



Crisis ambiental: una perspectiva sistémica

Los problemas ambientales, muchos de ellos graves y con posibles efectos severos y/o irreversibles, se presentan en una multitud de espacios que hace difícil pensar en soluciones sectoriales o aisladas.

Chile ha sufrido deterioros en todos los indicadores. Y un modelo de desarrollo basado en la explotación de recursos naturales con un sistema ambiental que solo puede mitigar los impactos, representa un mal escenario.

Javier García Monge | Ingeniero Civil Industrial

En los últimos años se ha acentuado muy justificadamente la preocupación ante las diversas crisis que se relacionan con el medio ambiente y el uso de recursos naturales. Los efectos de las perturbaciones climáticas reportadas pueden, en algunos casos, ser severos y sus consecuencias de largo plazo son difíciles de anticipar y prever. Salvo la recuperación de la capa de ozono, en todos los campos relacionados con esta temática se observan señales de deterioro, como se muestra a continuación.

GASES DE EFECTO INVERNADERO

La emisión de Gases de Efecto Invernadero, responsables del calentamiento global, ha seguido aumentando, a pesar del consenso global de limitar el aumento de temperaturas a no más de 2°C por sobre el promedio preindustrial e, incluso, a esforzarse porque dicho aumento no supere los 1,5°C (Acuerdo de París, ONU, 2015). El aumento de temperatura actual es de 1°C. Para lograr la meta de estabilización de la temperatura, se requiere que las emisiones mundiales de cambio climático sean cero, a mediados de siglo¹. Los efectos del cambio climático, como olas de calor, mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos (inundaciones, sequías, incendios forestales), derretimiento de glaciares, ya se hacen sentir, con consecuencias económicas, sociales y ambientales importantes².

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se considera que este es el mayor problema ambiental actual por sus efectos directos en salud y sus costos económicos. Un estudio de la OCDE (2016) cifra en tres millones de muertes prematuras al año debidas a la contaminación atmosférica exterior (cifra para 2010). En ausencia de políticas más rigurosas, esta cifra podría ampliarse a seis o nueve millones de personas para 2060. Los costos en salud de este problema se estiman en 21 mil millones de dólares anuales y llegarían a 176 mil millones en 2060. A pesar de que ha habido avances importantes en los países desarrollados, la situación en los países emergentes, particularmente en Asia es grave y preocupante, con ciudades que experimentan niveles extremadamente altos (Beijing, Delhi)³.

PLÁSTICO

El plástico es un material con dos grandes ventajas: es muy barato y puede ser moldeado en cualquier forma con diferentes grados de flexibilidad. Eso ha llevado a que esté presente en, prácticamente, todas las aplicaciones. Sin embargo, tiene un gran problema inherente: su incapacidad de degradarse. En el caso de la contaminación del océano, se estima que unas 8 a 10 millones de toneladas de plástico ingresan ahí cada año⁴. Ellas comprenden restos de aplicaciones de uso corriente (como botellas o redes de pesca) y partículas que, después de procesos físico químicos, se transforman en microplásticos, los cuales ya se encuentran en la cadena alimenticia y en el agua⁵. Se estima que, en 2030, de mantenerse la tendencia actual, habrá más plástico en los océanos que biomasa.

PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Un informe reciente del IPBES indica que la biodiversidad muestra signos de deterioro importantes en todo el mundo. La biodiversidad está declinando a tasas más rápidas que en cualquier otro período en la historia humana. Se calcula que 32 millones de hectáreas de bosque tropical primario o en recuperación ha desaparecido entre 2010 y 2015. Se estima que un 25% de las plantas y animales está amenazado lo que implica que cerca de un millón de especies se encuentra en riesgo de extinción. La tasa de cambio global en la naturaleza en los últimos cincuenta años no tiene precedentes en la historia humana⁶. Sus causas principales, el cambio de uso de suelo y la explotación directa de ecosistemas, siguen actuando y acentuándose, de modo que una reversión de esta tendencia se ve difícil, al menos en el corto plazo.



CONTAMINACIÓN QUÍMICA

La aceleración de la agricultura industrial, en las últimas décadas, ha llevado a un uso extendido de sustancias tóxicas destinadas a controlar plagas. Muchas de ellas, por su complejidad química, permanecen por períodos largos en la naturaleza y se acumulan en los ecosistemas, de modo

- 1 Ver IPCC, Special Report on Global Warming on 1.5°C, Geneva, 2018, Summary for Policymakers, A2.2. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- 2 Un informe del CR2 sobre la mega sequía de la zona central, señala que al menos un 25% del fenómeno, evaluado para el periodo 2010-2015 pero que no considera su prolongación hasta 2018 y, probablemente, 2019, es atribuible al cambio climático de origen antrópico. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.cr2.cl/megasequia/>
- 3 Ref.: OECD, The Economic Consequences of Air Pollution, Paris, 2016. Ver también: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(18\)30288-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(18)30288-2/fulltext); ver: <https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>. La OMS estima un número de 7 millones de muertes anuales (2016) considerando, además, contaminación intradomiciliaria.
- 4 Ver: New Plastics Economy Global Commitment, página 160. Disponible en: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/more-than-400-signatories-have-signed-the-new-plastics-economy-global-commitment>
- 5 Ver por ejemplo: Mason, Welch y Neratko, Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water, Fredonia State University of New York, 2018.
- 6 Naciones Unidas, IPBES, Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystems Services, 2018. Disponible en: <https://www.ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services>

que su presencia es extendida, incluyendo las trazas que permanecen en los alimentos que consumimos y, eventualmente, en el agua que bebemos⁷. Los pesticidas tienen efectos en salud importantes, como precursores de cáncer y otras enfermedades no transmisibles. Adicionalmente, no se conocen los efectos que la exposición a diferentes tóxicos (efecto «cocktail») pueden tener en la salud, en el largo plazo. A medida que los organismos, para cuyo combate se producen estas sustancias tóxicas, se hacen resistentes, la respuesta de la industria ha sido crear moléculas más potentes y, por ende, de toxicidad más compleja. Actualmente, los pesticidas neo-nicotinoideos son considerados como parte responsable de la disminución drástica que experimentan los insectos polinizadores, principalmente abejas⁸.

NITRÓGENO

La contaminación por nitrógeno reactivo, debida principal, pero no exclusivamente, al exceso de nutrientes en la agricultura, afecta particularmente a los cuerpos de agua. Las algas que aprovechan este aumento, dado por la mayor disponibilidad de nitrógeno, consumen el oxígeno disponible, provocando la muerte de otros organismos. Esto lleva a la aparición de «zonas muertas» con consecuencias para la biodiversidad, el aprovisionamiento de agua potable y el turismo. Actualmente, se reportan más de 400 de estas zonas a nivel mundial, incluyendo sectores en el Golfo de México, el mar Báltico, lago Erie, entre otros. El ser humano ha duplicado la cantidad de nitrógeno que es fijado en forma reactiva, alterando su ciclo natural con las consecuencias señaladas. Adicionalmente, formas reactivas de nitrógeno contribuyen al cambio climático (el N₂O es un gas de efecto invernadero) y a la contaminación atmosférica⁹.

VISIÓN GENERAL EN CHILE

Chile no está ajeno a estos problemas y el país ha mostrado signos de deterioro en todos los ejemplos citados, así como en disponibilidad y contaminación de agua y sostenibilidad de algunos sistemas productivos. Un modelo de desarrollo basado en la explotación de recursos naturales, con un sistema ambiental que solo puede mitigar los impactos de los grandes proyectos de inversión, no puede sustraerse a esta tendencia global, de modo que problemas de contaminación atmosférica, eutricación de cuerpos de agua por nitrógeno, pérdida de biodiversidad, contaminación por plástico, efectos importantes asociados al calentamiento global, etc., han sido parte de nuestro paisaje cultural en los últimos años.

VÍAS DE SOLUCIÓN

Como se aprecia, los problemas ambientales, muchos de ellos graves y con posibles efectos severos y/o irreversibles, se presentan en una multitud de espacios que hace difícil pensar en soluciones sectoriales o aisladas. Estas son posibles en algunos casos, pero la magnitud y sinergia de los efectos justifica un cambio en la visión del desarrollo, la que ayudaría a enfrentar varios de los problemas mencionados desde una perspectiva más sistémica. Por ejemplo, muchas medidas de mitigación de cambio climático que reducen o eliminan la quema de combustibles fósiles tienen efectos direc-

Chile ya anunció el objetivo de ser carbono neutral para 2050. Esto es factible si se reemplazan las fuentes de energía fósiles en la generación eléctrica y el transporte y se compensan las emisiones de otros sectores.

tos en la reducción de contaminantes atmosféricos, incluyendo la emisión de partículas y óxidos de nitrógeno. La reducción de estos últimos puede tener efectos positivos en el combate a la contaminación por nitrógeno, generando cobeneficios en el tratamiento de aguas y suelos contaminados. Se requiere que las políticas de prevención de la polución y de descontaminación aborden los problemas ambientales en su conjunto y no solo desde una perspectiva reactiva (i.e. reacción cuando el problema ya está presente y su solución es más difícil y onerosa que su prevención). Para ello proponemos la adopción de la política de los tres ceros: cero emisiones de GEI; cero pérdida neta de biodiversidad y cero residuos.

En el primer caso, Chile, en el marco de la COP 25, ya anunció el objetivo de ser carbono neutral para 2050¹⁰. Esta meta es factible si se reemplazan las fuentes de energía fósiles en la generación eléctrica y en el transporte y se compensan las emisiones de otros sectores industriales con capturas desde la reforestación y protección de bosques. En biodiversidad, necesitamos avanzar aún más, comenzando por la aprobación del proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, que se discute desde 2011 en el congreso, sin resultados hasta ahora¹¹. Adicionalmente, exigiendo a toda actividad productiva que mitigue al máximo sus impactos en los ecosistemas que interviene y que, en caso de no poder lograrlo, que compense con recuperación de ecosistemas similares de modo que, en términos netos, ningún desarrollo signifique pérdida de biodiversidad e, idealmente, resulte en acciones regenerativas. En gestión de residuos, se han dado pasos importantes con las restricciones o prohibiciones para algunos plásticos de un solo uso, pero se requiere ir más allá hasta la eliminación de los residuos y la recuperación de materiales¹². Lo anterior es posible como lo muestra la experiencia de algunos países europeos¹³. **MSJ**

7 Ver por ejemplo los problemas para provisión de agua potable por contaminación química: <https://www.npr.org/sections/thesalt/2013/07/09/199095108/Whats-In-The-Water-Searching-Midwest-Streams-For-Crop-Runoff>

8 Ver por ejemplo: <https://www.aaas.org/news/neonicotinoid-pesticides-impair-bees-social-behavior>. De hecho, algunos de los pesticidas de esta familia han sido prohibidos en Europa; https://elpais.com/elpais/2018/04/27/ciencia/1524820889_326685.html. Sin embargo, la industria asegura que el uso adecuado de estos pesticidas no tiene efectos sobre las abejas: <https://blog.syngenta.es/neonicotinoides-y-abejas-diferenciando-entre-datos-y-ficcion/>

9 Ver: OECD; Human Acceleration of the Nitrogen Cycle, París, 2018.

10 Emol, 18 de junio de 2019.

11 <https://www.latercera.com/que-pasa/noticia/tras-cinco-anos-de-tramitacion-nuevo-servicio-de-biodiversidad-vive-horas-cruciales/733906/>

12 La Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es un paso muy importante en ese sentido.

13 Como el caso de Suecia: Sweden Environmental Performance Review, OECD, 2014, Highlights, página 4. Disponible en: <https://www.oecd.org/environment/country-reviews/Sweden%20Highlights%20web%20pages2.pdf>