of a reef substrate.
- If you have space for shell, please use it as part of a reef substrate.
- If you have space for shell, please use it as part of a reef substrate.

- ▶ Aumentar radicalmente nuestra eficiencia
 - ▶ Eliminar basura vs Reciclar conchas
- ▶ Cambiar la pregunta:
 - ▶ ¿Como me deshago de esto?
 - ▶ Por...
 - ▶ ¿Cómo le agrego valor?
- ▶ Bio-inspiración
 - ▶ ¿Cómo lo hace la naturaleza?



Exoesqueletos de carbonato para la innovación tecnológica

EL MERCURIO
JUEVES 10 DE ENERO DE 2018

VIDA • CIENCIA • TECNOLOGÍA

vct@mercurio.cl @VCT_EIMercurio A 13

Se estudiará también la influencia del cambio climático en ellas:

Investigación les busca nuevos usos a las conchas de moluscos chilenos

Muchas de ellas, como las de ostiones y choritos, son material de descarte. Un estudio busca reciclar este biomaterial para utilizarlo en prótesis y hasta en fungicidas, entre otras posibilidades.

ALEXIS IBARRA O.

"Hace tiempo que estudiamos a los moluscos chilenos, sobre todo a aquellos con valor comercial. Se trata de organismos cuyos tejidos son muy vulnerables y por eso producen conchas compuestas de carbonato de calcio como defensa", dice el ecólogo marino Nelson Lagos, director del Centro de Investigación e Innovación para el Cambio Climático de la U. Santo Tomás (CiiCC).

Lagos dirige un grupo de investigadores que estudia los efectos del cambio climático en los moluscos chilenos. Ya saben, por ejemplo, que fenómenos como la acidificación de los océanos afectan su tamaño y grosor.

Estudiados los cambios mor-



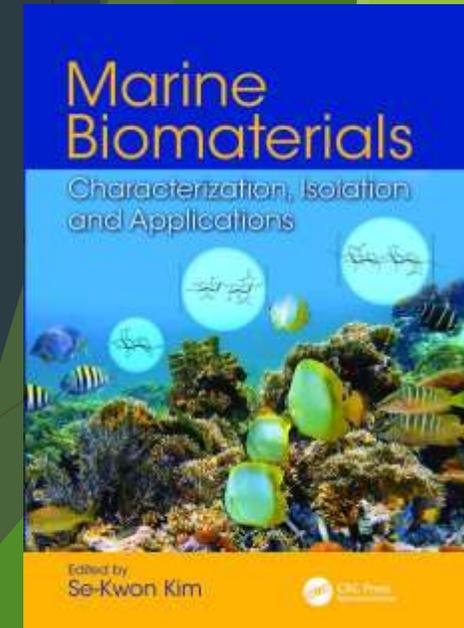
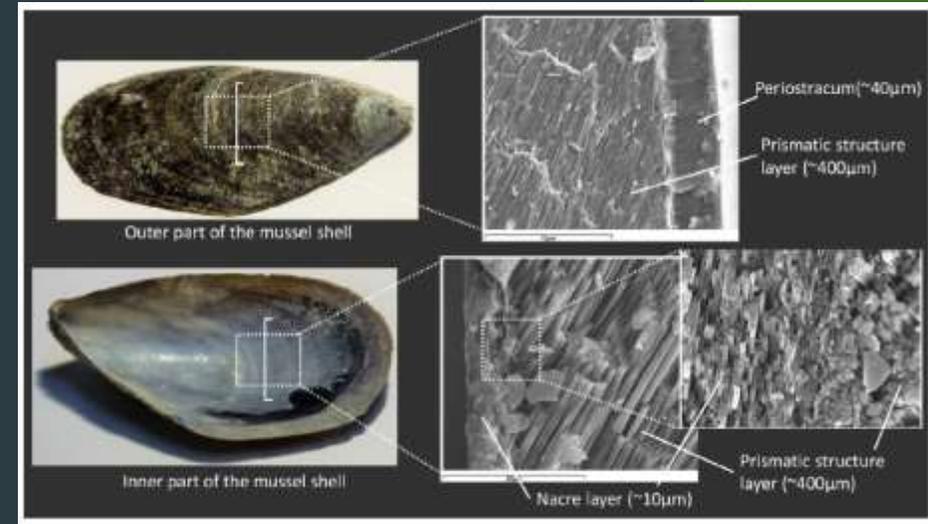
Ostiones (como los de la imagen) y choritos tienen una industria desarrollada en Chile. Esta investigación busca generar nuevos usos de la concha que hasta ahora es un material de desecho que va a parar a vertederos.



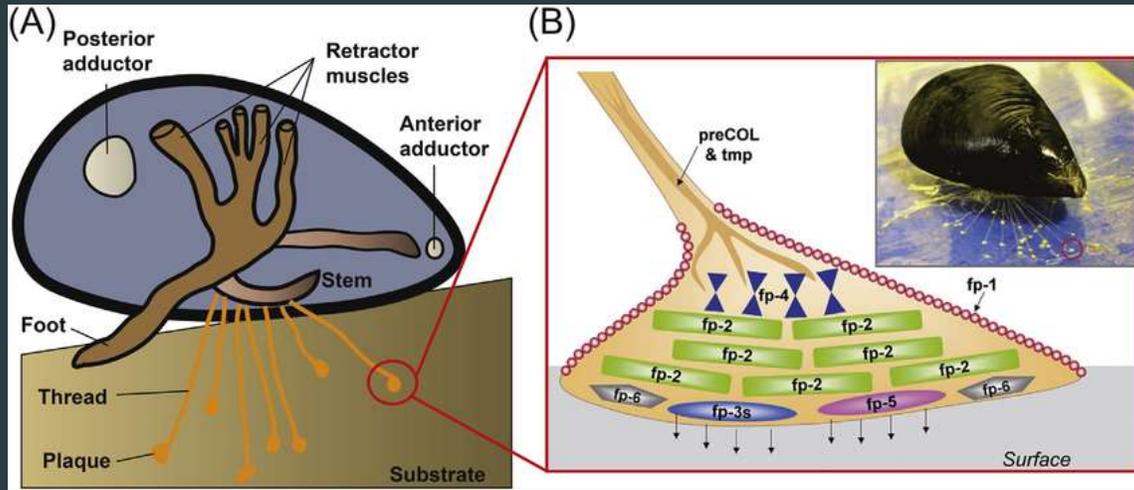
Carbonatos = Cerámica

► Propiedades biológicas

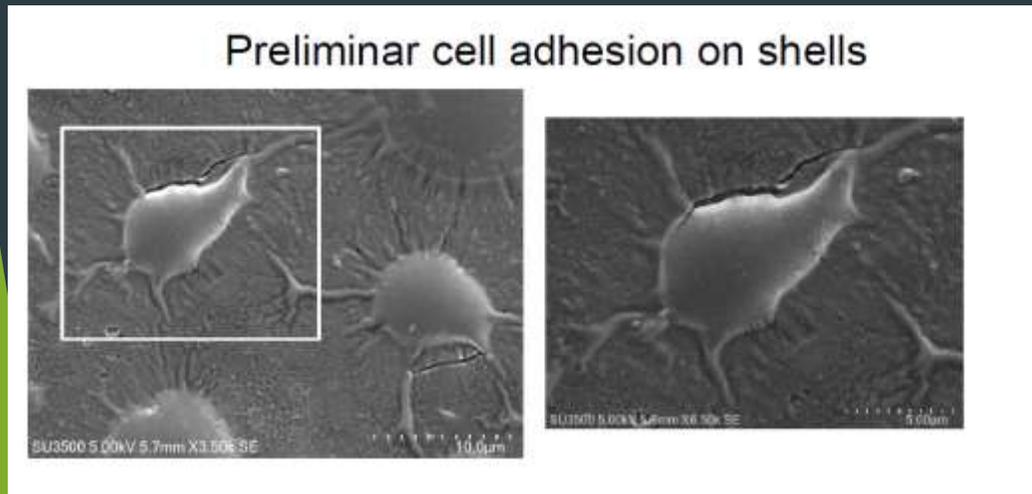
- Auto-esamblaje,
 - Multifuncionalidad
 - Diseño jerárquico
 - Efecto hidratante
 - Frágiles condiciones de síntesis
- ## ► Construcción de una bio-cerámica a temperatura ambiente



Bioinspiración: Cómo pegar algo sobre un substrato húmedo



Reparación de huesos (?)



Fungicida
Bactericida

¿Que te llevarías a Marte?



MARS 2020 Rover



MISSION

NEWS

MULTIMEDIA

PARTICIPATE

ALL MARS



NASA
FEATURE

Mars Helicopter to Fly on
NASA's Next Red Planet
Rover Mission

Vino..!!!

Valle del Maule

Inicio Tours Viñas Hoteles y



Viña Corral Victoria

Viña Via Wine

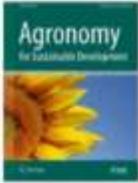
Viña Aroma

Viña Terra Noble

Casa Donoso

Viña Balduzzi





Agronomy for Sustainable Development

October 2017, 37:42 | [Cite as](#)

Mussel shell mulch can increase vineyard sustainability by changing scarab pest behaviour

Authors

[Authors and affiliations](#)

Mauricio González-Chang , Stéphane Boyer, Glen L. Creasy, Marie-Caroline Lefort, Stephen D. Wratten

Research Article

First Online: 15 September 2017

8

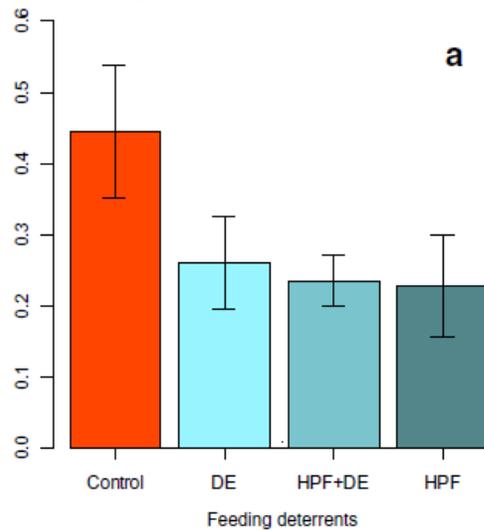
Shares

170

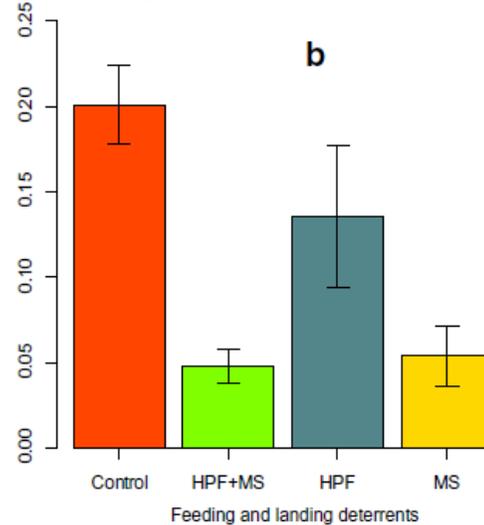
Downloads

Natural deterrents on beetle damage in vines

Proportion of damaged leaves



Proportion of damaged leaves



69% - escarabajos
28% aumento en rendimiento

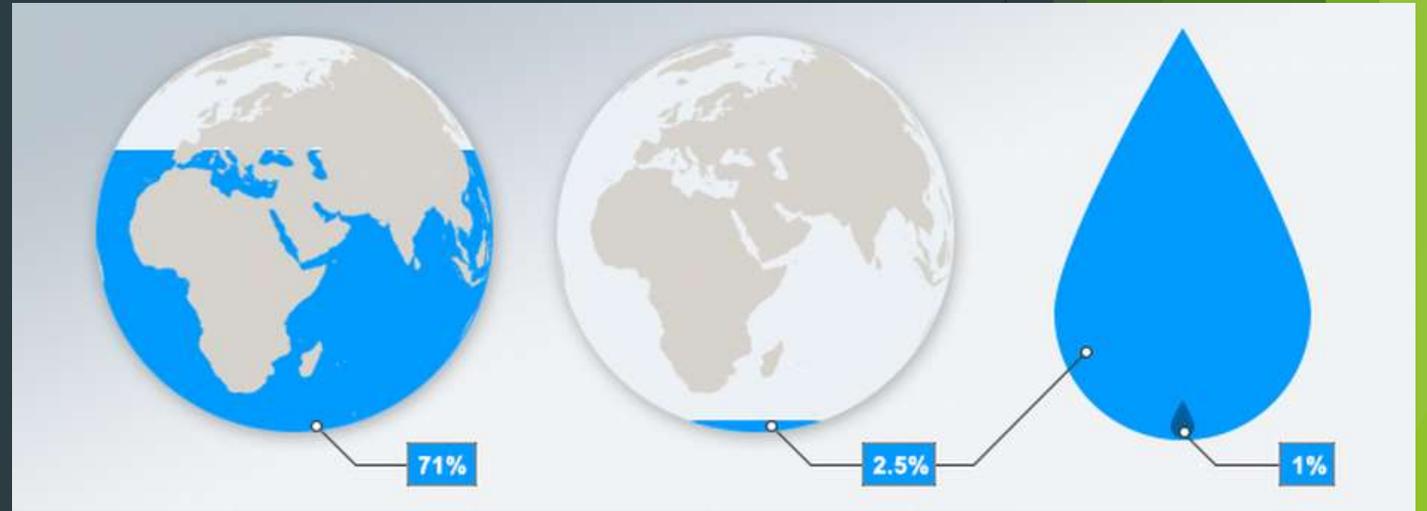
Manto de conchas de mýtildos (choritos) en viñas (NZ)



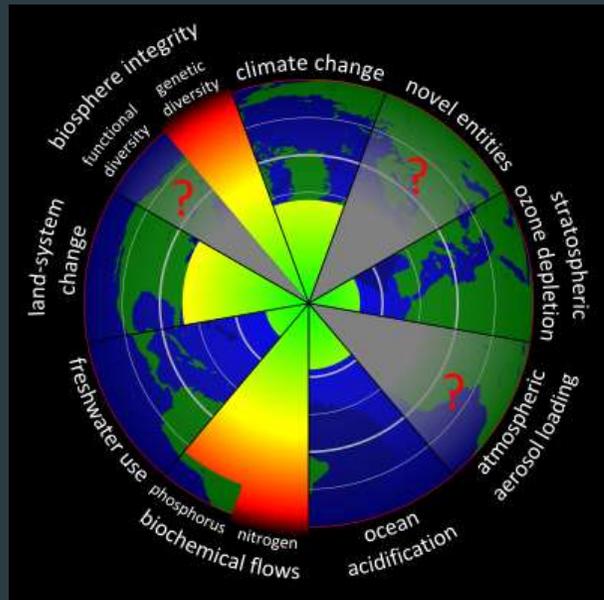
► Beneficios

- Retención de Humedad, reduce riego
- Libera nutrientes, reduce fertilizantes
- Suprime malezas, reduce herbicidas
- Aumento de mat. Orgánica, estabiliza la temperatura, aumentan hongos del suelo
- Aumenta la radiación en la zona de floración
- Mantiene el sabor

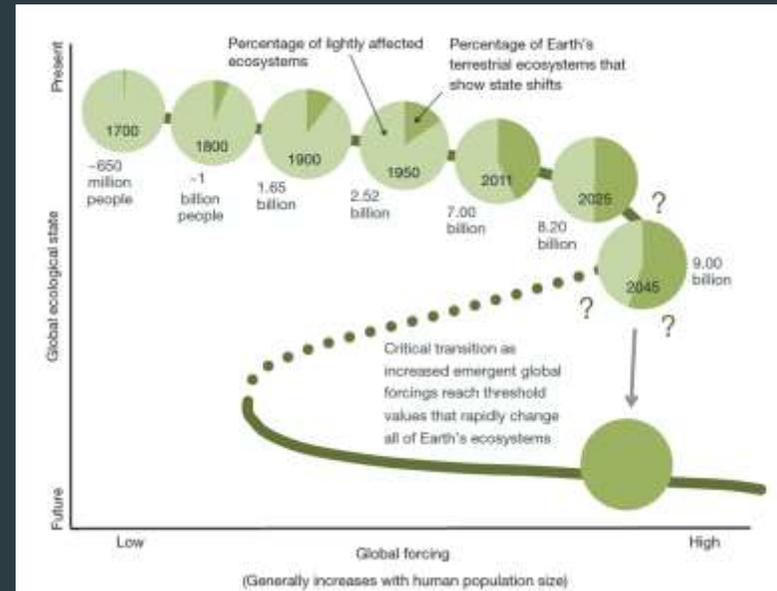
Nuestra casa



Estamos alcanzando un punto crítico del Impacto antropogénico sobre el sistema global



(Steffen 2015)



Barnosky et al. 2012 Nature



Mitigar ahora es menos costoso

ch **Bloomberg** S



Business Photographer: i

Cheap Renewables Shave \$10 Trillion Off Cost to Curb Warming

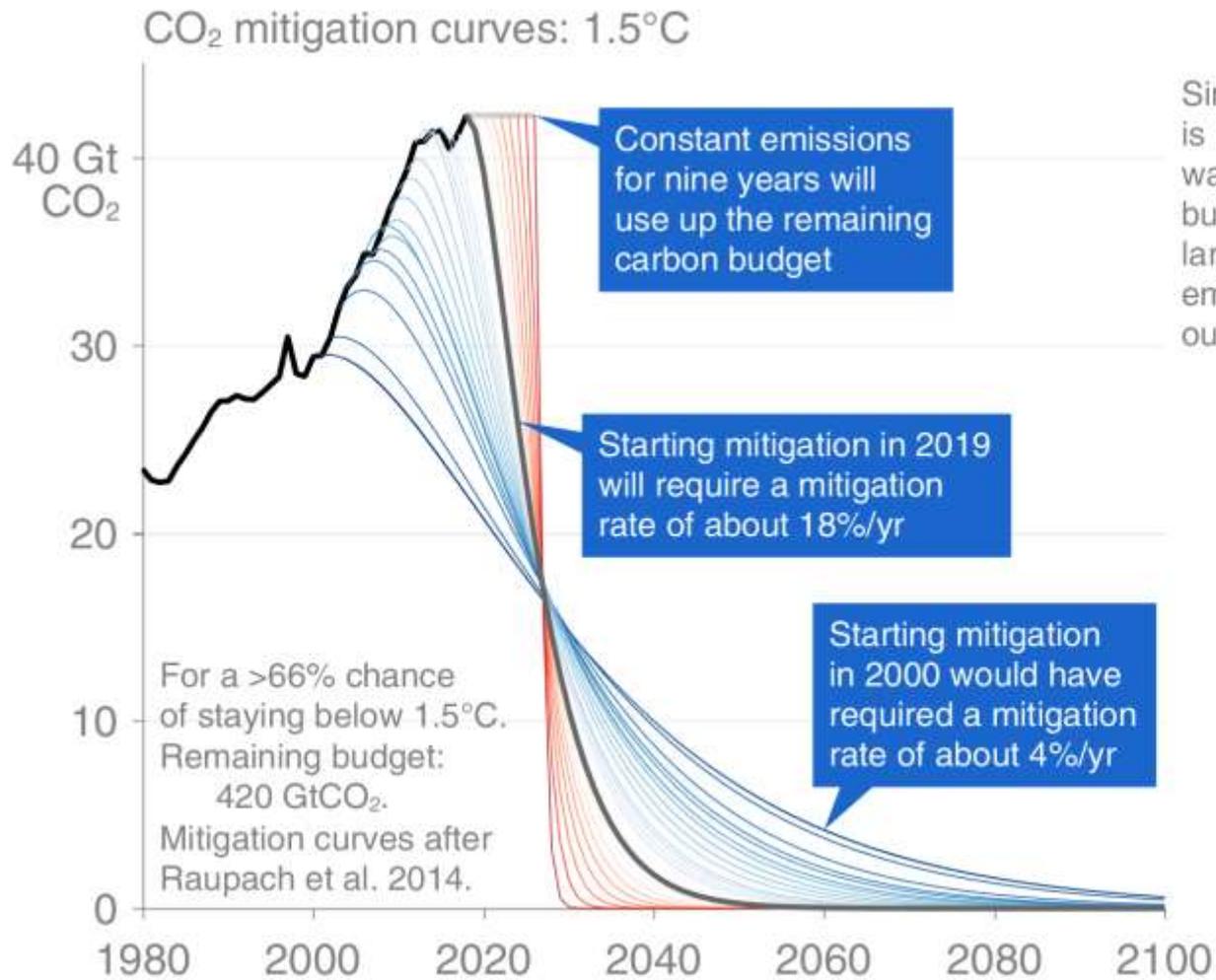
By [Brian Parkin](#)
8 de abril de 2019 23:00 GMT-4 *Updated on 9 de abril de 2019 3:59 GMT-4*

- ▶ Renewable energy group says wind and solar costs are plunging
- ▶ Abu Dhabi-based researcher calls for shift toward electricity

LIVE ON BLOOMBERG
[Watch Live TV >](#)
[Listen to Live Radio >](#)



Pero SÓLO con mitigación, es imposible



Since 18%/yr mitigation is impossible, the only way to achieve this budget is with very large "negative" emissions: pulling CO₂ out of the atmosphere.

Mensaje

- ▶ El cambio climático es de origen antropogénico
- ▶ Tenemos un plan nacional y acuerdos para enfrentar el cambio climático
 - ▶ *Pero para ello se necesita la participación ciudadana*
 - ▶ Tenemos una agenda climática con diferentes ODS en diferentes grados de avance
 - ▶ Integra los esfuerzos normativos de las últimas décadas y genera desafíos en el corto y mediano plazo
 - ▶ Potente foco en mitigación y adaptación del sector pesca y acuicultura (integra varios ODS)
- ▶ La sostenibilidad de la biodiversidad marina está amenazada (vulnerable)
- ▶ Debemos darle *valor a los recursos marinos que son explotados, cultivados pero vulnerables (acuicultura de ostras, choritos, ostiones)*



Mensaje

- ▶ Dado el escenario de emisiones globales, es poco probable alcanzar la meta de no aumentar en $1,5^{\circ}\text{C}$ la temperatura global
- ▶ Aunque, en el presente mitigar es más barato que hace unas décadas, hoy se debe potenciar el “secuestro de CO_2 ” (Carbono azul)
 - ▶ En esto la salud del océano y sus ecosistemas son cruciales.
- ▶ Pasar a una económica con bajas emisiones (ERNC)
- ▶ Aumentar radicalmente nuestra eficiencia en el uso de recursos naturales.
 - ▶ Valoración, reciclar, Economía Circular
- ▶ Los próximos años serán de un intenso desarrollo de innovaciones científicas y tecnológicas
- ▶ Estos avances deben ir hacia el cuidado del ambiente y el BIEN COMÚN



Sentido de urgencia





GRACIAS...!!!!

CarboNat Lab
Anillos de Investigación en Ciencia y Tecnología

ECOLOGÍA

BIO-MINERALIZACIÓN

BIOMECÁNICA



UNIVERSIDAD
DE SANTIAGO
DE CHILE



PCI
Programa de Cooperación
Internacional



PIA
Programa de Investigación
Asociativa