



Conceptos de cambio climático

Conceptos de clima, indicadores e impacto del cambio climático

Autor

Enrique Vivanco Font
Email: evivanco@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3195

Nº SUP: 120689

Resumen

El informe se elabora en base a preguntas y respuestas breves y precisas sobre el cambio climático.

Se parte respondiendo preguntas sobre conceptos básicos (como qué es el clima) para entender el cambio global que implica una variación climática de magnitud.

La información, utilizada y citada, proviene de fuentes oficiales de organismos internacionales responsables de enfrentar esta amenaza latente sobre la vida tal como la conocemos en este planeta.

En general, las condiciones atmosféricas que definen el clima en el planeta están cambiando, por ejemplo, la temperatura media global durante el 2018 casi alcanzó 1°C sobre el nivel base de la era preindustrial (1850-1900). Actualmente, la comunidad científica aboga por mantener los aumentos de temperatura por debajo de 2° C para reducir los impactos del cambio climático. El límite máximo de temperatura no debe superar 1° C. Para lograr esto, sería necesario que las emisiones netas globales de dióxido de carbono (CO₂) de origen humano disminuyeran en 2030 alrededor de un 45% respecto de los niveles de 2010, y siguieran disminuyendo hasta alcanzar el "cero neto" aproximadamente en 2050.

Introducción

El documento explica el impacto del cambio climático (CC) a escala global mediante preguntas y respuestas breves obtenidas de: web de la ONU sobre cambio climático, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Glosario del IPCC 2013, IPCC 2018 Informe especial sobre el calentamiento global de 1,5 °C y la última publicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) Estado del Clima el 2018.

I. ¿Qué es el clima?

De acuerdo al IPCC¹ y la OMM² el clima:

Es el registro o descripción estadística de las condiciones atmosféricas, tal como la temperatura, cantidad y frecuencia de precipitaciones (lluvia y nieve principalmente), humedad, vientos, entre otras variables meteorológicas propias de una región medidas por períodos de al menos 30 años. Por ejemplo, el clima de la región de Valparaíso es descrito como templado mediterráneo.

Asimismo, es habitual referirse al clima como el **estado promedio del tiempo**, considerando que el tiempo es la situación o registro de las condiciones atmosféricas en un momento específico para una región determinada. Por ejemplo, el tiempo de Valparaíso en este momento es parcialmente soleado.

En términos amplios, el **clima es el estado del sistema climático** que se compone de atmósfera, hidrosfera, criósfera, litosfera y biosfera.

II. ¿Qué es el cambio climático?

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)³, en su artículo 1, define el cambio climático como:

Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a **la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables**". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)⁴ -creado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la ONU Medio Ambiente (PNUMA, o UNEP en inglés)- explica el cambio de estado del clima como:

Variación del estado del clima identificable (...) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales

¹ IPCC 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. Disponible en: <http://bcn.cl/29zrp> (mayo 2019).

² OMM (s/f). Preguntas frecuentes-clima. Disponible en: <http://bcn.cl/29zrq> (mayo 2019).

³ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Disponible en: <http://bcn.cl/29zrs> (mayo 2019).

⁴ *Op.cit.* IPCC Glosario 2013.

o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

III. ¿Existe intervención humana como causante del cambio climático?

Las ONU indica que los gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, vapor de agua) se generan en forma natural en el planeta, siendo esenciales para la vida en la Tierra. Esto ocurre, por evitar que parte del calor del sol se escape hacia el espacio (como radiación infrarroja) manteniendo una temperatura propicia para la vida. En otras palabras, este efecto natural de invernadero hace que la Tierra sea habitable.

No obstante, este proceso natural se ha visto interrumpido por más de un siglo y medio de industrialización, deforestación y agricultura a gran escala, las cantidades de gases de efecto invernadero en la atmósfera se han incrementado en niveles nunca antes vistos desde hace tres millones de años. A medida que la población, las economías y el nivel de vida crecen, también lo hace el nivel acumulado de emisiones de ese tipo de gases.

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC 2013⁵ expuso con claridad la participación y responsabilidad del ser humano en el cambio climático. Su conclusión es que el cambio climático es real y las actividades humanas son sus principales causantes.

Los hechos comprobados científicamente expuestos por la ONU⁶ advierten:

La concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre está directamente relacionada con la temperatura media mundial de la Tierra;

Esta concentración ha ido aumentando progresivamente desde la Revolución Industrial y, con ella, la temperatura mundial;

El gas de efecto invernadero más abundante y que representa alrededor de dos tercios de todos los tipos de GEI, es el dióxido de carbono (CO₂), resultado de la quema de combustibles fósiles.

⁵ IPCC (2013). "Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. Disponible en: <http://bcn.cl/29zru> (mayo 2019).

⁶ ONU (s/f). Cambio climático. Disponible en: <http://bcn.cl/29zrx> (mayo 2019).

IV. ¿Qué muestran los indicadores sobre el impacto del cambio climático? ¿Qué está pasando en el clima de nuestro planeta?

El reporte de la OMM sobre el estado del clima el 2018⁷ entrega la última información:

Temperatura media global: durante el 2018 casi alcanzó 1°C (0.99 ± 0.13 °C) sobre el nivel base de la era preindustrial (1850-1900). Además, el 2018 fue uno de los cuatro años más calurosos en promedio dentro de los pasados cuatro años (2015-2018). Al mismo tiempo, el 2018 fue el año más frío en promedio de los últimos cuatro años.

El 2018 estuvo entre los años más calurosos de la década para África, Asia, Europa, Oceanía y Sudamérica. Por el contrario, áreas con bajas temperaturas promedio fueron zonas de América del norte y Groenlandia, partes de Australia oriental, partes del norte de África oriental, áreas costeras de Australia occidental, y zona occidental de Sudamérica tropical.

Gases de efecto invernadero: El primer informe de la OMM de 1993 mostró que los niveles de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera, llegaba a 357 partes por millón (ppm). Para el 2017 se alcanzó las 405,5 ppm (405.5 ± 0.1 ppm). En este escenario en alza permanente se espera un mayor incremento durante 2018 y 2019.

Además, el metano (CH₄) llegó a $1\,859 \pm 2$ partes por billón (ppb) y el óxido de nitrógeno (NO₂) a los 329.9 ± 0.1 ppb. El incremento en porcentaje, comparando con el periodo preindustrial (antes del año 1750), fue 146% para CO₂; 257% para CH₄; y 122% para NO₂.

Temperatura de los océanos: Los océanos del planeta mostraron áreas más cálidas, por ejemplo, la mayoría de las aguas superficiales del Pacífico, con excepciones en ciertas áreas más frías (temperaturas bajo los promedios históricos) en el Pacífico tropical oriental y al norte de Hawaii. Mientras, el Océano Índico occidental, el Atlántico tropical y costa este de Norte América fueron inusualmente cálidos. También, en las aguas del sur de Groenlandia fueron más frías, manteniendo la tendencia de enfriamiento del último tiempo.

A pesar de las variaciones de temperatura causada por los fenómenos de El Niño y La Niña (mayor y menor temperatura respectivamente), el **contenido de calor de los océanos se está elevando sostenidamente**.

Nivel del mar: El incremento del nivel promedio global del mar fue 3,7 milímetros el 2018, más alto que en 2017 (el máximo registrado). El periodo que va desde enero de 1993 hasta diciembre de 2018 la tasa promedio de crecimiento del nivel del mar ha sido 3.15 ± 0.3 mm año⁻¹. La aceleración estimada fue de 0.1 mm año⁻¹. La causa principal de la aceleración es el aumento en la pérdida de masa de las capas de hielo.

⁷ *Op.cit.* El estado del clima 2018.

Acidificación: La información científica sobre la interacción océanos-atmósfera ha mostrado que los océanos han capturado alrededor del 30% de las emisiones de CO₂ de origen antrópico. Este, reacciona con el agua marina cambiando (bajando) el pH del océano. Este proceso de acidificación está impactando en la capacidad de los organismos marinos, tales como moluscos y corales formadores de arrecifes, para construir y mantener conchas y material estructural esquelético.

Glaciares: El Servicio Mundial de Monitoreo de Glaciares (*World Glacier Monitoring Service*) que mantiene un registro con más de 30 años, cubriendo 19 áreas montañosas, indicó que el periodo 2017-2018 fue el tercer periodo seguido con balance de masas global negativo de -0.7 m de agua equivalente⁸. La pérdida acumulativa de hielo desde 1970 corresponde a 21.1 m de agua equivalente.

Groenlandia: El balance de masas de hielo de Groenlandia experimentó una situación similar a la vivida el 2017. La nieve caída aumentó especialmente en el oriente de la isla, incrementando positivamente el balance de masas. Sin embargo, a pesar del frío y nieve de verano, el deshielo entre julio y agosto se incrementó en un 30%. En decir, 150 gigatoneladas de hielo, el sexto valor más alto medido entre los años 1960-2018. El resultado fue un balance de masas negativo, el mayor desde 1996, a pesar de la mayor caída de nieve registrada desde 1972.

En total se han perdido 3.600 gigatoneladas de masa de hielo desde 2002. Estudios realizados mediante testigos de hielo, muestran que un fenómeno similar (balance de masas negativo a gran escala) no ocurría desde hace 500 años.

Hielo marino: La extensión del hielo marino (formación de hielo) en el Ártico estuvo muy por debajo del promedio a lo largo de 2018, ubicándose en niveles récord (por reducción) durante los dos primeros meses del año. En el otro extremo del planeta, el hielo marino antártico disminuyó a un ritmo acelerado después de la primavera.

V. ¿Qué debemos esperar de este cambio global?

El IPCC publicó en octubre de 2018 un informe especial sobre los impactos del calentamiento global a 1,5°C⁹:

...encontrando que **limitar el calentamiento global a este nivel requerirá cambios rápidos, de gran alcance y sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad (...)** con **ventajas claras para la gente y ecosistemas naturales, el informe encontró que la limitación del calentamiento global a 1.5°C comparado con 2°C** podría ir de la mano con el compromiso de asegurar una sociedad más sostenible y equitativa. Mientras estimaciones previas se enfocan en determinar el daño que se ocasionaría si la temperatura media llegara a los 2°C, **este informe**

⁸ Metro de agua equivalente: corresponde a valores anuales de cambio de masa en unidades de metro de agua equivalente (m w.e.), que corresponde a toneladas por m² (t m⁻²). Definido en El estado del clima 2018, figura 11, pp.20.

⁹ IPCC 2018. Los gobiernos aprueban el Resumen para responsables de políticas del Informe especial del IPCC sobre el calentamiento global de 1,5 °C. Disponible en: <http://bcn.cl/29zrz> (mayo 2019).

establece que muchos de los impactos adversos del cambio climático se producirían ya en los 1,5°C.

Sobre este punto, el reporte OMM sobre el estado del clima 2018, indica... **la temperatura media global del 2018 está alcanzando 1°C (0.99 ± 0.13 °C) sobre el nivel base de la era preindustrial (1850-1900).**

Conjuntamente, el informe IPCC 2018 destaca una serie de impactos del cambio climático que podrían evitarse si la marca de calentamiento global máxima se establece en 1,5°C en lugar de 2°C o más:

...para 2100, el aumento del nivel del mar mundial sería 10 cm más bajo con un calentamiento global de 1,5°C.

...Las probabilidades de tener un Océano Ártico sin hielo durante el verano disminuirán a una vez por siglo con el máximo en 1,5°C, en lugar de una vez por década, si la marca se establece en los 2°C.

...Los arrecifes de coral disminuirían entre un 70 y 90 por ciento con un calentamiento global de 1,5 °C, mientras que con 2°C, se perderían prácticamente todos (99 por ciento).

Adicionalmente, en el comunicado del informe IPCC 2018 remarcó específicamente:

La limitación del calentamiento global también daría más margen a las personas y los ecosistemas para adaptarse y permanecer por debajo de unos umbrales de riesgo pertinentes.

..Para limitar el calentamiento global a 1,5 °C se necesitarían transiciones "rápidas y de gran alcance" en la tierra, la energía, la industria, los edificios, el transporte y las ciudades.

...Sería necesario que **las emisiones netas globales de dióxido de carbono (CO₂) de origen humano disminuyeran en 2030 alrededor de un 45% respecto de los niveles de 2010, y siguieran disminuyendo hasta alcanzar el "cero neto" aproximadamente en 2050.** Eso significa que se necesitaría compensar cualquier emisión remanente por medio de remover CO₂ de la atmósfera.

...Sería necesario **depender en mayor medida de técnicas que absorbieran CO₂ de la atmósfera para volver a un calentamiento global inferior a 1,5 °C en 2100.** La efectividad de esas técnicas no está probada a gran escala y algunas de ellas pueden conllevar importantes riesgos para el desarrollo sostenible.

El Reporte de calentamiento global de 1,5 °C de 2018 es el primero de una serie de informes especiales que se elaborarán en el marco del sexto ciclo de evaluación del IPCC. Para el 2019 el IPCC publicará

el Informe especial sobre los océanos y la criósfera en un clima cambiante y el cambio climático y la tierra.

Nota Aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)