

El ambiente tóxico en la cuenca alta del río Santiago a la luz de dos registros internacionales de sustancias altamente peligrosas

The toxic environment in the upper basin of the Santiago River in light of two international registers of highly hazardous substances

O ambiente tóxico na bacia superior do rio Santiago à luz de dois registros internacionais de substâncias altamente perigosas

GUADALUPE VERÓNICA JIMÉNEZ HERNÁNDEZ

RESUMEN. La región de la cuenca alta del río Santiago, Jalisco, se encuentra en una situación de emergencia sanitaria y ambiental por la cantidad y calidad de los compuestos químicos que la industria asentada en la región libera al ambiente. Utilizando como estándar las listas vigentes de sustancias peligrosas en el programa de “Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y mezclas químicas” de la Unión Europea y en el catálogo Risctox del Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud, de España, se reportan los resultados de una búsqueda cruzada entre dichas listas y las sustancias encontradas durante un estudio realizado en 2010 en el río Santiago, auspiciado por la Comisión Estatal del Agua de Jalisco y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, para, por un lado, aquilatar la gravedad de la situación tóxica en la cuenca en función de la presencia de sustancias extremadamente preocupantes, internacionalmente reconocidas como tales, y, por otro, a propósito de la escasa presencia de los contaminantes encontrados en el río Santiago según la lista de sustancias sujetas a reporte del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México, iniciar una reflexión sobre el estado de la regulación de sustancias químicas en México y el comportamiento omiso del Estado en su deber de protección a la salud y al ambiente.

PALABRAS CLAVE: Industria tóxica, neoliberalismo, río Santiago, contaminación ambiental.

ABSTRACT. The upper basin region of the Santiago River in Jalisco, Mexico is in a situation of sanitary and environmental emergency due to the quantity and quality of the chemical compounds released into the environment by the industry located therein. Using as a standard the current lists of hazardous substances in the “Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals” program of the European Union and the “Risctox” catalog of Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud, of Spain, the results of a cross-check between these lists and the substances found during a study carried out in 2010 in the Santiago River sponsored by Comisión Estatal del Agua de Jalisco and Instituto Mexicano de Tecnología del Agua are here reported.. The purpose of such comparison is, on the one hand, to assess the severity of the toxic situation in the basin regarding the presence of extremely worryng substances, internationally recognized as such, and, on the other hand, regarding the low presence of the pollutants found in the Santiago river according to the list of substances subject to a report under the Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México, to take into account the state of chemical substances regulation in Mexico, as well as the State’s negligent behavior in its duty to protect health and the environment.

KEYWORDS: Toxic industry, neoliberalism, Santiago river, environmental pollution.

RESUMO. A região da bacia alta do rio Santiago, Jalisco, encontra-se em situação de emergência sanitária e ambiental devido à quantidade e qualidade dos compostos químicos liberados no meio ambiente pela indústria localizada na região. Utilizando como norma as atuais listas de substâncias perigosas do programa de “Registo, avaliação, autorização e restrição dos produtos

químicos” da União Europeia e o catálogo “Risctox” do Instituto Sindical do Trabalho, Meio Ambiente e Saúde da Espanha, relatamos os resultados de uma pesquisa cruzada entre essas listas e as substâncias encontradas durante um estudo realizado em 2010 no rio Santiago, sob os auspícios da Comissão Estadual de Águas de Jalisco e pelo Instituto Mexicano de Tecnología da Água, a fim de, por um lado, avaliar a gravidade da situação tóxica na bacia em termos das substâncias de altíssima preocupação, reconhecidas internacionalmente como tais, e, por outro lado, a propósito da escassa presença dos poluentes encontrados no rio Santiago de acordo com a lista de substâncias sujeitas a notificação do Registro de Emissões e Transferências de Poluentes do México, iniciar uma reflexão sobre o estado da regulamentação de substâncias químicas no México e o comportamento negligente do Estado em seu dever de proteger a saúde e o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria tóxica, neoliberalismo, rio Santiago, poluição ambiental.

RECIBIDO: 13 de septiembre de 2021. **ACEPTADO:** 01 de octubre de 2021.

INTRODUCCIÓN: LAS ZONAS DE SACRIFICIO DEL LIBRE COMERCIO INDUSTRIALIZADOR

La apuesta de los instrumentos jurídicos internacionales conocidos como tratados de libre comercio, cuando estos fungen entre países centrales y periféricos, consiste en permitir la translocalización de procesos productivos —manufactureros, extractivos y agroindustriales—, en tanto medios para la acumulación de capital, para el aprovechamiento de ciertas condiciones sociales y naturales presentes en el país periférico (ventajas comparativas), las cuales habilitan a las corporaciones para extraer masivas plusganancias, mismas que, de llevarse tales procesos en el territorio de origen, no serían posibles. Los grupos político-empresariales que los impulsan y la política económica que estos tratados conllevan requieren de configurar un Estado nacional degradado y autoritario, y de ejecutar procesos de (contra)reforma interna que ajusten estructuralmente los marcos nacionales normativos e institucionales al nuevo papel geoeconómico y geopolítico trazado para el país subordinado. Así, la política económica practicada durante los sexenios de Miguel de la Madrid y Carlos Salinas de Gortari y su consolidación definitiva en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), signado entre México, Estados Unidos y Canadá en 1992 y en vigor desde 1994 hasta 2020, echaron a andar en México un programa de desnacionalización o extranjerización de la industria, de reorientación de la misma hacia el mercado externo y de desregulación ambiental y laboral, amén de un brutal ataque al salario y de una ola de privatizaciones, abiertas y veladas, de los servicios públicos.

Con ello se dejaba atrás una política de desarrollo, propia de muchos países del Sur durante el periodo de sustitución de importaciones (de los 1940 a los 1970), que canalizaba la inversión extranjera a las ramas en que se consideraba útil y coadyu-

vante, limitaba su afán monopolístico y le requería participación de capital nacional en copropiedad de las empresas, transferencia tecnológica y promoción del desarrollo local; ahora se soltaba a las empresas transnacionales de las políticas y leyes restrictivas y de control sobre sus actividades, además de que se detenían las nacionalizaciones (Jenkins, 1999).

La relación de subordinación mercantil imperialista ha podido representarse como una en que el Norte expoliador succiona las materias primas naturales y agrícolas — las maderas, el petróleo, los minerales, el ganado, las fibras textiles, los alimentos— de los países sureños, técnicamente atrasados, desplazándolas a su territorio metropolitano para procesarlas en él con tecnología endémica y luego devolverlas en parte a los países de origen como bienes ya manufacturados y cargados de plusvalía, forzándolos, así, a ser además mercados receptores donde se desborda su megaproducción. Pero, para la década de 1990, ya era bastante claro que tal concepción no explicaba suficientemente la naturaleza de la dinámica centro-periferia durante el globalismo del último cuarto del siglo xx y lo que va del XXI, y particularmente en lo que toca a un país como México. Si bien aquel tipo de relación perdura, también se complementa o desarrolla para incluir, además de procesos extractivos y agroindustriales, el asentamiento de las propias instalaciones fabriles que procesan las materias primas naturales, las cuales son dislocadas del país central para ser esparcidas y reproducidas territorialmente en el país periférico (Marini, 1977; Barreda, 2007). En conjunto, los procesos agroindustriales, extractivos y los propiamente industriales, con su colateral perurbanización,¹ consumen no sólo materias primas locales (que no han tenido ya que trasladarse) sino también tres peculiares recursos estratégicos: el agua, el aire y el suelo. Estos evidencian su desgaste, por los procesos productivos intensivos en que participan, al salir de allí cargados de sustancias peligrosas para el ser humano y otras especies, y son “peculiares” y “estratégicos”, porque es triple su funcionalidad: son insumos transformativos, son condiciones de producción, y constituyen además, antes, durante y después del proceso productivo, el hábitat mismo del pueblo allí radicado, su ambiente y condición de vida, que es vuelto tóxico.

¹ Con este término y mediante el prefijo reprobatorio *per-* (“perjurar”, “perversión”), queremos referirnos a núcleos o zonas urbanas populares donde se da uno o varios de los siguientes fenómenos: pobreza y aglomeración, insuficiencia de servicios públicos (agua, drenaje, alumbrado, caminos, salud, educación), decadencia inmobiliaria (a veces desde el comienzo, por fraudes corporativos de construcción de vivienda) y/o ubicación cerca de o sobre basureros, suelos de riesgo o zonas industrialmente contaminadas; por oposición a una imagen publicitaria de lo urbano que remite constantemente a los distritos financieros y zonas centrales o turísticas de urbes dominantes. Villas, ciudades perdidas o favelas, pero también muchos barrios, colonias populares y ciudades dormitorio no necesariamente miserables, caerían bajo esta definición de lo “perurbano”. Sobre los matices de la miseria urbana, véase Davis (2006).

El vertimiento de sustancias químicas nocivas para el ambiente es consecuencia de que las mismas han sido utilizadas para posibilitar o agilizar el proceso productivo del cual provienen, lo que también implica una alta probabilidad de que éstas o algunos derivados suyos, también tóxicos, se encuentren presentes en los productos útiles resultantes. Productos contaminados que se distribuirán en centenares o miles de lugares, alejados de su origen, pasando dichos compuestos químicos a ser absorbidos por los cuerpos de las personas que los consuman, o bien a participar de nuevos procesos de producción, nuevas interacciones con otras sustancias y otras condiciones, a través de los que pervivan, muten en otros compuestos también peligrosos, o ambas cosas, siguiendo procesos de tecno-acumulación tóxica homólogos y complementarios a los procesos de bio-acumulación tóxica, por ejemplo, entre los primeros, la lixiviación del embalaje plástico sobre verduras que ya cargan restos de plaguicida o la incineración de envases plásticos generadora de furanos y dioxinas; entre los segundos, los de plaguicidas en plantas y luego en animales de pastoreo, o los de metales pesados en peces. Los procesos industriales contemporáneos imprimen así un doble carácter a su capacidad de envenenamiento: en el mundo de objetos que nos envuelven (medio natural) y en el mundo de objetos que utilizamos.

Así, en el mercado global que las empresas transnacionales construyen para sí, país subalterno y país industrializado no son términos excluyentes, pues al primero la inversión extranjera lo ha industrializado según sus fines y, con ello y por ello, nada en este modelo productivo transnacional obstaculiza la vigencia ni del expolio de una nación por la otra, ni de la externalización al país en desarrollo de la cuota mayor de población pobre y excedente —que en parte será mano de obra hiperbarata por ser migrante e ilegal en el territorio metropolitano y en parte será peonaje para el crimen organizado local—, ni de la erosión tanto de sus riquezas ambientales como de sus riquezas culturales.

Como expone Barreda (2020), la actual ubicación efectiva de los enclaves manufactureros, perurbanos y agroindustriales, fuertemente orientados a la exportación en el territorio mexicano, obedece principalmente a dos dinámicas: por un lado, a las características geohidrológicas presentes en el eje neovolcánico, que, desde los tiempos del antiguo Anáhuac, atrajeron allí el establecimiento de grandes pueblos, centros urbanos, industria primitiva, y actividades agrícolas, pecuarias y mineras; por otro lado, a la idea neoliberal de utilizar el territorio mexicano como ágil atajo de producción y salida hacia la Cuenca del Pacífico (especialmente hacia China) para los capitales de la gran región industrial del este de los EE. UU., proyecto que implicaba la construcción de corredores urbano-industriales y que cobró forma en el Plan de Desarrollo Nacional de Ernesto Zedillo en 1996, si bien éste nunca sería ejecutado en su totalidad. El resultado fue notable, por una parte, el efectivo emplazamiento de infraestructuras adecuadas de transporte —carreteras, portuarias y

ferrocarrileras²— que conectaron Nuevo Laredo en la frontera norte con los puertos de Manzanillo (Colima) y de Lázaro Cárdenas (Michoacán) en el Pacífico; por otra parte, la construcción de la autopista Arco Norte, de San Martín Texmelucan, Puebla a Atlacomulco, Estado de México, la cual, al circunvalar la congestionada zona metropolitana del valle de México, y junto con nuevas infraestructuras energéticas de gasoductos y oleoductos, consolida la integración industrial del histórico eje neovolcánico; pero, sobre todo y como hecho clave, el que ambos corredores hayan quedado enlazados, puesto que la industrializada parte occidental del eje —el sur del Bajío y la cuenca alta del río Santiago— se encuentra justo en las rutas rápidas ferroviarias y carreteras descendientes desde Nuevo Laredo, poco antes de que alcancen los dos puertos del Pacífico antes mencionados, mientras que la referida autopista permite el libre enlace del sur petroquímico de Veracruz con la también industrializada corona de la Ciudad de México en la parte central del eje —los valles de Puebla— Tlaxcala y Libres Oriental y las cuencas fluviales del Lerma, el Atoyac-Zahuapan y el Tula— y, por allí, con la aludida parte occidental del mismo (Barreda, 2020, pp. 36-37).

La región que tomaremos como ejemplo de las consecuencias de una industrialización y urbanización desregulada, y al servicio de dinámicas globales de acumulación, esto es, de una modernización bajo desvío de poder estatal,³ es la cuenca alta del río Grande de Santiago, o sencillamente río Santiago, en el estado de Jalisco. El importante y completo estudio que, a petición de la Comisión Estatal del Agua (CEA) de Jalisco y con su apoyo, condujo el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (CEA-IMTA, 2011) para evaluar la calidad del agua del río Santiago y sus afluentes Verde y Zula, mediante campañas de muestreo de 2008 a 2010, arrojó resultados alarmantes sobre el deterioro ambiental. Entre ellos, se encuentran la identificación de 1,090 especies de compuestos químicos a lo largo del cauce estudiado,⁴ lo que nos permitirá hacer, a la luz del actual estado del arte regulatorio europeo en materia de sustancias químicas industriales y en artículos de uso, un retrato significativo de la

² Por supuesto, al modo neoliberal, mucha de esta infraestructura entra en el juego de la privatización, p. ej., los ferrocarriles a favor de la Kansas City Southern y de Grupo México o las concesiones carreteras a los corporativos de la construcción Obrascón Huarte Lain (OHL) e Ingenieros Civiles Asociados (ICA). Véase, por ejemplo, Sin embargo (2015) y Moctezuma (2011).

³ Aludimos a la significación de este concepto como fuera socialmente articulada en el Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos (2011-2014).

⁴ Si bien el propio estudio señala que “998 [compuestos] se presentaron en forma eventual, localizados en solo un sitio y en concentraciones poco relevantes, menores a 30 µg/L”, debe considerarse que el agua fluyente, por obvias razones, es la matriz con menor retención química o con mucha capacidad de depuración. Por ello, encontrar sustancias en el curso del agua es por sí misma una señal de muy probables concentraciones alarmantes en sedimentos y suelos, lagos y represas, sin mencionar que muchas veces los azolves de ríos y canales son vertidos directamente a orillas del propio cauce para liberar el flujo de agua (Grinberg *et al.*, 2018: 290-291).

situación de emergencia tóxica en esta cuenca y del rezago jurídico e institucional de nuestro país en la materia.

En México no hay, al 2023, una legislación integral para dichas sustancias análoga al Reglamento n° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de la UE, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (2006) (en inglés, *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*: REACH en adelante), en vigor desde 2007. Sólo hasta 2021 atestiguamos una reforma atendible en materia ambiental,⁵ si bien incipiente para la magnitud de la tarea por hacer.

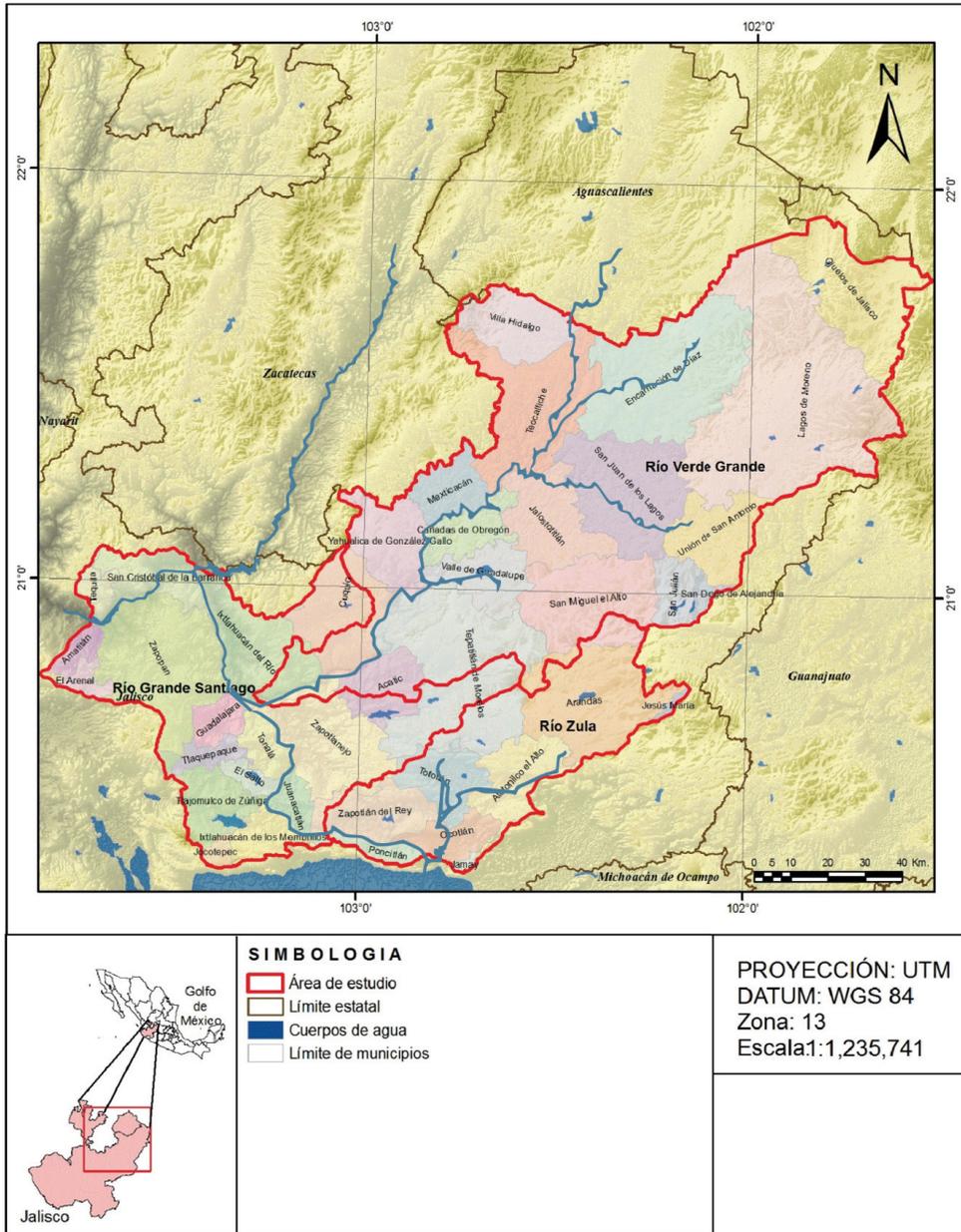
SITUACIÓN HIPERTÓXICA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO SANTIAGO

La zona para el estudio de CEA-IMTA (Izurieta *et al.*, 2011) se define ya en su título *Actualización del estudio de calidad del agua del río Santiago (desde su nacimiento en el lago de Chapala, hasta la presa Santa Rosa)*. La cuenca alta del río Santiago forma parte de la gran cuenca Lerma-Chapala-Santiago, una de las más importantes del país. El gran río Lerma-Chapala-Santiago, con una extensión de 125,370 km², que atraviesa ocho estados desde su nacimiento en Almoloya de Juárez, Estado de México, y hasta su desembocadura en el océano Pacífico, en el estado de Nayarit, es la vena hídrica más importante del eje neovolcánico, sustentando varias áreas densamente pobladas y con intensa actividad agrícola e industrial. Los autores señalan:

El río Santiago se ubica en su totalidad dentro del estado de Jalisco [...] inicia su trayecto en el lago de Chapala, en el municipio de Ocotlán. Posteriormente, la corriente cruza los municipios de Poncitlán y Zapotlán del Rey, delimitados por el cauce. De igual manera sucede más adelante, donde el río cruza una pequeña porción del municipio de Chapala en su colindancia con el municipio de Juanacatlán, al que también cruza, y que a su vez colinda con los municipios de Ixtlahuacán de los Membrillos, una pequeña porción de Tlajomulco de Zúñiga, y El Salto. Posteriormente, el cauce se ubica en los municipios de Zapotlanejo, Tonalá y Guadalajara, [escurriendo] al oriente y nororiente de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG). Continúa su cauce por la Presa Arcediano, hasta llegar a la localidad de Paso de Guadalupe. La elevación sobre el nivel del mar al inicio del río es 1,528.0, mientras que, en la confluencia con el río Verde, se tiene la elevación 990.0 y al final del tramo [...] de 900 m. s. n. m. (Izurieta *et al.*, 2011: I, 1)

⁵ Nos referimos a la reciente publicación de la NOM-001-SEMARNAT-2021 que reemplaza a partir del 2023 a la NOM-001-SEMARNAT-1996, para establecer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, renovando algunos aspectos técnicos que llevaban decenas de años de ser obsoletos.

FIGURA 1. CUENCAS Y MUNICIPIOS DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL PROYECTO CEA-IMTA-01/2010



Adaptado a partir de Izurieta Dávila *et al.* (2011).
 La dimensión de los ríos está magnificada para su mejor apreciación.

Ambiente envenenado

Los principales problemas de la cuenca alta del río Santiago derivan del emplazamiento de zonas urbanas, industriales y agropecuarias. A partir de documentación y datos provistos por población organizada de la zona (*Informe de la caravana...*, 2020) y una entrevista realizada por mi persona a Enrique Enciso (10 de nov. de 2022), podemos representar la progresiva contaminación conforme el crecimiento industrial y la disminución del caudal del río en un proceso de cuatro etapas:⁶

1ª: A finales del siglo XIX, con la instalación de un molino hidráulico, la hidroeléctrica y la fábrica textil Río Grande, que aprovecharon la fuerza de “el salto” de agua de Juanacatlán. Se construyeron las presas de La Cascada y Poncitlán para alimentar de agua a la hidroeléctrica durante todo el año. El caudal del río era entonces aún tan imponente que las descargas vertidas no representaban ningún riesgo.

2ª: Las empresas emblemáticas de esta etapa fueron la suiza Nestlé, que se instaló en Ocotlán en 1935 y la estadounidense Celanese, en 1942, en Poncitlán (la cual cerró sus operaciones en 2019); por otra parte, en los años 50 se construyeron los sistemas de abastecimiento urbano, como el acueducto Chapala-Guadalajara, y derivaciones de riego para satisfacer la demanda de agua de la ciudad de Guadalajara, lo que generó la subordinación de la dinámica ecohidrológica de la región a la urbano-industrial.

3ª: la etapa de contaminación más significativa llegó como parte de un proceso de desconcentración industrial en los años 60, en la presidencia de Adolfo López Mateos y hasta el sexenio de Luis Echeverría, en el que se desplazó a las fábricas de las principales ciudades del país hacia sus periferias, lo que hizo que se extendieran las zonas metropolitanas con los nuevos corredores industriales. La empresa suiza Ciba Geigy, hoy Huntsman Textile Effects, con su instalación en 1965 en el poblado Atotonilquillo, municipio de Chapala, y luego con su expansión en 1972, es el ícono de la destrucción del río Santiago, pues a partir de que vertió sus descargas comenzó la mortandad de peces por millones y de manera cíclica, hasta que se extinguió todo rastro de las especies del río. En 1967 se declaró la creación del corredor industrial Ocotlán-El Salto. En este último municipio se concentraron las nuevas inversiones por sus condiciones geográficas y ambientales, así como por su cercanía con Guadalajara y sus vías de comunicación, con el emplazamiento del Corredor Industrial El

⁶ La contribución de esta semblanza histórica se debe, pues, a la organización social *Un Salto de Vida*, de la que Enrique Enciso es miembro fundador, y quienes, por cerca de 20 años, desde la comunidad de El Salto, Jalisco, han sido articuladores de la resistencia, la denuncia, la educación y la búsqueda de soluciones mediante la acción política organizada, tejiendo alianza con científicos comprometidos con la justicia social y con otras comunidades de afectados ambientales. Un verdadero ejemplo de lucha y dignidad.

Salto y el Corredor Industrial Guadalajara en la cuenca del arroyo El Ahogado. Se instalaron grandes empresas como Euzkadi, IBM, Celulosa y Derivados, entre otras.

4ª: Para culminar la industrialización y consecuente intoxicación de la región, llegó la apertura comercial del neoliberalismo, en los años ochenta, y con mayor intensidad en las décadas siguientes al amparo del TLCAN, lo que ha atraído, sólo al municipio de El Salto, alrededor de 400 industrias que operan hasta la fecha, mientras que el corredor entero Ocotlán-El Salto, uno de los más grandes del país, cuenta con más de 700 establecimientos. Entre las empresas más contaminantes reportadas por el estudio de CEA-IMTA (Izurieta *et. al.*, 2011) están Celanese Mexicana (sulfatos, arsénico, níquel, cloroformo, plomo y acetona), Nestlé (cadmio, SST), CIBA Geigy, Quimikao, granja porcícola Venagen (sólidos suspendidos totales), Bachoco, Hersheys y la tequilera Cuervo Camichines (fenoles). A través de sus afluentes, el río Santiago recibe también descargas de las zonas industriales de Guanajuato y directamente de la refinería petroquímica de Salamanca, así como escurrimientos de pesticidas que se reciben a todo lo largo del cauce del río Lerma-Santiago, como los provenientes de Irapuato, Guanajuato, varios municipios de Michoacán, Jocotepec, Jalisco y la propia zona que va del lago de Chapala hasta Juanacatlán. Por su parte, el proceso de deforestación en el siglo xx de la cuenca del Lerma-Chapala ha impedido la capacidad de depuración natural de la flora ribereña y provocado así el incremento de la carga orgánica y de sólidos que se azolvan al llegar a Chapala, lo que propicia la disminución en la capacidad de almacenamiento del lago y acelera su evaporación y eutrofización.

Con base en los datos de los Censos Industriales quinquenales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI), podemos procesar algunos datos significativos para nuestra zona de interés:

La ponderación porcentual por consumo intermedio, y no por número de establecimientos, busca compensar en alguna medida la distorsión que produce el relacionar sólo la cantidad de plantas productivas, pues tal cálculo las iguala artificialmente a todas en tamaño y magnitud de producción. El consumo intermedio es para nosotros, pues, indicador de su tamaño, físico y productivo; así como el total de dicho consumo por actividad productiva, según las hemos clasificado aquí, es indicador del espacio geográfico y la masa de recursos que consume y desecha dicha actividad. La actividad económica representada, que, siguiendo al estudio CEA-IMTA (Izurieta *et al.*, 2011), aquí restringimos a los municipios de la cuenca alta, da cuenta del 70% de la actividad económica de Jalisco y representa cerca del 4.9% del PIB nacional (dado que el estado aporta cerca del 7%).

Cuadro 1. Composición manufacturera y extractiva en los 41 municipios de la cuenca alta del río Santiago, considerando sólo establecimientos con más de 10 ocupados, por importancia de actividad productiva en el periodo 2003-2018 (precios constantes al productor en industria manufacturera, base 2012)

Subsectores SCIAN-2018	Actividad productiva ^a	2008				2013				2018			
		Estableci- mientos (con 11 o más ocupados)	Personal ocupado	Consumo intermedio (millones de \$)	Participa- ción por consumo intermedio	Estableci- mientos (con 11 o más ocupados)	Personal ocupado	Consumo intermedio (millones de \$)	Participa- ción por consumo intermedio	Estableci- mientos (con 11 o más ocupados)	Personal ocupado	Consumo intermedio (millones de \$)	Participa- ción por consumo intermedio
311 312	Alimentaria	434	66,565	80,725	38.4%	374	68,570	84,802	37.3%	482	85,919	141,170	41.3%
324 325 326	Química y petroquímica	362	48,645	41,337	19.7%	436	58,049	60,990	26.8%	464	68,230	54,763	16%
336	Vehículos y equipo para transporte terrestre, aéreo y acuático	46	9,274	15,875	7.5%	31	8,766	15,367	6.8%	33	35,774	70,895	20.8%
331 332 333	Metalurgia y metalmecánica	319	29,127	23,109	11.0%	217	25,867	23,344	10.3%	263	37,351	28,181	8.3%
334	Electrónica	13	42,285	20,100	9.6%	8	41,928	13,913	6.1%	38	54,857	11,411	3.3%
322	Papel	11	5,165	4,684	2.2%	12	6,598	5,711	2.5%	66	9,982	8,924	2.6%
337	Muebles, colchones y persianas	164	13,943	4,112	2.0%	45	12,384	3,484	1.5%	103	14,350	4,152	1.2%
335	Equipo eléctrico	17	2,688	4,176	2.0%	13	3,255	4,630	2%	22	4,223	4,624	1.4%
316	Curtido, cuero y piel	266	17,845	4,196	2.0%	210	16,211	3,527	1.6%	223	15,426	3,146	0.9%
313 314 315	Textil y vestido	181	14,711	3,055	1.5%	62	9,413	2,396	1%	174	11,561	2,756	0.8%
327	Productos minerales no metálicos	111	5,564	3,641	1.7%	50	5,108	3,510	1.5%	37	4,838	3,991	1.2%
339	Otras manufacturas ^b	86	8,962	2,716	1.3%	71	9,230	3,568	1.6%	78	12,023	4,610	1.3%
323	Impresión y conexas	155	6,650	2,486	1.2%	132	6,501	2,172	1.0%	96	7,188	2,494	0.7%
321	Madera	2	325	58	0%	6	484	118	0%	40	1,435	466	0.1%
212 213	Minería	2	80	16	0%	0	0	0	0%	0	0	0	0%
Totales		2,169	271,833	210,292	100.0%	1,665	272,364	227,533	100%	2,137	363,165	341,590	100.0%

^a Para la agrupación de los subsectores del SCIAN por las actividades productivas aquí propuestas, se cuidó la coherencia entre versiones anteriores del SCIAN y la versión de 2018. Algunas denominaciones son abreviaciones o simplificaciones de las oficiales del SCIAN-2018.

^b Incluye aparatos y artículos de tipo no eléctrico y no de precisión para uso médico, dental, ortopédico, oftálmico, de laboratorio, así como artículos deportivos, para escritura, pintura, dibujo y de oficina, anuncios y señalamientos, juguetes, accesorios domésticos y personales, etc.

Elaborado a partir de datos de los Censos Económicos de INEGI (2009, 2014, 2019).

Según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), hasta 2022 han radicado en la zona empresas transnacionales como British Tobacco, Bayer, IBM, Nestlé, Honda, Celanese, y nacionales como CEMEX.

A partir de la entrada en vigor del TLCAN, el estado de Jalisco y los municipios de la cuenca (que, reiteramos, concentran el 70% de su actividad económica) se tornaron en gran atrayente de capital internacional. Este es el movimiento de la inversión extranjera directa (IED) para la entidad en los últimos veinte años:

CUADRO 2. IED EN JALISCO DE LOS 10 PAÍSES CON MAYOR INVERSIÓN EN AÑOS SELECCIONADOS DE 1999 A 2022 Y TOTALES ABSOLUTOS DEL PERIODO

Millones de dólares						Total absoluto de 1999 a 3er sem. de 2022
País de origen	1999	2004	2009	2014	2021	
Estados Unidos de América	517	530	607	617	646	18,994
España	64	427	114	154	342	3,341
Alemania	43	70	87	303	73	3,121
Reino Unido de la G. B. e Irlanda del N.	21	12	7	21	665	3,113
Canadá	15	18	50	148	164	2,018
Bélgica	-4	C	48	115	3	1,577
Japón	7	55	3	247	87	1,100
Suiza	7	236	-11	-8	53	1,079
Países Bajos	44	12	15	-3	-15	912
Israel	C	0	C	0	C	645
Total	714	1,360	920	1,594	2,018	35,900
Otros países	53	62	86	92	107	2,881
Total IED	767	1,422	1,006	1,686	2,125	38,781

Elaborado con datos del Registro Nacional de Inversiones Extranjeras (RNIE). Secretaría de Economía.

"C": confidencial. Cuando el dato estadístico en el cuadrante corresponde a una o dos empresas no se muestra, debido a que la información a nivel de empresa es confidencial por ley.

Los años singulares se presentan con el único fin de dar una idea de las tendencias en la inversión. Es notable la preponderancia de EE. UU., cosa de esperarse, que casi sextuplica al segundo mayor inversor del periodo, España. Salta a la vista también la pujanza con que el Reino Unido ha invertido en el periodo reciente (33 veces más en 2021 que en 2014), seguramente consecuencia de la reubicación de capitales de inversión tras las reformas chinas posteriores al-2012.

Algunas conclusiones relevantes que podemos retomar del estudio de CEA-IMTA son:

- Prevalece ampliamente el incumplimiento de los parámetros mínimos de calidad del agua, según los establecía la NOM-001-SEMARNAT-1996 para el río Santiago, "ya que del 87% a 94% de las industrias incumplen en al menos uno de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996, mientras que para las descargas municipales, se obtuvo un ámbito de incumplimiento del 71% al 85%" (Izurieta *et al.*, 2011: XI, 2).

- “De un total de 17 descargas industriales que más impactan en la región, ocho son de granjas porcícolas, de las cuales cuatro se ubican en la cuenca del río Verde y cuatro en la cuenca del río Santiago” (Izurieta *et al.*, 2011: XI, 2).
- Otros giros industriales que impactan los dos ríos pertenecen a la industria química (Quimikao) y al giro alimenticio y de bebidas (como Emisor PTAR de Nestlé, Industrias Bachoco y Envases y Plásticos Titán), (Izurieta *et al.*, 2011: V, 458).
- “De los contaminantes inorgánicos presentes en las descargas, el arsénico y el plomo sobrepasan el límite máximo permisible en la Norma Oficial Mexicana entonces vigente NOM-001-SEMARNAT-1996. Con respecto a los límites permitidos en los criterios de calidad del agua en río, cadmio, cianuros, mercurio y níquel sobrepasan los límites para protección de la vida acuática.” (Izurieta *et al.*, 2011: VIII, 11).
- El río Santiago, el tramo más importante de monitoreo, fue el más contaminado, destacando el arroyo El Ahogado. Se midieron las concentraciones de varios contaminantes orgánicos en descargas municipales e industriales que descargan directamente al río Santiago o a sus afluentes. No existían límites máximos establecidos para estos parámetros en la NOM-001-SEMARNAT-1996, pero al comparar con los criterios de calidad del agua en la Ley Federal de Derechos, se observa que los siguientes compuestos en descargas superan los criterios: fenol, bis(2-etilhexil)ftalato, dietilftalato y cloroformo. “La situación de escasez y mala calidad del agua se vincula con la sobreexplotación de los acuíferos de la región y las aportaciones de aguas residuales municipales e industriales de municipios importantes como Zapopan, Tonalá, Guadalajara, Tlaquepaque, Juanacatlán y Zapotlanejo, mismos que durante la última década han tenido un importante pero desordenado crecimiento económico y demográfico.” (Izurieta *et al.*, 2011: IX, 276).
- La NOM-001-SEMARNAT-1996 no regulaba contaminantes peligrosos al ecosistema y las personas, tales como plaguicidas, hidrocarburos y sus derivados, otros compuestos orgánicos tóxicos, color, demanda química de oxígeno o detergentes, pero el estudio evidenció la presencia de estos contaminantes. Aunque, más alarmante aún, señala que “mediante modelos matemáticos de calidad del agua se demostró que, *aun si las descargas cumplieran con la NOM-001-SEMARNAT-1996, se ven superadas* [no se alcanzan] *las metas de calidad del agua en el río Santiago*” (Izurieta *et al.*, 2011: X, 2, cursivas mías).

La mayoría de las sustancias encontradas en las muestras pertenecen a grupos químicos ampliamente reconocidos por su toxicidad, tales como: *hidrocarburos policíclicos aromáticos* (HPA) —persistentes y semivolátiles identificados como cancerígenos y mutagénicos—, *ftalatos* —persistentes y bioacumulativos; muy tóxicos para organismos acuáticos, relacionados con problemas para la reproducción, cáncer, neurotóxicos, mutagénicos y disruptores endócrinos, ésteres —identificadas como mutagénicos y disruptores endócrinos, provocadores a largo plazo de efectos negativos en el medio acuático—, *fenoles* —reconocidos como disruptores endócrinos, sensibilizantes, mutagénicos, persistentes y bioacumulables, bencenos —reconocidos como sensibilizantes, disruptores endócrinos, neurotóxicos, mutágenos, cancerígenos, bioacumulativos y de efectos negativos a largo plazo en el medio acuático.

Las sustancias químicas encontradas en el río Santiago a la luz de la ecotoxicología internacional actual

A continuación expondremos los resultados de una búsqueda cruzada entre 826 sustancias (de entre las 1,090 reportadas) que figuran en el informe final del CEA-IMTA multicitado y dos bases de datos de sustancias químicas peligrosas internacionalmente relevantes: por un lado, la del Reglamento REACH, a cargo de la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA, por sus siglas en inglés) y, por otro, RISCTOX, sostenida por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) de España, fundación autónoma científico-técnica creada en 1996 por la Confederación Sindical de Comisiones Obreras⁷ (CC.OO.).⁸

REGLAMENTO REACH

Gracias a esta directiva, en vigor desde 2007, se volvió obligatorio en el Espacio Económico Europeo el registro de toda sustancia y preparado químico involucrado en las actividades productivas empresariales en más de 1 tonelada/año, así como el requisito de autorización para la fabricación, uso y comercialización de diversas sustancias (o grupos de sustancias) consideradas peligrosas. Las clases de empresas sujetas a dicho mandato incluyen por igual a fabricantes, importadoras, usuarias intermedias o distribuidoras de las sustancias químicas, y también a las empresas productoras de artículos continentales de sustancias destinadas a ser liberadas en condiciones de uso normales o previsibles (cuando éstas están presentes en el artículo en cantidades superiores a 1 t/año por productor o importador y no han sido ya registradas por un fabricante para ese uso).

⁷ Las primeras comisiones obreras, órganos de representación de los trabajadores elegidos en asamblea, fueron organizadas durante los años sesenta en algunas regiones y provincias de España para dar dirección alternativa a los conflictos laborales al margen del régimen franquista. Inicialmente impulsadas por el Partido Comunista de España (PCE), el Partit Socialista Unificat de Catalunya (PSUC), movimientos cristianos obreros (JOC y HOAC) y otros colectivos opuestos al régimen, deviene un movimiento estable y organizado, al mismo tiempo que independiente de cualquier partido político, con un peso político importante al término de la dictadura, así como vaivenes ideológicos en su dirección. Actualmente es la primera fuerza sindical de España (Confederación de Comisiones Obreras, 2023).

⁸ El informe final del estudio CEA-IMTA (Izurieta *et al.*, 2011) sobre el río Santiago identificó los compuestos hallados en él no mediante algún tipo de código internacionalmente reconocido, sino sólo mediante denominaciones químicas técnicas. Sin embargo, dadas las múltiples denominaciones —idiomáticas, técnicas o coloquiales— que una misma sustancia puede tener, nos dimos a la tarea, en primer lugar, de intentar identificar todos los compuestos reportados en el estudio por los códigos, ampliamente usados, del *Chemical Abstracts Service* o “números CAS”, para asegurarnos por esa vía de que se trata en efecto de la misma sustancia la del estudio y la de las bases de datos de REACH y RISCTOX, que siempre cuentan con números CAS. No obstante, sólo pudimos establecer con certeza un número CAS para 826 sustancias de las 1,090 reportadas por el estudio, de modo que puede haber algunos falsos negativos en nuestros resultados, si bien nunca falsos positivos.

La versión inicial del Reglamento REACH⁹ fue limada por un intenso cabildeo de las corporaciones europeas y estadounidenses a lo largo de seis años y hasta la noche anterior a la publicación de la Directiva (CEO, 2005), finalmente aprobada en el año de 2006. Como puede deducirse de evaluaciones serias sobre el desempeño de esta regulación (Loonen *et al.*, 2019), si esta trajo, hasta ahora, una novedad realmente notable en torno a la gestión de los compuestos químicos en el EEE, tendría que ser la importante ampliación de la información sobre los peligros y riesgos para la salud y el medio ambiente de las sustancias químicas que participan de la vida productiva normal regional y supuestas maneras de prevenirlos. Aspecto positivo que queda atenuado por continuar dicha generación de información presa de los paradigmas toxicológicos que podemos llamar de la “sustancia por sustancia” y de la “dosis venenosa tolerable”. En virtud del primero, se obvia el estudio y la prevención de la exposición convergente a muy diversos compuestos químicos en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana, con los inesperados efectos moduladores de la toxicidad que ello conlleva (Albert y Viveros, 2018: 107), mientras que, en virtud del segundo, se da por sentada la exposición general tóxica como un destino natural inexorable, frente a lo cual no queda más que postular que no habría efecto dañino por debajo de ciertos límites cuantitativos de concentración, establecidos vía pruebas en animales, medibles y replicables en laboratorio —lo que se les juzga científicamente establecidos— (Bejarano, 2017: 26-27; Albert y Viveros, 2019: 31), y desarrollar entonces métodos para gestionar el riesgo o el daño. Tal camino de gestión implica la cancelación tácita de la posibilidad de erradicar riesgos y daños en su causa económica: la especulación técnica corporativa espoleada por el afán de lucro.

Otra falta o verdadera zanja legal criticada por grupos ecologistas y sindicales en la versión ligera del Reglamento aprobada por el Parlamento y Consejo de la UE en 2006 es la falta de obligación para las empresas de sustituir las sustancias extremadamente preocupantes, bajo los pretextos de un control adecuado del riesgo, de la falta de alternativas económica y técnicamente viables o de la compensación que las ventajas socioeconómicas hacen de los riesgos sanitario-ambientales asumidos,¹⁰ a lo que debe añadirse la posibilidad de veto que en diferentes fases del proceso regulatorio ostentan órganos políticos (Comité de Estados Miembros, Comisión Europea y Consejo Europeo), que no técnicos. Así pues, según el Reglamento REACH y bajo la idea de revertir la carga de la prueba de los Estados a la industria, las empresas que quieren producir o importar sustancias químicas en la Unión Europea deben antes demostrar que los usos previstos de las mismas son seguros, para lo cual se establecen estatutariamente fases administrativas:

⁹ Propuesta en 2001 y conocida como el “libro blanco”: *Estrategia para la futura política en materia de sustancias y preparados químicos*. Comisión de las Comunidades Europeas. COM (2001) 88 final. Bruselas, 2001.

¹⁰ Véase, por ejemplo, Greenpeace (2003) o Gadea & Romano (2009, pág. 36).

Registro

Del Título II y anexos IV, VI, IX y X del Reglamento (OPUE, 2022), se siguen las siguientes determinaciones: Las empresas fabricantes o importadoras —y también las procesadoras, las distribuidoras o las fabricantes de artículos, cuando un uso particular que ellas realicen no esté cubierto por el expediente de la fabricante o importadora— deben proporcionar un expediente técnico actualizado para toda sustancia que fabriquen o utilicen en más de 1 t/a, el cual debe incluir, entre otros: resúmenes amplios de estudios sobre las propiedades intrínsecas —físicoquímicas, toxicológicas y ecotoxicológicas— del compuesto o mezcla; fabricación y usos identificados; modos de exposición por usos, vías y tipos; clasificación y etiquetado; orientaciones sobre el uso inocuo, y propuesta de realización de estudios en caso de ser necesario. De no presentarlo, no pueden tratar con las sustancias.

Pero, según el artículo 57 del Reglamento (OPUE, 2022), si la sustancia es “extremadamente preocupante” y se utiliza en más de 1 t/a por fabricante o importador, o bien, si simplemente se utiliza en más de 10 t/a por fabricante o importador,¹¹ la empresa debe aportar un expediente aún más completo, denominado Informe de Seguridad Química (ISQ). En el siguiente cuadro presentamos los rasgos que definen una “sustancia extremadamente preocupante” (SEP):

CUADRO 3. SUSTANCIAS EXTREMADAMENTE PREOCUPANTES (SEP) SEGÚN EL REGLAMENTO REACH

Carácter		Normativa que lo define
Cancerígena	(CMR)	Reglamento (CE) 1272/2008, cuando caen bajo las categorías 1 o 2 del carácter respectivo.
Mutágena		
Tóxicas para la reproducción		
Persistente, bioacumulativa y tóxica (PBT)	Anexo XIII del Reglamento REACH.	
Muy persistente y muy bioacumulativa (mPmB)		
Sustancias que suscitan un grado de preocupación equivalente (DEs, PBTs y mPmBs)	Incluye los <i>disruptores endocrinos</i> (DE) y las sustancias PBT o mPmB no reconocidas según las normativas anteriores, pero respecto de las cuales existan pruebas científicas de que tienen posibles efectos graves para la salud humana o el medio ambiente.	

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo 57 de REACH (OPUE, 2022).

¹¹ Las sustancias químicas de alto volumen de producción (HVPCs, por sus siglas en inglés), por su parte, se definen como aquellas cuya producción supera las 1,000 t/a por fabricante y adquieren por ese hecho prioridad en las diferentes etapas administrativas.

En virtud del Título II y Anexo I del Reglamento (OPUE, 2022), el Informe de Seguridad Química (ISQ) para las SEP y para sustancias de volumen >10t/a incluye, además de la información del expediente básico:

- Efectos en cuanto a: potencialidad CMR, PBT, mPmB y DE; agudeza (toxicidad aguda, irritación y corrosividad); toxicocinética, metabolismo y distribución; sensibilización, y toxicidad por dosis repetidas.
- Niveles de exposición sin efecto derivado a la salud (*Derived No-Effect Levels*, DNELS) y concentraciones sin efecto esperado en el ambiente (*Predicted No-Effect Concentrations*, PNECS), según metodologías establecidas en el Reglamento.
- Valoraciones del peligro para la salud humana y para el medio ambiente según los escenarios de exposición implicados en todos los usos de la sustancia a lo largo de su ciclo de vida (fabricación, usuarios intermedios, usuarios finales, consumidores y gestión de residuos).
- Medidas de seguridad y control de riesgos acordes a los escenarios de exposición.
- Resúmenes de toda la información adecuadamente asequibles mediante una Ficha de Datos de Seguridad (FDS), que debe transmitirse a lo largo de la cadena productiva y hasta el consumidor final.

A junio de 2022, hay 23,416 sustancias que cuentan con expediente de registro en REACH, de los cuales 17,126 (73%) aún no han sido revisados por la ECHA y los Estados miembros (ECHA, 2022B).

Evaluación

Con el objeto de “garantizar la presencia y disponibilidad de información suficiente sobre las sustancias químicas comercializadas en la UE” y de “clarificar una posible preocupación suscitada por el hecho de que el uso o la fabricación de estas sustancias pueda suponer un riesgo para la salud humana o el medio ambiente” (ECHA, 2022a), la ECHA y los Estados miembros, mediante reparto estatutario del trabajo, deben revisar la información aportada por la industria. Basados en ello, la ECHA y el Comité de Estados Miembros emiten sus recomendaciones, mientras que la decisión final sobre la suerte de la sustancia la tiene la Comisión Europea, que, como se sabe, es el órgano político ejecutivo de la UE y no un organismo científico. La evaluación global se hace bajo un enfoque basado en el riesgo, lo que quiere decir que no sólo se considera el peligro intrínseco de la sustancia (potenciales PBT, DE, CMR, PBT, mPmB, esto es, su carácter de SEP), sino que se combina ese criterio con el del potencial de exposición en función de los usos (a trabajadores, a consumidores, por amplia dispersión, entre otros) y del volumen total de producción esperado según las solicitudes presentadas por los solicitantes de registro.

La decisión es por uno de tres caminos: o bien, a) determinar que la información presentada es suficiente para la producción y comercialización segura de la sustancia, por ser indicativa de que hay bajo peligro intrínseco, bajo potencial de exposición o un manejo del riesgo suficiente; b) requerir acciones ulteriores a la empresa, por ejemplo, que provea más información o la genere mediante estudios faltantes; c) determinar que se trata de una SEP o de una sustancia de alto riesgo (por su alto tonelaje, por ejemplo), por lo que ésta entra en un proceso de gestión regulatoria del riesgo, que desemboca en obligaciones de etiquetado y envasado, en su sujeción obligatoria a un proceso de solicitud de autorización para su producción, comercialización o manejo y/o en la aplicación de determinadas restricciones (limitaciones o prohibiciones de uso) (ECHA, 2022b). La “evaluación” a que alude la segunda sigla del acrónimo REACH debe entenderse como la evaluación del cumplimiento de las exigencias reglamentarias por parte de la industria, del lado de la autoridad. Mientras, es en la industria en quien recae propiamente la evaluación científica y de riesgo de las sustancias, la cual reporta a la autoridad para su aprobación. Este es un principio fundacional del Reglamento REACH, bajo el lema de transferir a las empresas la carga de la prueba y sus costos.

Autorización y restricciones

Según el considerando 12 del Reglamento (OPUE, 2022), con el objeto de “fomentar y, en determinados casos, garantizar que las sustancias altamente preocupantes puedan ser sustituidas por otras sustancias o tecnologías menos peligrosas, cuando se disponga de alternativas económica y técnicamente viables”, toda empresa que quiera producir, utilizar o comercializar una SEP riesgosa está sujeta a un proceso obligatorio de autorización para tal fin, mientras que una serie de sustancias (sobre todo SEP, pero no sólo) poseen restricciones de observancia también obligatoria, i. e., limitaciones, condiciones específicas o prohibición de fabricación o uso. Las disposiciones del Reglamento REACH para los procesos administrativos hasta aquí descritos hacen necesario el despliegue de diferentes listas de sustancias preocupantes y sujetas a obligaciones especiales. Es en ellas donde hemos realizado la búsqueda cruzada.

La primera lista, de cuatro relevantes para nuestro propósito, fue la del Plan de Acción Móvil Comunitario (CoRAP, por sus siglas en inglés). Según lo dispuesto en los artículos 44 a 48 del Reglamento (OPUE, 2022), este plan forma parte de los procedimientos de evaluación de los expedientes presentados por la industria en la fase de registro y su función es la de distribuir entre (las agencias competentes de) los Estados miembros la tarea de evaluar tales expedientes por orden de urgencia, puesto que una sustancia se añade a esta lista, a propuesta de la ECHA o un Estado miembro, por considerarse potencialmente preocupante y riesgosa, y requerir de una atención en el corto plazo para clarificar dicha preocupación. Como resultado de esta evalua-

ción, se puede, o bien, desestimar la preocupación inicial, con lo que la sustancia sólo queda sujeta a registro, o bien, requerir más información o estudios a los solicitantes de registro, o bien pasar la sustancia a encontrarse bajo necesidad de autorización o de restricciones por encontrársela riesgosa para la salud o ambiente. Si bien el plan de acción se proyecta siempre a 3 años, el contenido de la lista CoRAP puede cambiar año con año por la inserción de sustancias consideradas prioritarias en el primer año próximo. En la búsqueda cruzada realizada en la lista CoRAP vigente al 10 de agosto de 2022 encontramos coincidencia de 35 sustancias.

Ejemplo de sustancia coincidente en la lista CoRAP

2, 6-di-terc-butil-p-cresol (128-37-0). BHT, alcano. Mutágeno (ISTAS, 2022) y lesivo a corto y largo plazo para el medio acuático. Presente en productos de lavado y limpieza, lubricantes y grasas, productos fitosanitarios, adhesivos, selladores, lustradores y ceras. Probables liberaciones al medio ambiente a partir de su uso en interiores (por ejemplo, líquidos de lavado a máquina/detergentes, productos para el cuidado del automóvil, pinturas y revestimientos o adhesivos, fragancias y ambientadores) y en sistemas cerrados con liberaciones mínimas (por ejemplo, líquidos refrigerantes en frigoríficos, calefactores eléctricos a base de aceite), así como por su uso industrial como materia auxiliar y en la producción de artículos. Alto índice de liberación en su uso en materiales de larga duración en exteriores (p. ej. neumáticos, productos de madera tratados, tejidos y textiles tratados, pastillas de freno en camiones o coches, lijado de edificios (puentes, fachadas) o vehículos (barcos)) y en interiores (p. ej. liberación de tejidos, textiles durante el lavado, eliminación de pinturas en interiores). Se utiliza en el ámbito de la impresión y reproducción de soportes grabados y en la fabricación de productos de plástico, productos de caucho, pasta de papel, papel y productos de papel y textiles, cuero o piel. (ECHA, 2022f)

La segunda lista relevante es la de sustancias extremadamente preocupantes candidatas a sujetarse a autorización. La inclusión de un compuesto (o grupo de compuestos) en esta lista abre la segunda y última fase en el procedimiento de su sujeción a autorización para su producción, uso o comercialización, e implica que ya se ha sancionado su carácter de SEP en la fase previa.¹² En la búsqueda cruzada realizada en la lista de SEP candidatas vigente al 10 de agosto de 2022 encontramos coincidencia de 12 sustancias.

¹² La primera fase arranca cuando la ECHA o un Estado miembro “registra la intención” de caracterizar una sustancia legalmente como SEP (resultado de su evaluación según el calendario del CoRAP). El proceso entero para sujetar un compuesto a autorización puede durar hasta 2 años.

Ejemplo de sustancia coincidente en la lista de SEP candidatas

1,4-dioxane (123-91-1) *En exposición breve y a niveles muy altos puede causar daño grave a riñones e hígado y ser letal. En ratas de laboratorio, la exposición respiratoria a largo plazo provocó cáncer intranasal e intraabdominal, por lo que se le considera probable carcinógeno en seres humanos. Uso principal en productos químicos industriales. La exposición de la población general a esta sustancia podría producirse por contacto con productos que contengan residuos del compuesto, formados durante la fabricación de detergentes, champús, tensoactivos y determinados productos farmacéuticos, así como por ingesta en alimentos envasados en materiales que lo contienen o en cultivos alimentarios tratados con plaguicidas que lo contienen. (Silent Spring Institute, 2022)*

La tercera lista relevante es la de sustancias sujetas a autorización, el paso siguiente de una SEP candidata. Como dispuesto en los artículos 58 y 59 (OPUE, 2022), sobre la base de un orden de prioridad en que se consideran especialmente las propiedades PBT o mPmB, su uso ampliamente dispersivo o sus elevados volúmenes, se propone un conjunto de sustancias de la lista de candidatas en un proyecto de recomendación para incluirlas finalmente en la lista de sujeción a autorización.¹³ En la búsqueda cruzada realizada en la lista de sujeción a autorización vigente al 10 de agosto de 2022 encontramos coincidencia de 2 sustancias.

Ejemplo de sustancia hallada en la lista de autorización

di(2-etilhexil)ftalato (DEHP): *Reconocido como alterador endocrino, posible cancerígeno, y tóxico que afecta la reproducción y daña el medio ambiente. De uso restringido en EE. UU. al 0.1% en peso. Las empresas alimentarias que lo utilicen en una cantidad superior en alimentos tendrán que solicitar permiso. Sustancia líquida utilizada para hacer flexibles los plásticos, por ello está presente en una gama muy diversa de productos: dispositivos médicos, alimentos, cosméticos, pinturas, materiales para decorar paredes, ropa para lluvia, envolturas para empacar, juguetes e incluso biberones. En ambiente, se fija sobre todo en sedimentos y tierra. Se vincula a problemas de disminución de testosterona, alteraciones en el desarrollo en etapa de pubertad y retraso en el desarrollo mental. (ATSDR, 2022)*

¹³ Dicho proyecto incluye fechas límites para operar sin autorización, períodos de revisión para determinados usos, si procede, y los usos exentos del requisito de autorización, si procede. Tras abrir un periodo de consulta para recibir comentarios de los diferentes sectores sociales, el Comité de Estados Miembros hace la recomendación de sustancias, misma que la ECHA revisa y, en su caso, modifica, para presentarla finalmente a la Comisión Europea, la cual tiene la facultad de aprobarla o vetar algunas sustancias, en última instancia.

La cuarta lista relevante es la de sustancias con restricciones. Provisto por los artículos 68 a 73 del Reglamento (OPUE, 2022), un Estado miembro o la Comisión Europea por medio de la ECHA puede iniciar un procedimiento de restricción cuando tenga constancia de que una determinada sustancia (o artículo continente) supone “un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente”, proceso que en su totalidad puede llevar hasta 2 años y medio.¹⁴ Tras someterse a consulta pública el expediente de propuesta de restricción presentado a la ECHA —debe incluir antecedentes, justificación, cualquier información sobre alternativas y costes, así como los beneficios para el medio ambiente y la salud—, tanto el Comité de Evaluación de Riesgos (CER) como el Comité de Análisis Socioeconómico (CASE) de la propia ECHA elaboran, cada uno respectivamente, dictámenes sobre la pertinencia científica y el impacto socioeconómico de las restricciones propuestas, teniendo en cuenta todas las observaciones y análisis socioeconómicos presentados por las partes interesadas, entre las que están, por supuesto, las empresas. Tomando en consideración los dictámenes, la Comisión Europea presenta un proyecto de enmienda de la lista de restricciones (anexo XVII), cuya sanción final depende de “un procedimiento de comitología en cuyo control participan los Estados miembros y el Parlamento Europeo” (ECHA, 2022d). Los Estados miembros son responsables de hacer cumplir la restricción. En la búsqueda cruzada realizada en la lista de restricción vigente al 10 de agosto de 2022 encontramos coincidencia de 14 sustancias.

Ejemplo de sustancia hallada en la lista de restricciones

Benceno. *Cancerígeno, disruptor endocrino, neurotóxico. Puede afectar órganos sexuales (se reporta disminución en el tamaño de los ovarios en mujeres expuestas a niveles altos). Teratogénico (efectos como bajo peso de nacimiento, retardo de la formación de los huesos y daño de la médula ósea). Es una sustancia derivada del petróleo y gasolina y se utiliza en múltiples sectores industriales: producción de resinas, nylon, fibras sintéticas, plásticos, caucho, lubricantes, tinturas, detergentes, medicamentos y plaguicidas.*

Varias sustancias aparecen simultáneamente en más de una de las cuatro listas previas (por ejemplo, que una sustancia sea candidata o esté ya en requerimiento de autorización no impide que al mismo tiempo tenga restricciones particulares). Si descontamos tales duplicaciones, el total de coincidencias entre las 826 sustancias consideradas del informe CEA-IMTA sobre el río Santiago y las listas REACH de sustancias reguladas o en proceso de serlo, por reconocerse como altamente preocupantes, es de 52 sustancias químicas.

¹⁴ El Reglamento excluye de este procedimiento los usos intermedios aislados *in situ* de una sustancia.

RISCTOX. Santos *et al.* (2010), del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), documentan que esta base de datos sobre sustancias tóxicas recopila la información de más de 40 bases de datos de diversos países y organismos internacionales que registran efectos para la salud y el medio ambiente de sustancias químicas, relacionándola, a agosto de 2022, con 106,881 compuestos (mayoritariamente registrados en el mercado europeo). Para la clasificación de la peligrosidad de las sustancias, toma en cuenta los criterios de REACH y de otras fuentes normativas españolas e internacionales, proporcionando información toxicológica y ecotoxicológica por sustancia individual (excluye mezclas), así como de peligro por inflamabilidad, irritación o quemadura de piel y efectos graves por inhalación breve o prolongada, entre otros. También enlaza las sustancias con las normativas laborales y medioambientales relacionadas, límites de exposición profesional, enfermedades profesionales asociadas y recomendaciones de actuación. Tras observar que el incumplimiento de las empresas españolas, evidenciado en diversos estudios realizados, redundaba en que hasta el 40% de fichas de datos de seguridad y etiquetados contenían errores en la clasificación de los productos químicos, las autoras citadas señalan:

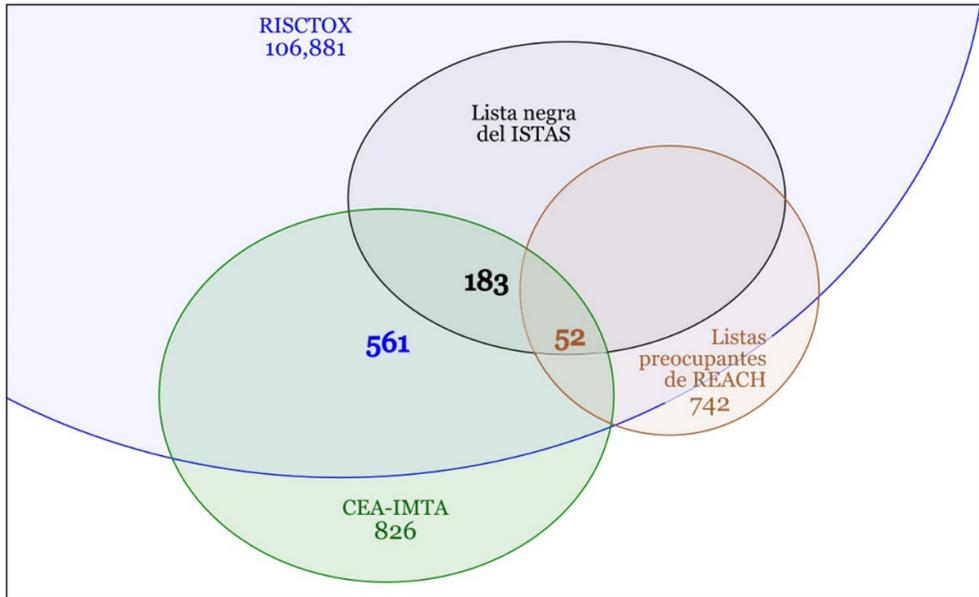
Es importante, por tanto, contrastar la información sobre la toxicidad de las sustancias en bases de datos, literatura científica, organismos oficiales, etc. Estas fuentes, sin embargo, no son siempre accesibles a los usuarios, la información está dispersa, es compleja o no está en castellano. Es por ello que se creó la base de datos RISCTOX, una base de datos pública accesible y sistematizada sobre sustancias peligrosas, que pretende ofrecer información clara, organizada y sucinta sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente de las sustancias químicas que pueden estar presentes en los productos que se manejan o generan en las empresas. (Santos *et al.*, 2010, pág. 2)

En la búsqueda cruzada realizada entre las 826 sustancias consideradas del informe cea-imta sobre el río Santiago y la base de datos risctox, encontramos coincidencia de 541 sustancias.

Por su parte, la *lista negra de sustancias de ISTAS* selecciona, de la base RISCTOX, aquellas sustancias con carácter de nocividad grave a la salud por sus propiedades de , DE, neurotoxicidad, ototoxicidad, sensibilización y alergenicidad, así como al ambiente por sus propiedades de PBT, mPmB, toxicidad acuática, daño atmosférico o contaminación edáfica (ISTAS, s. f.). Por estar liberada de procesos administrativos y de presiones políticas y sondear múltiples fuentes de información con rigor, podría considerársele, en términos del programa REACH, como una versión adelantada de las sustancias extremadamente preocupantes que deberían ya estar sujetas a autorización y/o restricciones. Pero esta caracterización no sería bien recibida por los investigadores del ISTAS, quienes reivindican más bien que por la probada

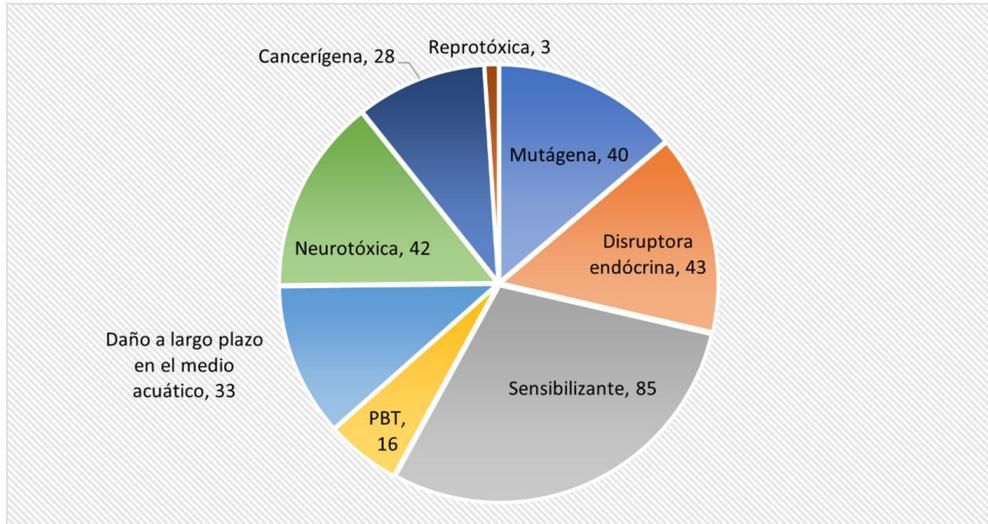
peligrosidad de estas sustancias y sus imprevisibles efectos en condiciones reales de interacción convergente con otras sustancias en el ambiente o en los cuerpos, por las innumerables variaciones en los estados de salud y constituciones individuales de los receptores, por la distorsión introducida por el interés privado en el suelo de fábrica, entre otras condiciones, no existe dosis de exposición laboral ni ambiental segura para ellas, por lo que se debería proponer su eliminación o sustitución siguiendo el principio de precaución —y las normas en que éste se ha codificado—, o bien, si ello es imposible por cualquier razón, la reducción de su uso y vertido en la mayor magnitud posible junto con fuertes medidas de control (Gadea y Romano, 2009: 55). De las 561 sustancias coincidentes en RISCTOX, 183 pertenecen a la lista negra de ISTAS.

FIGURA 2. ESQUEMA DE COINCIDENCIAS ENTRE SUSTANCIAS QUÍMICAS HALLADAS EN EL RÍO SANTIAGO Y 3 CATÁLOGOS DE SUSTANCIAS PREOCUPANTES



Elaboración propia con base en Izurieta *et al.* (2011), ISTAS (s. f) y ECHA (2022c, 2022g, 2022h, 2022i).

FIGURA 3. CARACTERÍSTICAS DE EXTREMA PREOCUPACIÓN SEGÚN EL NÚMERO DE SUSTANCIAS QUE LAS PRESENTAN, TOMANDO COMO UNIVERSO LAS SUSTANCIAS PRESENTES EN EL RÍO SANTIAGO QUE TAMBIÉN SE ENCUENTRAN EN LA LISTA NEGRA DE ISTAS Y/O EN LAS LISTAS PREOCUPANTES DEL PROGRAMA REACH



Elaboración propia con base en Izurieta *et al.* (2011), ISTAS (s. f) y ECHA (2022c, 2022g, 2022h, 2022i).

Alarma sanitaria en la cuenca

A propósito del proyecto de construcción de la presa Arcediano, que debía abastecer de agua a la zona metropolitana de Guadalajara, la CEA de Jalisco solicitó la cooperación técnica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) para llevar a cabo un estudio que propusiera un método para el diagnóstico, intervención y vigilancia epidemiológica en la zona de influencia del proyecto presa Arcediano, el cual quedó a cargo de la Dra. Gabriela Domínguez Cortinas (Domínguez, 2010). En el estudio se incluyó una campaña de muestreo biomédico en la región central de Jalisco, subregión Alto Santiago, en comunidades de los municipios de Juanacatlán, El Salto, Tonalá y Guadalajara.

Reportamos brevemente aquí, a modo de ejemplo de las consecuencias de vivir en un infierno ambiental, algunos efectos que el estudio CEA-UASLP (Domínguez, 2010: 195-213) halló sobre población infantil: en todos los municipios los trastornos emocionales incidían en más del 70% de los niños estudiados; problemas cognitivos (inteligencia breve) por encima del 60%; mala comprensión de textos, superando el 50%.¹⁵ Se detectaron, por otra parte, problemas hematológicos (conteo de eritrocitos,

¹⁵ En estas dos últimas cifras, se exceptúa el poblado Jalisco Sección II, municipio de Tonalá.

hematocritos y hemoglobina) destacadamente en Juanacatlán y El Salto, con alrededor del 75% y el 79% respectivamente. En cuanto a la presencia de agentes tóxicos en la sangre, sobresale el plomo en Juanacatlán (93.8%), el cadmio en El Salto (97.8%), La Cofradía (84.3%) y Puente Grande (77.4%), y los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), sobre todo en los municipios de El Salto (80.6%), Juanacatlán (75%) y Puente Grande (73.5%).

A pesar de mostrar resultados alarmantes, o más bien en atención a ello, el informe no llegó a ser publicado. Ni siquiera se hizo del conocimiento de los padres de los niños monitoreados. Ni el gobierno estatal ni el federal hicieron nada respecto al daño que, les constaba, se desarrollaba en los cuerpos de los habitantes y que desembocaría con toda probabilidad en enfermedades crónico-degenerativas. En 2019, cuando una caravana que visitaba 6 zonas de sacrificio por devastación ambiental cruzando por el medio al país paró precisamente en el alto río Santiago, estando presente atestigüé la denuncia pública de la Dra. Gabriela Domínguez sobre su sujeción a una obligación de confidencialidad por 10 años sobre los resultados que arrojó el estudio.¹⁶ En el informe de dicha caravana (luego conocida como Toxitour México), una amplia red de grupos organizados de comunidades y de 7 colectivos ambientalistas de base popular, entre los que se encontraban los de enfermos renales de El Salto y de San Pedro Itzcán, todos de habitantes de la cuenca Chapala Santiago, declara:

conformamos una población afectada directa de 534,835 habitantes en nuestras localidades, pero en los márgenes Chapala-Santiago habitamos alrededor de 1.5 millones de habitantes y en toda la cuenca del lago de Chapala y del río Santiago, 7 millones de habitantes. Somos habitantes del lago y el río que descansa en él, que ha sido nombrado de diversas formas en su milenaria vida: Chignahuapan, Chiconahua, Kuú Uká, Toloatlán, Grande, Lerma, Santiago y otras tantas que se han perdido por el despojo de nuestra memoria. Este cuerpo de agua, que alimentó por siglos a los pueblos que se asentaron sabiamente en su ribera y su barranca, hoy se ha convertido en su condena, por ser receptor de numerosas descargas industriales y agroindustriales tóxicas y biológico-infecciosas (Informe de la caravana..., 2020).

UNA MUESTRA DEL REZAGO JURÍDICO E INSTITUCIONAL DE NUESTRO PAÍS EN MATERIA DE JUSTICIA AMBIENTAL

En 1996, el Diario Oficial de la Federación publicaba una reforma al art. 109 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se declaraba que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) “deberá integrar un inventario de emisiones atmosféricas, descargas de

¹⁶ Una reseña del evento se encuentra en Corona, 2021.

aguas residuales en cuerpos receptores federales o que se infiltren al subsuelo, materiales y residuos peligrosos de su competencia” (DOF, 1996). Sin embargo, el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) mexicano, de orden federal, no vincularía a las empresas sino hasta 8 años después, en 2004. Según lo establecido en el art. 111 Bis de la LGEEPA (1988), el art. 9 del Reglamento de la LGEEPA en materia de RETC (2004), los arts. 11 y 17 bis del Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera (1988), y el art. 72 del Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (2006), quedan obligados los siguientes sujetos: a) los establecimientos que descarguen aguas residuales en cuerpos nacionales, b) los grandes generadores de residuos (de 10 toneladas de residuos en adelante al año), c) los prestadores de servicios de manejo de residuos peligrosos (acopio, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, incineración, tratamientos por inyección profunda, suelos contaminados, instalaciones de disposición final y transporte), d) las instalaciones, obras o actividades industriales, comerciales y de servicios que realice la Administración Pública Federal, e) los sujetos obligados a reportar al Registro Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y f) los establecimientos de jurisdicción federal en materia de contaminación atmosférica, que, a su vez, se definen según su pertenencia a 113 subsectores de 11 sectores industriales determinados.

Las sustancias generadas durante los procesos productivos que se hallan bajo obligación de reporte por su emisión al ambiente o transferencia a terceros se encuentran listadas en la NOM-165-SEMARNAT-2013, actualmente vigente. Se trata de una lista de 201 entradas (191 compuestos y 10 grupos de compuestos). Uno de los objetivos declarados del programa, además de la promoción de la información y sustitución de sustancias peligrosas, es “informar a las comunidades qué ‘sustancia RETC’ y en qué cantidad es emitida al aire, al agua o al suelo o transferida en los residuos peligrosos y en las descargas de agua al alcantarillado, por los establecimientos sujetos a reporte ubicados en su entorno” (Semarnat, 2022). Antes incluso de evaluar los datos que efectivamente aporta la industria (el grado de cumplimiento), cabe la pregunta: ¿Qué sustancias de las encontradas en el estudio CEA-IMTA sobre la cuenca alta del río Santiago, ya reconocidas internacionalmente como de extrema preocupación, podemos encontrar en la lista de 201 sustancias sujetas a obligación de reporte en el RETC mexicano? Los resultados son desalentadores.

De las 183 sustancias coincidentes en la lista negra del ISTAS, sólo 13 son sustancias del RETC (7%). Si disminuimos compasivamente el estándar a las 52 sustancias de las listas preocupantes del programa REACH, el nuevo resultado, 10 sustancias (19%), no llega aún a ser alentador. Es evidente que, en el caso del río Santiago, y suponiendo que hubiese mecanismos de implementación y revisión que nos dieran un buen grado de confianza sobre la fidelidad de los datos —que no ocurre—, la

información del RETC sería exigua frente al número de sustancias extremadamente preocupantes no cubiertas. Ese instrumento tendría, pues, que renovarse en lo que toca al número de sustancias monitoreadas (el Toxic Release Inventory de EE. UU. cuenta con 808 entradas, cuatro veces más), y por supuesto, implementarse adecuadamente, mediante revisiones e inspecciones no simuladas y con funcionarios suficientes, comprometidos, capacitados y libres de huecos normativos que los debiliten en su misión. Tareas todas que han sido cuidadosamente omitidas durante los sexenios del libre comercio.

CONCLUSIÓN

A la desindustrialización a la vez que reindustrialización orientada al mercado mundial que trajo el período neoliberal en México, no la acompañaron políticas reguladoras de la explotación de la fuerza de trabajo y garantías del derecho a la salud ambiental y laboral, sino más bien una intensificación de la política de “mano abierta” en torno al abuso de las capacidades y condiciones de trabajo y vida de la población, pues era éste el atractivo para el capital extranjero que subordinó al capital nacional. Un ámbito en que esta entrega se manifiesta es el de la (contra)política toxicológica sanitario-ambiental y un ejemplo, entre muchos otros a lo largo del país, es el de la cuenca alta del río Santiago en Jalisco. El estudio CEA-IMTA de 2011 sobre la salud del río pudo identificar, entre las 507.5 toneladas de contaminantes que en ese entonces se vertían diariamente al río, 1,090 compuestos químicos de origen industrial, de los cuales hemos podido comprobar que al menos 183 han sido catalogados, internacionalmente, como de extrema preocupación por su potencial cancerígeno, reprotóxico, genotóxico, mutágeno, disruptor endócrino, sensibilizante o nocivo a la salud y ambiente debido a su persistencia y capacidad bioacumulativa, mismos que se pueden incluir en un grupo mayor de 561 compuestos preocupantes, que, si no alguna de las anteriores propiedades más deletéreas, poseen otras, tales como capacidad irritante, quemante, tóxica o tóxica aguda por vía respiratoria o dérmica, lesiva para órganos específicos (ojos, pulmones, hígado, riñón, nervios), fatal por ingesta, entre otras.

Con estas amenazas rondando el agua y el aire, no sorprenden los datos epidemiológicos de la región o los resultados de estudios en población infantil reseñados, alarmantes y dolorosos como son, pero sí sorprende la actuación criminal del Estado, por la que se ordena el ocultamiento de dicha información y el cinismo de no actuar frente al conocimiento del problema, lo que tiene que ver, por supuesto con el sector empresarial.

En la misma línea de negligencia, frente a la condición de deterioro extremo, los gobiernos neoliberales simulaban reaccionar, por ejemplo, implementando programas de regulación voluntaria para las empresas, al paso que asignaban cada vez menor presupuesto y recursos humanos para las oficinas y dependencias encargadas de vigilar y monitorear la contaminación. O bien, a tono con los lineamientos de la ONU o la OCDE, de buen ver, echaron a andar programas como el RETC mexicano que, como hemos visto, al día de hoy abarca estatutariamente sólo alrededor del 13% de las sustancias que pudimos identificar como extremadamente preocupantes en el río Santiago. Si a esto se añade, por ejemplo, la lentitud, incompletitud (pues en buena parte se basa en el RETC) y falta de actualización sistematizada de que adolece el Catálogo Nacional de Sustancias Químicas; la arriba aludida larga espera de décadas para la reforma a la norma oficial mexicana que regula los límites de descarga en aguas nacionales (NOM-001-SEMARNAT), y la espera que aún continúa para otras normas o leyes relevantes, podemos afirmar que estamos frente a una estrategia de obsolescencia jurídica programada por parte de los actores empresariales y estatales coludidos, interesados en mantener las altas tasas de ganancia y privilegios que tal condición les ofrece. Con ese término queremos referirnos a la dilación consciente de regulaciones nacionales que restrinjan el uso o exijan, en los casos en que es posible, un manejo inocuo de sustancias químicas de las que ya se sabe que causan grave daño humano o ambiental, y que por ello se mantienen y siguen intoxicando ecosistemas y población. Los gobiernos periféricos de corte entreguista que claman por inversión extranjera someten a sus países a un destiempo continuo en la legislación y política toxicológicas, mientras en otras latitudes ya se ha generado suficiente conocimiento e incluso se han tomado medidas drásticas respecto de muchas de esas sustancias. En esta estrategia política de doble estándar no se excluye, sino que se incluye el advenimiento de restricciones estatales, pero sólo hasta que una combinación de circunstancias se presenta: la acumulación del daño y su incontestable documentación científica —en mucho recuperada de los países industrializados de origen, pero también apuntalada localmente—; la suficiente conciencia y recaudo de fuerza política social, y, si hay suerte, una genuina voluntad política en los gobernantes de cambiar las cosas. A pesar de llegar siempre demasiado tarde, las secretarías ambientales y de salud las publicitarán como muestra de los avances. El lapso de tiempo que se extiende entre la consciencia humana de la nocividad de las sustancias y su desuso obligatorio en la realidad nacional periférica puede ser de varios decenios y, justamente, de eso se trata.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERT, A. L. y VIVEROS RUIZ, A. D. (2018). *Plaguicidas y salud*. Edición de las autoras.
- _____ (2019). *Plaguicidas y ambiente*. RAPAM / Fronteras Comunes / Ambiente y Salud A.C. / Red de Toxicología de Plaguicidas.
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) (2022). *ToxFAQs – Di(2-etilhexil) ftalato (DEHP)* [Di(2-ethylhexyl) phthalate]. Recuperado el 1 de diciembre de 2022, de ATSDR en español: <https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts9.html>.
- BARREDA M., ANDRÉS O. (2007). “Las telarañas de la globalización”, en *Cuadernos OMAL*, 2, pp. 14-17. Obtenido de: <<https://omal.info/spip.php?article736>>.
- _____ (2020). “Toxitour México: Un registro geográfico de la devastación ambiental”, en *Diálogos ambientales*, 1, 1, pp. 35-40.
- BEJARANO, RENÉ. (Coord. y Ed.) (2017). *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. RAPAM / INIFAP / UCCS.
- CEO (Corporate Europe Observatory) (2005). *Bulldozing REACH - the industry offensive to crush EU chemicals regulation*. Recuperado en noviembre de 2022, de: <<https://archive.corporateeurope.org/lobbycracy/BulldozingREACH.html>>.
- CORONA R., ISABEL Y. (2021). *Movilización del conocimiento y sus efectos en la configuración de lo político: la cuenca alta del río Santiago en Jalisco* [Tesis de doctorado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Académica de México].
- DOF, *Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (1996), 13 de diciembre de 1996.
- _____ *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente [LGEEPA]* (1988), jueves 28 de enero de 1988. Última reforma publicada en el DOF: 8 de mayo de 2023. Recuperado el 5 de septiembre de 2022, de: <<https://legislacion.scjn.gob.mx/Buscador/Paginas/wfArticuladoFast.aspx?q=zmlkJ/89AXJJKRY4OR4AdJfDMzhkPqPANxA-q/gybJkKzOtsARaUI/71dGICx5dSslN5MGzWdf86Q/xtNDdlEw==>>>.
- _____ Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos (2006). Séptima Sección del DOF, jueves 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada en el DOF: 31 de octubre de 2014. Accesible en: <<https://legislacion.scjn.gob.mx/>>>.
- _____ Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera (1988). DOF, viernes 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada en el DOF: 31 de octubre de 2014. Accesible en: <<https://legislacion.scjn.gob.mx/>>>.
- _____ Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (2004). DOF, jueves 3 de Junio de 2004. Última reforma publicada en el DOF: 31 de octubre de 2014. Accesible en: <<https://scjn.gob.mx/>>>.

- DOMÍNGUEZ C., GABRIELA (Ed.) (2010). *Propuesta metodológica para una batería de indicadores de salud que favorezcan el establecimiento de programas de diagnóstico, intervención y vigilancia epidemiológica en la zona de influencia del proyecto presa Arcediano en Jalisco - Informe final*. Guadalajara: Universidad Autónoma de San Luis Potosí – Comisión Estatal de Agua (Jalisco).
- ECHA (European Chemicals Agency) (2022a). “Fase 1 – Evaluación”. Recuperado el 1 de diciembre de 2022 de: <<https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/evaluation/evaluation-procedure/phase-1#phase1-2>>.
- _____ (2022b). “Faster action on groups of harmful chemicals”, en *Integrated Regulatory Strategy Annual Report*. Helsinki, Finlandia: European Chemicals Agency.
- _____ (2022c). “Plan de acción móvil comunitario”. Recuperado el 14 de noviembre de 2022, de: <<https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/evaluation/substance-evaluation/community-rolling-action-plan>>.
- _____ (2022d). “Procedimiento de restricción”. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de: ECHA - European Chemicals Agency: <<https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/restrictions/restriction-procedure>>.
- _____ (2022e). “Proceso de evaluación”. Recuperado el 1 de diciembre de 2022, de ECHA - European Chemicals Agency: <<https://echa.europa.eu/es/regulations/reach/evaluation/evaluation-procedure>>.
- _____ (2022f). “2,6-di-tert-butyl-p-cresol”. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de ECHA - Perfiles breves de sustancias: <2,6-di-tert-butyl-p-cresol: <https://echa.europa.eu/es/substance-information/-/substanceinfo/100.004.439>>.
- _____ (2022g). “Lista de autorización”. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de ECHA – European Chemicals Agency: <<https://echa.europa.eu//list>>.
- _____ (2022h). “Lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes en procedimiento de autorización”. Recuperado el 5 de diciembre de 2022, de ECHA – European Chemicals Agency: <<https://echa.europa.eu/es/candidate-list-table>>.
- _____ (2022i). “Lista de restricciones”. Recuperado el 5 de diciembre de 2022, de ECHA – European Chemicals Agency: <<https://echa.europa.eu/es/substances-restricted-under-reach>>.
- GADEA, RAFAEL, y DOLORES, ROMANO (2009). *La gestión del riesgo químico en las empresas bajo REACH. Intervención sindical*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).
- GREENPEACE (2003). *Beginners guide to REACH (The new European chemicals regulation)*. Recuperado el 8 de febrero de 2021, de Greenpeace: <<http://www.greenpeace.org.uk/MultimediaFiles/Live/FullReport/6054.pdf>>.
- GRINBERG, SILVIA, NATALIA PORZIONATO, ELIANA BUSSI, LUCIANO MANTIÑAN, RICARDO GUTIÉRREZ y GUSTAVO CURUTCHET (2018). “Agua y sedimentos: testigos clave de una contaminación anunciada”, en Elena María Abraham, Rubén D. Quintana y Gabriela Mataloni (eds.), *Agua + Humedales*, UNSAM EDITA de Universidad Nacional de San Martín, 2018

- Informe de la caravana a 6 zonas de sacrificio por devastación ambiental para visibilizar y documentar los impactos socioambientales de las empresas transnacionales y el libre comercio en México* (2020). Ciudad de México. Versión digital sin publicar.
- ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) (s. f.). “Sustancias químicas: lista negra”, en el sitio web de ISTAS. Recuperado el 8 de agosto de 2022 de: <<https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgo-quimico/agentes-quimicos-peligrosos/sustancias>>.
- ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud) (2022). “Ficha de 2, 6-di-terc-butil-p-cresol”, en Base de datos de sustancias tóxicas y peligrosas RISCTOX. Recuperado el 1 de diciembre de 2022 de: <https://risctox.istas.net/dn_risctox_ficha_sustancia.asp?id_sustancia=961979>.
- IZURIETA D., JORGE, YOLANDA PICA G., ALEJANDRO ORDOÑEZ F., LUIS BRAVO I., RUBÉN D. HERNÁNDEZ L. y EDUARDO ARELLANO F. (2011). *Actualización del estudio de calidad del agua del río Santiago (desde su nacimiento en el lago de Chapala, hasta la presa Santa Rosa). Informe final*. Comisión Estatal del Agua (Jalisco) / Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- JENKINS, RHYS (1999). “The changing relationship between emerging markets and multinational enterprises”, en P. Buckley, & P. Ghauri (eds.), *The Global Challenge for Multinational Enterprises: Managing Increasing Interdependence*. Pergamon.
- _____ (2001). “Corporate codes of conduct. Self-regulation in a global economy”, en *Technology, Business and Society*, 2. United Nations Research Institute for Social Development.
- Juicio al Estado mexicano por la violencia estructural causada por el libre comercio. Audiencia final del Capítulo México del Tribunal Permanente de los Pueblos: libre comercio, violencia, impunidad y derechos de los pueblos. 12 a 15 de nov. de 2014* (2016). Ciudad de México: Ítaca.
- LOONEN, HÉLÈNE, DOLORES ROMANO, TATIANA SANTOS y ELISE VITALI (2019). *Chemical Evaluation. Achievements, challenges and recommendations after a decade of REACH*, European Environmental Bureau, Abril de 2019. Recuperado el 12 de febrero de 2023, de: <<https://eeb.org/wp-content/uploads/2019/07/Report-Substance-Evaluation-under-REACH.pdf>>.
- MARINI, RUY M. (1977). “La acumulación capitalista mundial y el subimperialismo”, en *Cuadernos Políticos*, 12, pp. 20-39.
- MOCTEZUMA B., PABLO (2011). “Los megaproyectos privatizadores de Ebrard”, México, *Contralínea* (226), 27 de marzo de 2011. Recuperado el 2 de mayo de 2022 de: <<http://contralinea.com.mx/opinion/los-megaproyectos-privatizadores-de-ebrard/>>.
- OPUE (Oficina de Publicaciones de la Unión Europea) (2022). “Texto consolidado: Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH)” (Id. 2006R1907—ES—17.12.2022—056.001), acceso libre en el sitio EUR-Lex. Recuperado el 3 de mayo de 2023 de: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02006R1907-20221217#M55-2>>.

- SANTOS O., TATIANA, DOLORES ROMANO y CECILIA SALVADOR (2010). *Base de datos de sustancias tóxicas y peligrosas RISCTOX: una herramienta para prevenir el riesgo químico*. Comunicación técnica para el Congreso Nacional del Medio Ambiente 10 (22 a 26 de noviembre de 2010). Acceso libre en el sitio de Conama10. Recuperado el 12 de septiembre de 2021 de: <<http://www.conama10.conama.org/conama10/download/files/CT%202010/41122.pdf>>.
- SEMARNAT (2022). *¿Qué es el RETC? Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 1 de diciembre de 2022 de: <<http://sinat.semarnat.gob.mx/retc/index.html>>.
- SILENT SPRING INSTITUTE. (2022). "Mammary carcinogen reviews database - 1,4-dioxane". Recuperado el 1 de diciembre de 2022, del sitio Silent Spring Institute. Researching the Environment and Women's Health: <http://sciencereview.silentspring.org/mamm_exposure.cfm?cid=123-91-1>.
- SIN EMBARGO (2015), "ICA, favorita durante sexenios panistas, se hunde; mientras, el sol brilla para OHL y grupo Higa" (redacción), México, 2 de diciembre de 2015. Recuperado el 2 de mayo de 2023 de: <<http://.sinembargo.mx/-12-2015/>>.

