Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

El cambio climático y las estrategias para enfrentar sus impactos en base a la mitigación y la adaptación

Serie Minutas Nº 05-24, 15/01/2024

Resumen

Esta Minuta ha sido elaborada para apoyar la participación de la delegación de la Cámara de Diputadas y Diputados en la XVIII Sesión Plenaria de la Comisión Interparlamentaria de Seguimiento a la Alianza del Pacífico (CISAP), que tendrá lugar en Tacna (Perú) los días 18 y 19 de enero de 2024. En particular, entrega antecedentes para participar en el segundo tema de las exposiciones, respecto al tema "Cambio climático y mitigación".

Disclaimer: Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.

Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones - Biblioteca del Congreso Nacional
eMail: mferrero@bcn.cl, Anexo: 1862

1. Antecedentes generales

Desde mediados del siglo pasado, la preocupación por los equilibrios ambientales del planeta ha adquirido creciente fuerza en la comunidad internacional ante la constatación de la gran extensión, intensidad y profundidad de las intervenciones humanas. Si bien el comportamiento humano ha generado impactos en relación a la naturaleza desde tiempos antiguos, la magnitud actual está asociada al despliegue del capitalismo industrial y a la explotación acelerada de los recursos naturales y uso de combustibles fósiles a gran escala desde hace algo menos de dos siglos.[1]

En la actualidad, esta preocupación ha tomado un sentido de urgencia mayor asociado a la existencia de una crisis ambiental global sin precedentes históricos, de innegable origen humano. En ese contexto, desde hace algo más de una década se señala que estamos viviendo en una nueva era geológica, marcada por la incidencia antropogénica, el Antropoceno, que tiene una de sus máximas expresiones en el fenómeno del cambio climático. En efecto, este marco analítico se ha consolidado como central para entender los distintos desafíos ambientales como parte de una crisis ambiental global que se ha venido acelerando desde mediados de la pasada década.[2]

Esta aceleración se expresa fundamentalmente en la intensificación del cambio climático, que obedece al incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera que han afectado severamente el sistema climático. La evolución actual de este fenómeno, generando alteraciones climáticas significativas, tiene impactos relevantes y, en muchos casos irreversibles (en la escala de vida humana), para la existencia de las personas y las sociedades.

Por ello, el régimen internacional del clima pone énfasis en la importancia de adoptar estrategias de política pública que apunten a mitigar las emisiones y, además, implementar medidas para adaptarse a los efectos más inminentes del cambio climático. A la luz del principio de las "responsabilidades comunes pero diferenciadas", los países desarrollados se comprometieron a respaldar acciones vinculadas al cambio climático en los países en desarrollo, mediante financiación y transferencia tecnológica, tanto en materia de mitigación como de adaptación.

2. El cambio climático: caracterización, evolución y efectos

En las últimas décadas, la comunidad internacional ha tomado creciente conciencia de la emergencia ambiental generada por el cambio climático. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de1992 lo define en su artículo 1º 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".

Esta es la definición adoptada también en Chile, e incorporada en la Ley Nº 19.300 sobre bases generales del medio ambiente.[3] El propósito general de la

[1] Mercado Maldonado, Asael y Ruiz González, Arminda, "El concepto de las crisis ambientales en los teóricos de la sociedad del riesgo", *Espacios Públicos*, vol. 9, n° 18, 2006, pp. 194-213, en pp. 195-196.
[2] Franchini, Matías y Mauad, Ana Carolina E., "La gobernanza ambiental global tras el Acuerdo de París y los ODS: crisis ambiental, pandemia y conflicto geopolítico sistémico", *Desafíos*, vol. 34, n°1, semestre I de 2022, pp. 1-28, en p. 6.
[3] Vivanco Font, Enrique, *Cambio climático. Conceptos e impactos*, Asesoría Técnica Parlamentaria, Biblioteca del Congreso Nacional, Valparaíso, Septiembre 2019, p. 2.

CMNUCC, y del régimen internacional climático al que da origen, consiste en lograr estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, haciendo posible el desarrollo sostenible de todos los países.[4]

El fenómeno del cambio climático nos enfrenta a una modificación del clima respecto al historial climático a una escala global, generada de forma inequívoca por causas antropogénicas. En efecto, si bien el clima de la Tierra ha cambiado a lo largo de la historia, la actual tendencia de calentamiento es diferente por la incidencia de las actividades humanas en ella y porque la tasa de cambio no tiene precedentes en muchos milenios.[5] Este fenómeno es uno de los vectores centrales de la crisis ambiental global, y ha estado a la base de la caracterización de la actual como una nueva era geológica, el Antropoceno, que es resultado de la actuación de la especie humana como una fuerza de escala geológica, tal como propuso inicialmente el científico Paul Crutzen.[6]

A escala planetaria, para comienzos del siglo actual la temperatura media se había incrementado en un 0,7º C en cien años, y los modelos climáticos utilizados por el Panel Internacional para el Cambio Climático (IPCC) permitían estimar que hacia fines de este siglo pudiera alcanzar a un aumento total de 4,7º C o más. Incluso si el nivel actual de emisiones se mantuviera, la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) continuaría creciendo ya que el niveles de emisiones actuales sobrepasa largamente la capacidad del planeta para absorberlas, reciclarlas y mantener los equilibrios naturales globales. Solamente con una drástica reducción de los actuales niveles de emisiones podría disminuirse esos niveles de concentración de GEI, y la absorción del exceso de esos gases en la atmósfera llevará miles de años.

Desde una perspectiva económica, se entiende que el cambio climático representa una 'externalidad negativa' global que se manifiesta en alteraciones climáticas significativas[7] como el aumento de la temperatura media global, alzas en el nivel de los océanos, modificaciones en los patrones de eventos climáticos extremos (lluvias, huracanes, sequías, etc.), entre otros fenómenos. A su vez, estas alteraciones tienen impactos decisivos sobre la vida de las personas y las sociedades, produciendo efectos económicos y sociales, así como ambientales, relevantes y, en ocasiones, drásticos. Por lo demás, se prevé que estos fenómenos climáticos, así como sus efectos asociados, se intensifiquen en el futuro si no se reducen drásticamente los niveles de emisiones de GEI.

En este sentido, los efectos del cambio climático son irreversibles en la escala de tiempo de la vida de las personas de hoy, y se espera que empeoren en las próximas décadas hasta el final del siglo, e incluso más allá. De hecho, fenómenos como las sequías y las olas de calor, los incendios forestales o las inundaciones por lluvias extremas están ya ocurriendo a un ritmo más rápido que el previamente

---

[4] Ferrero, Mariano, *La legislación en materia de cambio climático en Chile*, Serie Informes N° 29-12, Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones, Biblioteca del Congreso Nacional, Santiago de Chile, Junio 2012, p. 2.

[5] NASA, *Cambio climático. Datos*, disponible en: https://climate.nasa.gov/en-espanol/datos/evidencia/ [acc. 11/08/23].

[6] Issberner, Liz-Rejane y Léna, Philippe, "Antropoceno: la problemática vital de un debate científico", *El Correo de la UNESCO*, n° 2018-2, Abril-Junio 2018, pp. 7-10, disponible en: http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002619/261900s.pdf [acc. 17/08/23].

[7] Sánchez, Luis y Reyes, Orlando, *Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Una revisión general*, Documento de Proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, Diciembre 2015, LC/W.675, p. 9.

estimado por los científicos. Asimismo, es previsible que la duración de la temporada sin heladas -por tanto, temporada de cultivo- se alarguen en ciertas zonas del planeta, y que el Ártico se quede sin hielo a fines de siglo.[8]

Para evitar los efectos más drásticos del cambio climático, el régimen internacional del clima -a través del Acuerdo de París (2015)- aspira a lograr limitar el aumento de la temperatura promedio de la Tierra a 2º C respecto a los promedios de la era pre-industrial, e idealmente a 1,5º C. Sin embargo, el Informe del IPCC presentado en 2021 constató que el cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando. Se observaron cambios en el clima en todas las regiones, y en el sistema climático en su conjunto, que no tienen precedentes en cientos de miles de años. En esas circunstancias, estimó que las probabilidades de limitar el calentamiento global a cerca de 1,5º C o incluso 2º C son escasas, a menos que se reduzcan de manera inmediata, sustancial y sostenida las emisiones de GEI para lograr finalmente cero emisiones netas.[9] De hecho, "los compromisos de cero emisiones netas se han convertido en el más reciente estándar de compromisos climáticos"[10] de diversos actores a nivel mundial con un horizonte centrado en las próximas dos décadas de este siglo.

En marzo de 2023, el IPCC entregó su informe de resumen que cierra el sexto ciclo de revisión sobre la crisis climática, constatando que las emisiones mundiales no están cayendo, sino que incluso subieron un 1% en 2022. En esas condiciones, muchos de los cambios climáticos asociados serán irreversibles por siglos y, además, es muy probable que el calentamiento supere los 1,5 grados en las próximas dos décadas. Por ello, advierte que la "ventana de oportunidad" para asegurar un futuro habitable y sostenible se hace cada vez más pequeña, y ésta es la década clave para adoptar reducciones profundas, rápidas y sostenidas de las emisiones "hasta llevarlos a prácticamente cero a partir de 2050".[11]

En otras palabras, se requiere avanzar mucho más allá de las previsiones de los actuales planes comprometidos por los gobiernos, que llevarían a un aumento de 2,8 grados de las temperaturas. A la vista de ello, el Secretario General de la ONU, Antonio Guterres, señaló que "la era del calentamiento global ha terminado; la era de la ebullición global ha llegado", y enfatizó la urgencia de una acción climática inmediata y determinada para evitar lo peor del cambio climático.[12] Por lo demás, esta intervención se hace cargo de la evidencia que entregó en abril de 2023 el informe anual de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En él se constata que el cambio climático ha seguido avanzando en 2022, intensificando la incidencia de sus diversos efectos (sequías, deshielo récord, olas de calor, aumento de la temperatura de los océanos, etc.), siendo el período 2015-2022 los ocho años más cálidos, en cuanto a la temperatura global, de los que se tiene constancia

---

[8] NASA, *Los efectos del cambio climático*, disponible en: https://climate.nasa.gov/en-espanol/datos/efectos/ [acc. 11/08/23].

[9] IPCC, "El cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando", *Comunicado de Prensa del IPCC*, 9 de agosto de 2021, 2021/17/PR, disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release-Final_es.pdf [acc. 30/09/21].

[10] Franchini, Matías y Mauad, Ana Carolina E., "La gobernanza ambiental global…", *op. cit.*, p. 20.

[11] Planelles, Manuel, "La gran revisión científica sobre la crisis climática: "La ventana para asegurar un futuro habitable se cierra"", *El País (España)*, 20-03-2023, disponible en: https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2023-03-20/la-gran-revision-cientifica-sobre-la-crisis-climatica-la-ventana-para-asegurar-un-futuro-habitable-se-cierra.html [acc. 11/08/23].

[12] NACIONES UNIDAS, *El mes de julio más caluroso de la historia indica que ya estamos en la era del horno global*, UN News, 27 de julio de 2023, disponible en: https://news.un.org/es/story/2023/07/1523012 [acc. 11/08/23].

histórica.[13]

3. Estrategias para enfrentar sus impactos: mitigación, adaptación y más allá

El cambio climático genera impactos económicos, ambientales y sociales a los que están expuestos, con distinto grado de vulnerabilidad, todos los países y sociedades. En consecuencia, el régimen internacional del clima plantea la relevancia de aplicar dos tipos de estrategia para enfrentar el cambio climático, previniendo los impactos que genera. Por una parte, se trata de adoptar estrategias de política pública que apunten a mitigar las emisiones, abordando por ende las causas del cambio climático. Por otra parte, es importante que se implementen medidas para adaptarse a los efectos más inminentes del cambio climático, para reducir la vulnerabilidad ante los impactos derivados de aquél.

Tanto la mitigación como la adaptación son igualmente urgentes y necesarias, por lo que se requiere abordar ambos tipos de iniciativas. Además, son estrategias complementarias para gestionar y reducir los impactos del cambio climático, toda vez que cuanto antes y mejor actuemos en la mitigación, será más sencillo adaptarse a los cambios inevitables.[14] Asimismo, si logramos mitigar más eficazmente las emisiones de GEI en la actualidad, el escenario futuro será menos complejo en términos de impactos que generen vulnerabilidad socio-natural.

Sin embargo, ambas nociones tienen alcances dispares y dan lugar a estrategias distintas en el marco de la acción climática que requiere la actual emergencia ambiental global. Así, las medidas de ***mitigación*** son acciones orientadas a evitar, reducir o limitar las emisiones de GEI, con el objetivo de alcanzar emisiones de carbono neutras. Por tanto, implica estrategias que permitan reducir las fuentes y niveles de emisión de GEI, como también mejorar la captura de esos gases en "sumideros" que los remueven de la atmósfera. En este último aspecto los bosques juegan un papel clave, mientras que las transformaciones en los sectores de la energía y el transporte, entre otras, concentran la atención en materia de mitigación en nuestra región.[15]

En el caso de Chile, el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC 2017-2022) definió un eje de mitigación cuyo objetivo consistió en

> "crear las condiciones habilitantes para la implementación, cumplimiento y seguimiento de los compromisos de reducción de emisiones de GEI de Chile ante la CMNUCC, y que contribuya de forma consistente al desarrollo sustentable del país y a un crecimiento bajo en emisiones de carbono".[16]

En ese entendido, las medidas de mitigación se plasman en políticas y

---

[13] OMM, *El informe anual de la OMM pone de relieve el avance continuo del cambio climático*, Press Release Number 21042023, 21 Abril 2023, en: https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-informe-anual-de-la-omm-pone-de-relieve-el-avance-continuo-del-cambio [acc. 14/08/23].

[14] WWF, *¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?*, publicado 11 de julio de 2019, disponible en: https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/cual-es-la-diferencia-entre-mitigar-y-adaptarse-al-cambio-climatico [acc. 15/01/24].

[15] Samaniego, José Luis *et al.*, "Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe", *Síntesis de Políticas Públicas sobre Cambio Climático*, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile, Abril 2017, pp. 7-8, disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_medidas_de_mitigacion_y_adaptacion.pdf [acc. 26/10/21].

[16] MMA, *Adaptación y Mitigación*, sitio institucional del Ministerio del Medio Ambiente, disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/adaptacion-y-mitigacion/ [acc. 12/01/24].

programas que abarcan un amplio espectro de sectores de actividad económica como la energía, el transporte, el sector silvoagropecuario, la gestión de residuos, la construcción y urbanización, entre otros. A su vez, las medidas concretas apuntan a implementar mayor eficiencia energética, incremento del uso de energías renovables, impulso a la electromovilidad, fomento de la reutilización y el reciclaje, regeneración del bosque nativo manejado y plantaciones forestales, estrategia de construcción sustentable y desarrollo urbano sustentable, entre otras.

Por su parte, las medidas de ***adaptación*** tienen un rango más amplio ya que, necesariamente, las soluciones adaptativas son específicas a las realidades locales variando en función del tipo y modo de los impactos derivados del cambio climático. En consecuencia, la secuencia adecuada en términos de adaptación se inicia con la identificación de las necesidades de adaptación que se presentan, así como de las alternativas de actuación existentes, para posteriormente diseñar e implementar las acciones y medidas pertinentes a la situación de riesgo local.[17] En lo esencial, la adaptación al cambio climático requiere ajustes en los sistemas naturales o humanos para responder a las alteraciones climáticas actuales o proyectadas, y/o a sus impactos, para limitar sus daños o aprovechar sus aspectos beneficiosos. La región de América Latina y el Caribe, como ocurre con buena parte de los países en vías de desarrollo, está particularmente expuesta a los efectos adversos del cambio climático, y en ella las acciones se han centrado en sectores de alta vulnerabilidad como el agua, la biodiversidad, la agricultura, y los asentamientos humanos, entre otros.[18]

El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC 2017-2022) de Chile consta de un eje de adaptación que estableció como objetivo

> "fortalecer la capacidad de Chile para adaptarse al cambio climático profundizando los conocimientos de sus impactos y de la vulnerabilidad del país en todo el territorio nacional y generando acciones planificadas que permitan minimizar los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos, además de promover el desarrollo económico, social y asegurar la sustentabilidad ambiental, velando por conservar su patrimonio natural y cultural".[19]

Entre los ámbitos sectoriales de acción para la adaptación, se encuentran el sector silvoagropecuario, la pesca y acuicultura, la biodiversidad, la infraestructura, el desarrollo urbano, el sector sanitario, entre otros. En esos ámbitos, están en juego distintas opciones de medidas de adaptación que se vincular, en buena medida, a los grados de vulnerabilidad existentes y los márgenes de actuación con que se cuenta. En ese sentido, se ha señalado[20] que, según cada situación, las alternativas pueden ser:

- Soportar las pérdidas: cuando no se adopta ninguna medida, porque no hay capacidad de respuesta en otro sentido, o porque los costos de adaptarse son más altos que las pérdidas potenciales
- Compartir las pérdidas: si es posible distribuir los costos en una comunidad más amplia, o de forma más equilibrada, sea utilizando recursos públicos o usando diverso tipo de seguros
- Modificar la amenaza: cuando es posible ejercer un control directo ante algún

[17] CIIFEN, *Adaptación y Mitigación*, sitio del Centro Internacional de Investigación sobre el Fenómeno de El Niño (CIIFEN), disponible en: https://ciifen.org/adaptacion-y-mitigacion/ [acc. 12/01/24]; también, WWF, *¿Cuál es la diferencia…*, *op. cit.*

[18] Sánchez, Luis y Reyes, Orlando, *Medidas de adaptación…*, *op. cit.*, pp. 19-21.

[19] MMA, *Adaptación y Mitigación*, *op. cit.*

[20] En este punto, se expone la sistematización que realiza CIIFEN, *Adaptación y Mitigación*, *op. cit.*

tipo de riesgo, como construyendo una infraestructura de contención ante el impacto inminente de algún evento socio-natural

▪ Prevenir efectos: utilizando prácticas alternativas que actúan sobre los efectos, por ejemplo, de la variabilidad climática

▪ Cambiar el uso: si el riesgo genera limitaciones insuperables -por ejemplo, para seguir desarrollando cierto tipo de actividad económica en un lugar- es posible optar por cambiar la actividad

▪ Cambiar la ubicación: este tipo de respuesta puede ser necesaria frente a condiciones muy adversas en una zona determinada, pero es siempre una respuesta extrema

▪ Investigación: se mejoran los procesos de adaptación con el estudio y desarrollo de nuevas tecnologías y nuevas formas de uso de los recursos

▪ Sensibilización: con la difusión de información y conocimiento a la ciudadanía, para incidir en las conductas con herramientas educativas, de persuasión, y eventualmente regulatorias.

Por último, más allá de la mitigación y la adaptación se ha hecho crecientemente relevante la existencia de efectos del cambio climáticos que resultan cada vez más inescapables, en especial para los países en desarrollo. Se trata de las **pérdidas y daños** (PyD)[21], asociados a impactos del cambio climático en relación a consecuencias adversas -de tipo económico o no económico- que ya no pueden ser evitadas. Hay dos grandes modos de hacer frente a las PyD: reduciendo su impacto a través de estrategias de mitigación y adaptación, y/o afrontando las PyD residuales con distintos instrumentos para gestionar el riesgo tales como son las de transferencia del riesgo -tipo seguros- o las de retención del riesgo -redes de protección social, fondos de contingencia, etc.[22]

En ese sentido, es posible identificar tres tipos de PyD: las evitadas, las no evitadas y las inevitables. En el primer caso, se trata de aquellos impactos que son evitados o limitados con medidas exitosas para mitigar y adaptarse, en tanto la ineficacia o insuficiencia de éstas lleva a pérdidas y daños que, siendo evitables, no lograron serlo y se convierten en PyD no evitados. Finalmente, existe un porcentaje de PyD que son inevitables, es decir, que ningún esfuerzo de adaptación podría haber impedido en vista de la evolución que ya ha tenido el cambio climático.[23]

Durante la Conferencia de las Partes (COP19) de noviembre de 2013 se estableció el *Mecanismo Internacional de Varsovia para las Pérdidas y Daños asociados a los impactos del cambio climático* (WIM, por las siglas en inglés).[24] Su propósito consiste en enfrentar las PyD residuales, tanto producto de fenómenos

---

[21] Roberts, Erin *et al.*, *Pérdidas y daños: cuando la adaptación no es suficiente*, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Abril 2014 (original en inglés), disponible en: https://cambioclimatico.ineter.gob.ni/bibliografia/Adaptacion%20al%20cambio%20climatico/Artculo%20sobre%20Prdidas%20y%20Daos.pdf [acc. 26/10/21].

[22] SEAN-CC, *Documento Informativo Pérdidas y Daños*, Southeast Asia Network of Climate Change (SEAN-CC) - PNUMA, Pre-COP 19, Octubre 2013 (trad. PNUMA-REGATTA), p. 1, disponible en: http://cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/negociaciones-cmnucc?task=callelement&format=raw&item_id=2837&element=d810d6da-6af1-4a58-9860-45a3251e7413&method=download&args[0]=0 [acc. 26/10/21].

[23] Roberts, Erin *et al.*, *Pérdidas y daños…*, *op. cit.*, p. 3.

[24] Estas decisiones de la COP19 están plasmadas en su informe final, ver: UNFCC, "Decisión 2/CP.19: Mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático", en: *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 19º período de sesiones, celebrado en Varsovia del 11 al 23 de noviembre de 2013*, publicado 31 de enero de 2014, FCCC/CP/2013/10/Add.1, pp. 7-10.

climáticos extremos como fenómenos graduales o de lenta aparición, en los países en desarrollo que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. La misión del WIM consiste en promover la aplicación de enfoques para afrontar las PyD de una manera integral y coherente, para disminuir el riesgo de incremento de las pérdidas y daños, asunto que ha sido objeto de consideración en las COP sucesivas.[25]

[25] En relación al asunto de pérdidas y daños en el régimen internacional climático, Ferrero, Mariano, *Las pérdidas y daños por efecto del cambio climático y el Mecanismo Internacional de Varsovia*, Serie Minutas n° 97-21, Departamento de Estudios, Extensión y Publicaciones, Biblioteca del Congreso Nacional, Santiago de Chile, Octubre 2021.