

Contaminación omnipresente: un límite planetario olvidado

El número 166 de la revista Papeles de relaciones ecosociales y cambio global publica en su sección A Fondo un artículo de Joan Benach y Ferrán Muntané como pese a los múltiples y duraderos efectos nocivos para la salud humana y ambiental, la contaminación química y la alteración antropogénica de los flujos biogeoquímicos son unos de los problemas ecológicos más subestimados.

Por Joan Benach* y Ferran Muntané**

Fulhem

06-09-2024

«¿Quién ha tomado la iniciativa que pone en movimiento esa cadena de envenenamientos, esa ola creciente de muerte que se va extendiendo como la que se forma cuando cae una piedra sobre un lago tranquilo?». Rachel Carson

«Siempre he pensado que los países poco poblados de África están enormemente subcontaminados». Lawrence Summers

«No podemos permitirnos perder un solo dólar de nuestro negocio.». Pollution letter (Documento desclasificado de Monsanto)

El poder de la industria química y los fallos en los sistemas de regulación contribuyen a agravar esta situación, haciendo patente la necesidad de transitar hacia un modelo basado en el control democrático, el rigor científico y unas formas de vida sostenibles.

A continuación, ofrecemos el texto completo del artículo «Contaminación omnipresente: un límite planetario olvidado».

En 2009, científicos del Stockholm Resilience Center (Suecia) trazaron los límites planetarios que la humanidad debe respetar para salvaguardar la estabilidad de la Tierra.(1) Con el paso del tiempo, el número de estos límites superados ha ido en aumento, y, actualmente, ya hemos excedido seis de los nueve establecidos: el cambio climático, desencadenado por las emisiones de gases de efecto invernadero y el consecuente calentamiento global; la integridad de la biosfera, que está llevando a la pérdida de biodiversidad y la extinción de especies; los cambios en el uso del suelo, con la deforestación y la transformación de tierras para la agricultura; la sobreexplotación de los recursos hídricos y el uso del agua dulce; los desequilibrios en los ciclos del nitrógeno y el fósforo, resultado del flujo biogeoquímico alterado; y la introducción de nuevas sustancias, que están generando contaminación a través de productos químicos sintéticos y plásticos.(2) Sin embargo, dos de los tres restantes (la acidificación oceánica y la acumulación de aerosoles en la atmósfera) están en camino de ser sobrepasados próximamente.

Si bien algunos de estos límites, como el cambio climático y la integridad de la biosfera, han recibido una creciente cobertura por los medios de comunicación, algunos son negligentemente ignorados. Es el caso, por ejemplo, de los límites relacionados con los flujos biogeoquímicos y la contaminación a través de productos químicos. Sin embargo, este último ha sido señalado con gran preocupación por parte de numerosos análisis científicos:

"Se producen y liberan al medio ambiente cientos de miles de químicos sintéticos. Para muchas sustancias, los efectos potencialmente grandes y persistentes en los procesos del sistema terrestre de su introducción, particularmente en la integridad funcional de la biosfera, no son bien conocidos, y su uso no está bien regulado (...) el único espacio verdaderamente seguro (...) es aquel donde estas entidades están ausentes a menos que sus impactos potenciales con respecto al sistema terrestre hayan sido evaluados exhaustivamente. Esto implicaría que el límite planetario cuantificado debería establecerse en cero liberación de compuestos químicos sintéticos al medio ambiente abierto, a menos que hayan sido certificados como inofensivos y sean monitoreados".(3)

A medida que tomamos conciencia de las limitaciones ecológicas globales impuestas por la estructura particular de la biosfera en la que habitamos, surge la urgencia de regular de manera efectiva y rápida la contaminación. Sin embargo, el panorama actual plantea preocupaciones significativas. En primer lugar, los recursos científicos y los sistemas de información resultan ser insuficientes y carecen de transparencia y accesibilidad. Segundo, los mecanismos reguladores son lentos, inadecuados y, demasiado a menudo, incapaces de garantizar el cumplimiento de las normativas. Y tercero, falta un sistema completo de vigilancia, inspección, evaluación y sanción con los recursos adecuados, competencia y transparencia para garantizar el cumplimiento de la legislación.

Un mar de contaminantes

En efecto, vivimos inmersos en un mar de contaminantes. Empezando por los plásticos, omnipresentes por su versatilidad para la fabricación de todo tipo de bienes cotidianos como bolsas, envoltorios, cosméticos, juguetes, electrodomésticos y ropa, brindan comodidad a nuestras vidas. Sin embargo, una vez producidos, comercializados y consumidos masivamente, son desechados y arrojados a vertederos y océanos, donde tardan décadas o incluso siglos en descomponerse, liberando contaminantes en el suelo, el aire y el agua.(4) (5) Los plásticos están compuestos de un gran número de sustancias, muchas de las cuales son tóxicas (bifenoles, ftalatos, etc.), mientras que otras, como los polímeros, todavía no conocemos su toxicidad. Sin embargo, día tras día, sin darnos cuenta, ingerimos,(6) bebemos, respiramos,(7) tocamos y absorbemos plásticos y sus aditivos.

Partículas diminutas se cuelan en nuestro organismo, afectando nuestra salud de formas que cada vez comprendemos mejor.(8) (9) Por ejemplo, es alarmante descubrir que niños y niñas españoles excretan plásticos en su orina debido al bisfenol A presente en su alimentación,(10) o que los bebés de bajo peso en cuidados intensivos están en contacto con estos materiales.(11) Incluso actividades aparentemente inocentes como consumir comida rápida(12) o utilizar una pajita de papel(13) para beber pueden exponernos a tóxicos dañinos.(14) Más impactante aún es saber que los microplásticos han logrado cruzar barreras tan íntimas como la placenta, transportando consigo no solo partículas, sino también gérmenes y compuestos químicos hacia nuestros cuerpos.(15) Incluso el polvo de nuestras casas, que solía ser simplemente ácaros y pelo, ahora contiene fibras sintéticas como el poliéster y sustancias químicas nocivas provenientes de nuestra ropa y dispositivos electrónicos como los polibromados.

Pero, además de los plásticos, este mar de contaminantes en el que vivimos está repleto de muchas otras sustancias y materiales nocivos. Hoy día, el mundo se encuentra inundado por aproximadamente 350 000 productos químicos, con cerca de 70 000 de ellos registrados en la última década. Lo sorprendente es que alrededor de 30 000 de estos productos se han registrado únicamente en países de renta baja, donde la capacidad para gestionar y eliminar de manera adecuada los productos químicos es enormemente limitada.(16) Esto ha llevado a un incremento alarmante en la acumulación de basura tóxica, que desproporcionadamente afecta a las regiones más pobres del planeta. La investigación científica ha lanzado una advertencia clara: los contaminantes químicos se han convertido en una presencia casi universal, afectando a humanos, animales y prácticamente todos los rincones del planeta .(17) La contaminación trasciende fronteras, climas y comunidades, afectando desde las regiones más aisladas del Ártico, donde los inuit basan su dieta en animales marinos contaminados, hasta los rincones más desarrollados y privilegiados del mundo.

Por supuesto, la rápida y desigual industrialización, el transporte de mercancías y el uso masivo de vehículos privados, especialmente en áreas urbanas densamente pobladas, contribuye significativamente a la emisión de contaminantes atmosféricos nocivos como los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre, el monóxido de carbono, los compuestos orgánicos volátiles y las partículas en suspensión. Estos contaminantes tienen diversos efectos adversos sobre la calidad del aire y la salud humana. Por ejemplo, contribuyen al smog y la formación de lluvia ácida, afectando la calidad del aire y dañando los ecosistemas. La dimensión del problema es tal que, en 2023 se estimaba que solo siete países (Australia, Estonia, Finlandia, Granada, Islandia, Mauricio y Nueva Zelanda) cumplían los estándares de calidad del aire de la OMS.(18) Todo ello sin contar las consecuencias para la vida y el medio ambiente: destrucción de bosques, demolición de aldeas, desplazamiento de decenas de miles de personas y la constante amenaza para miles de animales cuyos hábitats naturales han sido arrebatados.

Incluso el espacio es escenario de contaminación y destrucción antropogénica. En apenas siete décadas, el espacio se ha llenado con decenas de miles de objetos espaciales que, con el paso del tiempo, se han fragmentado, dando origen a objetos más pequeños. Sin contar los satélites que ya no están operativos,

se estima que hay alrededor de 500 000 objetos con tamaños entre uno y diez centímetros orbitando alrededor de la Tierra, y otros 21 000 de más de diez centímetros, algunos tan grandes como una estación espacial. Unas 10 000 toneladas de basura espacial orbitando a miles de kilómetros por hora justo encima de nuestras cabezas. La contaminación espacial aumenta las probabilidades de colisión con los satélites en funcionamiento, lo cual pone en riesgo la prevención de desastres naturales y el funcionamiento de las telecomunicaciones. Con más frecuencia de la que pensamos, estos desechos acaban cayendo contra la Tierra.(19) (20)

Volviendo a la Tierra, estos procesos de bioacumulación y biomagnificación implican que ninguna criatura, desde el más pequeño de los peces hasta el ser humano, está a salvo de su impacto. Por ejemplo, en la UE casi una cuarta parte de la población activa, 32 millones de personas trabajadoras, están expuestos a agentes cancerígenos considerados peligrosos para la salud, y en España se estima que en los sectores de actividad más peligrosos esa situación afecta a la mitad de las personas trabajadoras. Pero los contaminantes no solo se encuentran en lugares remotos, sino también en objetos de nuestra vida diaria, como la ropa que vestimos, infundida con miles de productos químicos durante su fabricación.(21) Esta realidad nos enfrenta a un desafío formidable: cómo detener la propagación de estos contaminantes que, de manera lenta y sigilosa, socavan la salud planetaria (y extraplanetaria).

Una sindemia silenciosa y persistente

Nuestra interacción diaria con el vasto mundo de las sustancias químicas tiene efectos profundos, tanto en la salud del planeta como en la nuestra. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición a productos químicos peligrosos contribuye a generar cerca de dos millones de muertes anuales. Esta cifra, alarmante por sí sola, apenas roza la superficie de un problema que abarca una amplia gama de consecuencias ocultas y a menudo subestimadas,(22) creando una sindemia planetaria silenciosa. (23) (24) Según la Comisión sobre Contaminación y Salud de The Lancet,(25) la contaminación química es un problema global en aumento, cuyos efectos en la salud humana son enormemente subestimados. Los impactos de estas sustancias son particularmente devastadores para las poblaciones y países de bajos ingresos, así como en ciudades y comunidades donde la presencia de químicos tóxicos, radionúclidos y metales pesados es una constante.

A lo largo de los años, la ciencia ha profundizado en el estudio de cómo estos compuestos afectan tanto a nuestra salud como al medio ambiente. Un momento clave en esta exploración fue la publicación, en 1996, de *Nuestro Futuro Robado*, un libro que puso el foco en la disrupción endocrina, un fenómeno cada vez más preocupante.(26) Este término se refiere a cómo diversas sustancias químicas, muchas de las cuales son derivadas del petróleo y presentes en nuestro día a día, interfieren con el sistema endocrino con el potencial de alterar el desarrollo reproductivo y hormonal tanto en humanos como en la fauna, poniendo en riesgo no solo la salud individual sino también la biodiversidad global. Más recientemente, la ciencia ha arrojado más luz sobre algunos aspectos perturbadores de esta realidad.

En primer lugar, la omnipresencia de estos contaminantes significa que estamos expuestos a un «efecto cóctel», donde las interacciones entre diferentes sustancias pueden tener efectos imprevisibles, incluso en dosis bajas. En segundo lugar, muchos de estos químicos son persistentes y bioacumulativos, lo que significa que tienen tendencia a acumularse dentro del organismo en forma de un legado tóxico. En tercer lugar, la exposición a estos químicos no se limita a una etapa específica de la vida; comienza en el útero y nos acompaña hasta la tumba, manifestándose en enfermedades y trastornos años después de la exposición inicial. Incluso si un feto en el útero queda expuesto en un momento clave del desarrollo, no solo habrá consecuencias sobre el feto y luego en la edad adulta, sino que también se verán afectados los nietos y bisnietos de la madre expuesta, produciéndose un salto de una o dos generaciones (herencia epigenética transgeneracional).(27) Enfrentamos, por tanto, una sindemia química tóxica con graves repercusiones en el medio ambiente y la salud humana.

La exposición a niveles altos de contaminantes aéreos está vinculada con un aumento en problemas respiratorios como el asma y la bronquitis, especialmente en poblaciones vulnerables como niños y ancianos. Además, se ha establecido una correlación directa entre la contaminación del aire y un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, así como infecciones respiratorias. Actualmente, la contaminación es la mayor causa ambiental de enfermedades y muertes prematuras a nivel mundial, con más de nueve millones de fallecimientos al año, la mayoría debido a la contaminación del aire. Esta cifra supera con creces las muertes por SIDA, tuberculosis y malaria combinadas. Más del 95% de las muertes relacionadas con la contaminación del aire ocurren en países de ingresos bajos y medios. La

exposición a químicos nocivos como los pesticidas están detrás de más de 385 millones de intoxicaciones anuales entre estos trabajadores y trabajadoras esenciales en el Sur global, con la mayoría de los casos registrados en Asia y África.(28) La contaminación por exposición al plomo está detrás de más de 5,5 millones de adultos fallecidos por enfermedades cardiovasculares solo en 2019, el 90% de los cuales en países de ingresos bajos y medios.

Sin embargo, la exposición a diversos contaminantes va más allá de causar enfermedades agudas. Estas sustancias pueden alterar nuestro ADN, dando lugar a mutaciones, cáncer y malformaciones congénitas. Muchos contaminantes actúan como venenos lentos, siendo neurotóxicos que pueden desencadenar enfermedades degenerativas, autoinmunes, hormonales, cardiovasculares, metabólicas y del sistema nervioso, además de infertilidad. Estos contaminantes pueden imitar o alterar la función de hormonas como los estrógenos, teniendo un impacto profundo en órganos vitales como los ovarios, el páncreas y la tiroides.(29) Por poner solo un ejemplo, trabajar más de una década en una peluquería o salón de belleza puede triplicar el riesgo de desarrollar cáncer de ovario.(30) Lo más inquietante es que la exposición a estas sustancias no distingue edad, afectando desde la etapa embrionaria y fetal hasta la infancia temprana, momentos en los que nuestro sistema hormonal se encuentra en su estado más delicado. En muchos casos, la contaminación, que puede envenenar a las personas durante generaciones, se percibe como un fenómeno normal, en gran medida invisible. Una razón es que la relación entre la exposición a contaminantes y el desarrollo de enfermedades causadas por esta tardan años en manifestarse, dificultando la identificación de la relación causal.

Aunque todas las personas, independientemente de la posición social o geográfica, compartimos el riesgo, es importante subrayar que el impacto de esta exposición no se distribuye de manera equitativa entre la población. Las personas en situaciones de mayor precariedad y/o más vulnerabilizadas se ven desproporcionadamente afectadas. Así, las consecuencias de nuestra interacción con estos contaminantes persistentes son también una cuestión de justicia social.(31) (32) (33)

El fracaso de los sistemas de protección

En cuanto a nuestra comprensión de la toxicidad de las sustancias químicas, podemos identificar varios escenarios que condicionan la eficacia de los sistemas de protección. En primer lugar, cuando la toxicidad de los productos químicos es desconocida o apenas sospechada, las autoridades tienden a adoptar una postura de espera o de negación, permitiendo que las empresas opten por soluciones que prioricen la eficiencia y el beneficio económico en sus procesos de producción. En este contexto, la intervención gubernamental es escasa o nula, dejando un amplio margen para la acción corporativa sin restricciones significativas.

Cuando contamos con un conocimiento limitado, pero existen indicios suficientes que apuntan hacia la toxicidad, la acción política sigue siendo insuficiente. Las pocas intervenciones que se impulsan a menudo se ven obstaculizadas por la resistencia de las empresas, que despliegan una variedad de estrategias legales, económicas, políticas y mediáticas para esquivar cualquier regulación que amenace su libertad de acción. Finalmente, en aquellos escenarios en los que contamos con un arsenal de evidencia científica robusta que confirma la toxicidad de las sustancias, es cuando encontramos una respuesta regulatoria más firme, particularmente en los países más desarrollados y con mayores recursos, desplegando restricciones y prohibiciones para las sustancias de conocida toxicidad aguda. Sin embargo, cabe señalar que esta respuesta raramente se extiende a las sustancias cuya toxicidad produce problemas de salud crónicos, especialmente aquellas que actúan en dosis bajas y provienen de fuentes variadas.

El único escenario deseable, el de una regulación apropiada que impida el uso de sustancias con efectos tóxicos agudos y crónicos para la salud, es el resultado de un conocimiento profundo sobre los riesgos, una amplia cobertura mediática que eleva la visibilidad del problema y un fuerte impulso de presión social y política ejercida por grupos comprometidos con el control de estas sustancias. Así, la efectividad de las medidas depende de la compleja sinergia entre el conocimiento científico, la conciencia pública, la legislación adecuada y la movilización comunitaria y política.

¿Qué fallas en nuestro marco regulatorio permiten que estemos expuestos a productos tóxicos?

¿Qué brechas en los procesos de aprobación y vigilancia facilitan esta realidad?

¿Por qué los mecanismos, diseñados para salvaguardar la salud pública y el medio ambiente, no han logrado cumplir adecuadamente con su propósito?

Tatiana Santos, directora del área de químicos de la Oficina Europea del Medio Ambiente (EEB) –y también autora en este semimonográfico–, ofrece algunas respuestas al destacar las limitaciones de la actual normativa europea para el control de químicos industriales conocida como REACH:(34)

"[REACH] ha fracasado en protegernos frente a miles de sustancias químicas y en evitar el almacenamiento masivo en nuestros cuerpos de químicos altamente peligrosos... La salud de las personas está en peligro. El fracaso de la UE para controlar los productos químicos nocivos está escrito en la sangre y la orina contaminadas de todos los europeos... La Comisión se está preparando para permitir que los productos químicos más dañinos se sigan utilizando en al menos la mitad de los productos en los que se utilizan actualmente, a pesar de su evaluación de que los ahorros relacionados con la salud superarán ampliamente los costos para la industria".(35)

Intereses, maldades y delitos del poder corporativo

Contrariamente a lo que sería deseable, cuando surgen pruebas contundentes de la toxicidad de ciertas sustancias, o incluso cuando hay indicios legítimos, las corporaciones priorizan sistemáticamente sus beneficios económicos sobre el bienestar de la población y la integridad del medio ambiente. Parte de su estrategia implica generar una percepción de necesidad, real o inventada, tanto en productores como, especialmente, en los consumidores. Este proceso se apunala en el papel de la industria química como un motor importante para el crecimiento económico, especialmente en EEUU y Europa, representando un porcentaje considerable del PIB de ambos territorios (de hasta el 25% en EEUU).(36) (37)

Gracias a esta potente influencia económica,(38) (39) la industria química no ha dudado en ejercer una presión considerable sobre los gobiernos y la ciudadanía, invirtiendo generosamente en actividades de lobbying, empresas de relaciones públicas, agencias de publicidad y medios de comunicación. De los más de 12 000 grupos de presión que intentan influir en las decisiones de las instituciones comunitarias, el Consejo Europeo de la Industria Química lidera el ranking de presupuesto anual para estas actividades.(40) Este esfuerzo coordinado busca incidir en los procesos legislativos (captura del legislador), sembrar dudas y propagar falsedades, convenciendo a la sociedad de la seguridad de los productos químicos, su indispensabilidad o su compromiso con el bienestar ambiental y comunitario.

Tampoco dudan en recurrir al tráfico de influencias y la corrupción directa, el aprovechamiento de información privilegiada, la cooptación de investigadores,(41) el descrédito de científicos independientes (42) (43) (44) e, incluso, el uso de tácticas represivas y la difamación de activistas, sindicalistas y cualquier persona que sea percibido como una amenaza. También es frecuente la retención o la manipulación de la información como una táctica defensiva clave para salvaguardar sus intereses. Este comportamiento es particularmente alarmante en el caso de numerosas sustancias químicas utilizadas extensamente, como los aditivos en plásticos, colorantes y plastificantes, así como otros componentes encontrados en una amplia gama de productos de consumo.

Otra estrategia consiste en la elusión de la regulación mediante estrategias dilatorias y, cuando es necesario, asumir el coste de multas como un coste más de su negocio. Un informe de 2018 reveló que se incumplen entre el 70% y el 80% de las obligaciones de información por parte de la industria, incluyendo datos críticos sobre la toxicidad de las sustancias.(45) Por último, cuando se trata de enfrentar riesgos, las corporaciones no escatiman esfuerzos para asegurar sus beneficios, recurriendo al extractivismo, el despojo, y hasta tácticas que podrían compararse con las empleadas por organizaciones mafiosas. En Estados Unidos, se adentran en los entresijos de los procesos electorales, haciendo uso de la propaganda y las tecnologías de redes sociales para inclinar la balanza a su favor. Más allá de sus fronteras, no dudan en manipular gobiernos e instituciones políticas de otros países para alinearlos con sus intereses. En la Unión Europea, el poderío de las grandes empresas se hace sentir en las principales instituciones competentes, como la Comisión Europea, el Parlamento Europeo y el Consejo, que son siempre objeto de presiones para favorecer las operaciones del capital transnacional, tanto dentro como fuera de la UE.(46)

Este complejo entramado de influencias no solo socava la integridad de las instituciones encargadas de proteger el bienestar público y el medio ambiente, sino que también pone en jaque la confianza de la sociedad en estas entidades.(47) Además, perpetúa un entorno de regulación ineficaz, permitiendo que

los intereses corporativos se impongan sobre la salud, bienestar y seguridad de la sociedad, al mismo tiempo que socavan la capacidad de la sociedad para tomar decisiones informadas y protegerse contra posibles daños. Por todo ello, es urgente replantear y fortalecer los mecanismos de regulación y control para proteger el bienestar común frente a los intereses particulares de unas pocas corporaciones poderosas.

Que se coman la contaminación

Lawrence Summers, quien ocupó cargos tan influyentes como el de economista jefe del Banco Mundial o Secretario del Tesoro de los Estados Unidos, defendió la lógica de depositar desechos peligrosos en países con salarios más bajos como algo perfectamente lógico, sugiriendo incluso que las zonas habitadas por personas pobres no estaban «suficientemente contaminadas» desde una perspectiva económica. Esta perspectiva constituye una forma de imperialismo perpetrado por las corporaciones transnacionales que pone de relieve una cruda realidad: en su búsqueda implacable de ganancias, la industria de los residuos tóxicos y la expansión neoliberal amenazan tanto la salud humana como la del planeta, afectando de manera desproporcionada a las poblaciones más pobres. Pero Summers no es un caso aislado.

Para muchos economistas, la contaminación no se ve como un problema crítico a erradicar, sino como algo que debe gestionarse dentro de los confines del «libre mercado». Este paradigma no solo perpetúa la explotación del trabajo de los más vulnerables y marginados, sino que también insiste en que la preservación de la lógica capitalista es esencial para la prosperidad global, incluso para las futuras generaciones.(48) La elección de las comunidades que habitualmente se convierten en vertederos de desechos tóxicos no es aleatoria, sino que está profundamente influenciada por la clase social, la raza y la etnia,(49) revelando cómo ciertas vidas y ecosistemas se consideran prescindibles en el altar del progreso económico.(50)

De ahí que, curiosamente, naciones como Estados Unidos, Alemania y Francia sean exportadores netos de desechos, mientras que China lidera la exportación de materiales peligrosos. Destinos como México, India y Uzbekistán se han convertido en importadores masivos de estos peligrosos desechos. Simultáneamente, países como China,(51) Mozambique, Senegal y Afganistán enfrentan niveles alarmantes de contaminación química a causa de la acumulación de basura.(52) Este fenómeno, a menudo descrito como imperialismo ambiental, muestra cómo los países más acaudalados del mundo desplazan millones de toneladas de residuos hacia naciones del Sur global. Lugares como Guinea, Ghana, Haití y otros se han convertido también en vertederos químicos, farmacéuticos y radiactivos. En la mayoría de los casos, ni las autoridades, ni los científicos, ni la propia población tienen conocimiento de la presencia y magnitud de los riesgos ambientales existentes, sus posibles efectos sinérgicos y sus desiguales repercusiones en la salud y el bienestar de la población.(53)

La relación entre la acumulación de desechos tóxicos y los determinantes sociales de la salud es un área que, aunque no completamente comprendida, ha comenzado a revelar tendencias alarmantes. Investigaciones en Estados Unidos y Europa han evidenciado que las comunidades más desfavorecidas enfrentan de manera desproporcionada las consecuencias negativas derivadas de la proximidad a instalaciones de residuos y vertederos tóxicos.(54) También se está empezando a arrojar luz sobre la importancia de la justicia ambiental, el activismo y la participación ciudadana,(55) especialmente en áreas afectadas por la contaminación industrial. Estos estudios, aunque son limitados, sugieren una relación directa entre la privación material y el aumento de la desigualdad ambiental, reafirmando la idea de que las comunidades más empobrecidas suelen ser las más afectadas por este tipo de contaminación.(56) Sin embargo, aún es raro encontrar análisis que integren de manera conjunta los determinantes sociales y ambientales,(57) y la investigación en países de ingresos bajos o medios es especialmente limitada.(58) A pesar de estos desafíos, queda claro que las decisiones en torno a la creación de nuevas instalaciones industriales o los planes de remediación deben priorizar la precaución, la equidad y la salud pública.

El comercio internacional de residuos tóxicos encarna una de las injusticias ambientales más flagrantes de nuestra época: la exportación de residuos tóxicos desde países desarrollados a naciones más empobrecidas.(59) Numerosas empresas incluso sitúan sus instalaciones de tratamiento o reciclaje de residuos en países de ingresos bajos, beneficiándose de la mano de obra barata y la laxitud normativa. De este modo, la agenda corporativa perpetúa innovadoras formas de imperialismo, mercantilizando, degradando y destruyendo los recursos naturales de ciertos territorios; un proceso que está

intrínsecamente ligado a factores como la deuda externa, la necesidad de divisas o la «asistencia humanitaria». Aunque iniciativas internacionales como el Convenio de Basilea y las prohibiciones impuestas por la OCDE intentan atenuar estos problemas, la efectividad en su implementación aún encuentra importantes barreras. Esta «externalización» de los costos ambientales hacia los países en desarrollo resalta la urgencia de adoptar un enfoque en la gestión ambiental y económica que no solo sea más equitativo, sino también sostenible a largo plazo.

La democracia o la vida

Nos encontramos ante un panorama marcado por la falta de transparencia, regulación inadecuada, un sistema de vigilancia deficiente y unas condiciones sociales insuficientes para la protección de la salud y el medio ambiente. Estos problemas derivan de la ausencia de políticas económicas y científicas que dificultan o imposibilitan la toma de decisiones informadas y democráticas sobre la autorización o restricción del uso de productos químicos. El primer elemento está vinculado a cómo se lleva a cabo la producción industrial, especialmente en el uso de productos químicos cuyas garantías de seguridad para la salud pública y el entorno ambiental a medio y largo plazo son cuestionables. En palabras de Jacqueline Verrett, una ex toxicóloga de la FDA:

"No es que los responsables gubernamentales sean corruptos, sino que su sentido del deber se ve continuamente erosionado por sus contactos con la industria y por interesarse más por los efectos a corto plazo en la industria que por los efectos a largo plazo en los consumidores. (...) Es necesario que las agencias de reglamentación dejen de prestar derechos a los productos químicos. Los productos químicos no tienen ningún derecho, quienes los tienen son las personas".(60)

Para corregir esta situación es necesaria una política de salud pública que exija generar y compartir información detallada y precisa sobre los riesgos asociados con estos productos y sustancias. Al mismo tiempo, en relación con la política científica, es necesario reforzar la capacidad de evaluar, científica y socialmente, los riesgos asociados tanto con las sustancias usadas en el pasado como con aquellas en uso actualmente. La industria química ha crecido hasta convertirse en un gigante con un negocio y poder enormes que opera de forma opaca. Esto ha transformado al consumidor en alguien más crédulo y conformista ante la insuficiente vigilancia en la evaluación de residuos y productos de consumo. Estos procesos están llenos de irregularidades como la conformación de equipos de expertos que favorecen los intereses industriales o sistemas de medición de riesgos que distan mucho de ser objetivos.(61) El proceso de medición de riesgos está impregnado de suposiciones sobre la naturaleza y el valor de lo que se mide. La complejidad y diversidad de los fenómenos a evaluar hacen extremadamente difícil identificar valores seguros y medir riesgos de manera precisa,(62) lo que recuerda a la «falacia de McNamara», que critica la dependencia de tomar decisiones críticas a partir exclusivamente de métricas cuantitativas, ignorando lo que no se puede cuantificar.

Un ejemplo paradigmático de la falsa objetividad es la introducción, en los años cincuenta, del concepto de Ingesta Diaria Admisibles (IDA) para aditivos alimentarios y, más tarde, para residuos de pesticidas. Con este concepto se pretendió establecer un marco de seguridad para el consumo de estas sustancias mediante la identificación de una dosis de un aditivo que no causara efectos tóxicos observables en animales, y luego dividir ese valor por cien para determinar lo que se consideraría seguro para el consumo humano diario. Sin embargo, este proceso es más complejo y subjetivo de lo que parece, con expertos cuya legitimidad ha sido cuestionada por numerosas decisiones sobre los valores seguros que a menudo favorecen los intereses de las industrias involucradas.

Si bien este enfoque carece de una base científica sólida para distinguir claramente entre las concentraciones de una sustancia que son dañinas y las que no lo son, sus conclusiones se convierten prácticamente en dogma.(63) Una mayor transparencia, rigor y participación democrática en la evaluación de la seguridad alimentaria son imprescindibles para asegurar unos estándares de protección de la salud pública adecuados. Esto incluye, entre otras cosas, cuestionar la noción de la «aceptabilidad del riesgo», que es una noción esencialmente social, normativa, política o comercial que establece qué riesgo para la salud estamos dispuestos a asumir colectivamente, en este caso en lo referente a la ingesta de aditivos y pesticidas.(64)

En Europa, la batalla por una regulación más estricta de los productos químicos y pesticidas se encuentra en un punto crítico, enfrentando la poderosa influencia de la industria contra los esfuerzos por proteger la salud pública y el medio ambiente. Uno de los principales campos de batalla es el Pacto

Verde (Green Deal) de la UE, lanzado en 2020 con el ambicioso objetivo de convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro para 2050, promoviendo al mismo tiempo la economía, la salud y la calidad de vida de sus ciudadanos. Este pacto incluyó una estrategia para avanzar hacia una sostenibilidad química, enfocándose en las sustancias más peligrosas, como carcinógenos y disruptores endocrinos, entre otros. A través de más de ochenta iniciativas, se buscaba regular, prohibir y mejorar la información sobre sustancias tóxicas, en un esfuerzo por garantizar un futuro sin toxinas. Esta estrategia contó con el apoyo total del Parlamento Europeo y el Consejo Europeo, generando grandes expectativas.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por mejorar la regulación de productos peligrosos, la realidad es que los ciudadanos todavía estamos expuestos a altas concentraciones de químicos y pesticidas. La resistencia de la poderosa industria química, particularmente notable en Alemania, ha sido un freno significativo, presionando hasta que la presidenta de la Comisión Europea, Ursula Von der Leyen, eliminó del plan de trabajo de la Comisión las reformas clave para el Pacto Verde en otoño de 2022. Este retroceso generó controversia y protestas de varios países europeos que luchan por la eliminación de sustancias tóxicas en los productos de consumo y por entornos laborales seguros.(65) Sin embargo, la presión de la industria química no cesó, buscando crear lagunas en la regulación y persuadiendo a la Comisión Europea para que retrase o incluso abandone los compromisos establecidos en la Estrategia de Sustancias Químicas para la Sostenibilidad del Pacto Verde (CSS, Chemicals Strategy for Sustainability).

En 2024, con las crecientes protestas de agricultores en varios países europeos, la cercanía de las elecciones europeas y la aspiración de Ursula von der Leyen por ser reelegida como presidenta de la Comisión Europea, la jefa del ejecutivo comunitario tomó la decisión de postergar la normativa de reducción de pesticidas, una medida clave del Pacto Verde, dejando en evidencia el poder de la industria química sobre las decisiones que afectan el bienestar colectivo.(66) Además, la industria también lucha para evitar la expansión del GARM (Generic Approach to Risk Management); retrasar la revisión de la normativa europea REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals); redefinir el «concepto de uso esencial» o EUC (Essential use concept), una política derivada del Protocolo de Montreal que aboga por prohibir las sustancias peligrosas en productos de consumo, salvo en circunstancias excepcionales donde su uso sea indispensable para la sociedad y no existan alternativas viables, entre otros frentes.(67)

La causa de fondo, de nuevo, es la necesidad de crecimiento insostenible y acumulación constante de capital por parte de una industria química que se ha convertido en una pieza clave del sistema capitalista contemporáneo, en el que la desposesión continua de las mayorías y la explotación destructiva del planeta solo desplazan temporalmente su crisis.(68) (69) De ahí los esfuerzos por resistir cualquier intento de limitar la producción y el uso de productos químicos, dado que constituyen una fuente fundamental de rentabilidad y acumulación de capital, independientemente de sus consecuencias ambientales y de salud pública. Entender el papel que juega esta industria es fundamental para comprender mejor la articulación de un sistema que nos empuja a una auténtica crisis civilizatoria.

Actuar ante un síntoma de la crisis capitalista

Con seis de los nueve límites planetarios ya sobrepasados, enfrentamos una amenaza existencial que exige una transformación social sin precedentes. La salud de nuestro entorno y nuestra propia salud están profundamente entrelazadas; son inseparables. No podemos pretender cuidar una sin atender a la otra; son dos caras de la misma moneda unidas por un hilo que nos conduce, o bien hacia el bienestar colectivo o bien hacia nuestra pérdida conjunta. La actual sindemia química, ese entrelazado de factores químicos adversos que afectan nuestra salud colectiva, es un buen ejemplo de esta interdependencia.

Nuestro consumo de productos químicos peligrosos y nuestra gestión de residuos tóxicos no solo perjudican nuestra salud, sino que también dañan el planeta que habitamos, subrayando la necesidad de una estrategia preventiva y global que pasa, en última instancia, por repensar y transformar radicalmente nuestra sociedad.(70) El microbiólogo y ambientalista René Dubos nos recordaba que «cada civilización tiene su propia forma de peste que solo puede controlar reformándose a sí misma.»(71)

Así, para enfrentar la creciente amenaza de la sindemia química, es imperativo explorar nuevas rutas. Una primera clave para lograr un futuro sostenible y saludable yace en transformar radicalmente

nuestra forma de producir y consumir. Una acción fundamental y urgente es reducir drásticamente el consumo insostenible de productos que recorren miles de kilómetros para llegar a nuestras manos, y promover una dieta basada en productos locales, de temporada, frescos, no procesados y libres de químicos dañinos, siendo conscientes de que, si bien los alimentos orgánicos ofrecen una alternativa más saludable, no están completamente exentos de sustancias nocivas.(72) (73) (74)

Otra necesidad acuciante tiene que ver con el fomento del reciclaje dentro de una economía que tienda a la circularidad. Aquí, el reciclaje de plásticos destaca por su urgencia y las insuficientes soluciones a nivel internacional. A pesar de los esfuerzos de organizaciones como la OCDE, que reporta que solo un 9,4% de los residuos plásticos fueron reciclados en 2020,(75) con proyecciones modestas de mejora para 2040, el reciclaje plástico enfrenta el problema adicional de reintroducir sustancias tóxicas en el ciclo de uso. Para ello es imprescindible un tratado internacional que regule su uso de manera transparente y democrática, con el objetivo de reducir o prohibir ciertos productos y facilitar su evaluación,(76) así como buscar alternativas verdaderamente sostenibles, incrementar las inversiones en gestión de residuos ambientalmente responsable y mejorar los sistemas de recolección, transporte, reciclaje y eliminación de plásticos no reciclables, evitando a la vez el uso de sustancias químicas perjudiciales.

Una estrategia de vital importancia pasa por profundizar y diversificar nuestro conocimiento. Necesitamos una comprensión detallada que no solo describa los problemas, sino que también abarque sus causas. Esto significa ir más allá de los análisis de riesgo tradicionales para incluir una exploración de los factores estructurales, los elementos sistémicos y políticos, y un entendimiento completo de sus efectos. Es esencial contar con información clara sobre la eficacia de las medidas de prevención, vigilancia, protección y mitigación existentes.(77) Además, debemos impulsar la investigación de alternativas seguras, inspirándonos en la biomimesis y la química verde, (78) sin comprometer nuestro entorno o salud. Un ejemplo ilustrativo de este enfoque es el estudio reciente liderado por Johan Rockström, que destaca la necesidad de un cambio de paradigma en cómo abordamos y entendemos las interacciones entre la humanidad y nuestro entorno, y que pone el acento en comprender las «entidades novedosas».(79)

Sin embargo, más allá del análisis y la investigación, lo que se necesita es acción. Aunque contamos con el conocimiento necesario para cambiar el curso, la gran pregunta es: ¿quién puede impulsar estos cambios? Dados sus antecedentes, dejar nuestro futuro en manos de las corporaciones causantes de esta situación sería un ingenuo acto de autodestrucción. De hecho, las élites harán todo lo posible por bloquear los cambios sociales necesarios, prefiriendo preservar su poder y mantener el statu quo. Para alcanzar una sostenibilidad genuina necesitamos una planificación económica y ecológica democrática que priorice las transformaciones necesarias en los países y sectores con mayor carga de responsabilidad, al mismo tiempo que genera las condiciones para una mayor justicia y calidad de vida para la mayoría global.

Un dilema cercano

Nos encontramos en un planeta químico que se vuelve cada vez más tóxico, un mundo donde la salud parece un lujo que se nos escapa. La dinámica del actual capitalismo que se nutre de la explotación, la violencia y el menosprecio por el bienestar se muestra insostenible y en conflicto directo con la vida misma. Nos enfrentamos a un capitalismo que literalmente «no cabe en el mundo», en una guerra abierta contra la existencia.

El actual momento histórico determinará el futuro de la humanidad, enfrentando una amenaza global de magnitud catastrófica. La cuestión de si somos pesimistas u optimistas se vuelve irrelevante ante la urgencia de actuar decisivamente por nuestra supervivencia.(81) Esto solo es posible con una planificación consciente y dirigida, sin la cual el sistema capitalista nos llevará inevitablemente al desastre.(82) La urgencia de enfrentar los límites de nuestro planeta, incluyendo esta sindemia silenciosa y tóxica, exige cambios profundos. Debemos explorar alternativas que reconozcan la necesidad de transitar hacia un modelo económico y productivo más simple, equitativo y verdaderamente sostenible. Como apunta el economista ecológico John Bellamy Foster, estamos en un punto de inflexión crítico que requiere una reevaluación profunda de nuestras prioridades y estrategias para asegurar un futuro viable para todos:

- 4) OCDE, «OECD work on plastics», disponible en: <https://www.oecd.org/environment/plastics>
- 5) Mikael L.A. Kaandorp, Delphine Lobelle, Christian Kehl et al., «Global mass of buoyant marine plastics dominated by large long-lived debris», *Nature Geoscience*, vol. 16, 2023, pp. 689-694.
- 6) Kieran D. Cox et al., «Human Consumption of Microplastics», *Environmental Science & Technology*, vol. 53, núm. 12, 2019, pp. 7068-7074.
- 7) Alvise Vianello et al. «Simulating human exposure to indoor airborne microplastics using a Breathing Thermal Manikin», *Scientific Reports*, vol. 9, 2019, p. 8670.
- 8) Li Liu et al., «Cellular internalization and release of polystyrene microplastics and nanoplastics», *Science of the Total Environment*, vol. 779, 2021, p. 146523.
- 9) Evangelos Danopoulos et al., «A rapid review and meta-regression analyses of the toxicological impacts of microplastic exposure in human cells», *Journal of Hazardous Materials*, vol. 427, 2022, p. 127861.
- 10) Lidia Casas et al., «Urinary concentrations of phthalates and phenols in a population of Spanish pregnant women and children», *Environment International*, vol. 37, núm. 5, 2011, pp. 858-866.
- 11) Luz Iribarne-Durán et al., «Presence of Bisphenol A and Parabens in a Neonatal Intensive Care Unit: An Exploratory Study of Potential Sources of Exposure», *Environmental Health Perspectives*, vol. 127, núm. 11, 2019, p. 117004.
- 12) Laurel Schaidler et al., «Fluorinated Compounds in U.S. Fast Food Packaging», *Environmental Science & Technology Letters*, vol. 4, 2017, pp. 105–111.
- 13) Pauline Boisacq et al., «Assessment of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) in commercially available drinking straws using targeted and suspect screening approaches», *Food Additives and Contaminants*, vol. 40, núm. 9, 2023, pp. 1230-1241.
- 14) Raffaele Marfella et al., «Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events», *New England Journal of Medicine*, vol. 390, 2024, pp. 900-910.
- 15) Antonio Ragusa et al., *Plasticenta*. «First evidence of microplastics in human placenta», *Environ Int*, vol 146, 2021, p. 106274.
- 16) Zhanyun Wang et al., «Toward a Global Understanding of Chemical Pollution: A First Comprehensive Analysis of National and Regional Chemical Inventories». *Environ. Sci. Technol*, vol. 54, núm. 5, 2020, pp. 2575–2584.
- 17) Theo Colborn, T. John Peterson Myers y Dianne Dumanoski, *Our Stolen Future*, Dutton, Nueva York, 1996.
- 18) IQAir, 2023 World Air Quality Report, IQAir, 2024.
- 19) Valentina Raffio, «La marea de basura espacial inquieta a los expertos: «Es como si cada semana cayera un coche del espacio»», *El Periódico*, 22 de febrero de 2024, disponible en: <https://www.elperiodico.com/es/ciencia/20240222/basura-espacial-inquieta-expertos-10-000-toneladas-98511485>
- 20) Silvia Hernando, «Lluvia de chatarra: 100 toneladas de basura espacial caen al año en la Tierra, El País, 24 de febrero de 2018, disponible en: https://elpais.com/elpais/2018/02/16/eps/1518774498_638902.html?autoplay=1
- 21) Giovanna Luongo, *Chemicals in textiles. A potential source for human exposure and environmental pollution*, Stockholm University, Estocolmo, 2015.

- 22) OMS, «The public health impact of chemicals: knowns and unknowns – data addendum for 2019», OMS, 6 de julio de 2021, disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HEP-ECH-EHD-21.01>
- 23) El término «sindemia» se refiere a la co-ocurrencia de dos o más enfermedades o condiciones de salud en una población que interactúan entre sí de manera compleja, exacerbando los efectos negativos de cada enfermedad individualmente. Este término también implica la consideración de factores sociales, económicos, ambientales y políticos que influyen en la salud.
- 24) Merrill Singer et al., «Syndemics and the biosocial conception of health», The Lancet, vol. 389, núm. 10072, 2017, pp. 941-950.
- 25) Philip Landrigan et al., «The Lancet Commission on pollution and health», Lancet, vol. 391, núm 10119, 2017, pp. 462-512.
- 26) Colborn, Peterson Myers y Dumanoski, 1996, op. cit.
- 27) Pete Myers, «Prólogo», en Nicolás Olea, Libérate de tóxicos. Guía para evitar los disruptores endocrinos, RBA, Barcelona, 2019.
- 28) Atlas de los Pesticidas, Hechos y cifras sobre químicos tóxicos en nuestra agricultura, Fundación Heinrich Böll, Amigos de la Tierra, PAN Europa, 2023.
- 29) Nicolás Olea, Libérate de tóxicos. Guía para evitar los disruptores endocrinos, RBA, Barcelona, 2019.
- 30) Lisa Leung et al., «Occupational environment and ovarian cancer risk», Occup Environ Med, vol. 80, núm. 9, 2023, pp. 489-497.
- 31) Miquel Porta, Vive más y mejor. Reduciendo tóxicos y contaminantes ambientales, Grijalbo, Barcelona, 2018.
- 32) Miquel Porta et al., «Differences in serum concentrations of organochlorine compounds by occupational social class in pancreatic cancer», Environ Res, vol. 108, núm. 3, 2008, pp. 370-379.
- 33) Devon C. Payne-Sturges et al., «Disparities in Toxic Chemical Exposures and Associated Neurodevelopmental Outcomes: A Scoping Review and Systematic Evidence Map of the Epidemiological Literature», Environmental Health Perspectives, vol. 131, núm. 9, p. 96001.
- 34) Tal y como señala la Agencia Europea de Químicos (ECHA), el REACH (abreviatura de «Registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas») «es un reglamento de la Unión Europea adoptado para mejorar la protección de la salud humana y el medio ambiente frente a los riesgos derivados de las sustancias y mezclas químicas,» y promover «métodos alternativos para la evaluación del peligro de las sustancias, a fin de reducir el número de ensayos con animales»; pero también para: «potenciar al mismo tiempo la competitividad de la industria química de la UE». Ver: European Chemicals Agency, «Comprensión de REACH», ECHA, disponible en: <https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/understanding-reach>
- 35) Pilar Pérez, «Los europeos están expuestos a «niveles alarmantemente altos de sustancias químicas y somos altamente vulnerables», El Mundo, 12 de julio de 2023, disponible en: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2023/07/12/64ad8fa2fdddff451b8b4578.html>
- 36) European Chemical Industry Council, «Chemical Industry Contributes \$5.7 Trillion To Global GDP And Supports 120 Million Jobs», CEFIC, New Report Shows, 11 de marzo de 2019, disponible en: <https://cefic.org/media-corner/newsroom/chemical-industry-contributes-5-7-trillion-to-global-gdp-and-supports-120-million-jobs-new-report-shows>
- 37) Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), «Chemical sector profile», CISA, 23 de marzo de 2022, disponible en: https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/Chemical-Sector-Profile_Final%20508.pdf

