

## Cuñadopedia

### Volumen II: Cambio Climático

La guía de referencia, fácil y detallada donde encontrar argumentos para las preguntas más frecuentes sobre el cambio climático, y todo con base científica. ¡Por un cuñadismo más ilustrado!

#### ¿Para qué sirve esta guía?

Nos guste o no, nuestras vidas han cambiado debido a la crisis climática en la que estamos inmersas causada por el cambio climático. Se suele usar un lenguaje muy técnico y es posible que aún tengas muchas preguntas. Esta Cuñadopedia Vol. II es una ayuda para acercarte a información contrastada sobre el cambio climático con explicaciones **sencillas y fáciles de recordar** junto a apoyos visuales.

**¡Esta guía es apta para todos los públicos!**



#### ¿Cómo la uso?

No es necesario tener ningún conocimiento previo sobre cambio climático, física, medio ambiente o biología. Simplemente echa un vistazo a los argumentos asociados a las preguntas más frecuentes.

Si algo de aquí te ha parecido útil, puedes compartir esta Cuñadopedia con amistades y familiares, o simplemente usarla como ayuda para explicar a tu gente de qué va esto del cambio climático.

Preguntas sobre el tema e ideas principales

Explicaciones y argumentos

Referencias con link a lo largo del texto en cada sección

#### EnPlanPlaneta

##### Es malo

El cambio climático no es malo para el planeta, que ha estado 4.500 millones de años, está y estará otros tantos millones de años pase lo que pase. **Es malo para la vida en general y para nosotros en particular.**



Apoyo visual



<https://cuñadopedia.com>  
[www.twitch.tv/EnPlanPlaneta](http://www.twitch.tv/EnPlanPlaneta)  
**@EnPlanPlaneta**

## ¿Qué está pasando con el clima? ¿Cómo hago frente a los bulos?



Comenzamos con un **club de lectura virtual** sobre este libro: consulta sesiones aquí

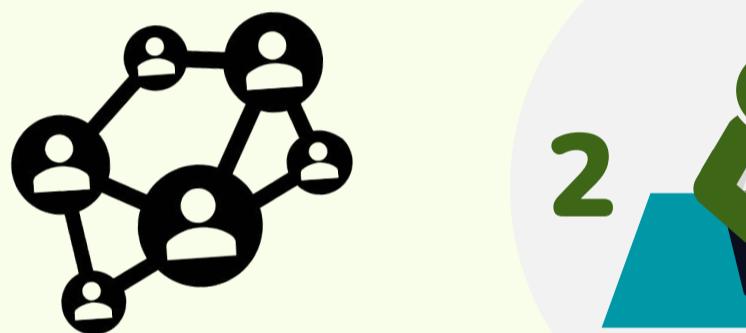
Aborda el cambio climático desde muchas perspectivas (ambiental, social, económica...)

Nos permite reflexionar conjuntamente

Nos invita a seguir leyendo e investigando

**EL LIBRO DEL CLIMA**  
CREADO POR  
**GRETA THUNBERG**

1



2



Pregunto, leo y busco buenas fuentes de información, seleccionando aquellas que me permiten transmitir evidencias científicas contrastadas.

Lanzo una propuesta a la comunidad: una guía práctica que surge de nuestra necesidad de conocer datos y hechos comprobados, y de una inquietud investigadora compartida sobre el cambio climático.

¡Eureka! Tienes entre tus dedos un producto colaborativo, que ha sido elaborado, discutido y repensado en comunidad y supervisado por quienes son expertas\* en la materia... Ojalá te sirva para comprender algunos procesos complejos y aprender todo lo necesario para hablar con rigor y propiedad sobre el cambio climático. Si tienes más dudas o te ha picado el gusanillo de saber más, puedes seguir leyendo la abundante bibliografía que existe sobre cambio climático. Alfonso Peña Rotella, impulsor de este volumen, y la comunidad de En Plan Planeta en redes, estarán encantados de acompañarte en el camino..

\*Consultar la aclaración sobre el estilo de redacción en el apartado 'Índice de contenido'



3



4

## Estructura del contenido

El cambio climático es un problema muy complejo, y para acercarnos a él necesitamos sintetizar. ¿Podríamos ser capaces de explicar en **5 ideas y 10 palabras** las bases del conocimiento sobre cambio climático en la actualidad? Vamos a intentarlo:

**Cuñadopedia** Volumen II: Cambio Climático

Esta estructura presenta una potencia comunicativa sobresaliente. Con muy pocas palabras, fácilmente recordables además, se están lanzando mensajes llenos de fuerza y de fondo:



1. **ES REAL** → No se trata de ninguna invención. El calentamiento global del planeta, que produce el cambio climático y nos coloca en situación de crisis climática, está pasando realmente.
2. **SOMOS NOSOTRAS** → La actividad humana emisora de gases de efecto invernadero a la atmósfera es la principal causa del cambio climático.
3. **CONSENSO CIENTÍFICO** → Hay un gran acuerdo entre los científicos que estudian el clima de que la actividad del ser humano es la causante del cambio climático.
4. **ES MALO** → El cambio climático es muy perjudicial para la vida en el planeta, afectando intensa y gravemente a la humanidad.
5. **HAY ESPERANZA** → Tenemos el diagnóstico de la situación y sabemos cuál es la hoja de ruta que debemos seguir para corregir el rumbo y evitar las peores consecuencias del cambio climático.



### \*Aclaración importante sobre el estilo neutral utilizado en este volumen:

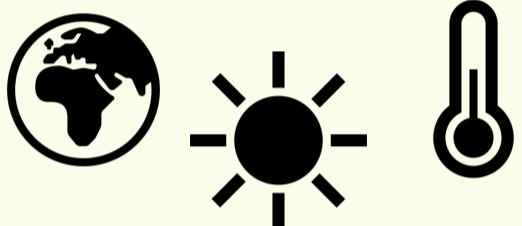
Con el objetivo de evitar representaciones mentales exclusivamente masculinas y/o excluyentes, y dada la necesidad de reducir el número de caracteres se ha optado por el término genérico y/o por la opción femenina del término que resulta de la elipsis de la expresión para referirse a persona o personas. Por ejemplo: donde dice 'expertas' debe leerse: las personas expertas.

## Antes de empezar. Conceptos Clave

Seguro que has oído hablar del **calentamiento global**, del **cambio climático**, de la **crisis climática** y de la **emergencia climática**. Para evitar confusiones, comencemos aclarando conceptos. Son términos muy relacionados, pero que no se refieren exactamente a lo mismo. Veamos...

Cuñadopedia Volumen II:  
Cambio climático

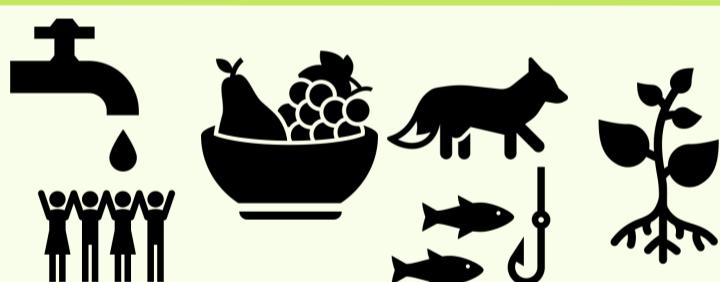
✓ **Calentamiento global:** se refiere al aumento de la temperatura media del planeta debido a la excesiva concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero emitidos por el ser humano.



✓ **Cambio climático:** es el nombre que se le ha dado a una serie de modificaciones observadas en el clima producidas por un calentamiento global del planeta.



✓ **Crisis climática:** pone el foco en la forma que afectan al ser humano y a la biodiversidad del planeta los desequilibrios del sistema climático desencadenados por el cambio climático.

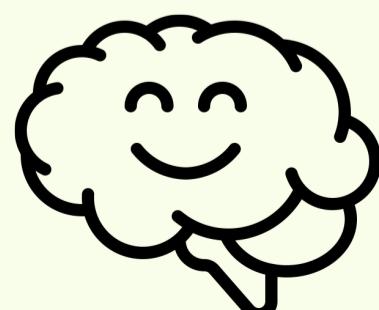


✓ **Emergencia climática:** alerta de una situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata. Este peligro se refiere al que viene derivado precisamente de los múltiples efectos del cambio climático, y sus consecuencias adversas tanto en la biodiversidad como en nuestras propias vidas.



Ahora vamos a introducir todos estos términos en una misma frase, a ver si nos queda claro.

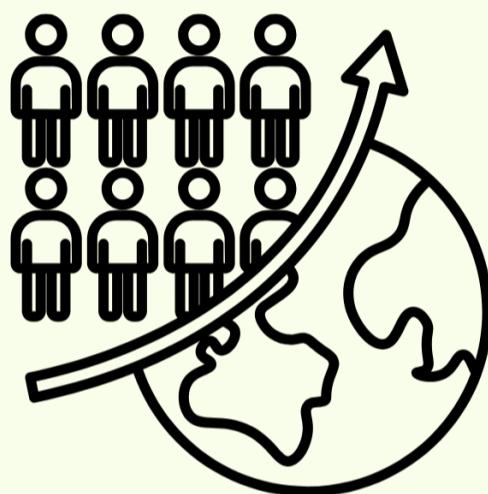
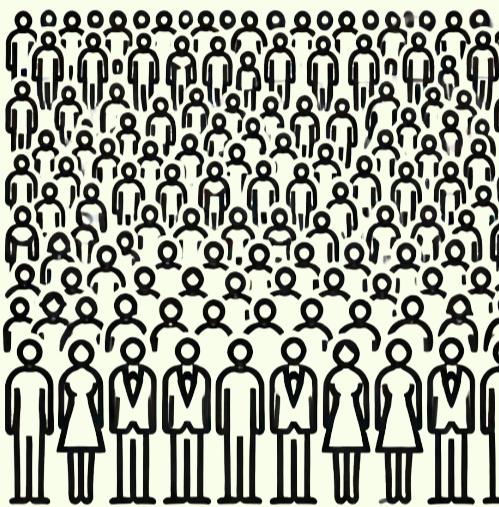
El **calentamiento global** es el causante del **cambio climático**, que a su vez es el responsable de una situación de **crisis climática** que requiere una reacción de **emergencia climática**.



## Antes de empezar. Conceptos Clave

¿Has oído hablar de la **triple crisis ambiental global**?

La **crisis climática** es una de las tres grandes crisis ambientales globales a las que nos estamos enfrentando, junto a la **crisis de pérdida de biodiversidad** y la **crisis de contaminación y residuos**.



Estas tres crisis están además muy interconectadas, teniendo como común denominador el hecho de que **la actividad del ser humano está detrás de todas ellas**.

00A  
00B

Si quieras saber más sobre la triple crisis ambiental global puedes consultar este documento: *Hacer las paces con la naturaleza. Plan científico para hacer frente a las emergencias del clima, la biodiversidad y la contaminación*. ONU (2021).

00A  
00B

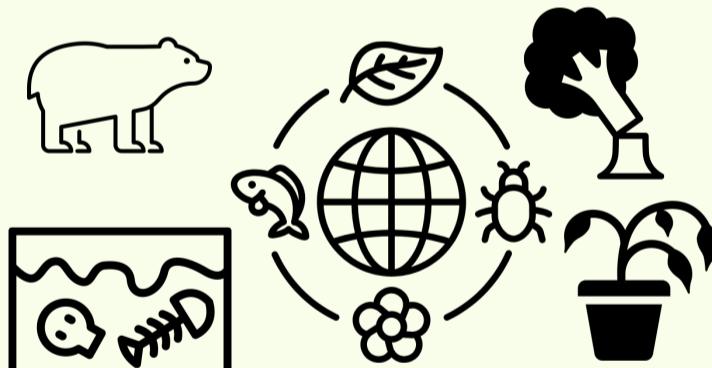
Triple crisis ambiental global  
Publicación de la ONU

Triple crisis ambiental global  
Web divulgativa

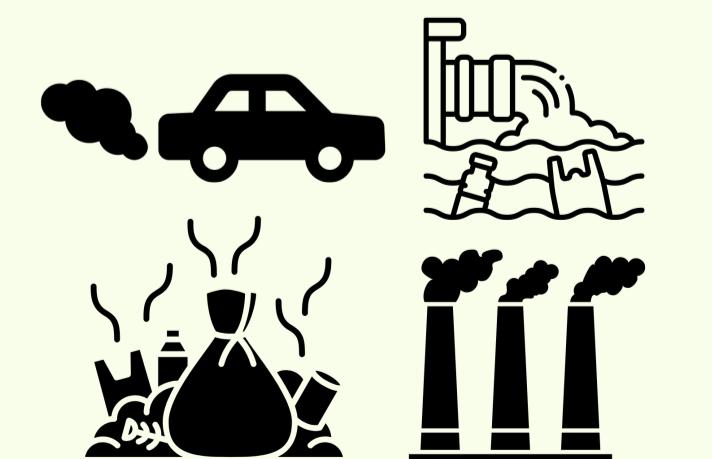
Cuñadopedia Volumen II:  
Cambio climático



CRISIS CLIMÁTICA



CRISIS DE PÉRDIDA  
DE BIODIVERSIDAD



CRISIS DE  
CONTAMINACIÓN  
Y RESIDUOS

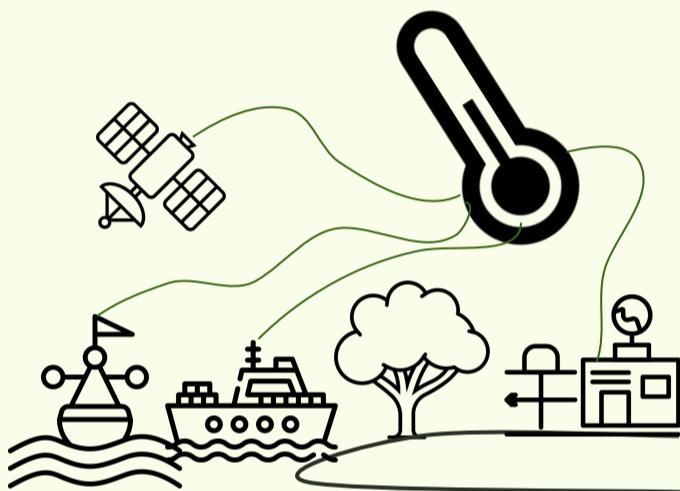


## El cambio climático es real

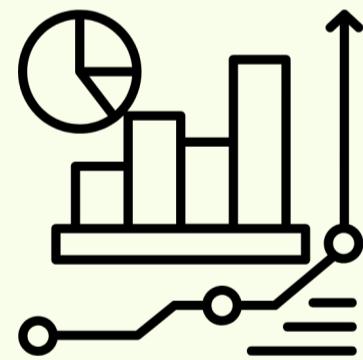
El calentamiento global del planeta, que produce el cambio climático y nos coloca en situación de crisis climática, está pasando realmente.

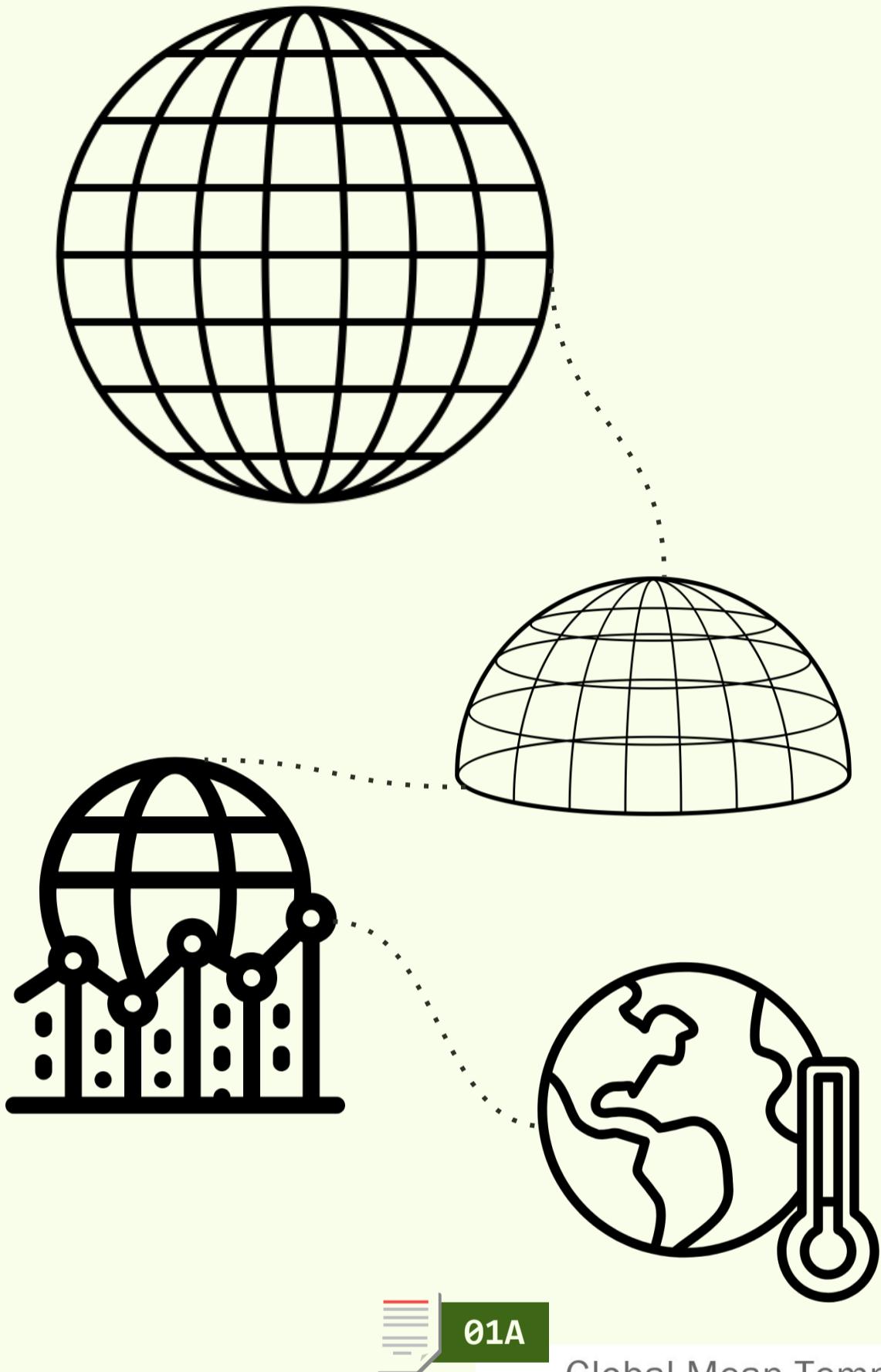
**¿Cómo podemos estar tan seguros de que se está produciendo el calentamiento global?**

Cuñadopedia Volumen II:  
Cambio climático



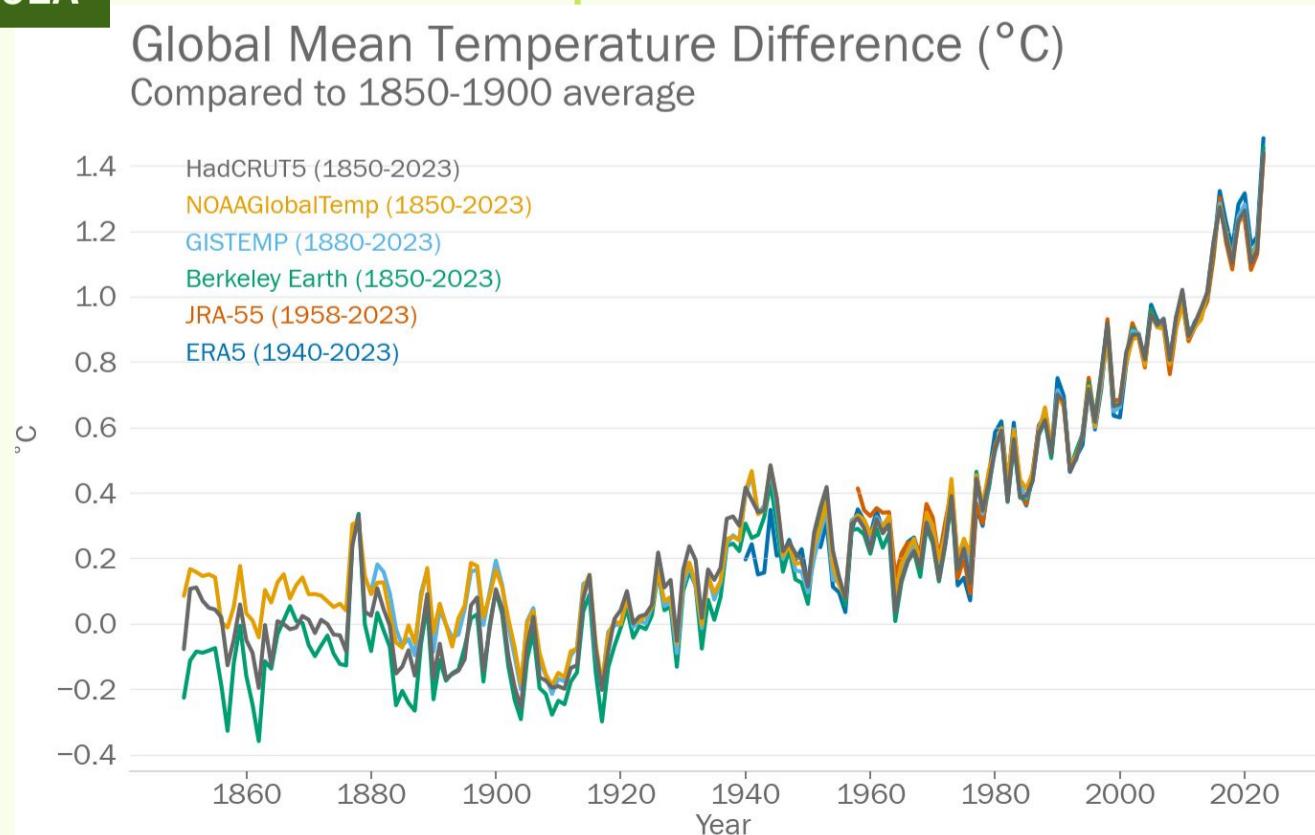
- ✓ En primer lugar **se realizan mediciones de temperatura en todo el planeta a través de miles de fuentes diferentes**, ya sea de forma directa a través de estaciones meteorológicas en tierra firme y boyas y barcos en el mar, o bien de forma indirecta a través de satélites meteorológicos orbitando el planeta, que calculan la temperatura a partir de la radiación terrestre emitida.
- ✓ En segundo lugar **se procesan todos los datos recibidos para calcular la temperatura media**, teniendo la estadística un papel protagonista. En realidad el dato de temperatura media es un índice matemático de cálculo estadístico, no una medición de parámetros físicos en un momento dado.
- ✓ Para cada punto de medición **se realizan comparaciones del resultado obtenido con el dato medio del periodo de referencia elegido, que suele ser de 30 años**. La diferencia con respecto a ese valor medio, por exceso o por defecto, se denomina **anomalía**, que puede ser positiva (temperatura por encima de la media) o negativa (temperatura por debajo de la media). Así, se van calculando anomalías diarias, mensuales, estacionales y anuales para cada estación de medición.





01A

Podemos apreciar en la imagen **la evolución de la temperatura media del planeta desde mediados del siglo XIX hasta la actualidad**, en base a las mediciones y cálculos realizados por seis entidades internacionales de prestigio. Podemos comprobar que **el calentamiento global es un hecho irrefutable**.



El planeta se divide en una malla con cuadrículas de tamaño homogéneo, y se van integrando y calculando las anomalías de todos los puntos de medición que haya en cada cuadrícula para **calcular la anomalía media** de toda la cuadrícula. Cuantas más estaciones de medición haya en cada cuadrícula y cuanto más pequeñas sean las cuadrículas, la estimación de la temperatura media será más precisa.

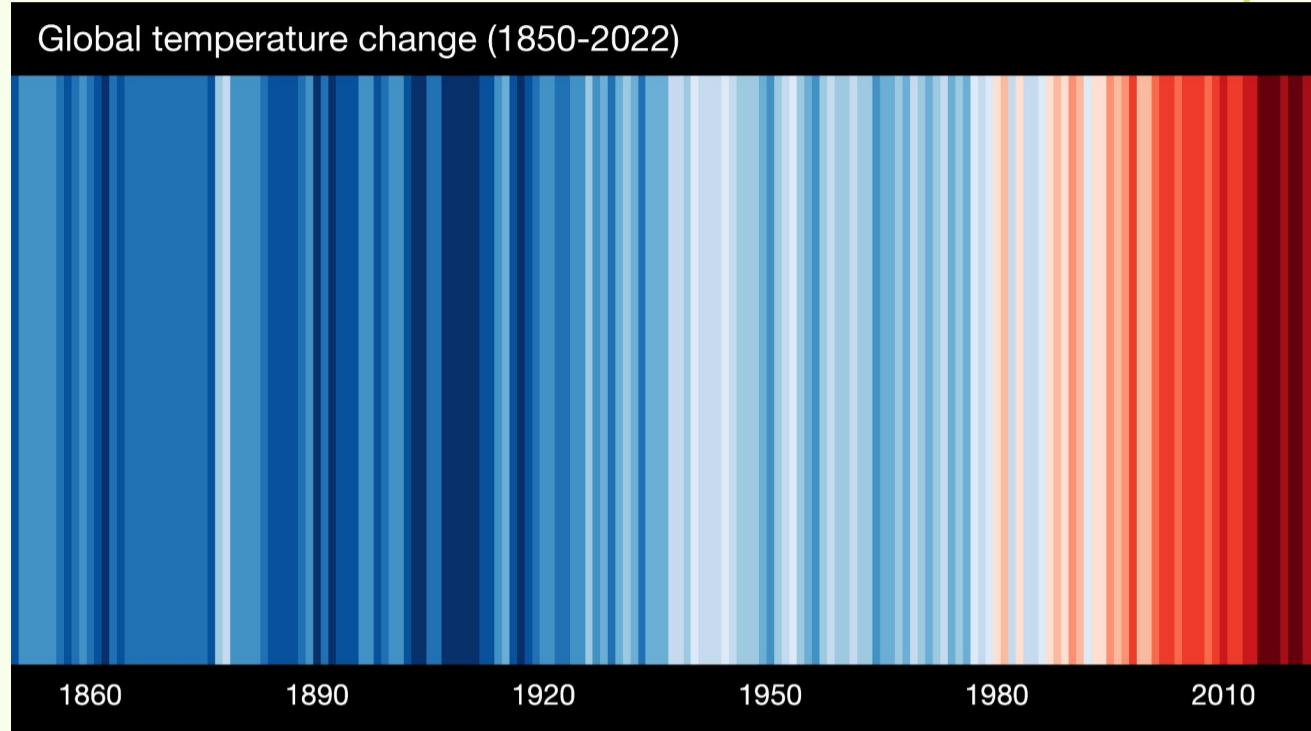
Cuando se tienen los resultados de todas las anomalías de todas las cuadrículas, **se calcula la temperatura media de cada uno de los dos hemisferios**.

Y finalmente **se calcula la media de los valores globales de los hemisferios**.

El resultado final es **la temperatura media global del planeta**. Y después de todo este proceso, se pueden obtener gráficos como este:

- ✓ Dicen que una imagen vale más que mil palabras, y quizá la imagen icónica más representativa de que **la temperatura media del planeta está aumentando de forma inexorable y alarmante** es la siguiente:

## 01B



Esta singular representación del calentamiento global pertenece a la iniciativa **#ShowYourStripes**, que traducido al castellano equivaldría a decir **#MuestraTusRayas**.

Su impulsor es **Ed Hawkins**, un climatólogo de la Universidad de Reading, en Inglaterra. En la web <https://showyourstripes.info/> se pueden realizar en línea distintos gráficos de rayas con datos de todo el planeta, o bien referidos a continentes, países e incluso algunas ciudades. Las imágenes pueden ser descargadas y utilizarse como espléndidas herramientas de sensibilización, puesto que pueden ser incorporadas no solo en todo tipo de presentaciones y documentos, sino también en impresiones sobre prendas de ropa y objetos cotidianos varios.

Así han conseguido hacerse un hueco en el imaginario colectivo como símbolo de que el calentamiento global es real.

¿Qué estamos viendo aquí? **La evolución de la temperatura media del planeta desde 1850 hasta 2022, representada gráficamente en cada año por una línea vertical de color.** La escala de colores indica que cuanto más intenso es el azul, más fría es la temperatura con respecto a la media, y cuanto más intenso es el rojo, más elevada es la temperatura con respecto a la media. El color blanco coincidiría con la temperatura media de referencia, estableciéndose como tal la media de la temperatura global del planeta entre los años 1971 y 2000. La escala de colores va de -0,75°C en el azul más intenso a +0,75°C en el rojo más intenso.

Puede apreciarse con un golpe de vista que **la temperatura media del planeta sigue una tendencia creciente de forma acusada en los últimos años.**



- ✓ ¿Pero cómo me dices que hay calentamiento global con las olas de frío que hay y con las nevadas que caen?

La explicación es sencilla:

**tiempo y clima no es lo mismo.**

¿Por qué a pesar de que está claro que la temperatura global del planeta se está incrementando sigue habiendo gente que desconfía?

Sin entrar en teorías de la conspiración absurdas y minoritarias, según las que miles de científicos de todo el mundo estarían compinchados para hacernos creer que el calentamiento global es una patraña, muchas personas confían más en sus sensaciones de percepción que en lo que diversos informes científicos anuncien.

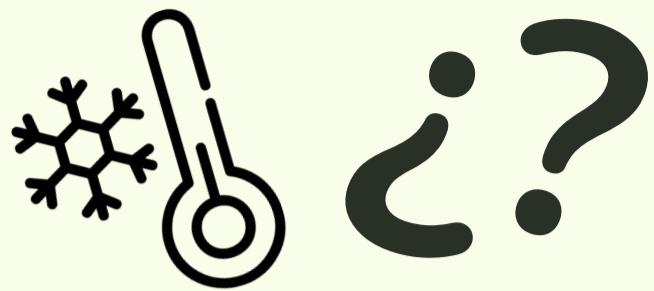
- ✓ Es habitual que cuando llega una ola de frío intensa se oigan voces del tipo a:

¡Mucho calentamiento global y mira qué temperaturas más bajas tenemos!

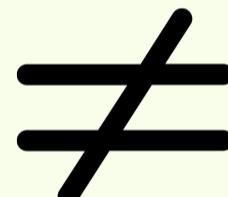
¡Mucho calentamiento global y alucina con la nevada que nos ha caído!

**Estos comentarios parten de confundir lo que es el tiempo con lo que es el clima.**

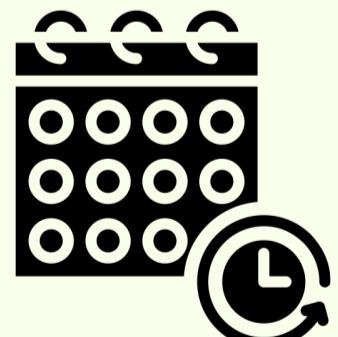
- ✓ El **tiempo** es el estado de la atmósfera en un instante dado en un lugar concreto. Por lo tanto, el tiempo se refiere al corto plazo. El tiempo viene determinado por la conjugación de distintos valores correspondientes a la temperatura, la presión atmosférica, las precipitaciones, la humedad, el viento y la nubosidad.



corto plazo  
**TIEMPO**



**CLIMA**  
largo plazo

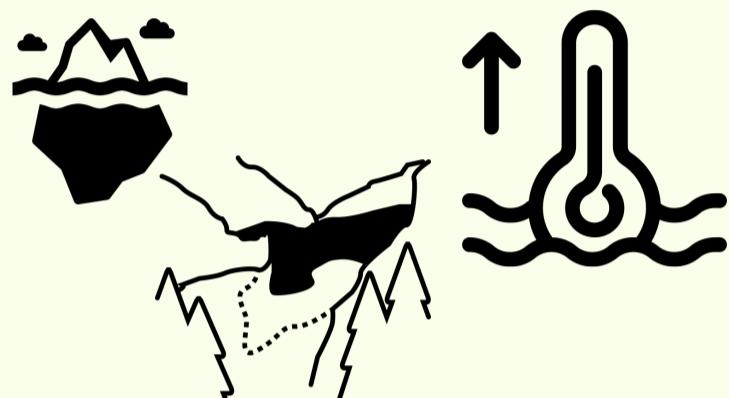


✓ El **clima**, sin embargo, agrupa todos los resultados obtenidos acerca del tiempo de una determinada zona y calcula las medias de los valores de los elementos del tiempo analizados. No es algo puntual, es el resultado de una tendencia de registros durante un periodo de tiempo largo, habiéndose establecido como estándar la cifra de treinta años.

✓ Recordemos que los grandes conjuntos de datos analizados para calcular la temperatura media del planeta toman como referencia períodos de treinta años para establecer anomalías en las mediciones realizadas. Por lo tanto, **el clima refleja los patrones en el tiempo a largo plazo**. Esto nos permite establecer distintos tipos de climas, en los que se pueden esperar, por las medias de las series de datos registrados, unas determinadas condiciones de temperaturas y precipitaciones anuales, por ejemplo.

✓ Vemos que hablar de clima es hablar de estadística, puesto que la propia definición del clima es inherente a los valores medios registrados en distintos elementos del tiempo. Por eso **calentamiento global no significa nunca frío**. Estadísticamente habrá cada vez menos, pero no lo elimina completamente.

**Además del aumento de temperatura, ¿hay más pruebas de que el planeta se está calentando?**  
Por supuesto que sí. El **mar** se está **calentando**, las **masas de hielo** en el planeta están **disminuyendo** y el **nivel del mar** está **aumentando**.



Todo ello medido y contrastado ampliamente en todo el planeta. Si tienes interés, datos actualizados sobre estas materias y sobre muchas otras más están disponibles en esta página web en castellano gestionada por la NASA:

<https://climate.nasa.gov/en-espanol>



## EVIDENCIA CIENTÍFICA Documentación, publicaciones, web...



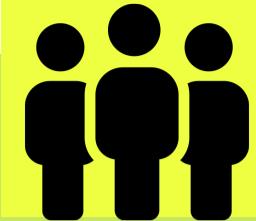
Aumento de la temperatura media del planeta  
Datos de la Organización Meteorológica Mundial



Representación gráfica del aumento de la temperatura media del planeta  
Ed Hawkins. #ShowYourStripes #MuestraTusRayas



Otras pruebas de que el planeta se está calentando  
Página de signos del cambio climático de la NASA



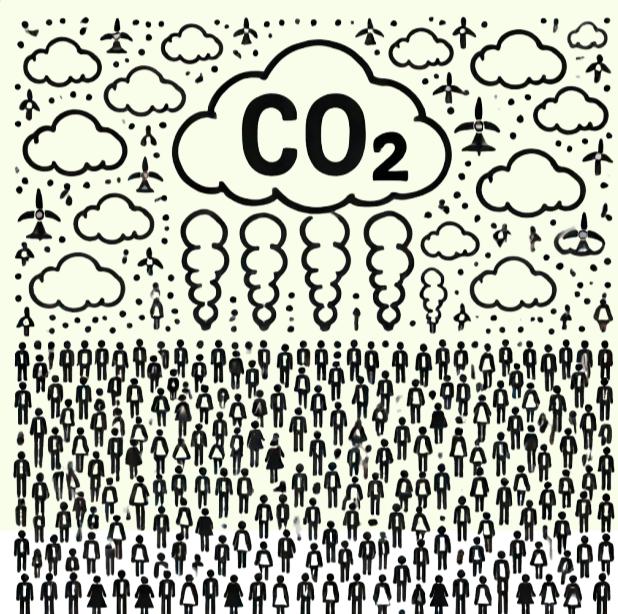
## Somos nosotras

El ser humano es el responsable del calentamiento global del planeta que produce el cambio climático y nos coloca en situación de crisis climática. ¿Por qué se puede afirmar esto con tanta rotundidad?

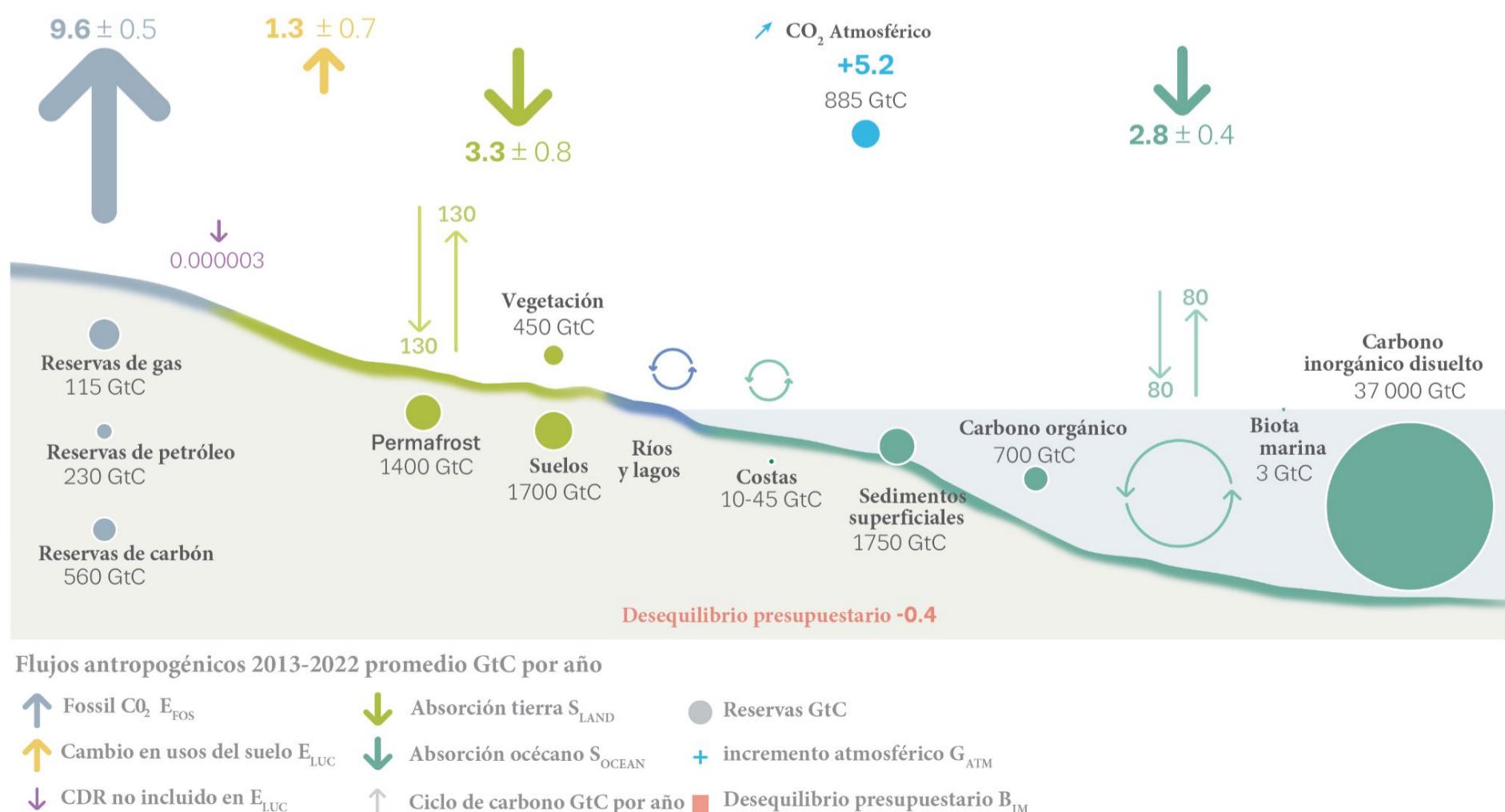
Cuñadopedia Volumen II:  
Cambio climático

02A

En condiciones normales, la cantidad de carbono en el planeta está en equilibrio circulando en constante intercambio entre la biosfera, los océanos, la atmósfera y las rocas sedimentarias, denominándose estos flujos el **ciclo de carbono**. Aquí tienes un esquema del ciclo global de carbono.



## El ciclo global de carbono

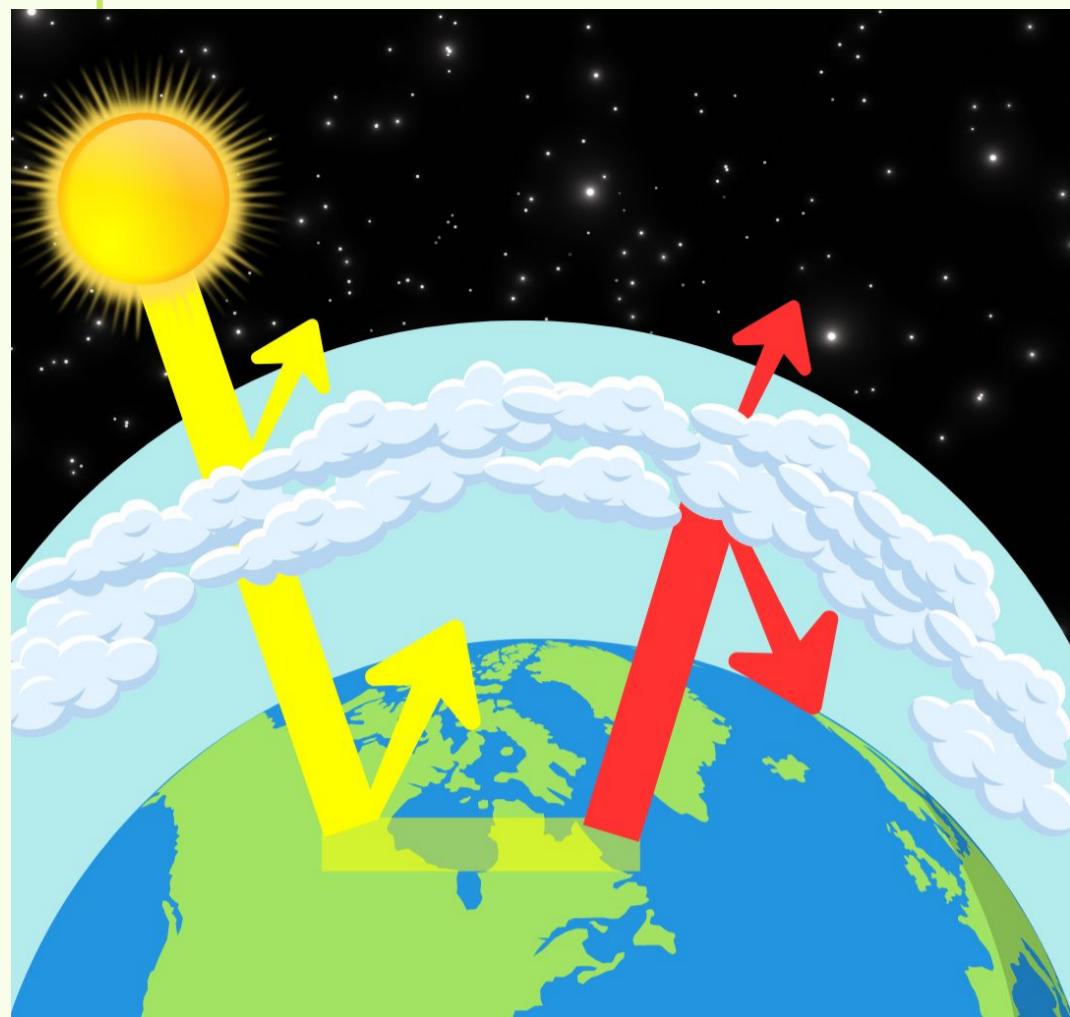


- ✓ El ser humano está modificando el ciclo de carbono con la quema masiva de combustibles fósiles, que suponen para la atmósfera un aporte extra de gases de contenido en carbono, como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el metano ( $\text{CH}_4$ ).

- ✓ Estos gases son capaces de retener y acumular calor en la atmósfera, de forma que, a medida que su concentración aumenta, provocan un incremento de la temperatura en el planeta por un fenómeno conocido como **efecto invernadero**.

## ¿Cómo funciona el efecto invernadero producido por estos gases?

- ✓ El sol emite radiación de onda corta, que llega a nuestro planeta y entra por la atmósfera.
- ✓ Una parte de esta radiación es directamente reflejada, bien por la atmósfera, bien por la superficie terrestre. Son las flechas de color amarillo de la imagen. Los gases de la atmósfera terrestre no retienen nada de calor de esta radiación de onda corta, actuando por tanto como si fueran transparentes.
- ✓ Otra parte de la radiación del sol, sin embargo, es absorbida por la superficie terrestre haciendo que ésta se caliente y vuelva a emitir radiación, pero esta vez de onda larga. Son las flechas de color rojo en la imagen. Los gases de efecto invernadero hacen que no todo el calor emitido en forma de onda larga se vuelva a escapar al espacio, atrapando una parte y haciendo que se quede acumulado en la atmósfera.



Esquema simplificado del funcionamiento del **efecto invernadero**. Elaboración propia.

- ✓ De esta forma, la temperatura en la Tierra es compatible con la vida, ya que **sin la acción de los gases de efecto invernadero, la temperatura media del planeta sería de aproximadamente 33°C menos, esto es, -18°C**. El efecto invernadero es, por tanto, beneficioso para nuestra supervivencia. Sin embargo, **los humanos nos hemos empeñado en romper el equilibrio existente en el sistema climático** ya que muchas de nuestras actividades suponen un aporte extra de gases de efecto invernadero, intensificando este proceso más de lo deseable.

No todos los gases de efecto invernadero tienen la misma capacidad de calentamiento, así que para simplificar y homogeneizar los datos se habla de CO<sub>2</sub> equivalente, ya que **el dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más abundante** y el que más influencia tiene en el calentamiento global, alrededor de la mitad sobre el total. Seguido por el metano, el óxido nitroso y los gases fluorados.



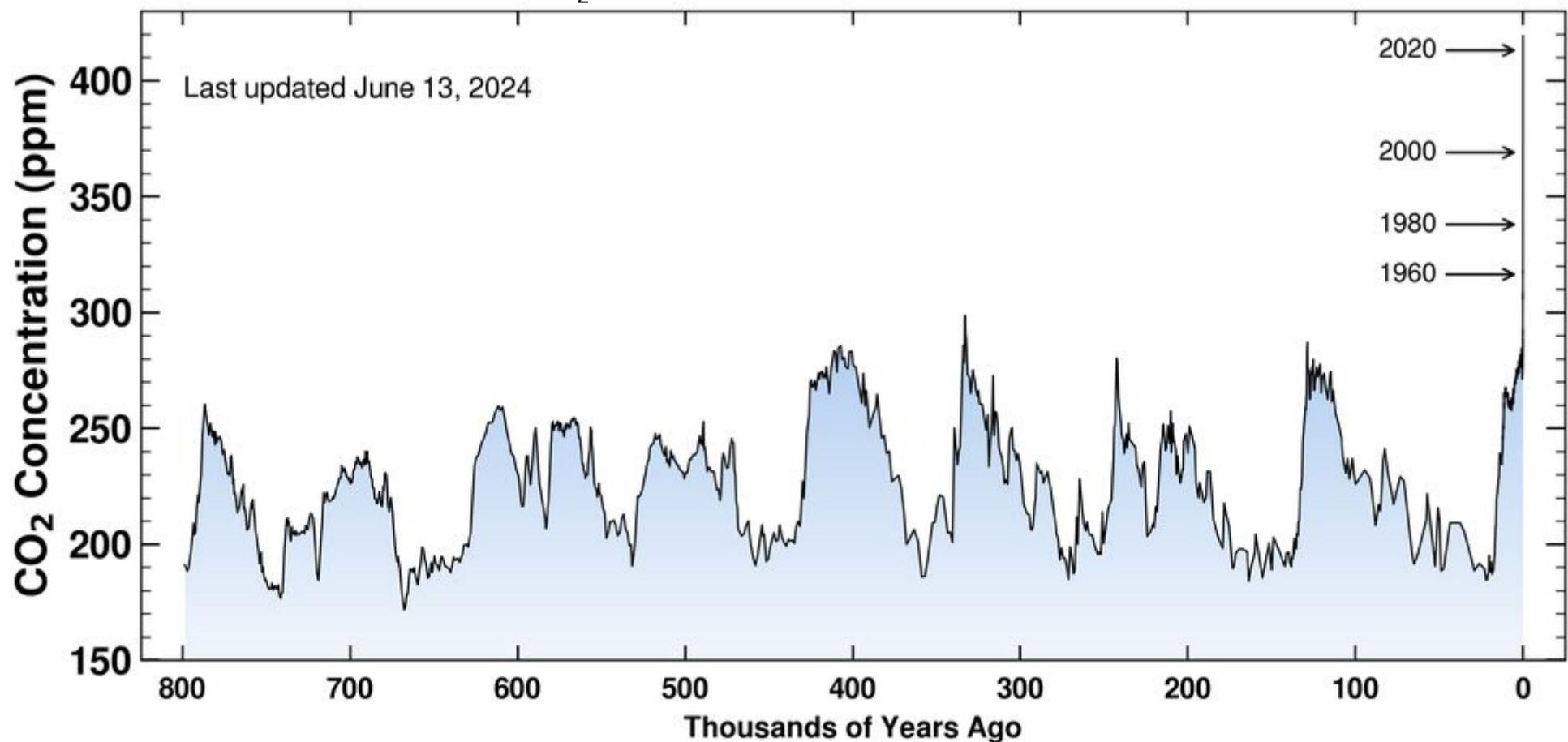
02B

Desde que existe el ser humano (hace 200.000 años aproximadamente), la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera nunca había crecido tanto ni tan rápido como en la actualidad. Es más, las concentraciones actuales de CO<sub>2</sub> en la atmósfera no tienen precedentes en los últimos dos millones de años, y la tasa actual de aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico es al menos diez veces más rápido que en cualquier otro momento durante los últimos 800.000 años.

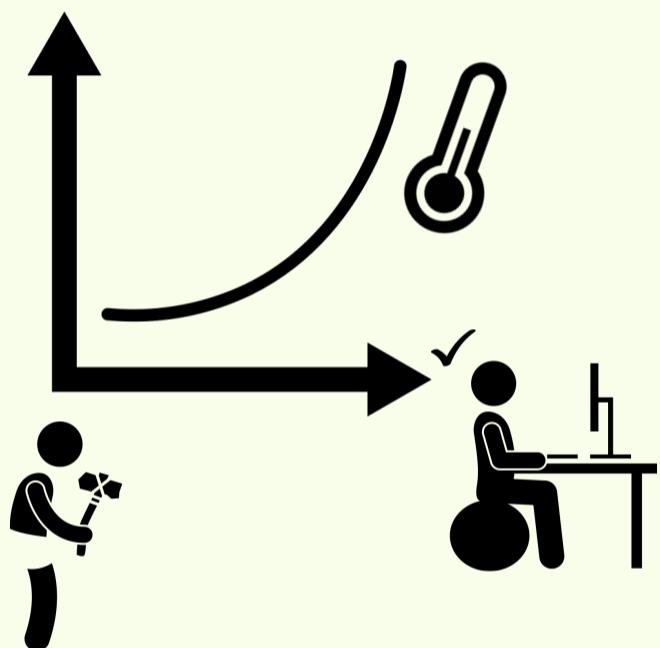
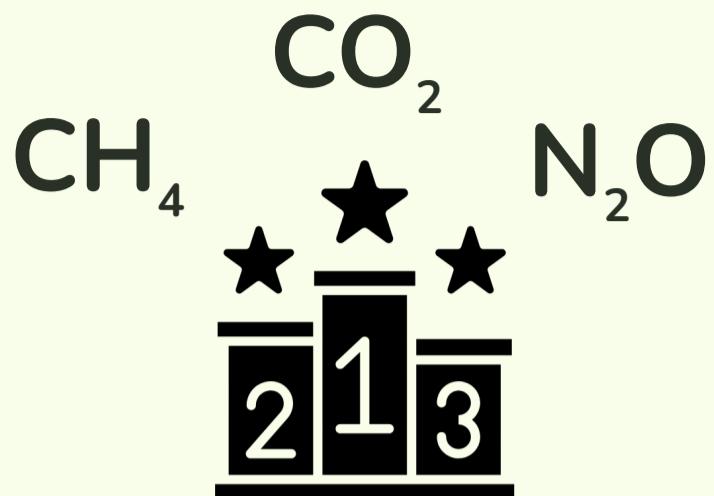


02C

Mediciones de concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera desde hace 800.000 años hasta la actualidad



## Medallero de gases del calentamiento global

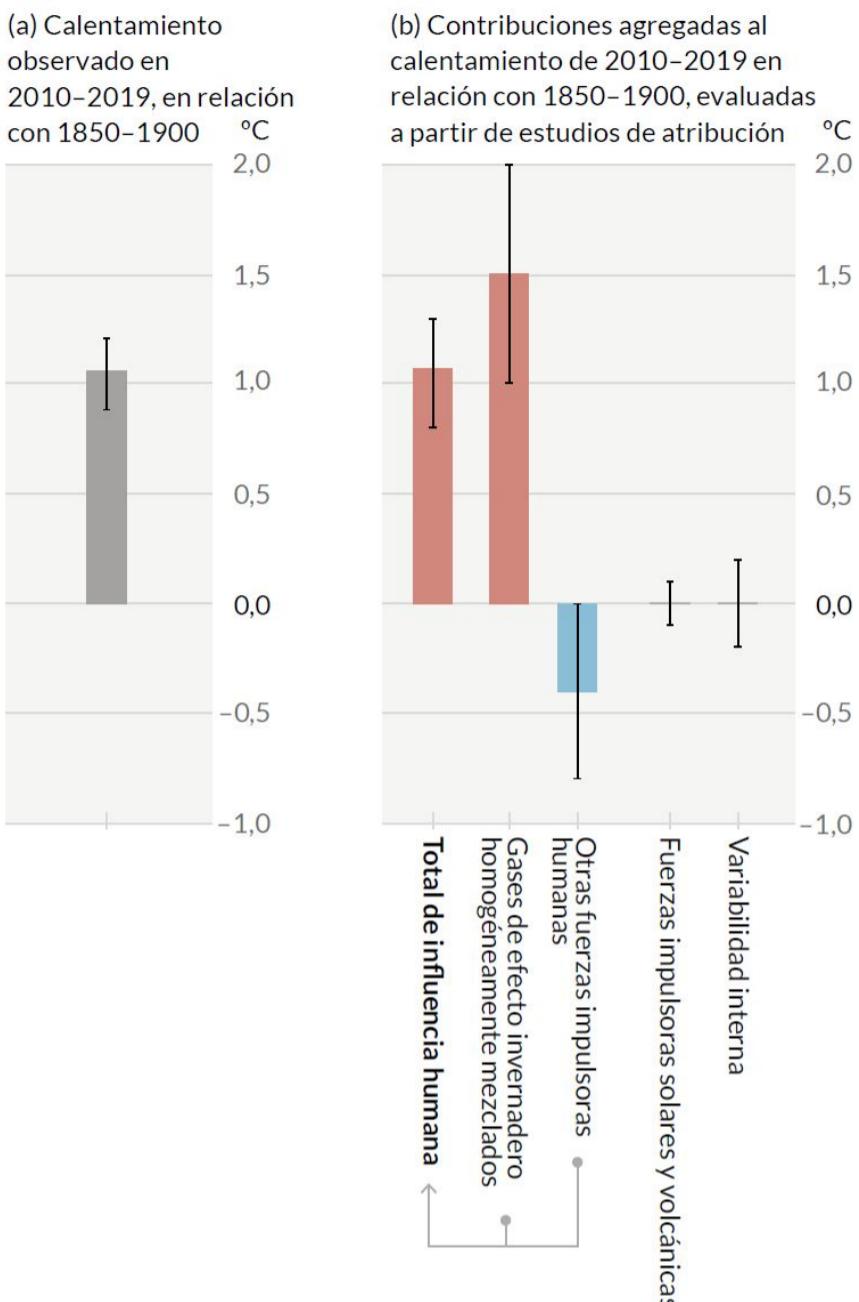


✓ La **variación** tan energética y abrupta **de las condiciones climáticas del planeta** en las últimas décadas **sólo puede explicarse por la acción del ser humano con la acumulación de gases de efecto invernadero** en la atmósfera.

✓ Las emisiones de gases de efecto invernadero siguen creciendo globalmente, no habiendo alcanzado todavía el pico de emisiones.

✓ La complejidad del sistema climático implica que para entender qué está pasando con el cambio climático hace falta saber muchas más cosas que cuáles son los gases de efecto invernadero y cuántas emisiones estamos realizando. La realidad no es tan sencilla. Los científicos hablan de **sistema climático** para entender el clima como el equilibrio al que se llega a través de **cinco elementos: atmósfera, hidrosfera, criosfera, litosfera y biosfera**.

Por ejemplo, hay componentes que acumulan energía en el sistema, como los gases de efecto invernadero y otros que enfrián el conjunto, como los aerosoles. En cualquier caso, el balance global determina que la temperatura del planeta está aumentando, tal y como se muestra en esta gráfica.



## 02D

Calentamiento observado en 2010-2019 en relación con 1850-1900.

Contribuciones agregadas al calentamiento de 2010-2019 en relación con 1850-1900.

### EVIDENCIA CIENTÍFICA

Documentación, publicaciones, web...



02A

Presupuesto Global de Carbono 2023  
Earth System Science Data



02B

Cambio Climático 2021: Bases físicas  
— contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación. IPCC.



02C

Mediciones de concentración de dióxido de carbono en la atmósfera  
Institución Scripps de Oceanografía de la Universidad de California, San Diego



02D

Cambio Climático 2021. Bases físicas.  
Resumen para responsables de políticas. IPCC



## Consenso científico

Realmente no hay debate científico significativo entre los expertos del clima sobre si el cambio climático existe o si es causado o no por el ser humano. **Los que saben de cambio climático lo tienen clarísimo.**

Imagina que hay miles de científicos en todo el mundo estudiando distintos aspectos relacionados con el clima y que realizan publicaciones científicas revisadas por pares con el resultado de sus avances y descubrimientos. Imagina que hay una organización internacional que se encarga de revisar todos los trabajos científicos que se han publicado sobre cambio climático y que, contando con miles de colaboradores de todo el mundo expertos en la materia, realiza informes de síntesis y evaluación destacando las ideas principales sobre las que hay acuerdo y están además basadas en el mejor conocimiento científico disponible. Imagina que en 2023 concluyen lo siguiente:

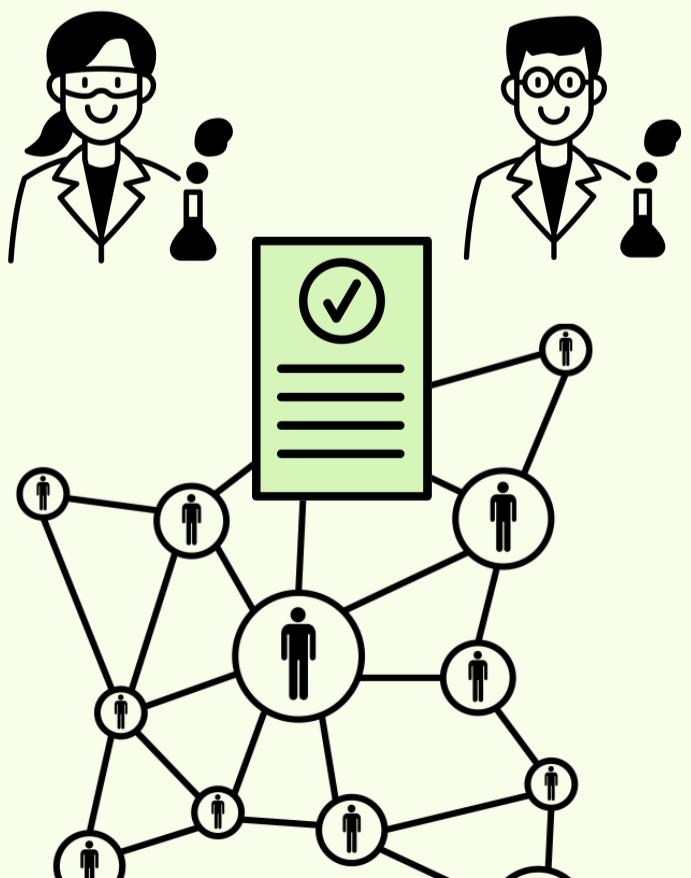
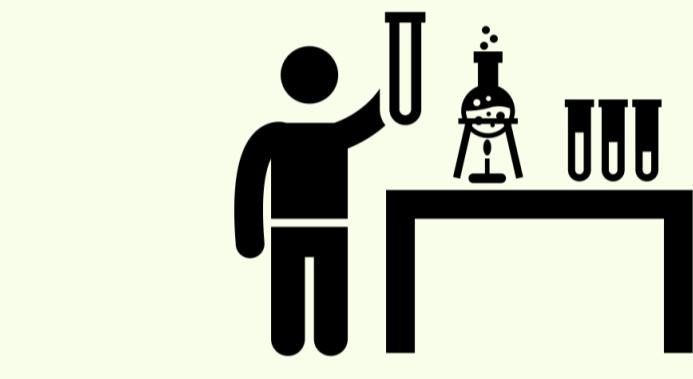


03A

**“Las actividades humanas, principalmente a través de emisiones de gases de efecto invernadero, han causado de manera inequívoca el calentamiento global, con la temperatura superficial global alcanzando 1.1°C por encima de los niveles de 1850-1900 entre 2011 y 2020”**

Pues no te lo imagines, porque es justo lo que ha pasado. Este párrafo aparece recogido en el Informe de Síntesis del IPCC del año 2023.

**Cuñadopedia Volumen II:**  
Cambio climático



El **IPCC** es el **Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático**, y constituye la mayor muestra del consenso científico en el mundo acerca del cambio climático antropogénico.

# ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON  
climate change



- ✓ El **IPCC** fue **creado** por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en el año **1988** con el objetivo de brindar a los gobiernos información científica consistente sobre el clima que sirva de base a la hora de guiar el desarrollo de políticas eficaces frente a la crisis climática. El objetivo del IPCC es facilitar información sobre el estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, abordando tanto sus causas como las posibles repercusiones y estrategias de respuesta.
- ✓ El IPCC **elabora Informes** de Evaluación Integrales, Informes Especiales sobre temas específicos e Informes Metodológicos sobre cómo realizar inventarios de gases de efecto invernadero.

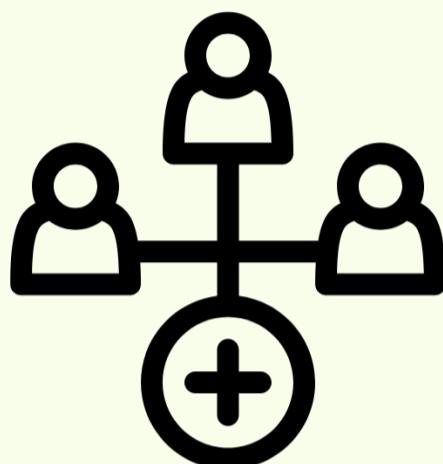
✓ **Miles de expertos** en distintas ramas de la ciencia relacionadas con el cambio climático **contribuyen al trabajo del IPCC**. Algunos como **autores**, evaluando los artículos científicos publicados sobre la temática de estudio hasta la fecha y realizando resúmenes de los avances y consensos en cada materia. Otros como **revisores** de los documentos generados, para añadir correcciones, matices o distintos puntos de vista.

✓ Es importante destacar que **el IPCC no realiza nuevas investigaciones, sino** que se encarga de realizar **informes de evaluación y síntesis** sobre las investigaciones que ya están publicadas. Todos los científicos que participan lo hacen de manera altruista, sin recibir ningún tipo de remuneración.



### ✓ El IPCC tiene **tres Grupos de Trabajo**

Principales. El Grupo de Trabajo I aborda las bases científicas físicas del cambio climático. El Grupo de Trabajo II se encarga de analizar los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad del cambio climático. El Grupo de Trabajo III se ocupa de la Mitigación del cambio climático.

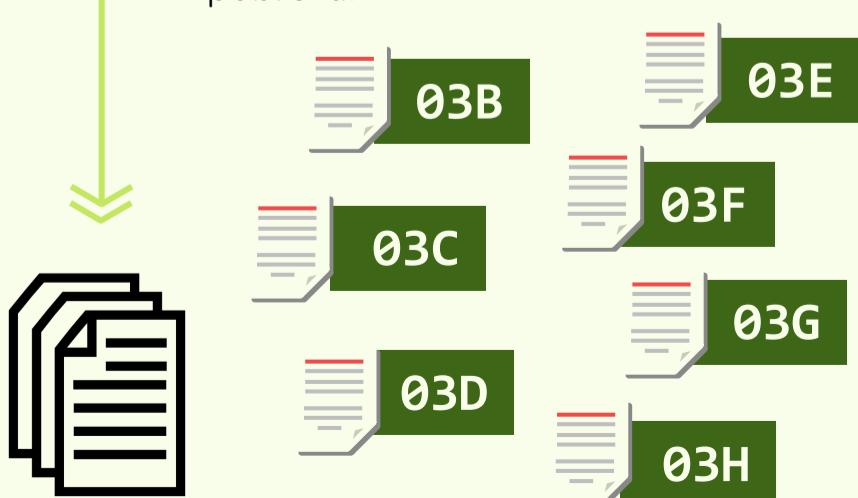


✓ También hay otro Grupo de Trabajo extra que trabaja sobre el **Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero**, desarrollando y perfeccionando una metodología para el cálculo y la presentación de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero a nivel nacional.

✓ Cada Grupo de Trabajo realiza un informe en el ámbito de su temática. También se realiza un **Informe de Síntesis** que integra las conclusiones de los estudios de los Grupos de Trabajo y de los Informes Especiales que se hayan preparado en cada ciclo de evaluación. Hasta el momento, **el IPCC ha desarrollado seis ciclos de Informes de Evaluación**. El **primer informe** se publicó en **1990** y el **sexto ciclo** ha finalizado en marzo de **2023**.

En el sexto ciclo se han publicado los siguientes informes:

- Cambio Climático 2023. Informe de Síntesis.
- Cambio Climático 2022: Mitigación del Cambio Climático.
- Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad.
- Cambio Climático 2021: Bases Físicas.
- Informe Especial sobre el Océano y la Criósfera en un Clima Cambiante (2019).
- Cambio Climático y Tierra, un informe especial del IPCC sobre cambio climático, desertificación, degradación de tierras, gestión sostenible de tierras, seguridad alimentaria y flujos de gases de efecto invernadero en ecosistemas terrestres.
- Informe metodológico de Revisión de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.
- Calentamiento Global de 1.5°C, un informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1.5 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales y las trayectorias relacionadas de emisiones globales de gases de efecto invernadero, en el contexto de fortalecer la respuesta global ante la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza.

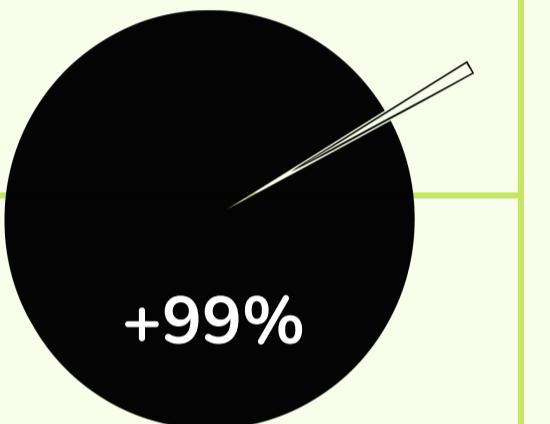


**Grupos de científicos** organizados y sociedades científicas de todo el mundo **han realizado además manifiestos y declaraciones reforzando** la idea de **consenso científico** en relación con el cambio climático antropogénico.



03I

Se han publicado en los últimos años **numerosos estudios que ponen de manifiesto el consenso científico antropogénico**. Con alta confianza estadística se puede afirmar que el consenso científico sobre el cambio climático antropogénico supera el 99% de la literatura científica revisada por pares.



#### EVIDENCIA CIENTÍFICA

Documentación, publicaciones, web...

Para llegar a esta conclusión se evaluaron los artículos científicos publicados entre 2012 y noviembre de 2020 disponibles en Web of Science que contenían en su resumen o título las siguientes palabras clave: cambio climático, cambio climático global y calentamiento global. El conjunto de datos resultante fue 88.125 artículos, de los cuales se examinaron de forma aleatoria 3.000. Únicamente se encontraron 4 artículos escépticos en la muestra de 3.000. También se realizó una nueva muestra que utilizó palabras clave escépticas para las 88.125 publicaciones, encontrándose 28 artículos escépticos, estando uno de ellos recogido en la muestra aleatoria anterior, haciendo un total de 31 publicaciones escépticas. Ninguna de estas publicaciones ha tenido gran impacto en la comunidad científica, presumiblemente porque ninguna aporta pruebas convincentes para refutar el consenso científico imperante.



03A

Cambio Climático 2023. Informe de Síntesis  
IPCC



03B

Cambio Climático 2022: Mitigación del Cambio Climático  
IPCC



03C

Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad  
IPCC



03D

Cambio Climático 2021: Bases Físicas  
IPCC



03E

Informe Especial sobre el Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante (2019)  
IPCC



03F

Cambio Climático y Tierra, un informe especial del IPCC sobre cambio climático, desertificación, degradación de tierras, gestión sostenible de tierras, seguridad alimentaria y flujos de gases de efecto invernadero en ecosistemas terrestres. IPCC  
Informe metodológico de Revisión de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. IPCC



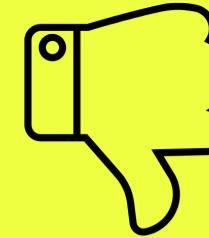
03H

Calentamiento Global de 1.5°C, un informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1.5 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales. IPCC



03I

Más del 99% de consenso científico en la causa humana del cambio climático según la literatura científica revisada por pares



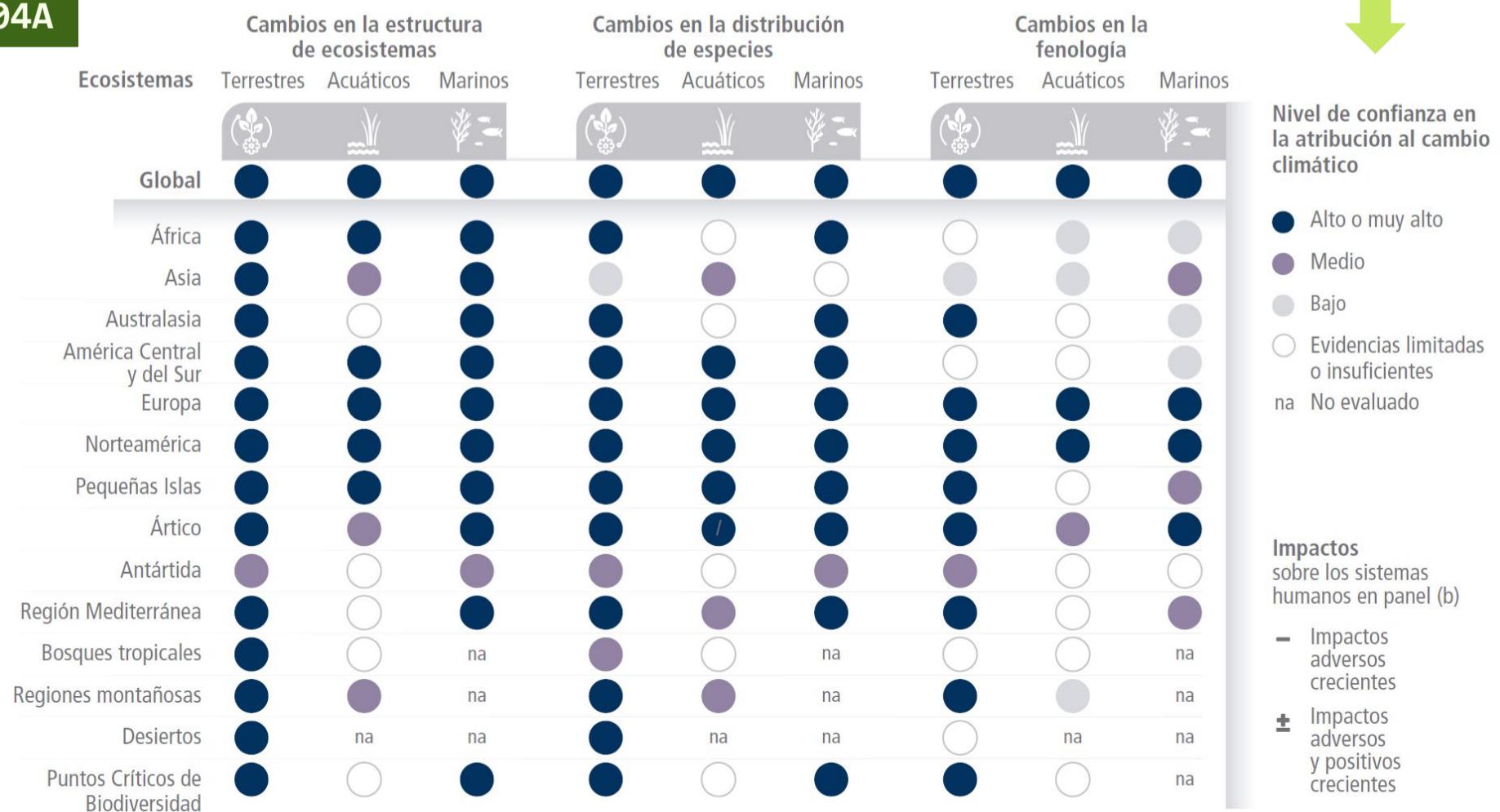
## Es malo

**El cambio climático no es malo para el planeta**, que ha estado 4.500 millones de años, está y estará otros tantos millones de años pase lo que pase. **Es malo para la vida en general y para nosotros en particular.**

✓ El último Informe de Síntesis del IPCC decía claramente que **cambios generalizados y rápidos han ocurrido en la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera**. El cambio climático causado por el ser humano ya está afectando a numerosos extremos climáticos en todas las regiones del mundo. Esto ha llevado a **impactos adversos generalizados y a pérdidas y daños relacionados en la naturaleza y las personas**.

✓ Con referencia a los **ecosistemas**, se han evidenciado **impactos globales tanto en ámbitos terrestres y acuáticos como marinos**. Así, se han producido cambios en la estructura de los ecosistemas, cambios en la distribución de especies y cambios en la fenología. La fenología es el estudio de los fenómenos biológicos en relación con el clima, particularmente en los cambios estacionales. Por ejemplo, floración de plantas, migración de aves, puesta de huevos, actividad de insectos...

### 04A



✓ La biodiversidad es muy importante porque mantiene el equilibrio biológico de nuestros ecosistemas. Una pérdida de biodiversidad hace mucho más vulnerables los ecosistemas frente a posibles sequías, plagas, enfermedades o desastres naturales. Y queramos o no, nosotros formamos parte de este ecosistema. Es decir, nosotros, los seres humanos, somos más vulnerables.

✓ Los impactos del cambio climático en nuestro día a día son numerosos y están bien documentados. **El cambio climático representa, sobre cualquier otra cuestión, un gran problema de salud para el ser humano:** complicaciones por calor extremo, transmisión de enfermedades por vectores y empeoramiento de la salud mental.

✓ Las nuevas condiciones de temperatura y humedad y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos producen escasez de cosechas, recursos y alimentos, limitación de acceso al agua, transmisión de enfermedades, malnutrición, empeoramiento de la salud general, daños en infraestructuras y migraciones involuntarias. La situación deriva en grandes pérdidas y crisis económicas, aumento de precios, incremento de las desigualdades sociales y aparición de conflictos e inestabilidad política.

## 04A

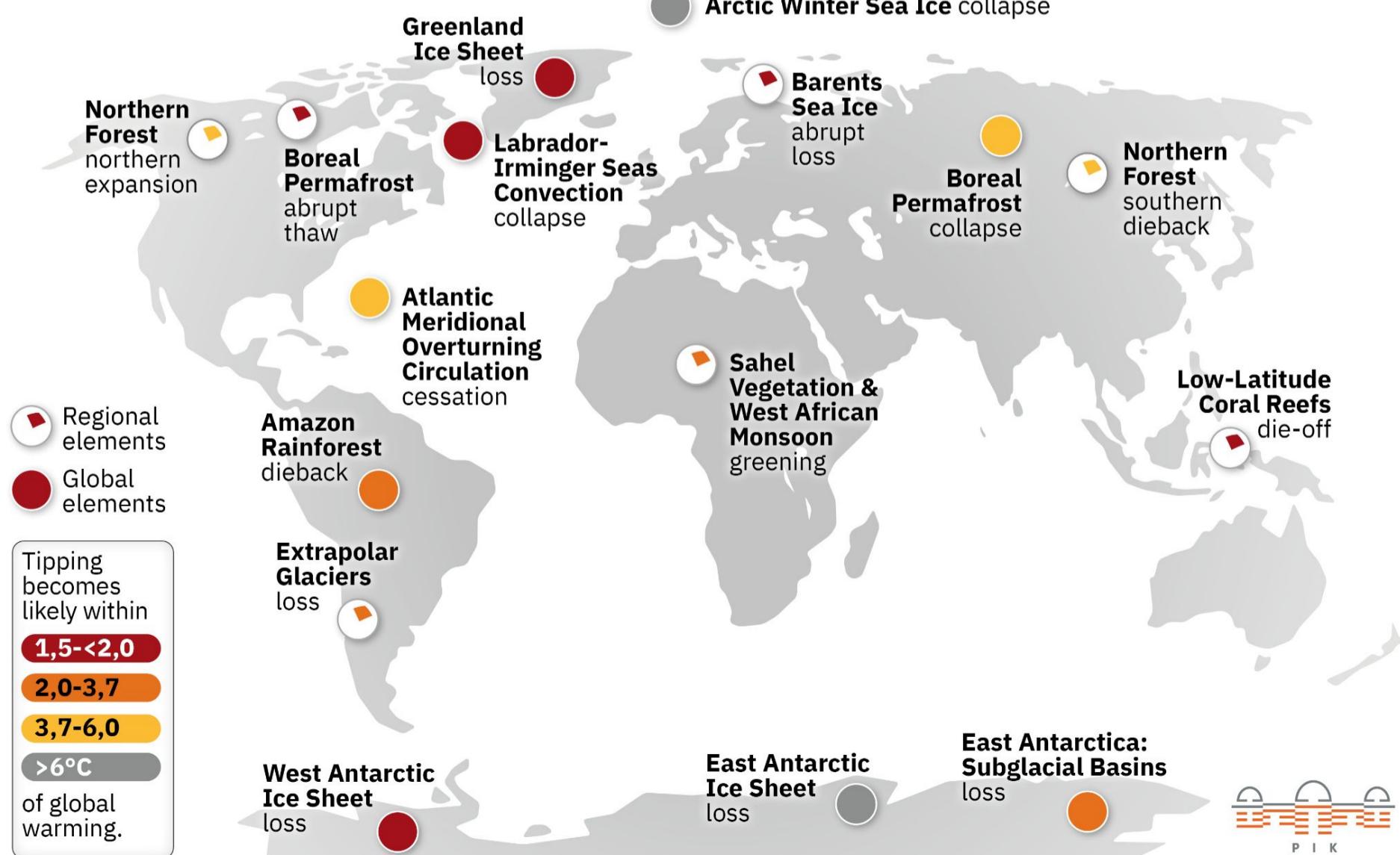
Sistemas humanos	Impactos sobre el agua y la producción de alimentos				Impactos en la salud y bienestar				Impactos en ciudades, asentamientos e infraestructura			
	Escasez de agua*	Agricultura/ producción agrícola	Salud animal y productividad ganadera	Rendimientos pesqueros y producción acuícola	Enfermedades infecciosas	Calor, malnutrición y otros	Salud mental	Desplazamiento de personas	Inundaciones interiores y daños asociados	Daños inducidos en zonas costeras por inundaciones y tormentas	Daños en infraestructuras	Daños en sectores económicos claves
Global	±	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
África	-	●	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
Asia	±	±	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-
Australasia	±	-	±	-	-	-	●	-	-	-	-	-
América Central y del Sur	±	-	±	-	-	●	●	-	-	-	-	-
Europa	±	±	-	±	-	●	●	-	-	-	-	-
Norteamérica	±	±	-	±	-	●	●	-	-	-	-	-
Pequeñas Islas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ártico	±	±	-	-	-	●	●	-	-	-	-	±
Ciudades costeras	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Región Mediterránea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Regiones Montañosas	±	±	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-

✓ No todos los países disponen de la misma capacidad para afrontar medidas ambiciosas que reduzcan la exposición y la vulnerabilidad de las personas, las infraestructuras y los ecosistemas frente al cambio climático. Así, los países más desarrollados se encuentran en una situación más favorable. Y los países menos desarrollados son más desfavorecidos y sufren peores consecuencias, siendo afectados de manera desproporcionada.



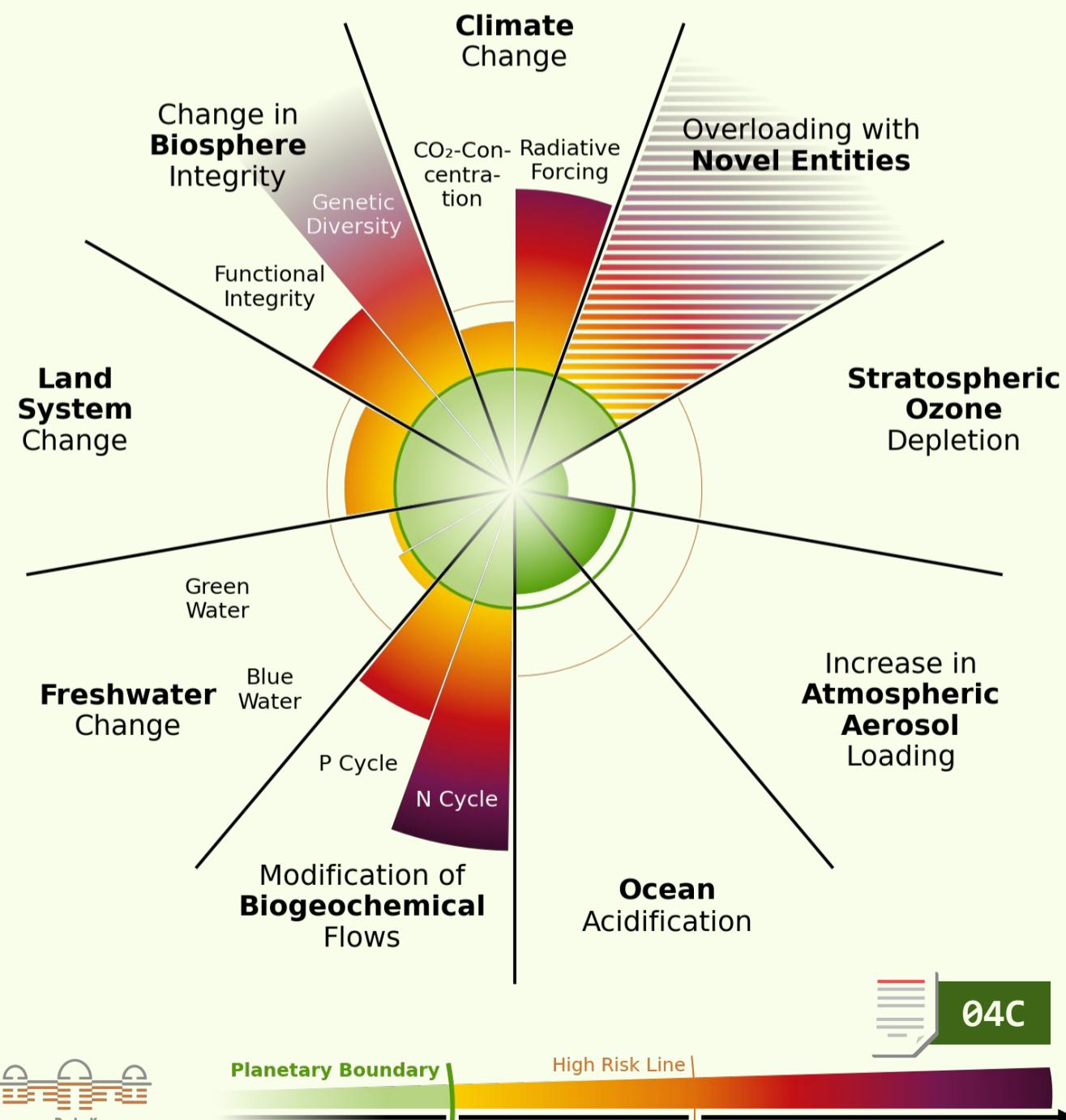
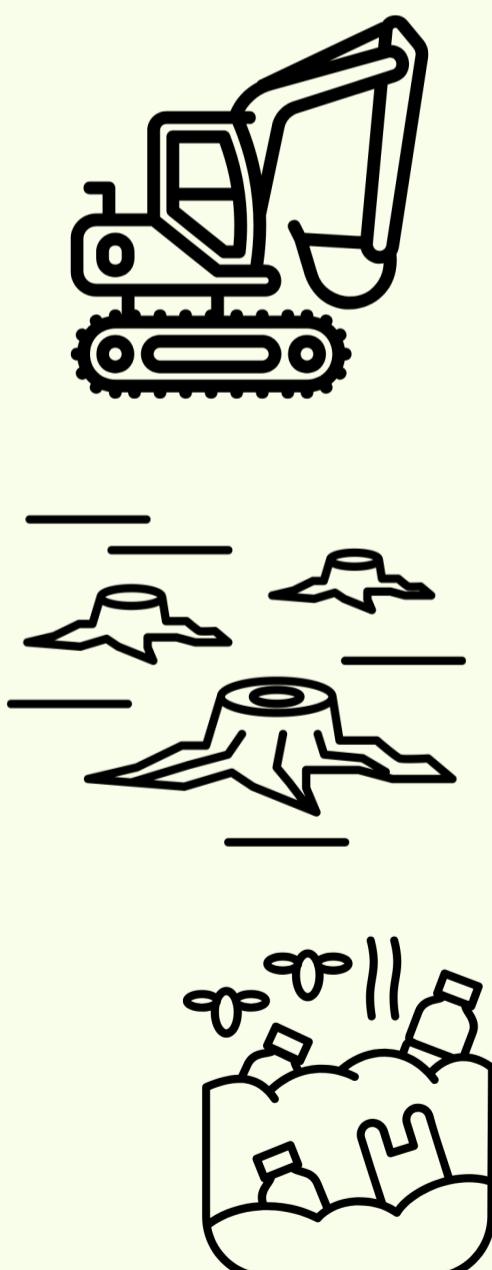
✓ Los "tipping points" o **puntos de inflexión en el sistema climático** son umbrales críticos donde pequeños cambios pueden desencadenar consecuencias irreversibles. Una vez cruzados, **podrían desencadenar efectos dominó, acelerando el calentamiento global**. Monitorear y frenar estas tendencias es crucial para evitar consecuencias devastadoras y preservar el equilibrio en el sistema climático. Es fundamental la comprensión y gestión de los puntos de inflexión en la lucha contra la crisis climática.

#### 04B



Los cambios que el ser humano está produciendo son tan grandes que incluso se considera que ya constituyen el principal agente modificador y perturbador de las características que condicionan la vida en el planeta. Por eso cada vez hay más consenso de que hemos entrado en una nueva época geológica llamada Antropoceno, que sustituye a la anterior, el Holoceno, y que está marcada por el desproporcionado impacto global del ser humano en la Tierra, fuente de inestabilidad y riesgo para la vida en el planeta.

Los científicos han definido **nueve límites planetarios seguros** en distintos procesos clave del sistema terrestre **para mantener las condiciones estables adecuadas para la vida y el desarrollo humano**, aquellas que han estado presentes durante el Holoceno. El ser humano está transgrediendo seis de los nueve límites planetarios, lo que indica que la Tierra no alberga un espacio seguro para la humanidad.

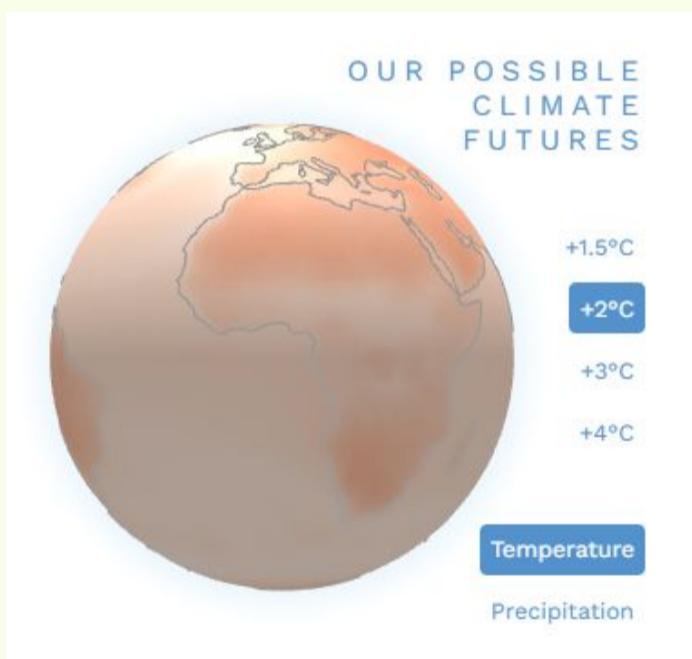


Los **modelos climáticos** establecen distintos **escenarios en función de** nuestras **emisiones de gases de efecto invernadero**. Cuantas más emisiones realicemos, peores consecuencias sufriremos. Las proyecciones en cierta medida catastróficas en relación con el cambio climático no buscan prever un futuro inevitable, sino servir como llamada de atención a un despertar colectivo para actuar acorde a la magnitud del problema que afrontamos.



04D

Tenemos la suerte de contar con el **Atlas Interactivo del IPCC**, una gran herramienta gráfica que muestra en mapas datos climáticos históricos observados así como proyecciones para numerosas variables (temperaturas medias, máximas y mínimas; precipitaciones, nieve, viento, Ph en el océano...) en distintos escenarios de calentamiento ( $1,5^{\circ}\text{C}$ ,  $2^{\circ}\text{C}$ ,  $3^{\circ}\text{C}$  y  $4^{\circ}\text{C}$ ) o de Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP), a escala mundial y regional. Se pueden además elegir distintos intervalos temporales para los que podemos seleccionar datos anuales o los correspondientes a meses concretos o intervalos de meses.



## EVIDENCIA CIENTÍFICA

Documentación, publicaciones, web...

04A

Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Guía Resumida del Sexto Informe de Evaluación del IPCC. Oficina Española de Cambio Climático.

04B

Distribución geográfica de los elementos de inflexión globales y regionales. Figura diseñada por Instituto de Potsdam para la Investigación del Impacto Climático, basada en David I. Armstrong McKay et al., Exceeding  $1.5^{\circ}\text{C}$  global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science* 377, eabn7950 (2022)

04C

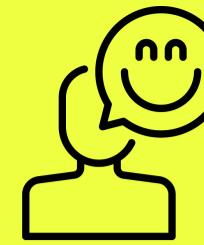
Estado actual de los nueve sistemas y procesos de límites planetario. Figura diseñada por Instituto de Potsdam para la Investigación del Impacto Climático, basada en Katherine Richardson et al., Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Sci. Adv.* 9, eadh2458 (2023)

04D

Atlas interactivo del IPCC

# EnPlanPlaneta

## Hay esperanza



05

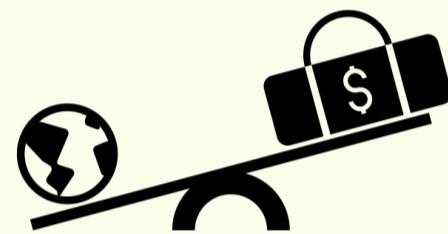
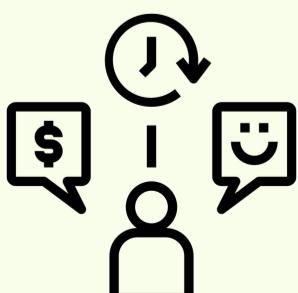
¿Cómo no la va a haber si **sabemos el diagnóstico** de la crisis climática y también **conocemos las posibles soluciones**? La esperanza no trata tanto de la seguridad de que todo se va a arreglar como de la convicción de que trabajar arduamente por lo que creemos merece la pena. Por eso la esperanza hay que trabajarla.

Cuñadopedia Volumen II:  
Cambio climático



Hacen falta cuatro elementos esenciales para superar la crisis climática:

1. **Vivir en armonía y equilibrio con la naturaleza**, sin esquilmar sus recursos hasta el punto de **sobreponer la biocapacidad del planeta**, y sin superar los límites planetarios que marcan el límite seguro para la vida
2. **Reducir la desigualdad social y ejercitarse la justicia climática**, entendida como la justicia entre todas las especies, intergeneracional (pensando en las generaciones futuras) e intrageneracional (equidad dentro de la actual generación de seres humanos).
3. **Aumentar el protagonismo de la participación de la ciudadanía** en la toma de decisiones de los asuntos públicos.
4. **Primar la felicidad y el bienestar sobre el crecimiento económico.**



Sobrepasamos la biocapacidad del planeta cuando consumimos más recursos de los que nuestros ecosistemas pueden generar o cuando se generan más emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la quema de combustibles fósiles que las que los ecosistemas pueden absorber.





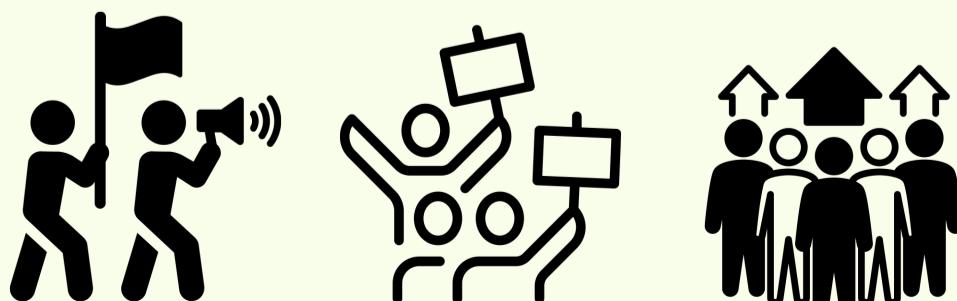
✓ **Para arreglar el mundo primero tenemos que encontrarnos bien nosotros.**

Por eso todo tiene que partir de cuidarnos, a nosotros y entre nosotros. El autocuidado es la primera piedra sobre la que se edifica todo lo demás.

✓ No podemos estar todo el día autoculpabilizándonos y responsabilizándonos en exceso de todo aquello que podríamos hacer y a lo que por distintas circunstancias no llegamos en nuestro día a día.

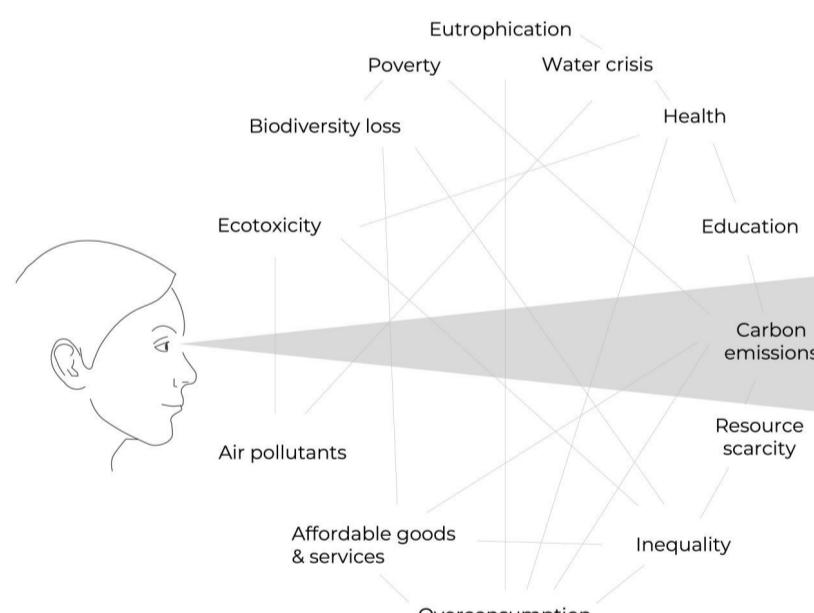
La culpa puede convertirse en una pesada losa que nos bloquee y nos impida actuar. Está bien aspirar a la excelencia, pero tenemos que aprender a ser tolerantes e incluso indulgentes con nuestras imperfecciones y contradicciones. Ser conscientes de ellas y con ánimo de mejorar siempre, pero sin intransigencia obstinada con nosotros mismos.

✓ **Todo cambio individual suma, pero solo el cambio colectivo transforma.** El cambio colectivo no podrá darse sin el empuje de muchos cambios individuales. Todos podemos hacer algo frente a la crisis climática. Pero esto no es suficiente. Todos tenemos que hacer algo frente a la crisis climática, tanto a escala individual como sobre todo a escala colectiva, y además de forma urgente, ambiciosa y prolongada.



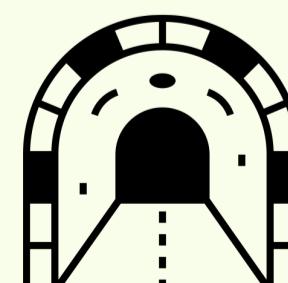
✓ La crisis climática no se va a solucionar únicamente reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero. Es una piedra angular en el proceso de cambio, pero tiene que venir acompañada del tratamiento de muchos otros elementos fundamentales. Entre otros: eutrofización, crisis del agua, salud, educación, escasez de recursos, desigualdad, sobreconsumo, bienes y servicios asequibles, contaminantes atmosféricos, ecotoxicidad, pérdida de biodiversidad y pobreza. Hay que evitar la visión de túnel de carbono:

### Carbon Tunnel Vision



Graphic by Jan Konietzko

Visión de túnel de carbono. Jan Konietzko, 2021. [Publicación web en la red social Linkedin](#)



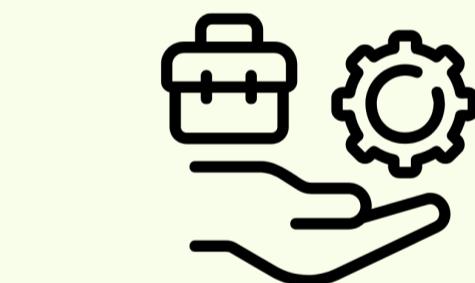
## Cambios colectivos:

- ✓ En las **COP** (Conference of the parties / Conferencia de las partes), órgano supremo de toma de decisiones de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, los países discuten y negocian acuerdos y compromisos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, adaptarse a los impactos del cambio climático y apoyar financieramente a los países en desarrollo en sus esfuerzos de mitigación y adaptación. Debemos trabajar desde nuestros países y persuadir para que la participación de nuestros representantes sea lo más eficaz y ambiciosa posible.
- ✓ El **activismo colectivo** es fundamental para producir cambios, tanto en lo que se refiere a organizarse en colectivos para demandar a las autoridades medidas ambiciosas y eficaces en la lucha frente al cambio climático, como en todo lo que tenga que ver con llevar a cabo proyectos concretos directamente.



## Cambios individuales:

- ✓ Desde el plano de intervención individual, no todas las personas tienen el mismo grado de responsabilidad. **Cuanta más capacidad de actuación y margen de posibilidades, más responsabilidad.** Cuanto más nivel de influencia, más responsabilidad.
- ✓ Las acciones individuales que probablemente sean las más populares, reciclar y cambiar bombillas, son de las que menos impacto tienen en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, situándose al final de la lista, junto a secar la ropa tendiéndola o lavar con agua fría.
- ✓ En el día a día, la medida más efectiva es, de forma destacada, vivir sin coche. Seguida por evitar un vuelo transatlántico al año y comprar energía verde. Por detrás siguen comprar un coche más eficiente y pasar de coche eléctrico a no tener coche. A continuación aparecen llevar una dieta basada en plantas y cambiar el coche convencional por uno híbrido



Esto no significa que no haya que hacerlas, que por supuesto que sí. Pero debemos ser conscientes de que hay otras medidas más eficaces.



## Informarse y hablar sobre cambio climático

son acciones fundamentales para crear masa crítica.

Hablando de comunicación del cambio climático, hay que destacar los desafíos de la emergencia climática de manera realista pero también **resaltando acciones positivas y soluciones** para motivar hacia un compromiso activo de cambio.

¿Qué pasa si eres pesimista de cara al futuro en relación con el cambio climático?

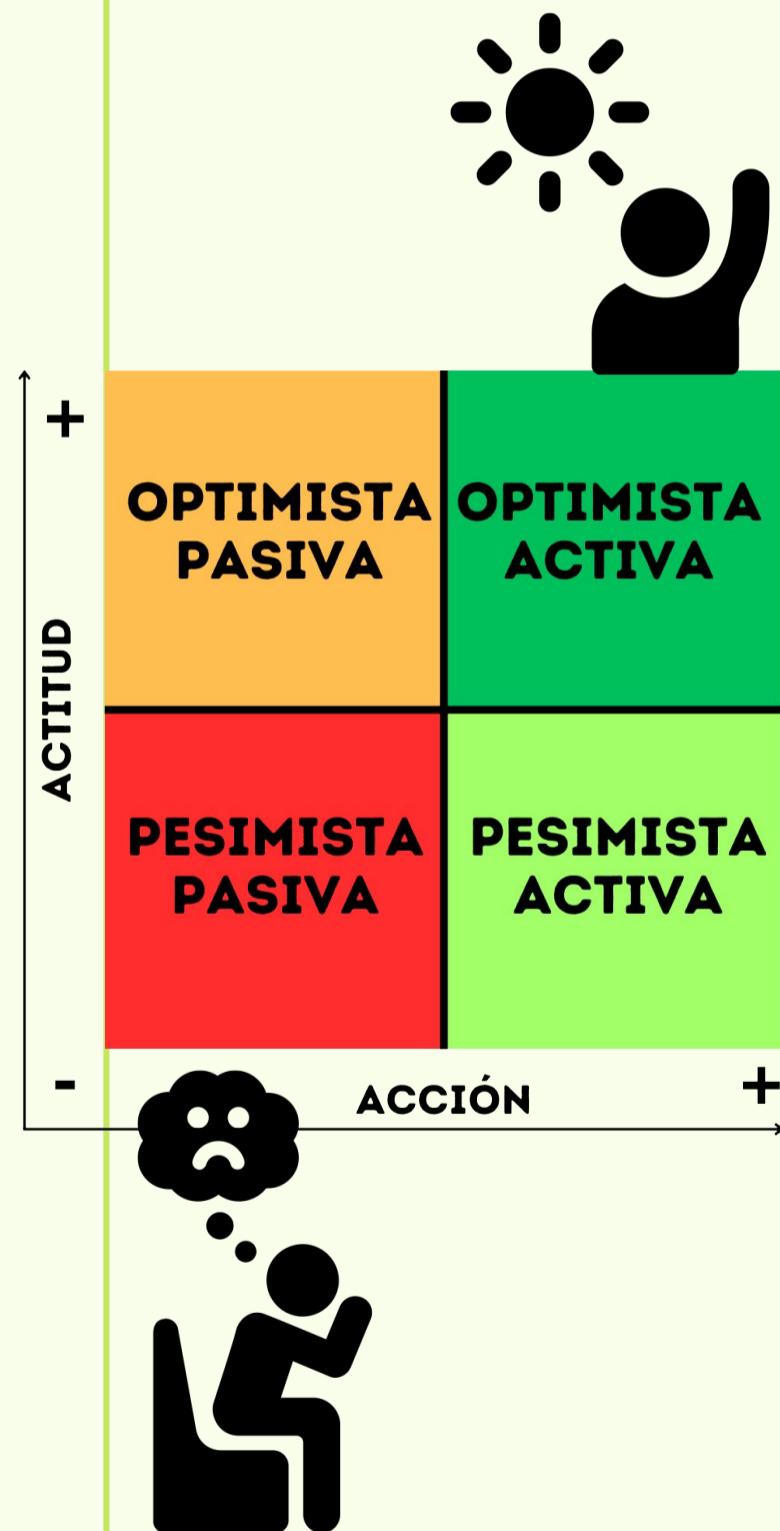
Ante la crisis climática podemos tener una actitud optimista o pesimista de cara al futuro. Y podemos reaccionar de una forma activa o pasiva, actuando por el cambio o mirando hacia otro lado dejándonos llevar por la inercia del sistema. Imagina que tenemos un cuadrante dividido en cuatro partes iguales con dos ejes que lo enmarcan, como en la siguiente imagen. El eje horizontal indica nuestra disposición de compromiso de acción, que puede ser pasiva o activa. El eje vertical muestra nuestra actitud optimista o pesimista frente a la crisis climática.

¿Qué tipo de persona eres en relación con la forma de afrontar la crisis climática?

La combinación de estos dos elementos nos ofrece cuatro posibles grandes escenarios:

**1.** Las personas que presentan una actitud optimista y activa se sitúan en la parte superior derecha del cuadrante. Es el lugar de los motivados, de los que no para nada ni nadie. Son los que tiran del carro con más entusiasmo, pero no son muy numerosos.

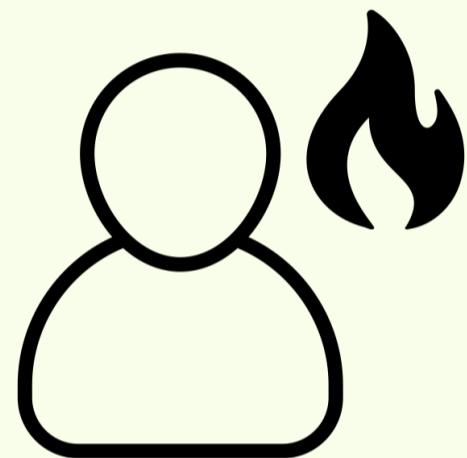
**2.** En el extremo contrario, el inferior izquierdo, estarían las personas pesimistas y pasivas. No intervienen y ven el futuro muy negro. No van a ayudar en nada a solucionar la crisis climática.



**3.** En la parte superior izquierda se encuentran las personas con actitud optimista y pasiva, las que confían en que el futuro será mejor, pero dejan en manos de los demás las acciones. Su ingenuidad no estorba, pero si todos actuáramos así, todo seguiría siempre igual, o peor.



**4.** El último grupo estaría formado por aquellas personas que tienen una actitud pesimista pero que no es obstáculo para que tengan una actitud activa. Son las que trabajan la esperanza, las que creen que merece la pena esforzarse por hacer lo correcto pase lo que pase. Las que permitirán con su ahínco y tesón llegar a la masa crítica que desencadene las transformaciones. Este grupo de personas es quizá el más importante, porque aunque afrontan los problemas ambientales con realismo reconociendo la magnitud de los desafíos, no se paralizan ante la adversidad. En su lugar, canalizan su preocupación en acciones significativas. Con su actitud, inspiran a otros a pasar de la indiferencia o la desesperanza a una participación activa y comprometida.



**Es importante que los pesimistas hagan el esfuerzo de desplazarse a la derecha del cuadrante todo lo que puedan.  
Merece la pena. Hay mucho que ganar.**



**EVIDENCIA CIENTÍFICA** Documentación, publicaciones, web...



**05A**

Límites planetarios seguros y justos. Nature



**05B**

Acciones individuales más efectivas para la mitigación del cambio climático. Environmental Research Letters.

## ¿Sigues teniendo dudas sobre algunos términos?

Algunos términos son difíciles de comprender si no son explicados previamente y se prestan a confusión. Aquí tienes la definición de dos términos fundamentales a la hora de hablar de cambio climático.

**Cuñadopedia** Volumen II: Cambio climático

La **adaptación, en sistemas humanos**, consiste en el proceso de ajuste al clima real o esperado y sus efectos, con el fin de moderar el daño o aprovechar oportunidades beneficiosas. Por ejemplo, construyendo infraestructuras resistentes a fenómenos meteorológicos extremos, fomentando la existencia de zonas de sombra y con acceso a agua potable en las ciudades (los llamados refugios climáticos en las olas de calor), o cambiando de prácticas de cultivo y de especies agrícolas mejor adaptadas a las nuevas condiciones.

La **adaptación, en sistemas naturales**, consiste también en el proceso de ajuste al clima real y sus efectos, y aquí la intervención humana puede facilitar la adaptación al clima esperado y sus efectos. Algunos ejemplos son la restauración de humedales para resistir mejor las inundaciones, la gestión de bosques para aumentar resiliencia frente a incendios forestales o la creación de corredores ecológicos para facilitar desplazamientos de especies hacia hábitats más adecuados por cambios en el clima.

La **mitigación** es una intervención humana para reducir emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, pasos en la mitigación implican el cierre de centrales térmicas de carbón, el impulso de energías renovables, la plantación de árboles o la conservación de bosques.

## Créditos de los iconos, de thenounproject.com

**Cuñadopedia** Volumen II: Cambio climático

Pg 3: "people" icon by shashank singh, "scientific test" by Juici Fish, "thumb down" by Calavera Studio, "happy face" by Berkah Icon;

Pg 4: "happy brain" by Juicy Fish;

Pg 5: "population" by LOKAL, "Global warming" by Fina Arfiana, "biodiversity" by Fajar Studio, "deforestation" by Lars Meiertoberens, "Extinction" by Lars Meiertoberens, "car smoke" by Adrien Coquet, "water pollution" by Setitik pixel, "Rubbish" by Lihum Studio, "Pollution" by Muhammad Atiq;

Pg 6: "Buoy" by Puspito, "Weather station" by Junaid Ali, "Ship" by Fitrapratama, "Statistics" by SURA DADI, "Anomaly detection" by firuifiati98;

Pg 7: "Globe Net" by StudioPAF, "Half Sphere" by emilegraphics, "Statistics" by Anggara Putra, "Thermometer" by ari supriharyati;

Pg 8: "temperature increasing" by Marz Gallery;

Pg 9: "different" by Adrien Coquet, "short term" by Minnie Pigeon, "Long Term" by Isnaini, "Cold" by sentya irma;

Pg 10: "Temperatura" by Eva Ratkus, "mountain glacier" by Rina Wahls;

Pg 13: "Podium" by Graphixs\_Art, "Ancient man with Axe" by Gan Khoon Lay, "Gym ball for computer work" by Gan Khoon Lay, "exponential growth" by Davo Sime;

Pg 15: "Scientist" by ProSymbols, "validity" by Justin Blake, "Employee" by ProSymbols, "Scientist" by Warunk Icon, "Scientist" by Warunk Icon, "Network" by Gilbert Bages;

Pg 16: "reports" by krisna arga muria, "no money" by Colourcretype;

Pg 17: "reports" by DinosoftLabs, "team" by Ardiansyah;

Pg 18: "Pie Chart" by james Keuning,

Pg 21: "world" by Ahmad Faiz Shofiyulloh,

Pg 22: "Excavator" by Lutfi Gani Al Achmad, "deforestation" by verry poernomo, "dump" by Siti;

Pg 23: "climate" by littlestar23, "climate" by Hanbai, "climate" by M. Oki Orlando, "weather report" by Made by Made;

Pg 24: "environmental balance" by evenweg, "people" by Wilson Joseph, "Work Life Balance" by Kamin Ginkaew, "growth" by Nursila;

Pg 25: "Mental Health" by nangicon, "manifestation" by Wahid Ilham M. Rifai, "manifestation" by Adrien Coquet, "overpopulation" by bastian vieri, "tunnel" by IconPai;

Pg 26: "flag" by Imam, "politics" by nakals, "protesters" by Lutfi Gani Al Achmad, "responsability" by Nur Achmadi Yusuf, "no cars allowed" by Stanislav Levin;

Pg 27: "people talking" by Foxyard Studio, "optimist" by Adrien Coquet, "pessimistic" by Adrien Coquet;

Pg 28: "Sitting" by Creativeicon, "angry people" by revi abraham, "marathon" by Gan Khoon Lay.