



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SUPERIORES EN ANTROPOLOGÍA SOCIAL**

“PERCEPCIÓN DIFERENCIADA DE RIESGO”

UNA PERSPECTIVA CONTEXTUALISTA DE LAS IMPRESIONES,
ACTITUDES Y JUICIOS LOCALES SOBRE LA NATURALEZA
AMENAZANTE DE UN BASURERO TÓXICO EN GUADALCÁZAR

Tesis

Que para obtener el grado de

DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES

Presenta

FRANCISCO JAVIER RANGEL MARTÍNEZ

Director

DR. GERARDO BERNACHE PÉREZ

Guadalajara, Jalisco

Febrero 2009

© Francisco Javier Rangel Martínez. 2009
Todos los derechos reservados

Firmas

Dr. Gerardo Bernache Pérez

Dr. Luis Gabriel Torres González

Dr. Francisco Javier Peña de Paz

Dedicatoria

A Don Primo
y la gente de El Huizache,
quienes sólo por su lucha apremiante de adaptación al mundo
subestiman los riesgos que les rodean, y
desdeñan la posible ocurrencia de un evento desagradable

Agradecimientos

Al Dr. Gerardo Bernache Pérez, en cuyo juicio y experiencia se apoya este documento;
A los Doctores Gabriel Torres González y Francisco Peña de Paz, por su interés y sus aportaciones durante la lectura del documento;
A los profesores, compañeros y personal de servicio en CIESAS-Occidente;
A los colegas y consejeros en El Colegio de San Luis, A. C.;
Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico necesario para la consecución de este proyecto académico

Resumen

Desde la primera visita al tiradero de desechos industriales de La Pedrera, en Guadalucazar, San Luis Potosí, en agosto de 2005 –diez años después de su clausura- noté que el lugar estaba rodeado casi en su totalidad por austeros bordos de tierra que servían de causes de desvío y muros de protección para evitar que los escurrimientos superficiales de lluvia que corrían aguas abajo entraran en contacto con el sitio y acarrearán contaminantes hasta los aprovechamientos del valle de Matehuala-Huizache. Al delinear un umbral de percepción para definir el área sociocultural en la que las poblaciones cercanas al tiradero se percibían en riesgo, me enteré que por mayo de 1991, época en que el sitio operaba con normalidad, el temporal había arrastrado hasta el estanque de El Huizache, principal depósito de agua superficial de esta cercana localidad, oleadas de tambos de 200 litros y bolsas de plástico cargadas con desechos industriales. A la larga, aquel incidente de contaminación provocaría la clausura del tiradero y detendría su transformación en confinamiento controlado, generando un debate en el que expertos, técnicos y abogados, entre otros especialistas del gobierno y la industria, definían problemas centrales como la seguridad y el riesgo que corría la población afectada. No obstante, no se reparó en el hecho de que los habitantes de El Huizache habían quedado envueltos en un contexto institucional complejo, poco familiar para la mayoría de ellos, que les obligaba a depender de otros para entender lo que le había ocurrido a su reservorio de agua. Esta investigación, antropológica en orientación y método, ataca este hueco de información y revela que los múltiples juicios de riesgo a los que los pobladores fueron expuestos provocaron percepciones diferenciadas y posturas enfrentadas en cuanto a la contaminación y el uso del agua del estanque, suscitando un cambio en el aprovechamiento de esa pequeña represa local.

Palabras clave: Desechos tóxicos, confinamiento, agua contaminada, percepción de riesgo, Guadalucazar

Índice

Introducción

| | |
|---|----|
| Paradigma contextualista de la percepción de riesgo | 9 |
| La naturaleza amenazante de un basurero tóxico | 12 |
| El tiradero de residuos peligrosos en Guadalcazar | 15 |
| Dictámenes técnicos, conclusiones desatendidas: Justificación del estudio | 18 |
| Investigación previa del caso | 23 |

Capítulo 1

Nociones de riesgo

| | |
|---|----|
| Percepción | 27 |
| Sociedad | 34 |
| Epistemología | 38 |
| Análisis | 43 |
| Empirismo riguroso | 47 |
| Explicaciones funcionalistas y acercamientos antropológicos | 54 |

Capítulo 2

Basureros tóxicos

| | |
|--|----|
| Disposición inadecuada de residuos peligrosos | 62 |
| Estados Unidos de América: Elementos de un caso modelo | 65 |
| <i>Love Canal</i> : El reconocimiento público del desastre | 72 |
| La oposición local al fenómeno | 76 |
| Exposición tóxica comunitaria | 79 |

Capítulo 3

Residuos peligrosos

| | |
|-------------------------------|-----|
| Definiciones | 95 |
| Generación | 97 |
| Repercusiones ambientales | 100 |
| Gestión y tratamiento | 104 |
| Disposición final | 108 |
| Confinamiento y tiradero | 110 |
| Residuos peligrosos en México | 111 |

Capítulo 4

Contaminación de agua superficial en Guadalcazar

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Acercamientos al problema | 122 |
| Etnohidrología. Método y análisis | 128 |
| Guadalcazar | 133 |
| El basurero tóxico | 135 |
| El Huizache | 140 |
| La Pedrera | 142 |
| El estanque | 144 |
| Testimonio del tiradero | 146 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo 5 | |
| Percepciones diferenciadas de riesgo | |
| Impresiones actitudes y juicios locales | 156 |
| Estigma ambiental | 160 |
| Percepción diferente en comunidades diferentes | 164 |
| Percepción diferente en una comunidad | 169 |
| Mensajeros oficiales y extraoficiales | 174 |
| Distintas representaciones de riesgo | 175 |
| Conclusiones | 181 |
| Bibliografía | 199 |

Índice de tablas

| | |
|--|-----|
| 1.1. Aspectos de las racionalidades técnicas y culturales del riesgo | 32 |
| 1.2. Clasificación de acercamientos al concepto de riesgo | 38 |
| 2.1. Basureros contaminados en México de atención urgente | 79 |
| 3.1. Efectos medioambientales y a la salud, relacionados con sectores industriales | 105 |
| 3.2. Relación de casos de disposición clandestina de residuos peligrosos en México | 109 |
| 3.3. Generación estimada de residuos peligrosos por entidad federativa (1994) | 114 |
| 3.4. Generación estimada de residuos peligrosos por regiones (1994) | 115 |

Introducción

Paradigma contextualista de la percepción de riesgo

Uno puede encontrar, indistintamente, modos de explicación individualistas y contextualistas en las teorías sociales del riesgo. En el primer caso, el punto de arranque, la unidad de estudio de cualquier análisis, es el individuo pensante y actuante. Los datos empíricos irradian del estudio de los individuos hacia generalizaciones sobre agrupaciones sociales. En el segundo, se pone énfasis en el contexto, la cultura, las afinidades grupales, la organización o los estilos de vida, como puntos de arranque para el análisis de riesgo.

Dos ilustraciones del paradigma individualista son descritas por Krinsky y Golding (1992) como "teoría de conocimiento" y "teoría de personalidad." De acuerdo con la teoría de conocimiento, las personas responden a los riesgos con base en el conocimiento y la información a su disposición. La teoría de personalidad busca explicar las opciones de aversión y tolerancia al riesgo por los tipos de personalidad de los individuos (qué incluye su propensión hacia ciertas ideologías políticas). Las más articuladas e influyentes de las teorías sociales relacionadas con el paradigma individualista son la teoría cognoscitiva del riesgo y los modelos económicos de riesgo basados en la teoría de la utilidad esperada.

A contraparte, la perspectiva contextualista de análisis empieza con el escenario, la estructura social, la forma institucional, o el entorno cultural, y es simbolizada por arenas políticas que constituyen los escenarios que dan forma a las luchas de poder en torno a un riesgo específico: "el teatro de controversia social" (Kasperson, 1988). La apuesta del contextualismo va más en el espíritu de una recurso para evidenciar el escenario dentro del cual la investigación empírica tiene lugar y es muy parecida a las teorías culturales del riesgo que tienen su linaje en la antropología, tanto en el método como en el contenido.

El estudio ritual de sociedades tribales, un objeto central de la antropología clásica, ha brindado perspectivas interesantes sobre la selección y la adaptación social del riesgo. En su trabajo clásico, "*Magia, ciencia y religión*", Malinowski (1948) reveló las funciones del ritual y la práctica religiosa en las culturas tribales como respuesta a actividades inciertas y de alto riesgo. Aquéllos que han propuesto alguna forma de teoría cultural para entender el riesgo en la moderna sociedad tecnológica citan como un trabajo seminal la discusión de "contaminación cultural" de Mary Douglas (1996), incluidas la impureza ritual, la deshonra, la comida

prohibida y la conducta temeraria en culturas antiguas. Douglas argumenta que muchas clases de actividades para evitar el riesgo en civilizaciones antiguas son justificadas por su papel en la creación de un orden y como aclaraciones de experiencias contradictorias y confusiones morales. Las creencias sobre los tabús animales, las comidas prohibidas, o las prácticas alimenticias, se adoptaron porque apoyaban el código moral convencional y las estructuras taxonómicas que creaban líneas de orden.

La investigación sobre actividades prohibidas en sociedades tribales y civilizaciones pre-tecnológicas incitó un conjunto de preguntas que, generalmente, eran pasadas por alto por aquéllos especialistas que estudiaban el riesgo desde una perspectiva pragmática y orientada a la solución de problemas. Para el antropólogo, sin embargo, el problema importante era: ¿Por qué han seleccionado las distintas culturas ciertos riesgos y, en respuesta, prohibido ciertas prácticas en su sistema de creencias? Douglas proporcionó el puente entre la antropología clásica y la aplicación de sus bases teóricas a la sociedad tecnológica contemporánea, centrando el cuestionamiento en la selección de riesgos más allá de los límites nacionales, e intra-nacionalmente, en la selección de riesgos entre las distintas agrupaciones sociales.

En general, los teóricos culturales han contribuido a nuestra comprensión del riesgo en tres áreas generales:

- 1 El estado ontológico del riesgo
- 2 Una teoría de la selección del riesgo; y
- 3 Modelos comprobables que conectan variables sociológicas con actitudes individuales sobre el riesgo

La ontología del riesgo se refiere a su estado metafísico, como un ente o una parte material el mundo físico. ¿Es el riesgo de algo una medida objetiva de esa cosa, o es un valor subjetivo que varía según el contexto? Los teóricos culturales han criticado los paradigmas psicométricos por adelantar una ontología natural del riesgo. "El riesgo, aunque tiene algunas raíces en la naturaleza, está inevitablemente sujeto al proceso social" (Thompson 1980, p. 148). Sin embargo, Slovic (1992) una figura principal de la escuela psicométrica, niega que su teoría represente una ontología realista de riesgo. A pesar de que ni la evaluación ni la teoría de la percepción pública del riesgo se refieran a éste como un ente objetivo o un componente del mundo físico, dicho supuesto normalmente se proclama entre aquéllos que pertenecen a

la comunidad de valoración técnica del riesgo, cuando postulan una percepción pública irracional del riesgo.

Los teóricos culturales ofrecen una teoría general de la selección de riesgos basada en un acercamiento funcionalista a la supervivencia cultural. Las personas se preocupan por ciertos riesgos debido a que las prácticas asociadas con los tabús del riesgo resultan útiles para proporcionar estabilidad grupal y cultural. El funcionalismo toma el papel de una racionalidad trascendente. Como en la selección natural, una interpretación sobre el riesgo no es correcta o incorrecta en algún sentido absoluto; sobrevive o desaparece debido a su utilidad en el sistema social. Esta visión es consistente en el lenguaje de la racionalidad cultural, donde distintos involucrados descubren que un evento o una actividad etiquetada como arriesgada por algunos puede resultar distinta para otros que no comparten el mismo sistema de creencias (Wolfe, 1988).

La tercera contribución de la teoría cultural son los modelos o hipótesis de los que se pueden deducir conexiones causales o estructurales entre las agrupaciones sociales y la selección del riesgo. Las afiliaciones organizacionales y culturales definen una estructura de creencias sobre el riesgo. "Si los individuos en contextos sociales diferentes tienen convicciones contradictorias sobre la forma en que el mundo funciona, entonces es de esperarse que ellos tengan ideas muy diferentes de los riesgos que están allí afuera" (Thompson, 1980, p. 147).

Al comparar las perspectivas individualista y contextualista de la selección de riesgos, Krimsky (1992) identifica una pregunta meta-teórica: ¿La personalidad (incluida la estructura cognoscitiva) precede al contexto, o el contexto precede a la personalidad? ¿Puede uno demostrar alguna afiliación organizacional o política que determine la personalidad? Este problema del huevo o la gallina provoca el dilema de la primacía del contextualismo (unidad social o cultural) o del individualismo (tipo de personalidad o la estructura cognoscitiva). De vez en cuando, Douglas y Wildavsky atienden este punto de vista dialéctico: "Las principales preguntas derivadas de las actuales controversias sobre el riesgo muestran lo inapropiado que resulta dividir el problema en riesgos físicos, objetivamente calculados, y en percepciones individuales, subjetivamente concebidas. Como en la biología, la teoría cultural de la percepción del riesgo ve al ambiente social, a los principios de selección y al asunto de la percepción, todo, dentro de un mismo sistema" (1982, p. 50).

Por estos, y algunos otros atributos que serán revisados a lo largo de este documento, la aquí referida perspectiva contextualista del riesgo constituye el referente explicativo de las impresiones, actitudes y juicios locales de riesgo sobre la naturaleza amenazante de un basurero tóxico en Guadalcázar, San Luis Potosí. Se trata de un caso de exposición comunitaria a residuos tóxicos, derivada de un incidente de contaminación ocurrido en 1991, cuando los tambos cargados de desechos industriales fueron arrastrados por corrientes superficiales provocadas por las lluvias del temporal de ese año, desde el citado tiradero hasta el estanque de reserva de agua de El Huizache, una comunidad cercana, provocando, entonces, alarma local, y a la larga un malestar regional y un conflicto internacional lo suficientemente intensos para clausurar el tiradero.

La naturaleza amenazante de un basurero tóxico

La ruta principal de exposición a residuos peligrosos suele ser el agua subterránea. Cuando estos residuos se filtran en el subsuelo, llegan a los depósitos profundos de agua y, de ahí, se prolongan a las fuentes de consumo humano, generando distintos riesgos a la salud y el medio ambiente. La experiencia ha demostrado que, con el tiempo y en distintos lapsos, los sitios de almacenaje de residuos peligrosos –basureros, tiraderos y confinamientos controlados- han fallado, o habrán de fallar. Hoy se sabe que hasta las más resistentes líneas de seguridad diseñadas para contener a los residuos se corroen, que plantas y animales agujeran los forros de protección del suelo, y que la lluvia suele desplazar a los residuos de su lugar de almacenamiento.

De ahí en adelante, estos desechos desplazados suelen entremezclarse, incrementando su potencial migratorio y tóxico. Eventualmente, los residuos peligrosos contaminan lagos y arroyos, aguas subterráneas, suelos y aire, y de allí entran en contacto con una de sus víctimas más indefensas: el ser humano. Se presume que la exposición humana a residuos peligrosos puede provocar cáncer, mutación genética, defectos de nacimiento, abortos y daño a pulmones, hígado, riñones, o el sistema nervioso.

En consecuencia, la adecuada disposición de residuos peligrosos constituye hoy una tarea global de condición urgente. Sin embargo, la realidad económica esencial es que las medidas necesarias para tratar adecuadamente estos desechos incrementan los costos de aquellos que

los producen, y quienes arrojándolos en lugares escondidos e inseguros se ahorran el monto que representan formas más caras, pero más seguras, de eliminar sus residuos.

La respuesta gubernamental al problema ha variado alrededor del mundo y ha dependido, entre otros factores, de la relación entre gobernantes y productores industriales, la percepción pública del problema y el resentimiento social organizado contra los residuos. En países desarrollados, especialmente Estados Unidos, la disposición inadecuada de residuos peligrosos alcanzó la categoría de problema público al detectarse alarmantes casos de contaminación de aguas subterráneas, consecuentes movimientos de descontento civil, y numerosos conflictos entre productores, afectados y autoridades, derivados de las distintas interpretaciones del problema que suelen percibir estos actores. En México, como en otros países en desarrollo, la consideración pública del tema ha tenido que ver, más, con la influencia del derecho internacional y el impacto de los procesos globales de regionalización comercial, por lo que, en el ámbito nacional, la disposición de residuos peligrosos, su amenaza a las aguas subterráneas y las consecuencias públicas del asunto, siguen siendo temas por examinar.

No obstante, a pesar de lo alarmante y complejo del asunto, ni la gestión ni la legislación en materia de residuos peligrosos han constituido las únicas dificultades de este problema global. Uno de los hechos más presentes en el centro del debate científico internacional sobre el fenómeno de los residuos peligrosos ha sido lo complicado que a menudo resulta vincular el daño causado por los residuos peligrosos a los residuos peligrosos.

Quienes conocen del fenómeno saben que pueden pasar años antes de que los residuos depositados en un sitio de almacenamiento migren del lugar y antes de que cualquier ser humano sea expuesto a ellos. Igualmente, pueden pasar años antes de que una lesión se manifieste. Es más, este curso de eventos puede resultar invisible, pues los residuos suelen colarse de manera inadvertida en un suministro de agua subterránea, y las víctimas pueden consumir, sin saberlo, partículas microscópicas tóxicas, insípidas e inodoras.

Incluso, aún descubierto, el daño provocado por los residuos peligrosos es a menudo muy difícil de medir y validar, pues el efecto causado por su exposición es difícil de diferenciar del daño generado por otros agentes o condiciones contaminantes ordinarias. De hecho, algunos

efectos a la salud, como el incremento del riesgo de contraer cáncer u otra enfermedad, pueden ser demasiados sutiles de relacionar con los residuos peligrosos.

Asimismo, determinar la magnitud del daño provocado por estos residuos a suministros de agua o a otros recursos naturales puede resultar también complicado, ya que si la gestión adecuada de los residuos peligrosos es cara, mucho más lo es, sin duda, el saneamiento de los recursos contaminados y la indemnización de daños causados por la manipulación incorrecta de los mismos. Una vez contaminado, la limpieza de un acuífero, nunca es viable, ni física ni económicamente. Los costos de los análisis para determinar la calidad del agua alrededor de un sitio para la disposición final de residuos peligrosos oscilan entre los 50 mil y los 250 mil dólares, y sólo proporcionan un estimado del grado de contaminación del sitio, y del promedio de movimiento y migración de los contaminantes.

Además, las formas, longitudes, tipos de circulación y las concentraciones de contaminantes en el agua subterránea a través del tiempo no siempre pueden predecirse con precisión, pese a los “sofisticados” estudios que puedan realizarse. La industria del monitoreo de contaminantes en aguas subterráneas está en su infancia: No hay consenso sobre los métodos de perforación; no hay acuerdo general en cuanto al tipo de barrenos para taladrar; en los protocolos o frecuencias de muestreo; en los procedimientos de evaluación pertinentes, ni sobre el número de pozos que es necesario perforar para definir problemas. Asimismo, muchos “taladradores” no están familiarizados con las técnicas específicas requeridas para trabajar con residuos peligrosos, y corren el riesgo de contaminar acuíferos limpios mientras perforan los contaminados. Finalmente, no hay ningún instrumento legal para facilitar el acceso a las áreas donde deben taladrarse los pozos de muestreo y para proteger a los investigadores de incidentes, errores y riesgos durante la valoración de un acuífero. En todo caso, lo que queda por hacer es dedicar el acuífero contaminado a la disposición final de más residuos peligrosos.

Consecuentemente, el problema de los residuos peligrosos aquí planteado parece ser, en gran medida, un problema de contaminación de aguas subterráneas. Sin embargo, en oposición directa a esta deducción, el estudio de caso del que se ocupa esta tesis resulta, por lo menos, un caso excepcional, no sólo porque se trata de un caso de contaminación de agua superficial, sino porque ha ocurrido en un territorio semi-árido –donde la fuente de abasto más común

suele ser, cuando existe, el agua subterránea- y en una comunidad cuyos habitantes subsisten con el agua borrosa de un estanque local, su único reservorio para la captación de agua de lluvia.

El estudio de caso del basurero tóxico en Guadalucazar, San Luis Potosí, revela la necesidad de una reflexión sobre los residuos peligrosos y sus efectos en los recursos hídricos superficiales, especialmente en contextos de vulnerabilidad y escasez de agua, además de mostrarnos que los impactos y alcances del problema no son sólo globales, sino nacionales, regionales y, en primera instancia, locales.

El tiradero de residuos peligrosos en Guadalucazar

En 1990, los empresarios potosinos Guillermo y Salvador Aldrett solicitaron a la autoridad ambiental federal, la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), autorización para construir un confinamiento controlado de residuos peligrosos y fundaron la empresa Confinamiento Técnico de Residuos Industriales, S. A. (Coterin). Sin embargo, los hermanos Aldrett no esperaron a que llegara dicha autorización, no construyeron un confinamiento controlado y depositaron de manera, por decir lo menos, irresponsable más de cincuenta mil tambos, con unas veinte mil toneladas de residuos provenientes de diferentes fuentes, en un predio –este término usado comúnmente por la mayoría de los estudiosos del caso para referirse al sitio donde quedó instalado el basurero será discutido más adelante– denominado La Pedrera, en el municipio de Guadalucazar, San Luis Potosí (Azuela, 2004, p. 2).

En el sitio se depositaron residuos a granel generados por industrias metal-mecánicas, químicas, farmacéuticas, agroquímicas y automotrices (Torres, 1997, p. 6). Desde entonces, y a pesar de que los residuos fueron depositados sin autorización alguna y sin el procedimiento apropiado, siempre se refirió como confinamiento aquello que desde el principio fue “un simple tiradero a cielo abierto de una gran cantidad de residuos” (Azuela, 2004, p. 3).

Entre las principales irregularidades del evento, se registraron el engaño a los habitantes de las poblaciones cercanas al sitio, a quienes se les había prometido la perforación de pozos para extraer agua potable y regar sembradíos de tomate; el depósito de residuos líquidos (aceites y alcoholes) en un sitio dispuesto simplemente para residuos sólidos; tambos sin identificación

que sufrieron corrosión con los residuos; almacenamiento de material químicamente activo, y la ausencia de constancias de registro de lo ahí depositado (Costero, 2002).

Quienes se convertirían en decididos opositores de esas instalaciones denunciaban que Coterin había iniciado el traslado de esos residuos antes de recibir autorización de la Sedue, para operar una estación de transferencia de este tipo de desechos. La autorización de la Sedue fue otorgada el 31 de octubre de 1990. Sin embargo, Coterin no gestionó la licencia municipal necesaria para iniciar la construcción de la obra. El 25 de septiembre de 1991, ante las protestas de habitantes de la cabecera municipal de Guadalcázar, que se decían afectados negativamente por el almacenamiento de los residuos, la Sedue clausuró las instalaciones del sitio. Sin embargo, ni se retiraron los residuos ni se tomaron las medidas necesarias para la remediación del mal almacenamiento de los residuos. Las protestas siguieron y los quejosos recurrieron a varias instancias, incluyendo la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, que hizo una recomendación en su apoyo en febrero de 1992.

En lo que parece ser una especie de trueque, Coterin logró la autorización del Instituto Nacional de Ecología (INE) para operar un confinamiento controlado, comprometiéndose a cumplir 37 condiciones, entre ellas la remediación del sitio afectado anteriormente. También obtuvo del gobierno estatal la licencia de uso de suelo para el almacenamiento de los desechos. Apenas lograda la autorización del confinamiento, la mayoría de las acciones bursátiles de Coterin fue adquirida por una empresa estadounidense llamada Metalclad. Hay indicios de que la autorización fue concedida precisamente porque la venta de las acciones bursátiles de Coterin a Metalclad ya estaba en proceso de negociación.

Un buen número de los habitantes y el ayuntamiento de Guadalcázar continuaron rechazando intensamente la operación del confinamiento de residuos peligrosos, contando con la simpatía de un nuevo gobierno estatal, el apoyo de organizaciones no gubernamentales ambientalistas de dentro y fuera de la entidad federativa, el auxilio de los partidos políticos locales, y la asesoría técnica de expertos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

En mayo de 1994, el ayuntamiento de Guadalcázar solicitó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) una auditoría ambiental, con el propósito de identificar los problemas ambientales y de salud que se hubieran generado en el lugar donde se almacenaron

los residuos peligrosos, así como establecer las condiciones para su remediación. Los opositores al confinamiento no quedaron satisfechos con los resultados de la auditoría ambiental ordenada por la Profepa. Tampoco les satisficieron los resultados de la consulta técnica-pública que se llevó a cabo para saber si se podría construir un confinamiento formal de residuos peligrosos en el lugar donde se habían almacenado los residuos. En esa consulta participaron representantes de la Comisión Nacional del Agua, el Colegio de Ingenieros Civiles de México, los Institutos de Ingeniería y Geología de la UNAM, y la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y de Salvaguardias.

Por una parte, la auditoría y los informes técnicos constataron que la empresa incumplía dieciocho normas ambientales; por otra, concluían que no habían existido efectos ambientales negativos generalizados en la población y territorio de Guadalcázar, y que el sitio cumplía con los requisitos de la normatividad ambiental para la construcción de un confinamiento de residuos peligrosos, siempre y cuando se hicieran algunas modificaciones al proyecto para garantizar la seguridad de la región.

A pesar de estos dictámenes, los opositores intensificaron su rechazo gracias a los resultados de un dictamen ciudadano convocado por Greenpeace, el grupo Pro San Luis Ecológico y el ayuntamiento del municipio de Guadalcázar, para revisar la auditoría ordenada por la Profepa. En el dictamen ciudadano se cuestionaba la precisión de la auditoría y se subrayaba que el proyecto del confinamiento violaba, entre otras cosas, la Norma Oficial Mexicana relativa a la selección del lugar para construir un confinamiento de ese tipo.

El dictamen ciudadano señalaba la existencia del riesgo de contaminación de aguas superficiales y profundas, y de la atmósfera local y regional, debido a la elevada evaporación y el arrastre de la contaminación por los vientos dominantes, asociados a los temporales del Golfo de México. Señalaba también la existencia de suelos inestables y del riesgo de afectación de flora y fauna, en particular de las cactáceas endémicas de gran riqueza en la zona. Asimismo, el dictamen ciudadano enfatizaba la urgencia de la remediación del sitio, y concluía que la apertura del confinamiento representaba una amenaza grave para la salud de los habitantes y para el equilibrio ecológico de la región.

A pesar de los esfuerzos de convencimiento por parte de las autoridades federales, los opositores también rechazaron el convenio al que llegaron el INE, la Profepa y Coterin, en noviembre de 1995, en el que se contemplaba el inicio de las labores de remediación y la operación del nuevo confinamiento. Este convenio contenía nuevas condiciones para Metalclad, las cuales consideraban las preocupaciones de los opositores.

Sin embargo, los opositores, organizados en el Frente Pro Defensa de Guadalcázar, hablaron de oponer resistencia civil. Utilizaron una amplia gama de estrategias, incluyendo la solicitud de inconformidad por parte del ayuntamiento contra aquel convenio y, luego, el amparo contra los actos del gobierno federal. Su resolución pasó a manos de un juzgado de distrito de la Ciudad de México, después que las autoridades judiciales de San Luis Potosí fueran declaradas incompetentes. Se alegó que la competencia correspondía al Juez de distrito de residencia de la autoridad ordenadora. En el proceso, este procedimiento legal provocó la suspensión de las obras.

Después de negociaciones infructuosas entre los actores implicados, Metalclad recurrió a los mecanismos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Arguyó que México, a través de funcionarios del gobierno estatal de San Luis Potosí, había discriminado en su contra al negarle el beneficio de “trato nacional” y el tratamiento de “nación más favorecida”. Metalclad arguyó también que México le había negado un trato acorde con la ley internacional, que incluye trato justo y equitativo, y plena protección y seguridad. En 1997, un panel especial del TLCAN resolvió en favor de Metalclad, señalando que, en efecto, México había sido responsable, bajo las leyes internacionales y las del TLCAN, de la conducta de sus subdivisiones políticas San Luis Potosí y Guadalcázar, por lo que tuvo que otorgar a Metalclad una compensación de 16.5 millones de dólares.

Dictámenes técnicos, conclusiones desatendidas: Justificación del estudio

De entrada, resulta muy significativo que el resumen de dictámenes técnicos del tiradero de residuos peligrosos en Guadalcázar, documentado por la Profepa, en julio de 2005, constara de un conjunto de minutas ejecutivas dirigidas –todas- al entonces mismísimo titular de la propia Profepa, Lic. Antonio Azuela. Como lo han señalado Hammersley y Atkinson (1994), un hecho como tal dota a cualquier investigador de una amplia gama de tópicos de análisis, así como de importantes fuentes de información. Los posibles tópicos incluirían preguntas como

¿Cómo se escribieron los documentos? ¿Cómo se leen? ¿Quién los lee? ¿Con qué propósitos?
¿En qué ocasiones? ¿A qué conclusiones llegan?

La lista de preguntas podría extenderse cuanto se quisiera, y la explotación de tales cuestiones llevaría al investigador hacia un análisis sistemático de cada uno de los aspectos del informe. No obstante, en este documento de tesis, tan inexorable empresa ha sido resuelta mediante la consideración de tres tópicos centrales: ¿Quién escribió los informes? ¿Con qué propósito? ¿A qué conclusiones llegaron?

El primer tópico resultó, relativamente, sencillo de encarar, dada la presentación abierta de aquellos que realizaron los informes y firmaron las minutas ejecutivas. El segundo tópico, demandó un esfuerzo de análisis que no tardó en resolverse mediante la concepción contractual del informe. Según Garfinkel: “los informes deben ser vistos como contractuales, en vez de meramente descriptivos. Esto quiere decir que no son descripciones literales de lo que ha ocurrido, sino señales de que los profesionales realizan su trabajo de forma razonable y competente... Y pueden ser utilizados para orientar el trabajo, formular objetivos y actividades para las consultas” (Hammersley y Atkinson, 1994, p. 157). Después de todo, los informes del tiradero de Guadalcazar fueron dirigidos, en su totalidad al titular de la Profepa, organización gubernamental que siempre manifestó su inclinación a favor de la operación continuada del tiradero: Cualquier deducción a partir de ello resultaría loable. Lo relevante para la investigación de tesis resultaron las conclusiones a las que llegaron dichos informes, especialmente aquellas que fueron, y siguen siendo, desatendidas.

- **Instituto de Geología, UNAM.** “...considerando los resultados y datos presentados en las reuniones mencionadas, particularmente en lo relativo al diseño ingenieril del confinamiento, consideramos que el sitio sí es apto para la construcción de un sitio de confinamiento controlado”.
- **Instituto de Ingeniería, UNAM.** “...con un adecuado diseño de obras de protección contra inundaciones por aguas superficiales y con el ejercicio de acciones de vigilancia de la calidad del agua que escurra aguas abajo del sitio y de posibles fugas accidentales de lixiviados al subsuelo, el confinamiento de La Pedrera presenta un bajo riesgo de contaminación de agua aprovechable”

- **Colegio de Ingenieros Civiles de México, A. C.** “...se concluye que el confinamiento en cuestión cumple con las normas emitidas por el Instituto Nacional de Ecología y por consiguiente no presenta riesgos”
- **Comisión Nacional del Agua.** “...en el área donde se localiza el confinamiento no se han encontrado acuíferos en el relleno aluvial ni en la caliza subyacente, hasta la profundidad de 350 metros [...] casi la totalidad del agua infiltrada es retenida en la parte superficial del relleno para después ser evaporada; se estima que apenas en un metro de espesor del relleno limo-arcilloso puede quedar retenido más del 50% de la lluvia anual”
- **Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.** “...los niveles de radiación medidos sobre las tres celdas de confinamiento, así como dentro de los pozos de las celdas y de los lixiviados, están dentro del intervalo de valores de fondo radioactivo natural obtenido en los alrededores del confinamiento. El nivel de radiación natural medido en varios puntos del centro de la ciudad de San Luis Potosí resultó tres veces más alto que el registrado en las celdas del confinamiento”

En este orden de ideas, el informe digno de destacar es el dictamen técnico sobre los aspectos geohidrológicos del tiradero en La Pedrera, realizado por la Comisión Nacional del Agua (CNA), según el cual, el sitio del confinamiento –ubicado en un estrecho valle intermontano que forma parte de la zona geohidrológica Matehuala-Huizache, a unos cien kilómetros al noreste de la capital potosina, y a una distancia aproximada de un kilómetro al sur del poblado El Huizache– presentaba condiciones invulnerables difíciles de encontrar en escala nacional (Profepa, 1995)

Tres pozos exploratorios, construidos por la desaparecida Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), localizados entre el poblado de El Huizache y el tiradero, habían alcanzado profundidades de 127 a 345 metros, cortando materiales aluviales conglomerados y calizas, sin registrar el nivel freático en el relleno ni el la caliza subyacente, lo que para la CNA significaba que si, como era muy probable, existía un acuífero regional

alojado en las calizas en la formación El Abra, en el área del tiradero, se encontraba a profundidades mayores que 350 metros.

Para la CNA, se había demostrado pues que la zona no saturada de La Pedrera funcionaba como una planta de tratamiento natural, con gran capacidad para eliminar y atenuar contaminantes, pues en ella tenían lugar la intercepción adsorción y eliminación de bacterias y virus patógenos; la adsorción de metales pesados la atenuación de contaminantes inorgánicos por precipitación, la adsorción e intercambio iónico, y la biodegradación de hidrocarburos y compuestos orgánicos.

Sin embargo, las conclusiones derivadas de la revisión del sitio efectuada por la propia comisión, estimaban prudente investigar la posibilidad de que una avenida extraordinaria, no adecuadamente controlada por las instalaciones del tiradero, pudiera lixiviar y acarrear contaminantes hasta los afloramientos de caliza de los flancos montañosos adyacentes o, superficialmente, hasta pozos localizados en el valle de Matehuala-Huizache.

Ya antes, en este mismo sentido, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, había señalado que el principal riesgo de contaminación de cuerpos de agua radicaba en la posibilidad de que el escurrimiento superficial entrara en contacto con los desechos peligrosos sólidos que se manejaban en el tiradero. En resumen, este Instituto consideraba adecuado diseñar obras de protección contra inundaciones por aguas superficiales y llevar a cabo acciones de vigilancia de la calidad del agua que escurriera aguas abajo del sitio y de posibles fugas accidentales de lixiviados al subsuelo.

De igual forma, las auditorias al sitio realizadas por Greenpeace señalaban que justamente en el predio La Pedrera confluían tres arroyos que conformaban un cause principal hasta de ocho metros de ancho y alturas desiguales de seis y 2.6 metros en sus márgenes derecho e izquierdo, respectivamente. En el cause de esos arroyos ocurrió, en 1991, una inundación que acabó con las cosechas de los pobladores de El Huizache, aguas abajo del predio, debido al torrente de tambos y lodos tóxicos a granel procedentes de La Pedrera.

De acuerdo con Greepeace, ninguna auditoria realizada al sitio evaluaba el daño ni reconocía los derechos de compensación de las personas y bienes afectados por la contaminación

causada por el arrastre de los contaminantes que ocasionó, entre otros daños, la contaminación del tanque de captación de agua para ganado y uso doméstico de los habitantes de El Huizache, por lo que hacía falta realizar una investigación al respecto entre los habitantes del lugar.

Este dato-problema geo-hidrológico demandaba, por lo menos, profundizar el examen de algunos procesos de hidrología superficial, que señalan como unidad básica de estudio a la cuenca hidrológica –esto es, la zona de la superficie terrestre en donde las gotas de lluvia que caen tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida- que suele clasificarse en dos tipos: cuencas endorreicas y cuencas exorreicas.

Lo inexplicable del asunto era que, a pesar de las recomendaciones de los dictámenes técnicos del tiradero y del incidente registrado en el informe de Greepeace sobre la contaminación del estanque comunitario de El Huizache –hecho cotejado, posteriormente, con los testimonios de varios habitantes de la comunidad- ninguna lectura posterior de dichos dictámenes hubiera tomado en cuenta dicha variable hidrológica, ni hubiera evaluado la contaminación causada a esa pequeña represa local.

Por su puesto que a lo largo de su desarrollo el caso Guadalcazar estimuló el interés y el análisis de varios especialistas de las ramas del derecho, las relaciones internacionales, la gestión pública y las relaciones intergubernamentales, entre otros. Sin embargo, dadas las características de dichos enfoques disciplinarios, era entendible el vacío analítico que desde la academia pudiera ocuparse del caso.

Fue precisamente la falta de un análisis sobre el asunto lo que motivó un cierto nivel de improvisación metódico-analítica que, sin perder las trayectorias de la investigación, proporcionara criterios claros sobre la notoriedad de los datos obtenidos de los dictámenes técnicos del tiradero. En este sentido, se instrumentó una estrategia de búsqueda *etnohidrológica*, nutrida de los fundamentos de dos disciplinas con importantes posibilidades de concurrencia: la hidrología que –en su vertiente de diseño y operación de proyectos para el control y aprovechamiento del agua- concibe al estanque comunitario como un vaso de almacenamiento que sirve para regular y almacenar el volumen excesivo de agua que escurre en las temporadas de lluvia, con el fin de utilizar dicho exceso en épocas de sequía, cuando los

escurrimientos son escasos (Aparicio, 1999; Ortiz, 1996); y la antropología, que se interesa en las actividades humanas en torno al aprovechamiento, orientación y manejo de un estanque comunitario, bajo el supuesto de que en un contexto árido, aún la más pequeña reducción en la precipitación pluvial puede producir un cambio devastador en las variables de escurrimiento y disponibilidad de agua, y una consecuente alteración en la demanda, uso y significado del recurso (Ennis-McMillan, 2001; Falkenmark, 1989).

Este planteamiento *etnohidrológico*, derivado de la certeza de contaminación de agua superficial en la comunidad, dio sentido a los recorridos sucesivos por el lugar, recorridos que orientados ya por esta variable hidrológica, permitieron detectar que el agua que recibía el estanque no necesariamente provenía de las lluvias que caen en El Huizache, donde las sequías han llegado a prolongarse por dos años, sino que se trataba del agua de lluvia que suele caer en las partes altas de la sierra que rodea a la localidad en su lado sur —en la parte alta de la cuenca- y cuyos escurrimientos en temporada de chubascos circulan por un arroyo conocido como La Pedrera, llegan a El Huizache y bastan para llenar el estanque que, según testimonios de algunos pobladores, una vez lleno, alcanza para abastecer de agua a la comunidad durante casi un año.

Cabe señalar que la estrategia *etnohidrológica* no se diseñó para constituir un procedimiento etnográfico estandarizado, sino que derivó de aquello que alguna vez Julian Steward señalara como “la obligación del trabajador de campo de desarrollar nuevas técnicas, absolutamente esenciales, en lugar de imponer rígidamente métodos ya establecidos” (Viqueira, 2001, p. 105).

Investigación previa del caso

A partir de 1997, luego de que Metlaclad interpusiera una demanda internacional contra México en el marco del capítulo 11, en materia de inversión extranjera, del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC), es decir, una vez convertido en un conflicto internacionalmente proclamado y en un símbolo de la limitada capacidad del gobierno federal mexicano para gestionar el manejo y la disposición final de los residuos peligrosos, el caso Guadalcazar estimuló el interés de especialistas de las ramas del derecho, las relaciones internacionales, la gestión pública y las relaciones intergubernamentales, entre otros.

Desde la perspectiva del derecho, la oposición local en Guadalupe evidenció, entre otras cosas, “la carencia de leyes que reglamenten el ordenamiento ecológico en manos de los ayuntamientos; la falta de equipos locales de planeación que desplieguen una visión del territorio lo suficientemente clara como para indicar restricciones para instalaciones como los confinamientos, y la ausencia de procedimientos de consulta pública en los que la voluntad popular pueda asumir una forma jurídica” (Azuela, 2004, p. 19).

Entre otras ideas, Azuela concluyó que la juridificación de un problema ambiental (es decir, el proceso mediante el cual un problema de este tipo es llevado al terreno del derecho) trae consigo la intersección del campo ambiental con otro campo social, el campo del derecho. En ese proceso, aparecen condiciones normativas específicas, que restringen y posibilitan los cursos de acción que pueden seguir los actores y que por lo tanto afectan el resultado. Dichas condiciones normativas pueden parecer externas a la lógica de los procesos sociales, pero también tienen que ver con los actores mismos. En este sentido, los conflictos ambientales, convertidos en conflictos jurídicos, son acotados y/o potenciados por reglas procedimentales, mucho más que por las sustantivas.

En el campo de las relaciones internacionales, el caso Guadalupe reflejó que “las instituciones del libre comercio, en particular las del TLC, terminarán pasando por encima de la protección ambiental” (Costero, 2002, p. 24), pues una vez que la empresa estadounidense Metalclad encausó y ganó el litigio internacional contra México, la importancia comercial pareció ser el único capital a proteger, y ha expuesto, además, “la supremacía de los Estados fuertes sobre los Estados débiles en la conformación privada, cerrada y confidencial de paneles arbitrales para la resolución de controversias internacionales” (Torres, 1997, p. 12). Para Cecilia Costero, el caso Metalclad ha probado que la política del gobierno federal para atraer inversiones extranjeras en el contexto del TLC se enfrenta a los intereses de la sociedad política regional y a sus tiempos políticos, cuyas lógicas y propuestas no necesariamente concuerdan con aquellas del gobierno federal.

Desde la mirada de la gestión pública, el caso de Guadalupe ha resultado “una razón empírica para la reforma política de las relaciones federación, estado y municipio, a través de un examen de lo que ha demostrado ser una área de la política pública particularmente contenciosa: el manejo y la disposición de residuos peligrosos” (López, 1999, p. 340). El autor

ha sugerido examinar el resurgimiento de los estados como actores políticos en el sistema federal a través de un análisis de la gestión de residuos peligrosos. En este campo de la política, como en otros que involucran problemas complejos, algunas reacciones federales indecisas, y las percepciones locales de falta de equidad, están incrementando los conflictos entre la federación y las entidades federativas, poniendo en duda el modelo convencional del federalismo cooperativo y resaltando la posibilidad de una nueva era de "federalismo contencioso"

Finalmente, desde el enfoque de las relaciones intergubernamentales, el brusco desenlace del caso Guadalcazar obedeció a que "la legislación vigente [en materia de residuos peligrosos] suponía acciones coordinadas entre las unidades gubernamentales, sin prever soluciones para aquellas ocasiones en que se presentaran actitudes no cooperativas" (Ugalde, 2002, p. 78). Para Ugalde, la ausencia de coordinación entre los funcionarios de las distintas unidades gubernamentales involucradas en la gestión parece obedecer, en buena parte, a la filtración de intereses de diversa naturaleza que influyeron en la actuación de los funcionarios, provocando que éstos, en tanto participantes de los procesos intergubernamentales de toma de decisiones, rivalizaran y, en consecuencia, paralizaran la apertura del confinamiento.

Todos estos estudios han aportado exhaustivos y puntuales recuentos de los acontecimientos centrales del caso, además de destacables análisis de los marcos normativos, políticos e institucionales, y de las categorías sociológicas que ilustran la lógica del conflicto. No obstante, a estas alturas de la historia, el trabajo académico sobre el tiradero de residuos peligrosos en Guadalcazar no ha alcanzado para a descifrar lo que la contaminación de su represa local pudiera representar para los habitantes de El Huizache, o las implicaciones que pudiera tener para la sustentabilidad y el bienestar de la comunidad, o para el manejo de los residuos peligrosos en México, o como posible estímulo de una nueva conciencia ecológica en los habitantes de San Luis Potosí, Guadalcazar y del resto del país. Son muchas las tareas pendientes.

Ante tales posibilidades interpretativas, esta tesis de doctorado ha ido tras la justificada prolongación de la historia de El Huizache, con la *etnohidrología* como herramienta metodológica para indagar los impactos del tiradero en el entorno; con las versiones del arrastre de residuos peligrosos al estanque comunitario, como evidencias inteligibles de la

contaminación de esa pequeña represa local, y desde una perspectiva contextualista, como punto de arranque para el análisis.

Extrañamente, estos episodios forjados por las impresiones, actitudes y juicios locales sobre la naturaleza amenazante del basurero, han dado cuenta de la incompartida y vacilante preocupación de los habitantes de la comunidad, en torno a la posible contaminación del agua de su estanque, incidente que, lejos de constituir una coyuntura para la alianza comunitaria – como era de suponerse-, se ha convertido en un tema de debate entre unos y otros habitantes de El Huizache. Ante tales discrepancias, queda la posibilidad de precisar si estas percepciones diferenciadas de riesgo pueden ayudar a comprender y generar nuevas cuestiones sobre tres de las premisas antropológicas y sociológicas más discutidas en materia de percepción de riesgo: La profunda y amplia discordancia sobre la percepción del riesgo; la diferenciada preocupación de distintas personas por distintos tipos de riesgo, y la recurrente desarticulación entre el conocimiento del riesgo y la acción social para prevenirlo (Douglas y Wildavsky, 1982, p. 44).

CAPÍTULO 1

Nociones de riesgo

Percepción

La percepción de riesgo, como toda percepción, es un proceso idiosincrásico de interpretación; un proceso de fabricación de sentido en un mundo complejo para planear, escoger y actuar en ese mundo. Por consiguiente, se asume que la percepción de riesgo involucra un juicio subjetivo sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento desagradable. De acuerdo con Lee (1981, p. 3), las personas forman sus propias valoraciones de riesgo a partir de experiencias sensoriales únicas. El rasgo más distintivo del sistema nervioso central del hombre es su enorme capacidad para guardar y estructurar los residuos de percepciones pasadas y traer éstos para enfrentar nuevos procesos y experiencias. Mucha de la investigación contemporánea en la psicología cognoscitiva opera con un modelo de hombre que no es un receptor pasivo sino un buscador activo, constructor de una representación interna del mundo exterior que le permite satisfacer sus necesidades de desarrollo y resolver el problema apremiante de adaptarse al entorno. Como Lee (1981) lo propone, “el hombre hace un incesante esfuerzo en busca del sentido”.

No obstante, debido a que las personas comparten experiencias comunes y atribuyen una credibilidad considerable a la información y a las estimaciones de riesgo proporcionadas por otros, hay una especie de convergencia hacia ciertas pautas sociales de percepción de riesgo. Desde la perspectiva de las ciencias sociales, las percepciones de riesgo involucran los sentimientos, creencias, actitudes y juicios de personas sobre la naturaleza amenazante de ciertos tipos de tecnología industrial (Pidgeon et al., 1992, 89). Tales creencias y opiniones están en el centro de la oposición pública a un rango de proyectos tecnológicos que involucran sustancias o actividades potencialmente peligrosas, y reflejan preocupaciones sobre la seguridad de dichos proyectos.

Uno de los referentes analíticos más utilizados para profundizar sobre el fenómeno de exposición comunitaria a residuos peligrosos ha sido el que proviene del campo de estudios del riesgo, campo surgido de las necesidades prácticas de las sociedades industrializadas para regular la tecnología y proteger a su ciudadanía de los desastres naturales y tecnológicos. Desde sus inicios, los estudios del riesgo se posicionaron en la intersección de los intereses

académicos, gubernamentales e industriales, creando conciencia pública sobre los riesgos medioambientales y, asociados a los crecientes temores corporativos sobre los impactos de la industrialización y sus responsabilidades con la naturaleza y la sociedad, encauzando los temas de la evaluación y la gestión del riesgo al primer plano de los sectores público y privado.

En gran medida, los acercamientos prácticos y teóricos de los estudios de riesgo han progresado en modo paralelo: la teoría ha sido informada por la práctica, y la práctica, ocasionalmente, ha sido guiada por la teoría (Krimsky y Golding, 1992, p. xiii). Casi sin excepción, los esfuerzos por entender el comportamiento humano relacionado con el riesgo tecnológico empiezan con la caracterización de un evento, una actividad, o una declaración de la probabilidad y las consecuencias de una obra, que se asume que es un estímulo para las reacciones humanas. Se asume que el orden convencional de los eventos de riesgo es como sigue: el estímulo de riesgo externo causa una percepción de riesgo individual que puede resultar objeto de los esfuerzos de la comunicación de riesgo, provocando la necesidad de la gestión del riesgo para prevenir el evento no deseado o disminuir sus consecuencias (Rayner, 1992, p. 85).

Destacadamente, el riesgo ha pasado a formar parte importante de las estructuras conceptuales relacionadas con los discursos sobre modernidad y la llamada sociedad "post tradicional" (Lash y Wynne, 1992, p. 3). En esta línea de pensamiento, Beck (1992, p. 13) refiere una visión conceptual de la sociedad en la que las ganancias sociales derivadas del progreso tecno-económico han venido acompañadas por la producción de una plétora de riesgos, que constituyen impactos secundarios de este crecimiento. Así, Beck considera al riesgo como un impacto agudo y latente de la tecnología.

Con la expansión global de la tecnología, los impactos también se han globalizado y transformado en problemas sociales substantivos que a menudo provocan intensos debates sociales y políticos. En cierto sentido, el riesgo como un fenómeno cultural puede vincularse a la noción de "producción de riesgos" en relación directa con el problema económico clásico de "producción de riqueza." Giddens (1990, p. 125) también considera un lugar para el riesgo dentro de la noción de modernidad. Él menciona áreas similares a Beck, con respecto a la distribución demográfica de riesgos industriales y tecnológicos, pero extiende su enfoque hacia los impactos emocionales y sociales del "potencial de daño que fluye en la vida

moderna." Hay algunas similitudes entre este papel simbólico de Giddens y la visión de Douglas en cuanto que el riesgo ya no representa una "posibilidad", una "probabilidad", o una "eventualidad", sino que se ha convertido en un potencial de peligro para la sociedad global.

Por supuesto que nosotros asimilamos nuestras propias experiencias directas pero, normalmente, éstas son tan dispersas que nos vemos obligados a escuchar y confiar en la información que otros nos proporcionan, particularmente de la televisión, los periódicos y otros medios de comunicación. Combs y Slovic (1979) ha demostrado empíricamente que los periódicos informan sobre eventos violentos y homicidios de una manera desproporcionada, y que tal información produce un prejuicio correspondiente en las percepciones públicas. Por otro lado, una de las más significantes entradas de información indirecta hoy en día es la que proporcionan los científicos que realizan lo que ellos mismos han llamado valoraciones objetivas de riesgo.

Tales "valoraciones de riesgo" son dirigidas típicamente por científicos duros (ingenieros, físicos, matemáticos) y tienden a dar énfasis a la probabilidad y la magnitud de resultados alternativos de la tecnología en cuestión a través del tiempo (Wolfe, 1988). Sin embargo, cada vez con mayor frecuencia, algunos científicos sociales se están enfocando en las percepciones públicas del riesgo y están ideando evaluaciones de riesgo en términos de preocupaciones y valores *emic*, o localmente definidos, en lugar de preocupaciones y valores *etic*, o externamente determinados (Fitchen, 1989).

Las evaluaciones de riesgo basadas en el criterio *emic* se concentran en la forma en que el riesgo es percibido y evaluado por el público. Los especialistas que utilizan evaluaciones probabilísticas del riesgo a menudo usan el término "percepción del riesgo" para referirse a lo que ellos ven como una reacción irracional y temerosa al riesgo. Estos estudiosos han argumentado que la percepción del riesgo no es objetiva ni está científicamente respaldada y, por consiguiente, es superflua con relación a la evaluación "real" del riesgo, generando una tendencia a ignorar el riesgo percibido como un componente válido en la evaluación del riesgo (Shrader-Frechette, 1988).

En contraste, algunos estudios recientes muestran que la respuesta pública es racional (Kraft y Clary, 1988), pero se basa en factores diferentes a los que se usan en el cálculo tecnológico de

riesgos. Los factores para la evaluación pública del riesgo pueden incluir consideraciones no probabilísticas, como la debilidad estructural de un proyecto, la naturaleza peligrosa de las sustancias a ser manejadas, el relativamente bajo nivel de conocimiento científico y la falta de familiaridad de la población con los controles tecnológicos, la comúnmente injusta distribución de impactos y las actitudes locales con respecto a la comunidad como una unidad social (Stoffle et al., 1991). Así, lo que muchos especialistas de la tecnología califican como respuestas públicas irracionales y temerosas a los riesgos, realmente puede ser el resultado de problemas socioculturales complejos que trascienden los cálculos matemáticos de las probabilidades y las magnitudes de los resultados alternativos de un proyecto tecnológico peligroso (Gross y Rayner 1985).

En torno a la concepción pública de riesgo, Douglas y Wildavsky han reconocido tres peculiaridades. La primera es la profunda y amplia discordancia sobre la percepción del riesgo: lo que es arriesgado para unos no lo es para los otros y cuando el riesgo se hace presente habrá quienes estén dispuestos a correrlo y habrá quienes no. La segunda reside en el hecho de que distintos tipos de personas se preocupan por distintos tipos de riesgo: guerra, contaminación, empleo, inflación, entre otros. La tercera es que el conocimiento y la acción están fuera de sincronización: los programas que se promulgan para reducir cualquier tipo de riesgos, no siguen el principio de hacer cuanto sea posible para prevenir el peor daño. En suma, el desacuerdo sustancial gira en torno a lo que es arriesgado, qué tan arriesgado es y qué hacer al respecto.

La discusión de estas diferencias inicia con las sociedades preindustriales. Se sabe que las sociedades tradicionales habrían confiado en el mito y la metáfora para explicar el significado y el propósito de los desastres y otros eventos catastróficos destructores del tejido social. La explicación de la naturaleza del peligro, la predicción de la calamidad, y el traspaso de información para la prevención de eventos peligrosos era, predominantemente, un proceso comunitario. De hecho, sigue sucediendo en sociedades tribales donde la duda, la incertidumbre, y el riesgo están presentes (Poggie Jr., 1980, 123). Sin embargo, en tiempos post-tradicionales, la respuesta al riesgo y a situaciones peligrosas se ha transformado de un asunto de atención "*Folk*" a una cuestión para "*Expertos*" (Plough y Krimsky, 1987, 5).

El paso de la responsabilidad comunitaria a la responsabilidad especializada del riesgo ocurrió a la par del rápido desarrollo, históricamente inédito, de la tecnología mundial y del surgimiento del estado moderno como la institución política dominante (Plough y Krimsky, *Op. cit.*). Junto a los muy laureados beneficios sociales derivados de esta expansión tecno-industrial, apareció una variedad creciente de costos sociales, reales y potenciales. De estos costos, las preocupaciones por la calidad medioambiental global, la contaminación y los accidentes industriales aumentaron la sensibilidad pública hacia temas como la salud, la seguridad y el riesgo. La legitimidad política del estado moderno como una entidad burocrática derivó de su proclamación como el mejor protector de los intereses sociales públicos. Para proporcionar esta protección, eficaz y eficientemente, la respuesta social al riesgo y sus resultantes ha pasado de ser una actividad atendida por la comunidad a un servicio proporcionado por una burocracia especializada.

Junto al prestigio de la especialización y el poder de la autoridad apareció una cierta arrogancia. Habermas (1970) describió esto como una ideología de la especialización. Tal especialización podría presuponer una aptitud mayor para la toma de decisiones de ciertos individuos "credencializados". También puede presumirse que el público laico, no credencializado, no podría ganar tal lugar. Habermas sugirió que muchos científicos ven su trabajo como un rito exclusivo para unos cuantos iniciados, con poca o nula necesidad de brindar información al público. Con la profesionalización del riesgo, aparecieron ciertos instrumentos de análisis para la definición del problema y la toma de decisiones, basados en una visión tecnológica del mundo. Para los expertos del riesgo, la información de relevancia sería expresada mucho mejor en términos técnicos y su postura sobre la comunicación de riesgos supondría la incapacidad del público para entender el conocimiento tecnológico (Barnes, 1997).

Se han desarrollado varios instrumentos explicativos para examinar los factores importantes y las dimensiones simbólicas de las actitudes públicas y especializadas hacia los riesgos y las percepciones que ellos crean. El modelo de Plough y Krimsky (1987) identifica una "racionalidad técnica" y otra "racionalidad cultural." Y mientras que la racionalidad cultural incluye aspectos tanto de especialistas como de la población, Plough y Krimsky señalan, sin embargo, que la racionalidad técnica supone que el riesgo puede estudiarse independientemente del contexto social en el que es incluido. En la perspectiva de la

racionalidad cultural, el conocimiento técnico es incorporado en un contexto de toma de decisiones mucho más complejo. Ambas posturas de significado son válidas dentro de sus propios sistemas de valor, pero son potencialmente antagónicas. Estas racionalidades pueden ser útiles para describir algunas de las bases estereotipadas en las que las decisiones de cada extremo son tomadas. Los factores pertinentes de ambas perspectivas, técnicos y culturales, se muestran en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Aspectos de las racionalidades técnicas y culturales del riesgo

| Racionalidad Técnica | Racionalidad Cultural |
|--|--|
| Se basa en los métodos, las explicaciones y la evidencia científica | Confía en la cultura política y en los procesos democráticos |
| Apela a la autoridad y a la especialización | Apela a la sabiduría popular, los grupos de pares y la tradición |
| Los límites de análisis son estrechos y reduccionistas | Los límites de análisis son amplios e incluyen el uso de la analogía y de los precedentes históricos |
| El riesgo se despersonaliza, y se enfatizan las variaciones estadísticas y la probabilidad | Los riesgos son personalizados, y se enfatizan los impactos sobre la familia y la comunidad |
| Los impactos que no pueden ser descritos o graficados son irrelevantes | Los impactos imprevistos o desarticulados son pertinentes |

(Plough y Krimsky, 1987, 9)

Por otra parte, está el análisis de los impactos de la percepción de riesgo, que tiene como fin examinar el papel que las percepciones juegan en la determinación del grado de impacto que resulta de la ocurrencia de un evento desafortunado –por ejemplo, un desastre natural, un accidente, una exposición involuntaria a algún contaminante, o la prueba de un nuevo producto tecnológico (Slovic, 1992, p. 122).

Típicamente, los análisis de riesgo modelan los impactos de tales eventos en términos del perjuicio directo a las víctimas, es decir, el número de muertos, de damnificados y el monto total de los daños. Sin embargo, los impactos de un evento desafortunado algunas veces van más allá de tales consecuencias, y suelen generar costos indirectos –que en ocasiones exceden

los costos directos- tanto para las agencias gubernamentales encargadas del restablecimiento, como para las compañías privadas responsables del evento.

En ocasiones, todas las compañías de un ramo industrial se ven afectadas por la ocurrencia de un evento desafortunado, sin importar que una sola compañía haya sido la responsable directa de la desgracia. En casos extremos, los costos indirectos de una desgracia producida por un evento desafortunado pueden ir más allá de los límites industriales, afectando a compañías, industrias y agencias gubernamentales cuyas operaciones están relacionadas, en distintos grados, con el evento inicial y con la compañía directamente responsable del mismo (Slovic, *Op. Cit.*). Así, un evento desastroso puede concebirse como una piedra dejada caer en un estanque: Las ondas se extienden hacia afuera, alcanzando, en primer lugar, a las víctimas directamente afectadas; luego, a la compañía o agencia responsable del evento, y –en el extremo- a otras compañías, agencias e industrias. Algunos eventos producen costos indirectos menores; otros, producen olas demasiado grandes.

Es sabido que las teorías tempranas del riesgo relacionaban la magnitud del impacto con el número de personas afectadas (muertas o damnificadas) y el daño a la propiedad. Sin embargo, el incidente ocurrido en el reactor nuclear de *Three Mile Island*, en Estados Unidos, allá por el año de 1979, resultó el mejor pretexto para demostrar que otros factores, además de la muerte y el daño a personas y propiedades, pueden imponer costos indirectos muy serios a los responsables de eventos desafortunados (Slovic, Fischhoff y Lichtenstein, 1984; Kasperson, Renn, Slovic *et al.*, 1988, y Slovic, 1992).

A pesar del hecho de que ni una sola persona falleció en el accidente de *Three Mile Island*, y de que fueron pocos –sí es que hubo alguno- los casos de cáncer relacionados directamente con el evento, ningún otro accidente industrial en la historia de aquel país –tal vez en la historia de la humanidad- ha producido impactos sociales tan altos. Dichos impactos se materializaron en regulaciones más estrictas; en la reducción del funcionamiento de reactores nucleares alrededor del mundo; en una mayor oposición pública al poder nuclear; en una nueva dependencia en fuentes de energía más costosas, y en el incremento de los costos de construcción y funcionamiento de reactores nucleares. Lo destacable aquí es que, a pesar de la lección aprendida del caso de *Three Mile Island*, y muchos otros que le siguieron y que probablemente habrán de venir, los análisis económicos, y de riesgo, tradicionales tienden a

descuidar estos impactos de alto-orden; de hecho, los mencionados análisis suelen infravalorar los costos indirectos asociados con ciertos tipos de desgracias.

Un marco conceptual diseñado para describir cómo los factores psicológicos, sociales, culturales y políticos interactúan para "amplificar el riesgo" y producir efectos de onda -en la analogía del estanque de agua- ha sido presentado por Kasperson, Renn, Slovic, *et. al.* (1988). Un elemento importante de este marco es el supuesto de que la gravedad percibida de un accidente u otro evento infortunado, la cobertura que recibe en los medios de comunicación, y el monto de los costos y otros impactos del alto-orden en la compañía, industria y/o agencia responsable, son determinados, en parte, por lo que ese evento "señala" o "pronostica". La señal del evento significa que dicho evento proporciona nueva información sobre la probabilidad de que ocurran desgracias futuras, similares o más destructivas (Slovic, Lichtenstein, y Fischhoff, 1984, pág. 472).

Sociedad

Hoy en día, vivimos una etapa de la existencia humana que, sumariamente, se ha dado por calificar la sociedad del riesgo. Se trata de una concepción de la sociedad en la que los riesgos que generan el desarrollo y la producción industrial llegan a la esfera pública y son objeto de los debates público y privado (Lezama, 2001). Desde la perspectiva de la sociedad del riesgo, la situación actual de la realidad mundial muestra rasgos de una crisis que no tiene precedentes: por primera vez en la historia, la humanidad puede ser destruida por sus propias acciones. En pocas palabras, la sociedad del riesgo revela que la trayectoria actual del desarrollo mundial no parece viable.

En términos cíclicos, la sociedad del riesgo constituye uno de los dos momentos en que se puede dividir el proceso de industrialización mundial, que parece haber transitado de una lógica de producción de bienes a una dinámica generadora de males. El primer momento del proceso de industrialización mundial es el de la industrialización primaria del siglo XIX y principios del siglo XX, en el cual hay una producción sistemática de riesgos, pero éstos no se encuentran presentes en el debate público y tampoco constituyen una apuesta esencial en el conflicto político. El segundo momento es el de la emergencia de la sociedad del riesgo, donde empieza una discusión abierta y clara respecto de la recomposición y reformulación de la sociedad industrial.

La pregunta central que surge como resultado de la emergencia de la sociedad del riesgo es si existe una concepción alternativa del desarrollo que pueda, en el corto plazo de que se dispone antes de que el proceso destructivo se torne irreversible, alterar decisivamente esa trayectoria. Para algunos, la respuesta consiste en enfrentar la crisis actual tomando como base el ideograma chino, que define a la crisis como una mezcla de riesgo y oportunidad. En este sentido, la crisis de la sociedad actual constituiría un momento decisivo de la historia: podría representar la extinción de nuestra especie, o por lo menos de los elementos principales de lo que consideramos civilización, pero podría también significar la oportunidad de construir un nuevo orden mundial más estable y solidario (Herrera, 1994).

Entre algunos elementos de la situación mundial que caracterizan la crisis sin precedente a que hace alusión la perspectiva de la sociedad del riesgo -una crisis diferente a las anteriores del capitalismo, en particular a la de los años treinta- estarían los siguientes (Herrera, *Op. Cit.*):

La emergencia del tercer mundo. El tercer mundo –un resultado de la organización de la posguerra- es ahora un protagonista activo en el escenario internacional que no puede ser ignorado, como lo fue en el pasado, por las grandes potencias. Algunos de los acontecimientos más sobresalientes del siglo XX, debido a sus implicaciones de corto o largo plazo –como las revoluciones en China, Cuba, Argelia y Vietnam, y la crisis del petróleo- tuvieron y tienen como protagonistas a países del tercer mundo. Además, el elemento más importante que condiciona la trayectoria del proceso de cambio, tanto desde el punto de vista sociopolítico como ambiental, es la relación entre los países desarrollados y el tercer mundo.

La inconsistencia de los sistemas socialista y capitalista. El actual proceso de transformación de los países del este de Europa muestra el fracaso del modelo socialista aplicado históricamente, pero permite también ver con más claridad la inconsistencia del sistema capitalista, ya que alrededor del 70 por ciento de la población del mundo capitalista – la mayoría de los habitantes del tercer mundo- vive en condiciones de miseria y opresión. La comprensión de que el proceso de cambio mundial no puede reducirse simplemente a una opción entre capitalismo y comunismo plantea la necesidad de una exploración más profunda de las verdaderas raíces de la crisis y, como consecuencia, la identificación de opciones de desarrollo que no han sido trazadas en el marco de la rígida discordancia referida.

La conciencia social. Este elemento se refiere a la reacción de la población en general –en particular de los países desarrollados- ante las posibles consecuencias de la crisis. La crisis de los años treinta no provocó serios trastornos sociales en los centros capitalistas; los países avanzados emergieron de ella casi ilesos. Esto no significó que el capitalismo no fuera cuestionado. Sin embargo, la crítica fue hecha casi exclusivamente en términos de su reemplazo por el socialismo como sistema alternativo. Además, y a pesar de que una minoría cuestionaba ideológicamente al sistema, la mayoría de la población aceptaba los efectos de la crisis como una especie de calamidad “natural”, un fenómeno coyuntural inherente a la sociedad en que vivimos. Ahora la situación es radicalmente distinta. La emergencia del Estado de bienestar (*welfare state*) introdujo un factor ausente en el capitalismo de la posguerra: la noción de que el acceso a los elementos esenciales para el bienestar personal –como el empleo, el cuidado de la salud, la educación- no pueden depender sólo del libre juego de las fuerzas económicas ciegas, sino que es un derecho que debe ser protegido por el Estado. Es difícil imaginar que los países industrializados pudieran imponer hoy en día a sus poblaciones los infortunios y privaciones de los años treinta, sin provocar perturbaciones sociales que pusieran en peligro la base misma de la sociedad capitalista.

El cuestionamiento de los valores actuales de la sociedad occidental. La globalización, la transferencia unilateral de tecnología y la difusión del estilo de vida occidental, con sus valores culturales implícitos, parecían condenar a un olvido casi completo las realizaciones de otras culturas. Este proceso ha comenzado a cambiar, en primer lugar, porque el mundo occidental ha comenzado a tener ciertas dudas acerca de la sensatez y racionalidad de su propia concepción de progreso y desarrollo. En segundo lugar, porque las otras culturas han comenzado a defender sus identidades y a cuestionar un concepto supuestamente universal de desarrollo que no toma en cuenta sus propias especificaciones culturales.

La nueva ola de innovaciones. La revolución industrial consolidó la economía capitalista al transformar a la sociedad occidental. Las expansiones tecnológicas siguientes cambiaron todo el perfil del sistema productivo, pero no alteraron de manera significativa la estructura de la sociedad capitalista. Las recientes innovaciones en los distintos campos de la tecnología reciben el carácter de “onda” debido a que se articulan en un conjunto que define un nuevo paradigma tecnológico global. El elemento central de este nuevo paradigma es la microelectrónica. Esta nueva onda podría afectar la base misma de la sociedad industrial, si se

consideran los procesos de automatización y robotización que le distinguen. Al repasar las consecuencias de la automatización -entre otras, la eliminación de las tareas que no requieren de habilidades “no programables” o creatividad-, se percibe que las formas más significativas de jerarquía en el proceso de trabajo habrán de desaparecer. La participación directa de la automatización en el sistema productivo provocará una rápida disminución de la actividad humana total. El problema no es si las formas tradicionales de empleo serán o no abolidas – este cambio es inherente a las transformaciones inducidas por las nuevas tecnologías- sino más bien de qué manera serán abolidas.

Los límites físicos absolutos. En la crisis anterior, las variables consideradas por tradición como trascendentes desde el punto de vista del desarrollo –si bien esta palabra apareció tan sólo en la posguerra- eran, casi exclusivamente, las variables económicas. Después de la segunda guerra se dio más importancia a las variables sociales, políticas y tecnológicas. Pero la advertencia de que los recursos naturales y el medio ambiente constituyen límites absolutos para el crecimiento económico apareció sólo en el decenio de los sesenta. Sabemos ahora que el consumo material no puede crecer de manera indefinida sin tomar en cuenta sus efectos sobre el equilibrio de la biosfera.

Sin embargo, esta conciencia no se refleja en los niveles altos de decisión social, donde prevalece una gran ambigüedad con relación a las políticas para el medio ambiente. El hombre no ha tenido nunca en la historia la capacidad de anticipar los resultados de sus acciones como la tiene hoy en día; la enorme cantidad de información acumulada a nivel mundial por organizaciones nacionales e internacionales y los medios modernos para procesarla permiten tener, si no un panorama detallado a largo plazo, por lo menos la tendencia general de algunas de las variables que condicionan nuestro futuro. A pesar de esto, quizá no ha habido nunca una inconsistencia mayor entre un futuro anticipado y las medidas que se toman para enfrentarlo racionalmente. Hemos tomado conciencia de que los recursos de la tierra no son infinitos, pero todavía consideramos el crecimiento económico indiscriminado como la panacea universal para todos nuestros males sociales y económicos.

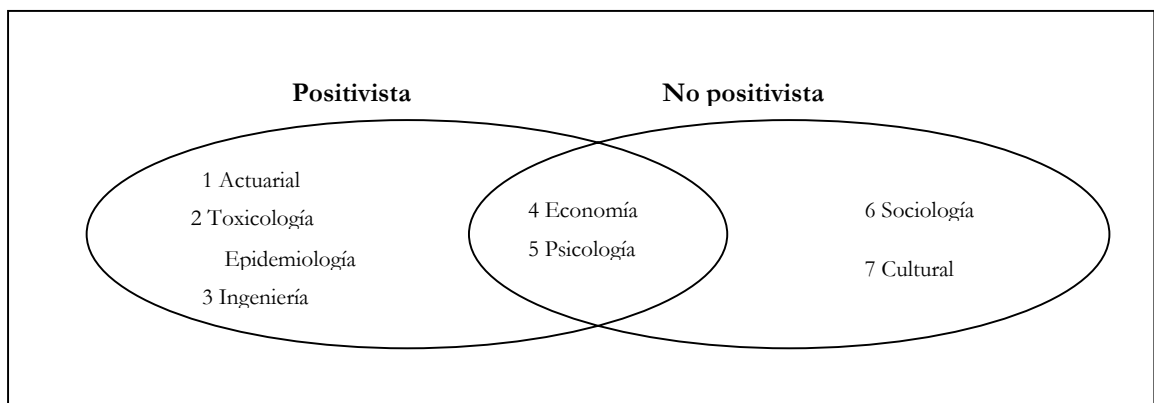
En general, la perspectiva de la sociedad del riesgo parece sugerirnos que es tiempo de dejar de comportarnos como siervos mentales y prácticos del desarrollo y la producción industrial, una especie de maquinaria que se supone habríamos creado para que nos sirviera y no para

que nos gobernara. De no liberarnos, estaríamos permitiendo a los objetivos del desarrollo y la producción industrial ejercer un monopolio indebido de nuestras vidas. Como alguna vez lo señaló J. K. Galbraith (1971, 54) “nuestro actual principio de consentir sin reservas los pasos de la tecnología avanzada que conllevan el desarrollo y la producción industrial es sumamente peligroso: nos puede costar la existencia”.

Epistemología

El riesgo significa muchas cosas para muchas personas. La confusión derivada de esta variación es evidente en la literatura del riesgo. Un esquema conceptual desarrollado por Renn (1992b, 56) proporciona un grado de orden al rango desconcertante de definiciones de riesgo. El esquema de Renn incluye siete "posiciones" conceptuales distintas para el riesgo. Cada una involucra diferencias con respecto a la definición operacional, la aplicación, el estado epistemológico y el uso académico y profesional del concepto de riesgo. Estas posiciones conceptuales de Renn han influido de manera importante en el desarrollo de distintas perspectivas teóricas sobre la percepción del riesgo. La tabla 1.2. muestra gráficamente estas clasificaciones. Los siete acercamientos de Renn forman una línea continua que cubre la división intelectual entre las tradiciones positivista y no positivista.

Tabla 1.2. Clasificación de acercamientos al concepto de riesgo



(Tomado de Renn, 1992)

En términos **actuariales**, el riesgo representa la incertidumbre de ocurrencia de una pérdida económica. La expresión se relaciona con objetos materiales asegurados como una casa o un automóvil, o peligros como un incendio o un terremoto, o la probabilidad de ocurrencia de un evento que pudiera causar pérdidas, o cualquier otra condición de peligro. El concepto de riesgo como una pérdida potencial de bienes materiales deriva de la historia marítima

temprana, cuando el comercio no sólo era inestable sino peligroso. Durante las tormentas, ciertas mercancías que se transportan en barco podían tirarse al mar para aligerar la nave e incrementar las probabilidades de supervivencia. Esto provocaba pérdidas subsecuentes a aquéllos que enviaban mercancías por mar. Por lo tanto, se desarrolló un sistema para compensar a quien perdiera su mercancía con las ganancias de aquéllos cuyos materiales eran transportadas y entregadas exitosamente. Esta compensación venía de un fondo de dinero recolectado de todos aquéllos que transportaban mercancías en la nave. Así, conforme creció el comercio marítimo creció de igual manera el seguro naval (Mazur, 1980, 151).

Las estimaciones **toxicológicas** de riesgo son expresiones de daño inferidas (extrapoladas de animales a humanos) predominantemente de resultados de estudios sobre los efectos de exposición a varias sustancias químicas. La probabilidad de impactos se infiere de predicciones basadas en estudios de dosis-respuesta y evaluaciones de exposición tóxica. Los datos de estas investigaciones se usan para crear estándares de exposición segura como "ningún nivel de efectos observado" o "dosis casi seguras." Debido a que dichos estándares se expresan en números, ellos confieren una realidad "tasada cuantitativamente" en las evaluaciones de riesgo (Toft y Meek, 1993).

Las concepciones **epidemiológicas** de riesgo, aunque conservan algunas nociones de probabilidad, son más variadas que las toxicológicas. A menudo, el riesgo se expresa en términos relativos. Es decir, como medida de la magnitud de una asociación entre una exposición dada (un contacto con sustancias arriesgadas, algún tipo de conducta imprudente, o la existencia de algunos factor fisiológico predispuestos), y una enfermedad particular. Tales medidas indican la probabilidad de que la enfermedad se manifieste en un grupo expuesto, en relación con un grupo no expuesto. Esta métrica del riesgo normalmente no se crea hasta después de que el daño (síntomas o enfermedad) ha ocurrido. Por lo tanto, las nociones epidemiológicas del riesgo constituyen una base para la evaluación de afectaciones a la salud provocadas por un desastre.

Los acercamientos de la **ingeniería** al riesgo "miden", predominantemente, la probabilidad de ocurrencia de fallas en los sistemas tecnológicos o en otros tipos de proyectos peligrosos. Un ejemplo de este tipo de medidas sería la probabilidad de accidentes fatales industriales. Otras expresiones regularmente usadas en la ingeniería del riesgo son "expectativa de vida (de la

tecnología)", "frecuencia de eventos catastróficos", "gráficos de consecuencias", entre otros. Los productos del acercamiento de la ingeniería al riesgo resultan en valoraciones probabilísticas del fracaso de un sistema y se expresan en términos de fatalidades u otras medidas de desastre. Sin embargo, al enfocarse en los puntos extremos del riesgo, la ingeniería descuida impactos igualmente importantes como lesiones físicas, pérdidas financieras y daños a la salud. Mucho del trabajo de la ingeniería relacionado con el riesgo involucra la determinación de los niveles de confiabilidad de los sistemas tecnológicos y su infraestructura.

La perspectiva **económica** del riesgo, que también se basa en probabilidades, representa un acercamiento técnico mucho más formal del riesgo, incluyendo definiciones más puntuales de las consecuencias no deseadas, e incorporando la dimensión social relacionada a estas consecuencias (ganancias y pérdidas) con base en las concepciones individuales de utilidad (Renn, 1992b, 61). Esta perspectiva trae consigo la transformación de nociones de daño físico, u otros eventos adversos, en utilidades subjetivas. Por ejemplo, un grado de satisfacción o descontento con potenciales consecuencias benéficas, en lugar de efectos indeseables. Este acercamiento promueve técnicas e instrumentos para medir y comparar pérdidas y ganancias, con base en la elección de opciones diferentes. Las nociones económicas del riesgo también se relacionan con problemas como la asignación de recursos, la planificación económica y la toma de decisiones.

Dentro de las perspectivas **psicológicas** del riesgo, el juicio subjetivo se plantea de distintas maneras. Por ejemplo, recientemente un enfoque se centraba en las preferencias personales, considerando el por qué y el cómo las personas hacen juicios sobre el riesgo, mientras los primeros acercamientos psicológicos se basaban en teorías de las expectativas de valor. Estos últimos asumían que las personas hacían juicios sobre posibles daños futuros con base en una comparación racional de los costos y los beneficios. Sin embargo, Arabie y Maschmeyer (1930, 301), entre otros autores, criticaron el uso de representaciones simplistas de riesgo, basadas en analogías con juegos o decisiones sobre pérdidas y ganancias. Ellos denunciaron que tales acercamientos no contextuales de las actividades humanas tenían poco que ofrecer al estudio de situaciones reales, donde el público reacciona a peligros o amenazas reales. En este sentido, las versiones cognoscitivas de la percepción del riesgo no han sido útiles para predecir reacciones socialmente importantes como la auto-protección, pues de acuerdo con

autores de la propia escuela los contextos sociales dentro de los que ocurre un riesgo necesitan ser incorporados en la teoría y en el diseño de investigaciones en la materia.

Los acercamientos **sociológicos** al riesgo estudian las reacciones humanas y las actitudes hacia los riesgos, así como los daños potenciales tras la exposición a éstos. Desde esta perspectiva, hay mayor énfasis en el rango de creencias subyacentes y los valores incorporados en las evaluaciones individuales de riesgo. Este acercamiento al riesgo parte de la premisa de que las reacciones al riesgo son el resultado de procesos sociales. Es decir, las reacciones al riesgo se construyen socialmente. En la ciencia social, el riesgo no se define como un fenómeno físico, que existe independientemente de los humanos que lo evalúan y lo experimentan. Krimsky (1992, 20) señaló que la balanza apropiada para el análisis del riesgo es sociológica, no psicológica. Los acercamientos sociales al riesgo procuran el examen y la identificación de los contextos del riesgo, la identificación y la explicación de las preocupaciones públicas sobre ciertos riesgos, y la representación de experiencias personales, en una forma que no es posible realizar en las evaluaciones técnicas del riesgo.

También en contraste con el enfoque individualista de las teorías económicas y psicológicas del riesgo, los acercamientos **culturales** han centrado su atención en las nociones de grupo y sociedad. El énfasis cultural se enfoca en los valores personales y culturales y en la perspectiva que ellos pueden proporcionar para la comprensión de percepciones de riesgo y formaciones políticas. En lugar de ver a los individuos como elementos cognoscitivos, la investigación centrada en la cultura ha buscado describir a las percepciones como visiones del mundo, filosofías reguladoras y posiciones políticas sostenidas por grupos sociales. La expresión visiones de mundo como formas de percepción de riesgo marcó un cambio mayor en los acercamientos teóricos al riesgo, a medida que el concepto maduró y evidenció reacciones grupales más allá del rango de los impactos individuales (Pidgeon, 1992, 113).

Definición. De forma inevitable, la definición de riesgo ha llegado a ser enfatizada como la probabilidad de no alcanzar un objetivo, generando un juicio negativo contra la probabilidad remota de conseguir altos premios. Sólo por citar un ejemplo, Las Naciones Unidas recomiendan dos definiciones divergentes para evaluar la toxicidad de los productos químicos: a) Centrada en propiedades de pura probabilidad, y b) Centrada en propiedades de utilidad (Douglas y Wildavsky, 1982, p. 44).

- a) El riesgo es un concepto estadístico y ha sido definido por el Comité preparatorio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Entornos Humanos como la frecuencia esperada de efectos indeseados que nacen de la exposición a un contaminante (no se incluye aquí el intento de definir el grado de daño).
- b) Cabe estimar el riesgo (R) como una clase de producto de la probabilidad (P) del evento que regula la gravedad del daño (D), o $R = P \times D$ (los beneficios entran en esta ecuación porque trata la seguridad como una medida de la aceptabilidad de algún grado de riesgo).

Al concentrarse sólo en frecuencias probables de malos resultados, resulta interesante constatar que la idea de que el riesgo significa sólo probabilidades de perjuicio está muy extendida, incluso donde el “riesgo-beneficio” es un método comparado deliberadamente con el análisis de costo-beneficio. ¿Cómo se compagina esta nueva imagen de la aversión al riesgo con la favorita vieja imagen del estilo de vida americano según la cual los emprendedores se hacían ricos corriendo riesgos?

Al respecto, es necesario distinguir el concepto de peligrosidad de la noción de riesgo, ya que frecuentemente se utilizan de forma imprecisa. Uno de los ejemplos más apropiados para explicar la relación riesgo-peligro es el tema de los residuos peligrosos, uno de los grandes tributos que han debido pagar el desarrollo y producción industrial y que actualmente suscita un amplio debate, tanto en el ámbito social como en el económico y político.

Se dice que una sustancia es peligrosa cuando posee ciertas propiedades intrínsecas que pueden provocar daños o efectos indeseables (como es el caso de los residuos peligrosos) que pueden acrecentarse o reducirse por la posición o el estado de la sustancia. El riesgo, en cambio, consiste en la probabilidad que tiene la existencia de una sustancia peligrosa de causar un daño o perjuicio, considerando las propiedades de la sustancia y, agregaríamos nosotros, la vulnerabilidad de la población expuesta a su amenaza. El riesgo es pues una probabilidad matemática (Campins, 1994, p. 33), y como probabilidad, involucra siempre un grado de incertidumbre.

Siguiendo con el ejemplo, en el caso de los residuos biológico-infecciosos, para que éstos puedan llegar a ocasionar una enfermedad deben reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
- Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente;
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales para combatir a los agentes infecciosos (por ejemplo fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Hasta ahora, la literatura prácticamente no refiere casos de transmisión de enfermedades infecciosas por manipulación de residuos biológico-infecciosos, pero sí existen estadísticas sobre la frecuencia con la que ocurren heridas al manipular objetos punzo cortantes contenidos en los residuos y acerca de las infecciones locales o sistémicas que a través de dichas heridas pueden ocurrir. También, existen estadísticas que confirman que la manipulación inadecuada de pacientes y equipo contaminados en los establecimientos hospitalarios, o el uso de jeringas infectadas por drogadictos, así como el consumo de agua y alimentos contaminados con microbios, son causa frecuente de enfermedades contagiosas. Derivado de lo anterior, se puede deducir que un residuo peligroso no implica necesariamente un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

Análisis

Un modelo convencional para conducir evaluaciones de riesgo diseñado por dos Instituciones de los Estados Unidos de Norteamérica, la Academia Nacional de Ciencias (NAS) y el Consejo Nacional de Investigación (NRC, Covello 1993) ha sido utilizado por varias agencias gubernamentales de ese país, en particular la Agencia para la Protección Ambiental (EPA), con la finalidad de evaluar los riesgos de cáncer y otros problemas de salud que son resultado de la exposición a tóxicos ambientales. El modelo consiste en cuatro fases: identificación del peligro; evaluación de la relación dosis-respuesta; evaluación de la exposición, y caracterización del riesgo.

Identificación del peligro. Incluye la recolección y evaluación de datos sobre el tipo de daños a la salud o enfermedades que pueden producir una sustancia tóxica, y acerca de las condiciones de exposición en que se manifiestan el daño o la enfermedad. Involucra la caracterización del comportamiento de una sustancia tóxica específica dentro del cuerpo y sus interacciones con órganos, células o partes de ellas. La información necesaria para conducir esta etapa se obtiene a partir de (Omenn, 1995) estudios realizados en animales de laboratorio; investigaciones epidemiológicas en poblaciones humanas; informes de casos de humanos expuestos.

Evaluación de la relación dosis-respuesta. El siguiente paso en la evaluación de riesgos es la estimación de la relación dosis-respuesta para varias de las formas de toxicidad que muestra una determinada sustancia. Para realizar esta estimación se utilizan distintos modelos dosis-respuesta los cuales se han desarrollado preferentemente para sustancias con efectos carcinogénicos pero también se han aplicado para aquellas que producen daño sistémico de otra índole. A pesar de que se han desarrollado estudios epidemiológicos, hay pocos datos cuantitativos confiables sobre exposición; en la mayoría de los casos las relaciones dosis-respuesta deben ser estimadas a partir de estudios conducidos en animales de laboratorio, lo cual conlleva tres problemas importantes (EPA, 1989). Primero, los animales usualmente suelen estar expuestos a dosis elevadas, y los efectos a dosis bajas deben predecirse con base en algunos supuestos teóricos acerca de la forma de las relaciones dosis-respuesta. Segundo, los animales y los humanos a menudo difieren en susceptibilidad, al menos debido a diferencias de talla y metabolismo. Tercera, la población humana es muy heterogénea, de tal suerte que algunos individuos pueden ser más susceptibles que otros.

Convencionalmente, los toxicólogos asumen dos supuestos generales acerca de las relaciones dosis-respuesta a dosis bajas. Para efectos que involucran alteraciones del material genético (incluyendo la iniciación de cáncer), existen razones teóricas para creer que los efectos ocurren a dosis muy bajas, por lo que existe una relación lineal entre la dosis y la respuesta. Para los otros efectos biológicos no carcinogénicos, usualmente se asume que existe un nivel "umbral", lo cual significa que puede existir una determinada dosis a la cual no se observa ningún efecto en función de la intervención de los mecanismos de homeostasis.

Evaluación de la exposición. Esta etapa incluye la estimación de la cantidad de personas expuestas a determinado agente ambiental, así como la magnitud y duración de la exposición. Se ha considerado que bajo determinadas circunstancias es relativamente sencillo medir la exposición humana a partir de las mediciones de los niveles de los agentes ambientales peligrosos o utilizando monitores personales. En la mayoría de los casos es necesario conocer con detalle los factores que controlan la exposición, entre otros (McKone, 1989): Los factores que controlan la producción del agente en cuestión y su ingreso al ambiente. La localización y cantidad del agente que fue emitido o descargado. Las características que controlan el destino ambiental del contaminante, incluyendo su transportación, persistencia y degradación. Los factores que determinan el contacto de los humanos con el agente en cuestión, considerando el tamaño y la distribución de las poblaciones humanas vulnerables. Los mecanismos de incorporación de la sustancia en los humanos.

Para la estimación de estos factores se utilizan diversos modelos específicos (Jayjock, 1993). La EPA (1986) define exposición como “el contacto con un agente químico o físico “. Esto implica que cuando realizamos una evaluación de la exposición humana a contaminantes ambientales, transformamos las concentraciones ambientales en estimaciones cuantitativas de la cantidad del contaminante que pasa a través de cualquiera de las vías de acceso al interior del cuerpo (pulmones, piel, tracto gastrointestinal, etc.) de individuos dentro de una población específica.

La cantidad de la sustancia química que atraviesa diariamente estas barreras proporciona la base para evaluar el detrimento en la salud de la población. Este proceso de estimar exposición a partir de datos limitados y de extrapolarlos a poblaciones grandes y diversas requiere de supuestos, inferencias y simplificaciones. Qué tan bien estas estimaciones de exposición reflejan las exposiciones reales es una pregunta aún no del todo contestada. Existen muchas incertidumbres y algunas cuantificaciones desafiantes. Una evaluación de exposición puede ser muy valiosa si proporciona una visión comprehensiva de todas las rutas de exposición y si identifica las principales fuentes de incertidumbre y los impactos que tendrían en el proceso para la toma de decisiones.

McKone y Ryan (1989) proporcionan un modelo de exposición que toma en cuenta múltiples rutas de exposición y su vínculo con la exposición humana a través de la ingesta y las

concentraciones en aire, agua y suelo de los contaminantes de interés. Esta aproximación al uso de modelos convierte las concentraciones ambientales en exposición humana utilizando factores de rutas de exposición (“Pathway Exposure Factors” o PEFs). Estos PEFs son expresiones numéricas que incorporan información de fisiología y conducta humana junto con modelos de compartimiento ambiental en los cuales las unidades de concentración (mg/m³ en aire o mg/Kg. en suelo) son transformadas a mediciones de la exposición diaria (mg/k.o./día) para rutas específicas de inhalación, ingestión o contacto dérmico.

Caracterización del riesgo. En esta etapa se analiza y discute la información obtenida en los pasos anteriores, y se prepara su presentación en forma útil y comprensible. Para ello, no solamente se deben considerar las estimaciones de riesgo asumidas para un escenario de exposición dado, sino que se deben especificar las limitaciones que conllevan las suposiciones asumidas, y las incertidumbres cuantitativas y cualitativas identificadas a lo largo de todo el proceso (Paustenbach, *Op.cit*). En comparación con los esfuerzos que se han hecho para tratar de comprender y conducir apropiadamente las etapas de identificación del peligro, establecimiento de la relación dosis-respuesta y estimación de la exposición, la caracterización del riesgo no ha recibido tanta atención como las anteriores. Sin embargo, no hay ninguna duda sobre la necesidad de profundizar en esta última para presentar la información de la mejor manera posible a los responsables en la toma de decisiones.

Comunicación. Al término "comunicación de riesgos" puede dársele una definición amplia o una estrecha. Plough y Krimsky han sugerido que una definición de comunicación de riesgos debe incluir cinco componentes básicos: la intencionalidad de la información, el volumen, el público al que va dirigida, la fuente y el canal. En una definición estrecha, ellos concluyen que la comunicación de riesgos consiste en “expertos que intencionalmente llevan información sobre los riesgos a la salud y el medioambiente, obtenida por científicos y especialistas, a un público no experto a través de ciertos cauces designados”.

Sin embargo, Plough y Krimsky también han reconocido que esta definición convencional del traslado de información científica de expertos a no expertos no es la única manera de mirar este proceso social. Ellos notaron que la comunicación de riesgos puede definirse también ampliamente como “cualquier comunicación, pública o privada, de riesgos individuales o sociales, con o sin metas intencionales, llevada desde cualquier fuente a cualquier destinatario

a través de cualquier canal”. En este sentido, Fessenden, Fitchen y Heath (1987, 98) han enfatizado que el proceso de comunicación de riesgos es tan complejo que “resulta común que en un solo escenario de contaminación la información de riesgos sea proporcionada por mensajeros múltiples, un hecho que no se ha reconocido lo suficiente en la discusión analítica de comunicación de riesgos o en situaciones reales”. Como recurso para el análisis, los varios mensajeros involucrados en la comunicación de riesgos suelen agruparse en dos tipos: oficiales y extraoficiales.

En este argumento, los mensajeros oficiales pueden venir de una variedad de agencias gubernamentales y de oficinas regionales diferentes, y de niveles, ramas, y divisiones distintas dentro de cada agencia. El problema resulta que cuando una comunidad recibe información de riesgo de distintos mensajeros oficiales, pueden surgir problemas de confusión y duda: El receptor queda preguntándose a cuál de ellos escuchar.

Por su parte, los mensajeros extraoficiales juegan también un papel importante al diseminar información de riesgo en la comunidad, aunque su papel raramente se reconoce explícitamente. Entre los mensajeros extraoficiales se incluirían individuos y grupos tan diversos como el lector del medidor del agua, el vendedor de agua purificada, los ingenieros externos traídos para dirigir los estudios técnicos, los líderes de opinión locales, los medios de comunicación (local y nacional) y las redes de parientes y vecinos.

Este tipo de mensajeros pueden proporcionar información que es similar o bastante diferente de la información proporcionada por los mensajeros oficiales; pueden comunicar "hechos" esencialmente exactos o bastante inexactos; pueden transmitir fielmente la información proporcionada por fuentes oficiales, o pueden inconscientemente o intencionalmente torcer dicha información. Pero sin tener en cuenta la exactitud de su información, estos mensajeros extraoficiales pueden tener tanta credibilidad con el público como los mensajeros oficiales. De hecho, a menudo ellos disfrutan de una credibilidad mucho mayor.

Empirismo riguroso

El campo de estudios del riesgo tiene raíces profundas en la obtención de datos empíricos. La disposición de cifras sobre lesiones y sobre la tasa de muertes producidas por enfermedades y otros desastres naturales, así como el registro del número de accidentes personales e industriales ocurridos en contextos urbanos sirvieron, inicialmente, como fuentes de

información vital para compañías de seguros, instituciones de salubridad y organizaciones de protección civil y ambiental. Sin embargo, eventualmente, ese empirismo riguroso demostró – y sigue demostrando- sus limitaciones. Las extrapolaciones de datos obtenidos con anterioridad resultaron de uso reducido para evaluar los riesgos de nuevas tecnologías; y los métodos inductivos no pudieron justificarse ante el advenimiento del cambio cualitativo.

La construcción de teoría en los estudios de riesgo inició al introducirse el modelo hipotético-deductivo de eventos de riesgo en campos como la toxicología y la ingeniería. Las primeras teorías se construyeron con la expectativa de que la predicción de tragedias futuras pudiera anticipar, eliminar o reducir considerablemente las consecuencias adversas de la innovación tecnológica. Cuando las actitudes y el entendimiento popular sobre el riesgo discreparon sensiblemente de las predicciones y explicaciones de los expertos, los encargados de la política pública pusieron entonces atención a la dimensión social de riesgo. Por su parte, los científicos sociales idearon un conjunto de interrogantes relacionadas con la valoración social del riesgo, tales como ¿Por qué será que a menudo las personas inexpertas no siguen el consejo de los expertos para responder a los riesgos de la vida moderna? ¿Cómo explicar la extraña y, en ocasiones, enigmática selección y priorización de riesgos dentro de una cultura particular?

Los estudios de opinión pública, las encuestas de actitud y el análisis de casos fueron el punto de arranque de los estudios sociales del riesgo. Los primeros análisis empíricos ayudaron a definir los límites de los fenómenos en cuestión y a resaltar la disparidad creciente entre los expertos y la cultura popular. Estos análisis de actitud pública eran materiales valiosos para aquellos científicos sociales que buscaban una estructura conceptual a través de la cual interpretar los extensos patrones de significado y explicación asociados con el riesgo –tarea que habría de convertirse en el detonante para la construcción de la teoría social del riesgo.

Primero, los nacientes investigadores de riesgos naturales identificaron e intentaron explicar lo que ellos veían como una conducta paradójica: ¡las personas seguían viviendo en áreas de inundaciones, rechazaban los seguros por daños e ignoraban las advertencias de los expertos! En el mismo contexto, algunos economistas, geógrafos y psicólogos crearon teorías avanzadas e hipótesis para dar cuenta de la aparente irracionalidad de ciertos grupos de población en los años 1940's y los 1950's.

A partir de entonces, las contribuciones teórico-sociales del riesgo empezaron a cubrir un rango mucho más amplio de actividades conceptuales que las ciencias naturales. Sin embargo, con excepción de la economía y el análisis de toma de decisiones, las teorías que describían comportamientos humanos raramente se formalizaron. No obstante, y a pesar de que algunas, tal vez muchas, teorías sociales del riesgo no se han diseñado ni siquiera para ser empíricamente probadas, cabe destacar que lo que dichas teorías sí lograron fue proporcionar una manera útil de idear hipótesis y de estructurar fenómenos empíricos.

Hay razones para fechar en el año 1969 el origen de los estudios del riesgo en la sociedad contemporánea (Douglas, 1996). En ese año apareció en la revista estadounidense *Science* un artículo de Chauncey Starr titulado “*Social Benefit Versus Technological Risk*”. El artículo provocó una controversia que dio lugar a varias conferencias de las que surgieron numerosos institutos de investigación y revistas que dieron pie, rápidamente, al nacimiento de una nueva profesión y a una bibliografía considerable. A partir de entonces, la disciplina del riesgo empezó a constituirse en una entidad histórica definida, con supuestos y métodos propios y con sus debidos canales de comunicación. Como cualquier otra disciplina, la percepción del riesgo social se equipó con dispositivos de criba que excluyen métodos o información incompatibles con el conocimiento que ella procesa (Douglas, *Op. Cit.*)

Tiempo atrás, en los siglos XVII y XVIII, el trabajo teórico sobre el riesgo se venía ocupando de las matemáticas del juego, hecho que centró la atención en la estructura de las probabilidades como un todo. En el siglo XIX, el trabajo teórico sobre el riesgo cambió del juego, de la apuesta, a los riesgos de la empresa económica y, concretamente, a las probabilidades de pérdida. La mayor parte del trabajo pionero realizado sobre el riesgo, que determina el modo como ahora se le aborda, fue realizado antes de la reciente y grave preocupación por los riesgos provenientes de la tecnología.

El arranque fue la publicación en 1944 de la obra de Von Neumann y Morgenstern *The Theory of Games* y se completó en cuanto a sus principales axiomas y teoremas en el breve lapso de cinco años, de 1948 a 1953. Los desarrollos siguientes de la teoría de juegos han sido más de retoque fino, de crítica y de mejoras de diversas partes de un formidable y rigurosos aparato conceptual. Aunque mayormente, la teoría de juegos se ha aplicado a cuestiones prácticas de

estrategia militar, recientemente se han hecho esfuerzos para aplicar sus métodos a los riesgos de la tecnología industrial. Existe la cuestión real acerca de hasta qué punto se puede adaptar su sistema teórico para proporcionar respuestas a las preguntas públicas sobre los riesgos provenientes de la energía nuclear o de los residuos industriales tóxicos.

Las contribuciones teóricas más sobresalientes en los estudios sociales de riesgo pueden ser clasificadas en las siguientes categorías: leyes cuantitativas; estructuras taxonómicas; modelos de sistemas; modelos de procesos; explicaciones funcionalistas; explicaciones cognoscitivas; y modelos analógicos y de representaciones interpretativas. Debe notarse, sin embargo, que algunas de estas categorías son vagas, y pueden aplicarse a una sola estructura explicativa.

Leyes cuantitativas. En realidad, se han hecho pocos esfuerzos para postular relaciones cuantitativas o leyes que describan fenómenos de comportamiento relacionados al riesgo. Starr (1969) creyó haber descubierto tres leyes semejantes, aunque ciertamente les asignó un estado provisional:

- 1 El público está dispuesto a admitir 1,000 veces más los riesgos voluntarios que los involuntarios.
- 2 La aceptabilidad del riesgo parece ser aproximadamente proporcional a la tercera parte de los beneficios.
- 3 El nivel de aceptación de un riesgo se relaciona inversamente al número de personas expuestas a ese riesgo.

Luego de su aparición, hubo algunos esfuerzos para reproducir los resultados de Starr, pero sus “leyes putativas” del riesgo no ganaron gran aceptación entre los especialistas del área. Sólo en sus estudios iniciales Fischhoff, Slovic, y Lichtenstein (1977) tuvieron algunas coincidencias con Starr, en la relación aceptabilidad y beneficios del riesgo, pero Otway y Cohen (1975) reprodujeron sus análisis, descubriendo que los datos no apoyaban sus formulaciones cuantitativas. De hecho, ellos observaron que las líneas del riesgo voluntario variaban tanto, al grado que algunas personas estaban dispuestas a aceptar grandes riesgos involuntarios a cambio de grandes beneficios.

Subsecuentemente, Starr, Rudman, y Whipple (1976) postularon dos leyes cuantitativas adicionales de riesgo: una acerca de la frecuencia y la magnitud de eventos de riesgo, y una segunda sobre la recuperación social tras un accidente dado. Ellos supusieron que la probabilidad o frecuencia de un evento ocurría como una función exponencial de la magnitud, representada por la fórmula: $f = a - bM$ (donde f = la frecuencia, M = la magnitud, a , b = las constantes). Según esta declaración nomológica, un evento con una probabilidad 100 veces mayor de fatalidades que otro ocurre a una frecuencia mucho más baja que una-centésima del evento con menos magnitud.

La segunda formulación cuantitativa postulaba una relación funcional sobre la capacidad de una sociedad para recuperarse después de un evento catastrófico, a partir de un conjunto de variables sociales. Starr, Rudmann, y Whipple, supusieron una relación directa entre la recuperación social (R) la población (P) y el promedio de vida (L); y una relación inversa en función del nivel de tecnología (B), el promedio de recuperación temporal (tr), el tiempo para descubrir la fuente de daño (td), el tiempo para corregir los errores (tc), el promedio de invalidez por persona afectada (M), y el tamaño de la población afectada por el evento (S). Los autores concluyeron que "entre más técnicamente avanzada sea una sociedad, más lenta es su recuperación", pues en los sistemas sociales complejos, la avería de un subsistema crítico desactiva el sistema entero (Starr, Rudman, y Whipple 1976, p. 656).

Las formulaciones nomológicas propuestas por Starr, Rudman y Whipple no avanzaron mucho en la literatura teórica de la sociología del riesgo, y ahora se les refiere como "especulaciones filosóficas", y heurísticas que proveen una expresión matemática para una descripción cualitativa de fenómenos causalmente relacionados, o como usos absolutamente aberrantes del razonamiento cuantitativo. Sin embargo, y a pesar del esfuerzo fallido de las formulaciones cuantitativas para fenómenos sociales, ciertos segmentos de la comunidad sociológica están convencidos de que el modelo para todas las explicaciones científicas es la física.

Estructuras taxonómicas. En general, la función de la taxonomía en el ámbito de la ciencia consiste en ofrecer una red conceptual o un templete que proporcionen orden y estructura a un dominio de fenómenos empíricos. Las estructuras taxonómicas no aspiran a describir un proceso causal; son, simplemente, atemporales. Como en la tradición de las taxonomías

biológicas clásicas de plantas y animales, dichos armazones constituyen estructuras instrumentales categóricas, sin alguna importancia explicativa u ontológica. Ellos sirven como apuntes teóricos iniciales para sugerir líneas de investigación, para dividir un campo de estudio, para hacer distinciones notables sobre los modos de conducta social, o para generar hipótesis. Las taxonomías no son verdaderas o falsas; son simplemente más o menos útiles.

Sin embargo, no hay que olvidar que el proceso de clasificar modos u objetos de investigación en una tipología es un requisito previo para cualquier actividad científica. En este sentido, los especialistas en la materia ha dividido al riesgo de muchas maneras, con base en la naturaleza del riesgo (natural *vs.* tecnológico; agudo *vs.* crónico), la ruta o medio de exposición (agua, aire), y la gravedad de las consecuencias (fatalidades *vs.* lesiones; carcinógenos *vs.* no carcinógenos). Entre las taxonomías más formales y detalladas que se han desarrollado están la de Rowe (1977, 42) y "los factores en la valoración del riesgo"; Hohenemser, Kasperson, y Kates (1982) "clasificación de riesgos"; Slovic, Fischhoff, y Lichtenstein (1985, 104,120) "características del riesgo"; además de algunos fenómenos sociales esquematizados, como en von Winterfeldt y Edwards' (1984, 63) "taxonomía de las controversias tecnológicas"; y en Burton y Kates (1964, 415) "taxonomía de riesgos naturales".

Modelos de sistemas. Un modelo de sistemas es una representación de los componentes de un sistema que exhibe relaciones entre sus partes elementales y expresa una dirección de acción y reacción. A menudo, los modelos de sistemas se presentan como "cajas negras" (con entradas y rendimientos, *inputs* y *outputs*) o esquemas con direccionalidad y vueltas de regeneración (*feedback*). En el ámbito de la sociología del riesgo, estos modelos pueden contener elementos y categorías bastante dispares, que representan una interfase de interacciones humanas, ecológicas y tecnológicas.

A pesar de que un modelo de sistemas exhibe los componentes interactivos de algún proceso dinámico, no necesariamente exhibe información sobre los factores causales que están detrás de ese proceso. Sólo las observaciones empíricas pueden revelar los factores causales en los que los eventos se localizan temporalmente. Una vez que esas asociaciones empíricas se establecen, surge un modelo causal. La prueba de efectividad para un modelo de sistemas consiste en la consideración puntual de los subcomponentes discretos de un proceso

dinámico, sus indeterminaciones y sus vueltas de regeneración o *feedback*. Hasta que ese modelo pueda garantizarse, sigue siendo un esquema con poco valor explicativo o predictivo.

Modelos causales. Un conjunto de principios generalizados en la forma de leyes de asociación constituye una teoría causal de una clase de fenómenos. Las leyes causales pueden ser deterministas (si A entonces B) o probabilísticas (si A probablemente B). Las leyes causales permiten la predicción de eventos consecuentes a partir de condiciones antecedentes. Las formas clásicas de ley causal (si A entonces B) no existen en la teoría social del riesgo. Sin embargo, en los trabajos de algunos autores es fácil detectar cierta tendencia hacia las estructuras causales. Una estructura (o modelo) causal describe una secuencia de eventos desde su condición de inicio hasta su resultado final. Cada componente en la cadena es un tipo genérico del evento o la actividad. La función del modelo consiste en postular las relaciones generalizadas en un proceso causal entre los componentes. Siempre que la conducta humana esté involucrada, el modelo debe dejar espacio para el libre albedrío; por consiguiente, ninguna ley férrea puede operar en la cadena causal de la sociología del riesgo. En todo caso, un modelo causal será eficaz si corresponde educadamente a la observación empírica -es decir, si el proceso descrito puede ser descompuesto en un conjunto esencial (necesario y suficiente) de factores.

Hohenemser, Kasperson, y Kates (1982) postularon una estructura causal de riesgos tecnológicos basada en un modelo de siete fases, empezando con las necesidades humanas y concluyendo con los impactos ambientales derivados de la satisfacción de dichas necesidades. Cada eslabón en la cadena causal es necesario para comprender el evento final. Si el problema es la contaminación de agua subterránea, el modelo causal debe exponer a un conjunto mínimo de pre-requisitos, es decir, una relación evidente entre un contaminante liberado en el ambiente y su contacto con un cuerpo de agua.

Kasperson, Renn, *et. al.* (1988) diseñaron una estructura causal para integrar distintas dimensiones de riesgo (técnico, social, cultural y psicológico) dentro de un solo modelo. El modelo es causal, no en el sentido de postular leyes de causalidad, sino en el sentido de perfilar un proceso causal: un evento de riesgo, fuentes de amplificación, cauces de amplificación, estaciones sociales de amplificación, las estaciones individuales de amplificación, respuestas grupales e individuales, efectos de onda e impactos. Se hace una

analogía con la teoría de la comunicación, en la cual se modulan signos a través de líneas de transmisión de una fuente a un receptor final. Este armazón causal fija las metas para una agenda de investigación puntual -a saber, que "una teoría integradora de la amplificación social del riesgo debe explicar finalmente por qué los riesgos específicos y los eventos de riesgo sufren una mayor o menor amplificación o atenuación".

Un modelo de procesos consiste en un conjunto ordenado de reglas, procedimientos o herramientas analíticas que definen un acercamiento metodológico a un problema o clase de problemas. En contraste con un modelo causal, que describe una clase de fenómenos, el modelo de procesos pone en perspectiva los pasos que deben tomarse para alcanzar cierta meta. Los modelos del proceso generalmente se dividen en fases discretas, y sus fases son secuenciales, es decir, la fase $n + 1$ siempre sigue a la fase n . Estos modelos se asemejan un poco a los mapas de carreteras: si usted desea alcanzar un destino particular, usted debe seguir un cierto camino. En ese sentido, un modelo de procesos proporciona una estructura ordenada para un análisis técnico o un ejercicio de planeación.

El tratamiento analítico del riesgo de Rowe (1977) incluyó un modelo de procesos de cinco pasos para la estimación de riesgos. Varios años después, trabajando sobre la propuesta de Rowe y otros, el Concejo de Investigación Nacional de Estados Unidos (NRC) produjo un modelo de procesos ampliamente adoptado y diseñado para el manejo social de riesgos. El modelo consiste en cuatro fases: identificación del peligro, estimación del riesgo, evaluación del riesgo, y manejo del riesgo. Cada fase en el proceso representa un conjunto de procedimientos que se definen más ampliamente dentro de disciplinas específicas (por ejemplo, la toxicología y la epidemiología). Krewski y Birkwood (1987) proporcionaron una visión comparativa de varios modelos de evaluación y manejo de riesgos. Pueden encontrarse otros ejemplos de modelos de proceso en la explicación de von Winterfeldt de los pasos para el análisis de decisión de múltiples actores; en la descripción de Kaspersen, Kates, y Hohenemser (1985, 47) de un programa generalizado de manejo de riesgos, y en el esquema ideal para el análisis de riesgos de Crouch y Wilson (1982).

Explicaciones funcionalistas y acercamientos antropológicos

El término funcionalismo se refiere a una clase de explicación que ha jugado un papel central en el desarrollo de la antropología social, particularmente en el estudio de la cultura y las instituciones. Malinowski describe el papel de la explicación funcional como "la explicación

de hechos antropológicos, en todos los niveles de desarrollo, a partir de sus funciones, de la parte que ellos juegan dentro del sistema íntegro de cultura, de la manera en la que ellos se relacionan unos con otros dentro del sistema, y de la manera en la que el sistema se relaciona con los ambientes físicos" (Nagel 1961, p. 52).

Como un acercamiento metodológico a los fenómenos sociales, el funcionalismo requiere un examen de las partes al todo, en una manera que explora la forma en que dichas partes mantienen la supervivencia, coherencia, unidad, intereses o valores del conjunto. El funcionalismo se ha aplicado para explicar la conducta de individuos en contextos de grupo, la supervivencia de tabús, y el papel de la magia en sociedades preindustriales.

En la teoría sociológica o cultural del riesgo, se da primacía a los atributos grupales, a la ideología, o a las normas organizacionales que determinan los estilos de vida y la selección de valores individuales. Por ejemplo, Spangler (1982) y Plough y Krimsky (1987) distinguen entre racionalidad técnica, que apoya el papel de la ciencia, y racionalidad cultural, que sirve a las necesidades de la ciudadanía laica.

La explicación funcional juega un papel central en los trabajos de Mary Douglas y Aaron Wildavsky. Estos autores sugieren que los tipos de riesgos que la sociedad decide seleccionar son funciones de atributos de nuestras estructuras sociales. "Cada forma de vida social tiene su propio portafolio de riesgos" (Douglas y Wildavsky, 1982, p. 8). La selección de riesgo es relativa –y funcional- a los objetivos culturales. La discusión de Rayner (1992, p. 87) para el análisis de grupo/jerarquía es una explicación funcional de la selección de riesgo definida dentro de ciertos parámetros institucionales. Las personas están atentas a los riesgos que son más discordantes con los valores de su afiliación institucional primaria, por ejemplo, la jerarquía o el igualitarismo. Si distintos riesgos son considerados en el "presupuesto de preocupaciones" de una cultura, la pregunta apropiada es ¿Cómo sirve a la cultura la atención a los riesgos seleccionados? Las explicaciones funcionales de riesgo no son ni "verdaderas" ni "consistentes" estimaciones de riesgo; más bien, su utilidad reside en su explicación coherente del vínculo posible entre la selección de riesgo y un estilo de vida.

La investigación antropológica de desastres ha tenido lugar predominantemente fuera del contexto Euro-americano, que ha sido el sitio donde otras ciencias sociales han desarrollado

la mayoría de las investigaciones en la materia, y en donde el número de eventos tecnológicos y desastres naturales de alto impacto parece estar creciendo mucho más rápidamente. En general, la antropología ha proporcionado una apertura significativa y una solidez etnográfica a un campo que, hasta recientemente, se enfocaba casi de manera absoluta en las respuestas inmediatas y en los ajustes organizacionales en contextos primer mundistas (Chairetakis, 1991). Tradicionalmente, la esfera de ingenieros, médicos, matemáticos y epidemiólogos, ha definido al riesgo probabilísticamente como "real", si es científica y objetivamente determinado por ellos, y como "percibido" si es descrito por el público, al que se presume ignorante, falso, ilusorio o irracional (Wolfe, 1988). En contraste, los antropólogos que recientemente han entrado en este campo de estudios han tendido a dar énfasis a perspectivas no probabilísticas, analizando el riesgo en su contexto sociocultural.

En la escritura antropológica temprana, los riesgos eran considerados dimensiones fundamentalmente sistemáticas del ambiente general, al que las culturas tradicionales se adaptaban eficazmente, creando ajustes bastante efectivos que les permitían mantener estabilidad a largo plazo y estilos de vida viables en condiciones difíciles (Torry, 1979). A la fecha, la mayor contribución antropológica al campo de estudios del riesgo es "*Riesgo y Cultura*" de Douglas y Wildavsky, un esfuerzo de coautoría entre un antropólogo y un politólogo, que ven a la percepción del riesgo, principalmente, como un fenómeno sociocultural, afectado por la organización social y los valores que guían la conducta e impactan los juicios sobre lo que es considerado peligroso. Douglas y Wildavsky (1982) suponen que las distintas características de la vida social, especialmente aquellas relacionadas con los grados de integración y las relaciones grupales de poder, generan reacciones diferentes al peligro.

La percepción y la valoración del riesgo en la investigación antropológica se enfoca mayor, aunque no exclusivamente, en riesgos tecnológicos, contaminación de agua subterránea, coincidencia de sitios para la disposición de residuos tóxicos y comunidades minoritarias, contaminación radiactiva y sistemas de conocimiento, contaminación radiactiva e impactos sociales y económicos, transporte y almacenamiento de residuos nucleares, calentamiento global derivado del efecto invernadero, aceptación de tecnología, comunicación de riesgo, percepción de riesgo, exposición a la tecnología y otros desastres industriales (Oliver-Smith, 1996, p. 319).

Temas comunes a muchas de estas contribuciones incluyen los efectos sociales de las percepciones de riesgo, conflictos entre la opinión especializada y el conocimiento local, el papel de cultura en la formación de la opinión especializada, dificultades metodológicas en el trabajo antropológico sobre percepción de riesgo, y conflictos entre desarrollo y protección ambiental. La percepción y la evaluación del riesgo se fundamentan en las normas culturales y los valores que gobiernan y son parte de las relaciones que las comunidades humanas tienen con sus ambientes físicos y sociales. En este sentido, los estudios de percepción del riesgo atienden, a la vez, problemas de preocupación inmediata para comunidades específicas, y cuestiones teóricas sobre las construcciones culturales y sociales de realidad. La investigación de percepción de riesgo se vincula con la teoría cultural directamente por su enfoque en las ideologías y las construcciones de ambientes sociales, físicos y cosmológicos.

Una tradición en la investigación de desastres, en general, y en antropología, específicamente, ha tenido que ver con los riesgos y desastres como desafíos a la estructura y a la organización de la sociedad y se ha enfocado en la conducta de individuos y grupos en las varias fases del impacto y las consecuencias del desastre. La emergencia, los ajustes y las interacciones de individuos, grupos, y organizaciones derivados del anuncio, el impacto y las consecuencias inmediatas de un desastre han sido los temas centrales desarrollados por esta investigación.

Varios perfiles de reacción inmediata a los impactos de un desastre se han enfocado en los ajustes institucionales, en la religión, el ritual, la tecnología, la economía, la política y los modelos de cooperación y conflicto que surgen en las fases de impacto y las subsecuentes. Como en tiempos normales, factores distintos como raza, etnicidad, clase, edad y género son variables importantes en la emergencia de patrones de consenso y conflicto. Estos factores también son significantes para la diferenciación de impactos.

Un grado mínimo de integración comunitaria se percibe como una base para los pasos iniciales hacia la recuperación y la reconstrucción, lo que sugiere que las reacciones tempranas positivas a los desastres deben basarse en la pertinente comprensión local de los ambientes sociales y físicos, para reducir las pérdidas en el corto y largo plazo. La calidad de interacción entre las víctimas y el personal de ayuda, particularmente la aparición de la dicotomía nosotros-ellos, y el impacto de la ayuda después del desastre en el tejido y la calidad de

relaciones sociales son temas recurrentes de investigación. También ha sido explorado el potencial de conflicto para la movilización de recursos comunitarios, humanos y materiales, para el alivio y la reconstrucción post-desastre. Los impactos sociales en poblaciones vulnerables, particularmente los ancianos y los niños, también han sido estudiados.

Los desastres pueden ser factores importantes en el cambio social y cultural. En tanto que un desastre daña o destruye la habilidad de una sociedad para satisfacer las necesidades de sus miembros, nuevos ajustes o acoplamientos tienen que ser formulados para que dicha sociedad continúe funcionando. Por consiguiente, la investigación de desastres, inevitablemente, atiende el problema, o por lo menos el potencial, del cambio social. A pesar del enfoque en el cambio social en la discusión científica social más temprana del desastre, el problema del cambio a largo plazo ha recibido, significativamente, menos atención que los asuntos organizacionales y conductuales más inmediatos. A través de su larga tradición de investigación de campo, con énfasis en los procesos sociales y culturales desde una perspectiva del desarrollo, la antropología ha consagrado quizás más atención que cualquier otra ciencia social a las implicaciones del cambio social a largo plazo provocado por los desastres. En algunas investigaciones arqueológicas, los desastres figuran, de forma prominente, como explicaciones para ciertas formas de evolución cultural (Oliver-Smith, 1996, 312).

Aunque la investigación de desastres no antropológica generalmente ha descrito a las sociedades tradicionales como vulnerables, incapaces de enfrentar un desastre y fatalistamente viviendo bajo un reino incesante de terror del medio ambiente, la antropología ha demostrado ciertas capacidades adaptativas con las que las comunidades tradicionales responden al riesgo (Torry, 1978). Es más, en algunos contextos tradicionales, las adaptaciones indígenas han permitido reacciones bastante eficaces a ciertos riesgos. Sin embargo, hay que señalar que las transformaciones impuestas en las sociedades tradicionales y sus ambientes por el mundo industrializado han aumentado el potencial de desastres para el mundo pretérito.

No obstante, la balanza de cambio introducida por los desastres debe atenderse. En algunos casos, los cambios impuestos han exacerbado las vulnerabilidades sociales a los riesgos, lo que ha resultado en una destrucción mayor de sociedades locales (Copan, 1983). En otros, los desastres han producido, o han acentuado, tensiones o fuerzas con implicaciones

estructurales a largo plazo. Los hallazgos antropológicos tienden a confirmar la conclusión de que es probable que los desastres aceleren algunos cambios que ya estaban ocurriendo antes del desastre. Tales aceleraciones pueden tener implicaciones en las relaciones de poder económicas y políticas a largo plazo, así como en las reinterpretaciones de la estructura y los procesos de desarrollo.

Desde principios de la década de 1980, muchos antropólogos y geógrafos culturales, siguiendo el crecimiento de las perspectivas económica-ecológica y política-cultural en sus disciplinas, empezaron a revisar los desastres no tanto como resultado de extremos geofísicos tales como tormentas, terremotos, aludes, sequías, etcétera, sino más bien como funciones de un orden social extendido, de la estructura en dicho orden en las relaciones humano-ambientales, y de un proceso más grande de sucesos históricos y estructurales, a saber el colonialismo y el subdesarrollo que le han dado forma a esos amargos fenómenos (Hewitt, 1983).

Desde esta perspectiva, la investigación de desastres consiste, esencialmente, en el análisis de la construcción social de la vulnerabilidad. Por ejemplo, Morren afirmó que (a) los riesgos surgen directamente de la actividad humana; (b) la severidad del daño se relaciona con la intensidad de la intervención humana en el medio ambiente; (c) el desarrollo, que promueve la dependencia y la especialización en individuos y comunidades, reduce, considerablemente, las capacidades normales y la habilidad para responder a ciertos riesgos; y (d) la ayuda externa para un desastre local efímero puede convertirlo en un problema a largo plazo (Morren, 1980).

Esta perspectiva se ha usado en la antropología desde los primeros días de la disciplina. Habitualmente, la investigación etnográfica ha descrito a los riesgos como una parte conocida de un ambiente total al que las comunidades tradicionales han tenido que adaptarse. Por ejemplo, los modos de subsistencia, la organización social y las densidades de la población nómada pastoral en África representan adaptaciones racionales a ambientes marginales, aunque las presiones económicas del mundo moderno han generado el sobre-abastecimiento y la sobrepoblación, haciendo a las personas y la tierra más vulnerables a sequías cíclicas (Oliver-Smith, 1996, p. 315).

Otros procesos asociados con el crecimiento económico, como la industrialización y la urbanización, han provocado la concentración de poblaciones en áreas con condiciones vulnerables. Muchas personas en la periferia social y territorial del sistema económico global se vuelven más vulnerables debido a las relaciones económicas desiguales que no les permiten acceso a recursos básicos como tierra, comida y resguardo (Maskrey, 1989). En general, en la investigación inicial de desastres, se creía que las personas vivían en circunstancias peligrosas porque les faltaba conocimiento sobre su entorno o ignoraban los riesgos que les rodeaban. Sin embargo, la investigación reciente muestra que los individuos y los grupos sociales pueden estar totalmente conscientes de los riesgos a su alrededor, pero no tienen ninguna otra opción que vivir en áreas peligrosas como áreas de inundación o laderas inestables.

Esta dificultad no se debe a la falta de información o la ineficiente ordenación del uso del suelo, sino al control del territorio por fuerzas del mercado que no permiten que los grupos de bajos ingresos tengan acceso a tierra segura para su residencia. Frecuentemente, el peligro de sitios vulnerables para la residencia en áreas urbanas es agravado por la contaminación de aire y agua, la inadecuada disposición de desechos tóxicos, la falta de servicios sanitarios y la vivienda segura (Oliver-Smith, 1988).

La literatura que se ha desarrollado sobre vulnerabilidad en la última década es útil para demostrar que existe una clara relación entre el riesgo a sufrir un desastre y la vulnerabilidad de la sociedad expuesta a la amenaza (Lavell, 1994, p. 13). De esta relación se ha llegado a la fórmula ampliamente aceptada:

$$\text{Riesgo} = \text{Vulnerabilidad} * \text{Amenaza}$$

El modelo conceptual de vulnerabilidad que se expresaba en documentos producidos por el UNDRO en 1979 utilizaba el concepto de vulnerabilidad para medir el grado de exposición a una amenaza natural. En otras palabras, la vulnerabilidad era considerada como una relación directa entre riesgo a desastre y la amenaza. Este modelo suponía implícitamente que las poblaciones expuestas a las amenazas eran homogéneas salvo con respecto a su grado de exposición. La amenaza era considerada como el factor activo y la vulnerabilidad como el factor pasivo en la fórmula arriba expresada (Lavell, *Op. Cit.*).

Durante la última década, sin embargo, esta interpretación ha ido cambiando. En el trabajo de una serie de investigadores se ha presentado otro modelo conceptual de desastre. Este modelo busca explicar por qué la sociedad deviene vulnerable a las amenazas, a través del análisis de los procesos causales económicos, sociales y políticos. La vulnerabilidad (ya expresada como una característica de la economía política) se convierte en factor activo de la fórmula. Este modelo conceptual de desastre lo encontramos resumido en forma accesible por Terry Cannon (1991):

Hay características particulares de grupos poblacionales diferentes, determinados por los procesos sociales y económicos, lo que significa que con el impacto de un tipo particular de amenaza de una intensidad dada algunos evitan el desastre y otros no. Los procesos que hacen a la población más o menos vulnerables son en gran medida iguales a aquellos que generan diferencias en riqueza, control sobre los recursos y poder, tanto nacional como internacionalmente. El concepto de vulnerabilidad es un medio para traducir procesos cotidianos de segregación económica y política de la población en una identificación más específica de aquellos que estarían expuestos al riesgo en ambientes expuestos a amenazas.

La incapacidad de la población para absorber el impacto de amenazas o cambios repentinos y de recuperarse de ellos puede provenir de una serie de condiciones de vulnerabilidad como vivienda insegura, ubicación de un asentamiento en áreas propensas a una amenaza determinada, bajos ingresos que no cumplen los costos de la reproducción social, un nivel muy precario de bienes materiales y reservas, poca biodiversidad y la ausencia de medidas de protección social a nivel comunal o a nivel de la sociedad en general.

Estas condiciones de vulnerabilidad se desarrollan a través de la operación de diferentes mecanismos sociales, económicos y políticos tales como la existencia de desigualdades regionales, de ubicación social, étnicas y de género, la operación de los mercados de tierras y de inmuebles y los mecanismos políticos de toma de decisiones, para mencionar sólo algunos. Estos mecanismos a su vez caracterizan a procesos más amplios como urbanización, movimientos y desplazamientos demográficos masivos, problemas de sobre acumulación y endeudamiento, así como las guerras externas y civiles.

CAPÍTULO 2

Basureros tóxicos

Disposición inadecuada de residuos peligrosos

La generación e inadecuada disposición de residuos peligrosos es un fenómeno mundial que ha venido ocurriendo tanto en los países desarrollados como en los países pobres. Es resultado del gran desarrollo capitalista que desde los orígenes de la Revolución Industrial, hace poco más de 200 años, ha venido generando una gran destrucción de la biodiversidad. Y a pesar de ser una práctica que se estableció en tiempos de ignorancia, se ha perpetuado durante lapsos más ilustrados, tal vez por aquello de que todo agravio se eterniza por sí mismo.

El problema es tan simple como dramático. Durante décadas, la industria mundial ha generado y desechado residuos peligrosos, incluyendo productos inflamables, explosivos, corrosivos, nucleares, derivados del petróleo, desechos de hospitales y laboratorios, metales pesados –mayormente plomo y mercurio- además de docenas de compuestos sintéticos como los DDT, los PCBs y otros tipos de dioxinas. Y aunque se trata de residuos cuyas características físicas, químicas y biológicas representan un riesgo para la salud y el medioambiente –razón por la cual precisan de un manejo especial y de procedimientos puntuales de disposición final para reducir dichos riesgos- la realidad económica esencial es que las medidas necesarias para disponerlos adecuadamente incrementan los costos de aquellos que los producen.

Así, para autores como Immanuel Wallerstein, la razón principal por la que el capitalismo como sistema ha sido tan increíblemente destructivo para la biosfera es que, en gran medida, los productores que se benefician de la destrucción no la registran como un coste de producción sino, todo lo contrario, como una reducción de sus costos. En este sentido, la generación e inadecuada disposición de residuos peligrosos constituye una estrategia de la moderna industria capitalista para reducir sus costos de producción y aumentar sus utilidades. Es decir, cuando un productor arroja desperdicios en un arroyo y lo contamina, está ahorrándose el coste que representan otras formas más caras pero más seguras para desechar los residuos (Wallerstein, 2003).

Desde hace tiempo, y especialmente en términos económicos neoclásicos, a este proceso ha dado por llamársele la externalización de los costos, que no es más que la transferencia de los costos del productor al Estado o a la sociedad en su conjunto (Kolstad, 2000). Los productores han venido haciéndolo por muchos años, y cada vez en mayor número, conforme ha ido desarrollándose lo que Wallerstein (1996) ha llamado la economía-mundo capitalista. En consecuencia, se puede afirmar que ante los dividendos de reducir los costos, el agotamiento de las condiciones de supervivencia derivado de las operaciones productivas de la industria capitalista mundial ha tenido que ver con mucho más que un par de consecuencias inevitables: ha tenido que ver con la obtención del máximo beneficio al menor costo.

El método más común para minimizar los costos de eliminación de residuos peligrosos ha resultado el de tirarlos, esto es, disponer los desechos en áreas públicas, sin haberlos tratado, o con un tratamiento mínimo. Uno de los mecanismos mayormente utilizados ha sido la improvisación de tiraderos clandestinos de residuos peligrosos en lugares indefensos, vulnerables e inseguros, ubicados en áreas donde la oferta laboral es casi nula, donde los salarios son menores, donde los trabajadores están más desorientados y desorganizados políticamente y, a la larga, en aquellas áreas donde los trabajadores son los más débiles de todos.

Numerosos estudios de contaminación por residuos peligrosos han destacado que debido a que éstos no resultan útiles para la industria que los produce, usualmente han sido dispuestos de la manera más barata y fácil posible, tirándolos donde resulte conveniente, sin considerar los problemas que esto pueda acarrear. Las comunidades rurales se han convertido, muy a menudo, en lugares recipientes de residuos peligrosos. Estos pueblos pequeños resultan ser los lugares preferidos para esta inadecuada disposición de residuos pues su tierra suele ser muy barata y suelen estar esparcidamente poblados. Al parecer, las compañías consideran que los pobladores de estos lugares rara vez se quejarán y que, tal vez, ni siquiera se darán cuenta del problema que tienen al lado.

Esta problemática se amplía al considerar los hallazgos más frecuentes en este tipo de estudios: los pobladores de las comunidades rurales recipientes de residuos no cuentan con información suficiente sobre el asunto; las autoridades locales no están capacitadas para evaluar la situación; las autoridades federales actúan sólo si el problema se torna crítico, y las

compañías responsables suelen reaccionar hasta que surge la presión política y mediática (Epstein, Brown y Pope, 1982). Todo esto parece haber estado sucediendo gracias a una relación muy particular entre los productores económicos y aquellos que detentan el poder político.

El papel de cada Estado frente al fenómeno de los residuos peligrosos ha tenido distintos matices, dependiendo de la cantidad de aquello a lo que en la Teoría de la dependencia se ha referido como “los procesos centrales o periféricos” dentro de él (Cardoso y Faletto, 1969). Sin embargo, los objetivos, los métodos y los mecanismos comúnmente empleados por los productores capitalistas para reducir los costos del manejo de los residuos se vislumbran en cualquiera de los casos que se analicen.

En el caso de los Estados fuertes, que contienen un margen desproporcionado de procesos centrales en los que se tiende a priorizar su función como protectores y promotores del empuje industrial, el asunto de los residuos alcanzó tal magnitud a finales del siglo XX, especialmente durante la década de los setentas, hasta el punto en que el agotamiento potencial de los sitios para la disposición de desechos dio origen a –y algo más destacable, comenzó a percibirse como– un emergente problema social. A partir de entonces, por lo menos durante los últimos tres decenios del siglo XX, en aquellos Estados fuertes el agotamiento de espacios para depositar los desperdicios de los procesos industriales se tornó en motivo, primero, de denuncias locales y, después, de grandes movimientos ambientalistas y verdes que demandaban la intervención gubernamental para cubrir sus demandas colectivas.

Por su parte, y en materia de residuos peligrosos, los Estados débiles parecen verse forzados a aceptar el destino que les vino en suerte: Bajo la presión de los Estados fuertes, su mayor preocupación ha sido mantenerse a distancia de la periferia y hacer lo posible por acceder al centro (Wallerstein, 2005). En este par de complicadas operaciones, los Estados débiles han sido los que han implementado con mayor agresividad las denominadas políticas proteccionistas de sus procesos productivos, en un afán por mejorar la eficiencia de su industria local para que compita mejor en el mercado global. Se apuesta mucho al desarrollo industrial, y poco al manejo adecuado de sus residuos.

En este proceso, la “gente común” parece haber perdido la confianza en la posibilidad de que el Estado actué a favor de los intereses populares –entre ellos, la reparación ecológica y la indemnización de víctimas de contaminación- por lo que han tenido que recurrir a la creación de estructuras de autodefensa colectivas externas al Estado para reclamar atención al daño ecológico que en sus países ha cobrado mucha fuerza en las últimas décadas.

A pesar de las diferencias y variaciones en unos y otros Estados, en ambos casos, no ha tenido que pasar mucho tiempo antes de que los implicados en el asunto de los residuos peligrosos, es decir, los productores capitalistas, los grupos ambientalistas, las instancias gubernamentales de decisión y las comunidades directamente afectadas por la inadecuada disposición de los residuos, se dieran cuenta de que encarar el asunto requería –y requiere- de dinero, una gran cantidad de dinero. ¿Y quién debería de pagar por ello? Hasta ahora, han habido sólo dos posibilidades reales: los productores, mediante la internalización de los costos que, obviamente, siempre han preferido externalizar; o la ciudadanía, a través del pago de impuestos que suministrarían los fondos para que los Estados pudieran construir confinamientos controlados para disponer finalmente residuos peligrosos, realizar trabajos de reparación en sitios clandestinos contaminados por éstos, o ambas cosas.

Estados Unidos de América: Elementos de un caso modelo

En el caso de los Estados Unidos de América –considerado un país fuerte, con una gran cantidad de procesos capitalistas centrales orientados a la protección de los procesos industriales, y en el que más que en ningún otro pueblo los años ochentas y noventas estuvieron marcados por un interés académico creciente en la respuesta pública a la ubicación de sitios para el confinamiento de residuos peligrosos- los argumentos y las demandas de los movimientos ambientalistas sentenciaron que, en la medida en que la generación e inadecuada disposición de residuos peligrosos era consecuencia de empresas privadas, la cuenta la deberían de pagar las firmas involucradas.

Pero, ¿estaban las firmas involucradas dispuestas a pagar dicha cuenta, a sabiendas de que ello representaba un incremento importante en los costos de producción, los cuales, de repente, parecían superar ya las ventajas en costos que alguna vez la tecnología hizo posible? La cuestión habría de resolverse en las cortes, mediante litigios entre productores y afectados, y con la formulación de legislaturas encaminadas a prevenir y reparar los daños causados por la negligencia en el manejo de residuos peligrosos.

Efectivamente, el crecimiento industrial de los Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial estuvo emparejado por una ola en la demanda de nuevos productos y sustancias químicas, incluidos los plásticos, el nylon, y los colorantes para papel (Epstein, Brown y Pope, 1982). Aquel apetito por los nuevos bienes materiales también creó el problema de cómo manejar las enormes cantidades de subproductos desechados. La mayoría de éstos fue descargada donde fue generada, a menudo en un cuerpo de agua o simplemente en la tierra. Entre más grande el sitio industrial, mayor la probabilidad de que tuviera un patio trasero, con hoyos o trincheras para la disposición de sus residuos. Entre más sucio, mayor la probabilidad de que sus residuos se desecharan tan rápida y secretamente como fuera posible. Los individuos, ya como consumidores, se incorporaron a esta dinámica, vertiendo aceite de motor, pintura, aguarrás, pesticidas y otras basuras hacia la tierra y en los desagües de lluvia.

Para Epstein, Brown y Pope (1982.), la explosión posguerra de la industria estadounidense provocó que el medio ambiente se convirtiera en un sitio para la descarga de desechos industriales. Pero conforme la industria se desarrollaba, la aversión y la denuncia pública por los cielos densos y las aguas contaminadas fueron en aumento, especialmente en las décadas de los 1950 y 1960, provocando que los asesores legales de los denunciantes empezaran a cuestionar los principios del *Common Law* (el derecho consuetudinario estadounidense) como recursos legales pertinentes para encarar esta nueva etapa de contaminación local que, a la postre se tornaría en un problema mundial.

El *Common Law* ha sido el sistema jurídico imperante en los Estados Unidos –con excepción del estado de Luisiana, en el cual, debido a su herencia francesa, se ha utilizado un sistema de derecho continental. Es derivado del sistema jurídico aplicado en la Inglaterra medieval y es utilizado en gran parte de los territorios que tienen influencia británica. Este sistema se basa en el análisis detallado de sentencias judiciales de las cuales se induce la norma. El *Common Law* se basa en la elaboración de un “caso típico”, el cual se utiliza como referencia para ver si la sentencia en proceso es similar o no al caso. En muchas ocasiones se analizan diversas sentencias que contienen el mismo principio, analizado desde diversas perspectivas, para extraer finalmente la norma que se aplicará al caso en proceso. En adelante, en casos posteriores y similares al “caso típico”, las sentencias previamente dictadas obligan a los

tribunales a fallar de la misma manera o en forma parecida (*Black's Law Dictionary, on line*, 15 de diciembre de 2007).

Sin embargo, en el documento número siete, volumen 99, del *Harvard Law Review* (1986), titulado *Developments of the law: Toxic waste litigation*, sin firma de autor, se enuncian algunas razones por las que el sistema de derecho consuetudinario o *Common Law* demostró ser inadecuado para compensar a las víctimas y promover el manejo adecuado de residuos peligrosos. Al parecer, la necesidad de la acción colectiva de parte de los afectados por la inadecuada disposición de residuos peligrosos constituyó el obstáculo mayor para controlar este fenómeno a través del derecho consuetudinario.

En el caso típico, los daños infligidos por el responsable solían afectar a una gran cantidad de residentes en un área específica. Pero debido a que la porción de daño que cada víctima sufría con relación al daño agregado era pequeña, y considerando los costos de litigación, ninguna víctima de manera aislada pensaba en la demanda por daños y perjuicios como una inversión que valiera la pena hacer. Sólo la acción colectiva de aquéllos afectados podría traer algún beneficio.

No obstante, bajo los principios del *Common Law* era improbable que la acción colectiva procediera. Incluso bajo la ley actual, las cortes estadounidenses han resultado a menudo reacias a certificar demandas grupales, pues los miembros de una colectividad varían significativamente con respecto a los tipos y magnitudes de daños que cada uno de ellos han sufrido o pueden sufrir. Es decir, cada caso suele tratarse como único, sin dar lugar al “caso típico”. Tal variación es común en áreas donde la inadecuada disposición de residuos peligrosos ha infligido daño en numerosos residentes. Por consiguiente, los abogados no tienen grandes incentivos para organizar grupos de víctimas para seguir demandas grupales. Además, a menudo las víctimas individuales del área afectada deducen que ellos se beneficiarán de las acciones grupales aun cuando no participen del todo, por lo que tienden a no incorporarse en agrupaciones formadas para establecer acciones para el beneficio colectivo –el ya clásico fenómeno del *free rider*. Cabe destacar que las limitaciones del derecho consuetudinario estadounidense como un sistema de control de la contaminación atrajeron poco la atención durante la primera mitad del Siglo XX.

Antes de la década de los 1970's, la disposición final de los residuos peligrosos no era considerada como un problema social y los tiraderos donde se depositaban este tipo de residuos eran vistos por el público y las instancias gubernamentales como una extensión de los tiraderos de basura doméstica y como "parientes" de los rellenos sanitarios dispuestos para el tratamiento de todo tipo de residuos sólidos ((Pollock *et al.*, 1992; Cameron y Carson, 1986). La oposición a los tiraderos de residuos peligrosos acontecía rara vez, y cuando llegaba a darse se basaba en las molestias que suelen causar este tipo de establecimientos (el denso olor de los residuos o la irritación) y no en los riesgos de seguridad percibidos a la salud y al entorno ecológico.

En los Estados Unidos, la promulgación de la Ley para la Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) por parte del Congreso de aquel país, en 1976, marcó el reconocimiento oficial de que estos residuos, muchos de ellos dispuestos inadecuadamente en el pasado, representaban una amenaza potencialmente seria para la salud de la población (Cameron y Carson, 1986; Davis y Davis, 1999). La iniciativa RCRA fue creada para regular el transporte y la disposición final de residuos peligrosos. En 1980, el Congreso promulgó otra ley: la Ley de Obligaciones, Compensaciones y Respuesta Medioambiental (CERCLA, en inglés) para atender el problema de los residuos ya generados y depositados indebidamente.

El congreso estadounidense proclamó la CERCLA el 11 de diciembre de 1980, sólo un mes después de que Ronald Reagan derrotara al Presidente Jimmy Carter en la elección presidencial. El rasgo administrativo más notable de CERCLA resultó el llamado "*Superfund*," un fondo de dinero acumulado a través de algunas apropiaciones del legislativo y de una variedad de impuestos sobre el petróleo y las industrias químicas y de disposición final de desechos industriales. Con el *Superfund*, CERCLA permite a la EPA financiar la limpieza y remediación de tiraderos de residuos peligrosos y recuperar los costos de tales procesos mediante demandas subsecuentes contra los responsables (Muoghalu, Robison y Glascock, 1990)

Para facilitar dicha recuperación, CERCLA especifica los actores que pueden declararse responsables de los costos de limpieza, eliminando algunos de los obstáculos del derecho consuetudinario para establecer obligaciones derivadas del daño provocado por la inapropiada

disposición de residuos peligrosos. La CERCLA identifica cuatro clases de demandados potenciales: Dueños y operadores actuales de sitios para la disposición final de residuos peligrosos; dueños y operadores anteriores; generadores de residuos peligrosos, y aquellos que aceptan transportar los residuos a sitios de disposición final (Muoghalu, Robison y Glascock, 1990).

En 1990, Michael I. Muoghalu, de la Universidad de Pittsburg; H. David Robison, de la de Philadelphia, y John L. Glascock, de Louisiana, realizaron un estudio para estimar el impacto de las demandas por la mala disposición de residuos peligrosos en contra de las firmas responsables. Pretendían presentar un examen empírico del efecto del disuasivo de la citada regulación de residuos peligrosos, mediante el estudio de varios casos, y a través del análisis de las pérdidas económicas sufridas por las firmas y accionistas involucrados en litigios de esta naturaleza y los pagos hechos entre 1977 y 1986.

Sus preguntas de investigación eran dos: ¿Están teniendo las regulaciones *RCRA* y el *Superfund* los resultados deseados? ¿Ha tenido la regulación de residuos peligrosos un efecto disuasivo? Los objetivos, públicamente anunciados, de esas regulaciones habían sido la protección del público y los recursos naturales, así como la limpieza y remediación final de los sitios inadecuadamente utilizados para la disposición de residuos peligrosos. El efecto disuasivo del *RCRA* y el *Superfund* comprendía pues el potencial de dichas regulaciones para demandar a las firmas responsables, acabar con las violaciones a la norma, obligar a los responsables a la remediación de sitios, y a pagar el reembolso de gastos por daños y perjuicios.

Las hipótesis de trabajo de estos investigadores eran dos: Primero, si las regulaciones estaban trabajando, entonces las prácticas de disposición ilegal de basuras deberían estar disminuyendo. Y segundo, si los pleitos legales producían costos negativos significantes (multas) para los responsables, entonces la rentabilidad de la mala disposición de residuos peligrosos debía reducirse, en el sentido de que tales costos constituían una condición necesaria para que las demandas pudieran generar disuasiones.

Pero para medir el efecto disuasivo de las regulaciones actuales se requería conocimiento, lo más exacto posible, de los costos de tratamiento de los residuos, de los costos de

remediación de los sitios contaminados, el monto de los pagos por daños y perjuicios, los montos de las fianzas y la probabilidad de ser atrapados percibida por los productores de residuos peligrosos. Desafortunadamente, esos datos fueron imposibles de obtener por varias razones. Primero, porque considerando que tirar residuos era –y es- una actividad ilegal, las empresas fueron reacias a estimar sus probabilidades de ser atrapadas. Al mismo tiempo, calcular la proporción o el porcentaje real de las empresas que eran atrapadas resultó imposible porque, por definición, el número de sitios no descubiertos era desconocido. Segundo, porque estimar los costos de remediación y limpieza de un sitio variaba substancialmente entre las partes involucradas en las demandas debido a la singularidad de cada caso, especialmente en cuanto a la cantidad y el tipo de residuos tirados y las condiciones topográficas del sitio. Y tercero, la definición de ganadores y perdedores de los litigios se vio ensombrecida por los pagos y arreglos fuera de corte que frecuentemente involucraban el no descubrimiento de las condiciones de pago.

Además, el gran número de pagos por arreglos fuera de corte en la muestra hizo difícil contrastar las demandas con los pagos, e imposible conseguir los montos de los arreglos. Finalmente, no fue posible obtener información específica sobre el tipo de arreglos y los montos de las fianzas, pues en su mayoría este tipo de información se mantenía en secreto, pues si estuviera disponible podrían ocurrir muchas más demandas. A pesar de estas dificultades, los autores ofrecieron una serie de conclusiones preliminares: las empresas involucradas en la inadecuada disposición de residuos peligrosos tienen bajas probabilidades percibidas de ser atrapadas; las regulaciones están proporcionando sólo ilusiones de seguridad mejorada, pues lo que el público realmente encara es un proceso interminable de descubrimiento y remediación de sitios clandestinos, y las multas no constituyen una condición suficiente para la disuasión, pues la disposición ilegal sigue siendo una opción positiva considerando que las multas son pequeñas con relación a los costos del tratamiento apropiado (Muoghalu, Robison y Glascock, 1990).

A pesar de que RCRA, CERCLA y el *Superfund* se promulgaron para imponer obligaciones de limpieza para los responsables e instituir procedimientos de litigación para ser llevados a cabo principalmente por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de aquel país, el Congreso Estadounidense no atendió la dificultad de compensar a las víctimas de la exposición a residuos peligrosos. Del mismo modo, las cortes estadounidenses no han

superado lo complicado que resulta demostrar lesiones derivadas de la exposición a este tipo de residuos. La complejidad que implica descubrir, medir y asignar responsabilidades por los daños causados por los residuos peligrosos hace pensar que, a final de cuentas, la litigación puede ser una respuesta cara e ineficaz al problema.

Y es que, efectivamente, uno de los hechos más destacables que sobre la problemática de los residuos peligrosos suele ubicarse en el centro del debate científico social es lo complicado que a menudo resulta vincular el daño causado por los residuos peligrosos a los residuos peligrosos. Quienes conocen del fenómeno, saben que pueden pasar años antes de que los residuos depositados en un sitio de almacenamiento migren del lugar y antes de que cualquier ser humano sea expuesto a ellos; igualmente, pueden pasar años antes de que una lesión se manifieste. Es más, este curso entero de eventos suele resultar invisible, pues los residuos pueden colarse de forma inadvertida en un suministro de agua subterránea, y las víctimas pueden consumir, sin saberlo, partículas microscópicas tóxicas, insípidas e inodoras.

Incluso, aún descubierto, el daño es a menudo muy difícil de medir y validar, pues el efecto causado por la exposición a residuos peligrosos es difícil de diferenciar del daño causado por otros agentes y condiciones contaminantes ordinarias. De hecho, algunos efectos a la salud, como el incremento del riesgo de contraer cáncer u otra enfermedad, pueden ser demasiado sutiles de relacionar con los residuos peligrosos. Igualmente, determinar la magnitud del daño provocado por estos residuos a suministros de agua o a otros recursos naturales puede resultar también complicado.

Este asunto se dificulta más al considerar que si de contaminación ocasionada por la disposición inadecuada de residuos peligrosos ha de culparse a alguien, las evidencias del daño al entorno constituyen una prueba imprescindible y, por lo tanto, contundente del caso. Es decir, frecuentemente, luego de revisar uno a uno los estudios de caso disponibles, nos percatamos que ante la primera sospecha de un crimen ecológico de este tipo, los presuntos autores de la fechoría son considerados inocentes hasta que se demuestre lo contrario.

El asunto suena a un principio básico del derecho. La ley clásica tiene una fuerte presunción de inocencia. Por tal motivo, parece natural que si las autoridades han de tomar decisiones sobre este “delito ambiental”, basándose en la ley tradicional, entonces deban esperar por

evidencias científicas convincentes, pues se entiende que nadie desea imponer costos excesivos a ninguna compañía, por ninguna razón.

Sin embargo, el camino recorrido durante el análisis de la materia nos ha enseñado también que cuando se trata de un riesgo medioambiental prolongado o irreversible, como es el caso de la contaminación provocada por la disposición inadecuada de residuos peligrosos, este acercamiento con tintes de litigio resulta en sí mismo muy arriesgado. La revisión de una cantidad numerosa de experiencias acumuladas revela que durante una crisis ambiental de este tipo, argumentar insuficiencia de evidencias a menudo ha conducido a las autoridades hacia un estancamiento que ha desembocado sino necesariamente en el desastre natural, por lo menos sí en el descontento social y el alboroto político.

Pareciera entonces, considerando las lecciones acumuladas, que la simple sospecha de que algo está mal debiera ser suficiente para que las autoridades tomaran cartas en el asunto. Se arriesga mucho de lo natural, lo social y lo político si éstas insisten en no hacer nada mientras se esperan las evidencias científicas. Sin embargo, por ahora resulta complicado predecir si esta postura habrá de cambiar. Además, para que el cambio ocurriera, lo primero que debería de suceder sería una inversión en el peso de la evidencias. Es decir, la compañía o, en su defecto, el producto sospechoso de provocar la contaminación, tendrían que ser tratados como si fueran la causa de un problema medioambiental. Por lo tanto, las compañías deberían demostrar que éste no es el caso, algo que resultaría, por lo menos, más complicado. Es decir, todos serían culpables hasta que se demostrara lo contrario. Ante los ojos de la justicia clásica, el enfoque parecerá injusto, pero el alto riesgo de un accidente medioambiental parece justificar esta perspectiva.

Love Canal: El reconocimiento público del desastre

Hasta hace poco tiempo, la disposición final de los residuos peligrosos no era considerada como un problema social (Pollock *et al.*, 1992) y los tiraderos en donde se depositaban este tipo de residuos eran vistos por el público y las instancias gubernamentales como una extensión de los tiraderos de basura doméstica y como “parientes” de los rellenos sanitarios dispuestos para el tratamiento de todo tipo de residuos sólidos (Cameron y Carson, 1986). La oposición a los tiraderos de residuos peligrosos acontecía rara vez, y cuando llegaba a darse se basaba en las molestias que suelen causar este tipo de establecimientos (el denso olor de los

residuos o la irritación) y no en los riesgos de seguridad percibidos a la salud y al entorno ecológico.

En los Estados Unidos, la iniciativa para la Conservación de Recursos y el Acto de Recuperación (RCRA) por parte del Congreso de aquel país, en 1976, marcó el reconocimiento oficial de que estos residuos, muchos de ellos dispuestos inadecuadamente en el pasado, representaban una amenaza potencialmente seria para la salud de la población (Cameron y Carson, 1986; Davis y Davis, 1999). Dos años después de esta iniciativa, el reconocimiento público del posible peligro que estos residuos representaban tomó forma, no tanto como efecto de dicha resolución sino cuando el problema de la disposición de desechos tóxicos en el "Canal de Amor" (*Love Canal*) alcanzó los medios de comunicación nacionales del citado país (Melosí, 1995; Stoline y Cook, 1986, y Gordon, 1982).

La historia de *Love Canal*, es la historia de miles de familias que vivían junto a un tiradero de residuos peligrosos, en *Niagara Falls, New York*. En 1892, William T. Love –de quien proviene el nombre de *Love Canal*– propuso la conexión de las partes alta y baja del Río *Niagara*, con la idea de escarbar un canal de seis a siete millas de largo. La intención de Love era crear una cascada de 280 pies de alto, para producir energía eléctrica a bajo costo. El presupuesto no alcanzó para culminar la obra y el proyecto quedó abandonado a la mitad, dejando una sección escavada del canal. En 1920, el terreno fue vendido en una subasta y se convirtió, desde entonces, y hasta 1953, en un sitio para disponer residuos peligrosos.

La principal compañía que tiraba sus residuos en *Love Canal* era *Hooker Chemical Corporation*, subsidiaria de *Occidental Petroleum*. Por su parte, la ciudad de *Niagara Falls* y el ejército de los Estados Unidos también depositaban basura en el lugar. Luego de que el sitio se llenó, 16 acres rectangulares en total, la *Hooker Chemical Corporation* lo vendió al Distrito Escolar de *Niagara Falls* por la reducida cantidad de un dólar. Dos años después, en 1955, el distrito construyó y abrió sobre el sitio una escuela primaria. Con el tiempo, los alrededores de la escuela empezaron a poblarse, dando origen a una nueva zona residencial (Stoline y Cook, 1986).

Al paso de los años, ya en la década de los 1970s, los residentes del lugar empezaron a notar algunos eventos que comenzaron a generar sospechas sobre la pulcritud del suelo en que

moraban: olor, mal sabor y coloración del agua; olor en el ambiente, acompañados de algunos problemas de salud inexplicables. Preocupados por dichos problemas de salud, tanto los presentes como los futuros, los habitantes de *Niagara Falls* se organizaron para defender sus intereses y abogar por la intervención del gobierno. Valiéndose de manifestaciones públicas y de presiones políticas, así como de sus propios estudios científicos, ellos fueron, eventualmente, capaces de ganar una reubicación residencial patrocinada por el gobierno (Edelstein, 2004).

Cabe señalar que fue hasta 1970, luego de 33 años de operación y 17 después del cierre del sitio, que el gobierno federal estadounidense decidió investigar las quejas. En 1978, se exigió al gobierno estatal –de *New York*- que siguiera la pista y pusiera en claro los presuntos problemas ambientales y de salud denunciados en *Love Canal*. Desde entonces, ocurrieron tres grandes evacuaciones, incluidas dos declaratorias de emergencia por parte del Presidente Jimmy Carter (Gibbs, 1982). El testimonio de Lois Gibbs (1982) destaca las situaciones críticas del caso: El dos de agosto de 1978, el Departamento de Salud de los Estados Unidos recomendó la reubicación temporal de todas las mujeres embarazadas y todos los menores de dos años vecinos de *Love Canal*, debido a la gran incidencia de abortos y defectos en recién nacidos, en 237 casos de familias estudiadas (las más cercanas al sitio).

El nueve de agosto de ese mismo año, el gobernador de New York ordenó la reubicación definitiva de esas familias, comprando a la vez sus propiedades. El ocho de febrero del siguiente año, es decir, 1979, hubo otra evacuación, por los mismos motivos que la primera. Al año siguiente, el 21 de mayo de 1980, el presidente Jimmy Carter declaró una primera emergencia sobre el lugar. Finalmente, el primero de octubre de ese mismo año, el presidente Carter firmó, definitivamente, un decreto para evacuar a todas las familias de *Love Canal*, “no por los riesgos a la salud detectados, sino por la angustia mental que padecían sus residentes” (p. 21).

A lo largo de la década de los 1970s, luego de lo ocurrido en *Love Canal*, y en una especie de efecto bola de nieve, surgieron a la luz pública, cientos de casos similares, de entre los cuales Michael Edelstein (2004) ha destacado los siguientes:

- El accidente en *Three Mile Island*, que provocó la evacuación de miles de residentes de las áreas cercanas a *Harrisburg, Pennsylvania*, consecuencia de la

advertencia de un gobernador para las mujeres embarazadas. La protesta social subsiguiente para impedir el reinicio del reactor gemelo dio cuenta del desastre que se trataba, pues para los residentes del lugar el reactor restante simbolizaba un nuevo accidente esperando por ocurrir.

- En *Woburn, Massachusetts*, una incidencia alta de casos de leucemia en los niños del lugar fue descifrada tras el descubrimiento de solventes industriales que habían contaminado el agua subterránea local. Este incidente obtuvo gran notoriedad por el *best-seller* “Una Acción Civil”, transformado en una película popular sobre la demanda entablada en nombre de los residentes del pueblo.
- A lo largo de la década de 1970, un transportista de basura llamado Russell Bliss usó aceite contaminado por dioxinas para tratar caminos y arenas de caballos a lo largo de Missouri. La crisis estatal resultante causó enfermedad humana, la muerte de miles de caballos y provocó la evacuación total y la compra sucesiva del gobierno federal del pueblo entero de *Times Beach, Missouri*.
- Un gran conflicto, literalmente “de cocimiento a fuego lento”, surgió en la comunidad de *Centralia, Pennsylvania*, como resultado de un incendio en un vertedero de basura que inició en 1962 y se extendió a través de un laberinto de pozos de mina subterránea bajo dicho pueblo. Una combinación del gas de monóxido de carbono que escapa de los incendios, casi imprevisible, y la falta de medios para apagar el fuego terminó en una resolución del Congreso de los Estados Unidos para reubicar a los residentes del lugar, en 1983.
- En el ámbito global, miles murieron y otros tantos resultaron damnificados en el peor incidente de contaminación tóxica aguda que se tenga registro a la fecha: la descarga, en 1984, de isocianato del metilo de la plata *Unión Caribe*, sobre los durmientes residentes de *Bhopal*, en la India.
- En 1985, la nube radiactiva esparcida desde el casi derretido reactor nuclear de *Chernobyl*, al norte de *Kiev*, en lo que es ahora Ucrania, borró cualquier certeza restante sobre la seguridad del poder nuclear.
- En 1986, el derramamiento del *Exxon Valdez*, en *Prince William Sound*, en Alaska, provocó una crisis aguda y crónica para los ecosistemas regionales, con un reverberar de efectos a través de las poblaciones nativas y no-nativas.

La oposición local al fenómeno

El fenómeno generalizado de oposición por parte de las poblaciones locales a los sitios detectados como posibles receptores de obras para el confinamiento de desechos industriales ensancha la brecha entre la producción inevitable de sustancias peligrosas y el tratamiento necesario de sus residuos resultantes, configurando un problema ambiental con profundas implicaciones sociales, políticas y económicas. Sin embargo, y a diferencia de lo que ha sucedido en otros países, en México la respuesta pública a la ubicación y operación de confinamientos de residuos peligrosos no parece haber llamado del todo la atención de las comunidades académica y científica.

Al repasar la experiencia de los Estados Unidos (país donde se reportan más datos al respecto), encontramos que los años 1980's y 1990's estuvieron marcados por un alto interés académico y científico en el fenómeno, el cual obtuvo un lugar natural en la abundante literatura de la resistencia pública, generando un enfoque particular en la capacidad de las poblaciones locales para organizarse colectivamente y actuar contra la amenaza que supone este tipo de obras (Hamilton, 1993).

En este mismo sentido, el trabajo realizado por algunos autores interesados en el tema alrededor del mundo revela que sacar adelante un proyecto para la operación de un confinamiento de residuos peligrosos involucra un extenso proceso de examen público al que pocas empresas sobreviven (Campins, 1994; Mason, 1989). Sólo en Estados Unidos, un estudio nacional realizado en 1987 reveló que de 81 solicitudes para operar empresas dedicadas al manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, 31 habían sido rechazadas, 36 estaban bajo revisión, y sólo 14 habían recibido permisos de operación. Sin embargo, de las 14 que habían obtenido permiso, seis no habían operado debido a revisiones judiciales o circunstancias de mercado. En otro estudio realizado ese mismo año, los oficiales de gobierno encargados del tema de los residuos peligrosos en Estados Unidos reportaron que “16 de las solicitudes fueron rechazadas debido a la oposición pública que suscitaron, y que otras tantas estaban en examen por la misma razón” (Mason, 1989, p. 54).

En el caso de México, aunque tal vez más por cordura que por conocimiento objetivo, los informes oficiales de las dependencias del gobierno federal indican, al igual que en el citado reporte de las agencias estadounidenses, que hasta ahora se ha presentado una oposición casi

generalizada de comunidades locales para aceptar instalaciones para el manejo de los residuos peligrosos (Semarnat, 1996). Entre los años de 1991 y 1997, el caso más aludido fue el del rechazo local al confinamiento de residuos industriales peligrosos en La Pedrera, municipio de Guadalupe, en el estado de San Luis Potosí -si bien cabe señalar que éste no ha sido el único, pues eventos como los de las empresas Cromatos de México, en 1983, y de CYTRAR, en Hermosillo, Sonora, en 1998, entre algunos otros que se conocen, han evidenciado el quebranto de este tipo de instalaciones como resultado de la oposición local a la “naturaleza indeseable” de sus proyectos (Semarnat, 1996).

En su ensayo *Miedo, ambiente y residuos peligrosos*, José Luis Lezama (2001) se ha referido, brevemente, al caso Guadalupe para señalar que, sin duda, hay una condición de peligro y un potencial de riesgo asociados al manejo de los desechos peligrosos que, ciertamente, alimenta el miedo de los habitantes de las comunidades cercanas a los sitios escogidos para la construcción de este tipo de instalaciones. Según Lezama, estos factores (la condición de peligro, el potencial de riesgo y el temor de los habitantes) “constituyen un verdadero dolor de cabeza para las autoridades ambientales mexicanas, por los costos políticos y económicos a ellos asociados, además de la mella que provocan en la gestión y tratamiento de los cerca de ocho millones de toneladas de desechos tóxicos que se generan cada año en México, y de los cuales tan solo diez por ciento recibe tratamiento adecuado” (p. 369).

Con relación a este último punto, en la edición de la semana del 8 al 14 de agosto de 2005 de *La Revista* (una publicación semanal de El Universal Multimedia, S. A. de C. V.), Hiroshi Takahashi publicó una entrevista con Daniel Chacón Anaya, entonces director general de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). El entrevistado daba cuenta de dos noticias: una buena y una mala. La buena noticia era que el gobierno federal tenía detectados 31 sitios con los más altos índices de contaminación industrial en México (tabla 2.1). La mala, que la cifra real era de cientos, o quizá de miles; la cantidad exacta era -y continúa siendo- desconocida. Aún más, el funcionario de la Semarnat advertía que ni siquiera se contaba -ni se cuenta- con un estudio nacional de los efectos nocivos para la población cercana o que vive entre esa basura tóxica. “Por lo pronto -declaraba el funcionario de la Semarnat- requieren solución urgente predios en San Luis Potosí (el de La Pedrera), Guanajuato, Chihuahua, Baja California, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Zacatecas y el Estado de México” (p. 21).

Al respecto, la Semarnat (1996) ha reconocido que la capacidad de manejo adecuado de los residuos peligrosos en México es sumamente limitada; de hecho, sólo una muy pequeña proporción del total generado es transportado, reciclado, destruido o confinado en condiciones técnicas y ambientales satisfactorias. Las razones son muchas, pero, según la Semarnat, la mayor parte de ellas tiene que ver con ciertas condiciones institucionales que han impedido el desarrollo de sistemas de manejo, mercados, esquemas de concertación, información y regulación. A estas condiciones generales se añaden algunas características de las micros y pequeñas industrias, que han complicado y obstaculizado todavía más la creación de arreglos institucionales que favorezcan un manejo ambientalmente seguro de los residuos peligrosos.

De acuerdo con la Semarnat (1996), la carencia de infraestructura necesaria para el manejo adecuado e integral de los residuos peligrosos y las controversias suscitadas por las iniciativas de ubicación de las mismas acentúan la inquietud de la población, enrareciendo el clima de concertación necesaria para la solución adecuada de esta problemática. No obstante, Lezama (2001) advierte un peligro mayor que las autoridades ambientales deben resolver si no desean perpetuar ese estado de inmovilidad y de inacción a que las están conduciendo las frecuentes protestas y negativas de parte de diversos sectores de la comunidad para la instalación de los vertederos de residuos peligrosos en los diversos ámbitos territoriales seleccionados para ese propósito: Este peligro es el de no contar con la capacidad suficiente para tomar decisiones en materia de confinamiento de residuos peligrosos “debido al temor de la acción ciudadana y a la inevitable politización de estos problemas ambientales” (p. 371).

A final de cuentas, ha concluido Lezama (2001), el peligro real para las diversas comunidades de México es que mientras las distintas fuerzas sociales, económicas y políticas, se confrontan, argumentan, acuerdan o - como casi siempre ocurre- se neutralizan, “los desechos peligrosos siguen vertiéndose en sitios clandestinos, a la intemperie, en el drenaje, en los canales de desagüe, en los ríos o mares, sin llegar siquiera a convertirse en una fuente de miedo ambiental –pues la población desconoce los peligros en que vive- aunque sí en una amenaza real para la seguridad social y natural que nace de los riesgos contra los cuales los ciudadanos no se protegen al desconocer su existencia” (p. 370). El riesgo concreto, según Lezama (2001), resulta pues de “la inacción gubernamental provocada por el permanente y sistemático

cuestionamiento a todo intento por construir instalaciones en las cuales se dé un tratamiento adecuado a estos productos inevitables de la industria moderna” (p. 371).

Tabla 2.1. Relación de basureros contaminados en México que requieren atención urgente

| Estado | Sitios Contaminados |
|-----------------|--|
| Baja California | Metales y Derivados Sitio de llantas gastadas abandonadas |
| Chihuahua | La Guachara Sitio de llantas gastadas abandonadas Ferrocarriles Nacionales de México (FNM) |
| Edomex. | Cromatos de México |
| Guanajuato | Química Central de México Tekchem Cortijo La Gloria Ejido La Paloma |
| San Luis Potosí | La Pedrera, Guadalcazar Bachoco (Periférico Sur) Gloria Escondida Km. 193 Eje 112 Anhidro Ftálico Ladrilleras Las Trancas Carretera Peñasco FNM |
| Sonora | Cytrar Presa de Jales Nacozari Mina San Xavier Mina La Caridad Mina Cananea |
| Tamaulipas | Metrometal Norestaño |
| Veracruz | Unidad Minera Industrial Texistepec Azufrera Panamericana (Jáltipan) |
| Zacatecas | Vetagrande Mina Rocicler (Nuevo Mercurio) |
| Total | 31 |

Elaboración propia. Fuente: *La Revista*, semana del 8 al 14 de agosto

Exposición tóxica comunitaria

El fenómeno de exposición comunitaria a residuos peligrosos –desechos y basuras cuyas características físicas, químicas y biológicas requieren un manejo especial para evitar daños a la salud y el medioambiente (Ryding, 1994, p. 286)- rescata la historia de miles de familias que viven junto a tiraderos de este tipo de residuos y que han visto lo que la exposición a estos sitios puede significar y provocar a su salud y al medio ambiente que les rodea (Gibbs, 1982, p. 13).

Los tiraderos de residuos peligrosos tienden a ser lugares donde los productores de esta clase de desechos, a sabiendas o ignorantemente, han depositado sus basuras de una manera

ambientalmente insegura, poniendo en riesgo la salud humana y el entorno natural (Silbergeld y Highland, 1982, p. 462). Estos sitios normalmente existen por varias razones: porque en antaño no solía haber -y en algunos casos todavía no existe- ninguna ley o reglamento para el manejo y la disposición final de este tipo de residuos; porque el productor descargó, deliberadamente, los residuos peligrosos en el lugar para evitar los altos costos de su manejo; o porque antes de un proceso de urbanización, la presencia de basuras y/o sus peligros era desconocida (Krieg, 1995, p. 3).

Hasta ahora, el campo de estudio desarrollado alrededor del fenómeno parece haber cumplido dos propósitos fundamentales: Primero, resolver un problema práctico, es decir, hacer investigación aplicada para ayudar a que lo que le ha sucedido a las familias expuestas a este tipo de sitios contaminantes no le suceda a otras familias alrededor del mundo. Segundo, producir conocimiento y teoría, esto es, realizar investigación básica para establecer hipótesis, afirmaciones y conceptos que pueden someterse a prueba en la realidad, mediante instrumentos creados para recolectar y analizar datos, que han sido de gran utilidad para estudiar más adecuadamente este tipo de poblaciones (Epstein, Brown y Pope, 1982, p. 16).

En el campo de la investigación aplicada, se ha concluido que son muchas las lecciones que los habitantes de las localidades vecinas de tiraderos abandonados de residuos peligrosos han tenido que aprender. Una de estas lecciones es que incluso en los bellos paisajes naturales y vírgenes que les rodean los desechos tóxicos del mundo industrial pueden alcanzarles y dañarles. Kai Erikson (1994), autor del reporte *A New Species of Trouble: Explorations on Disaster, Trauma and Community*, ha relatado de la siguiente manera su experiencia de trabajo en los Estados Unidos con poblaciones expuestas a distintos contaminantes:

“Al estar en estos lugares, siente uno que está en la presencia de un grupo de gente que ha sido tan lastimada en su físico y en su espíritu, que este daño casi los hace constituir otra cultura, al menos una cultura diferente a la propia. No importa si uno comparte lenguaje y origen con ellos, eso no es suficiente para superar el enorme espacio en experiencia que nos separa”
(p.26)

Estas poblaciones también han aprendido a ser escépticas de este tipo de proyectos y de las capacidades del gobierno y sus autoridades locales para protegerles. Uno de los hallazgos mayormente enfatizados en este campo de investigación ha sido que la búsqueda corporativa de ingresos y el apoyo, implícito o explícito, del gobierno a dicha búsqueda han generado la

actual crisis de desechos tóxicos en el mundo, y han entorpecido la remediación de dicha crisis (Brown y Mikkelsen, 1997).

Las percepciones de los ciudadanos locales sobre los impactos probables de los basureros tóxicos en su economía, en el valor de sus propiedades, en la calidad de su medio ambiente y la contaminación por ruido, han sido evaluadas por muchos estudiosos, así como lo han sido la receptividad de las poblaciones afectadas a la compensación y las estrategias de mitigación o las distintas maneras de comunicar los riesgos asociados. En esta perspectiva, los residuos peligrosos, constituyen un problema que requiere un enfoque particular en las poblaciones locales y cuya disposición final parece demandar una resolución a través de estrategias de persuasión, estímulo o educación.

En cuanto a lo que investigación básica se refiere, se han diseñado hipótesis, afirmaciones, conceptos e instrumentos para recolectar y analizar datos, que han sido de gran utilidad para estudiar más adecuadamente este tipo de poblaciones. Entre los resultados más relevantes de estos estudios destaca que, ante la primera posibilidad de una exposición tóxica, la gente suele verse afectada en dos sentidos: nunca está suficientemente en riesgo como para precisar la acción definitiva del gobierno, ni suficientemente libre de riesgo como para retornar a su vida acostumbrada (Edelstein, 2004, p. 12). Y es que, como han apuntado Setterberg y Shavelson (1993), la mayoría de los representantes de la industria, del gobierno y de la salud pública, sostiene que la exposición a residuos peligrosos no representa -ni habrá de convertirse en- una catástrofe de salud pública genuina (p. 266).

A pesar de reconocer algunos efectos substanciales a la salud, la posición oficial declara que las catástrofes por exposición a residuos peligrosos conocidas -la mayoría de ellas ocurridas en muchos pueblos de los Estados Unidos- deben considerarse excepciones inexplicables. La política nacional, ellos razonan, no puede basarse en el miedo engendrado por un manojito de desgracias aisladas y confusas. Además, argumentan, los montos de los fondos federales y estatales son escasos, y resulta mejor usarlos en la lucha contra epidemias como la meningitis o el SARS, o para realizar investigación sobre el SIDA, que gastarlos en la limpieza de depósitos de residuos tóxicos que, en comparación con docenas de otras calamidades, representan una amenaza menor a la salud nacional (Setterberg y Shavelson, *Op. cit.*)¹.

¹ Parecen caber aquí las interrogantes que Mary Douglas (1996) ha planteado en su influyente trabajo sobre la aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales: ¿Por qué razón deberían las comunidades rurales, agobiadas ya por desventajas económicas y sanitarias, consentir en ser sacrificadas en aras del principio de las prioridades y

En tales condiciones de indecisión, la “sobre-reacción” de la gente a una amenaza potencial como la que representa la exposición a residuos peligrosos ha resultado, generalmente, preferible a la “no-reacción”. La irresolución de parte del gobierno en materia de manejo y disposición final de residuos peligrosos es considerada una de las razones por las cuales cada que se propone un proyecto que involucra sustancias o actividades riesgosas, la oposición de las comunidades aledañas al proyecto casi siempre resulta la constante.

Además, las evidencias indican que, en la mayoría de los casos, los proyectos contaminantes no son propuestos ni presentados con anticipación a las poblaciones anfitrionas, sino impuestos, ya sea de forma engañosa o por la fuerza, dejando a la gente deliberadamente expuesta a sustancias peligrosas. En la mayoría de estos casos, la respuesta del gobierno ha consistido en volver el rostro y minimizar el problema, por lo que ha surgido en algunas comunidades contaminadas una reacción de toma de control descrita como *epidemiología popular* (Brown y Mikkelsen, 1997).

La epidemiología popular constituye uno de los conceptos producto de la investigación básica sobre exposición comunitaria a residuos peligrosos, y se refiere al proceso por medio del cual personas “no expertas” recogen por su cuenta datos e información, además de analizar y ordenar el conocimiento y los recursos de “los expertos”, para entender la propagación de una epidemia resultante de un evento de contaminación (Brown y Mikkelsen, 1997, p. 2).

En algunos aspectos, la epidemiología popular es similar a la epidemiología científica, aunque puede diferir en sus formas y tiempos. En algunos casos, las personas inexpertas han llegado a resolver un misterio epidemiológico antes que los científicos especializados. Sin embargo, a pesar de las similitudes, la epidemiología popular es más un asunto de participación pública que de epidemiología tradicional. La epidemiología popular da énfasis a factores estructurales sociales como parte de una cadena causal de enfermedades, involucrando movimientos sociales, utilizando remedios políticos y judiciales, y desafiando supuestos básicos de la epidemiología tradicional, de la valoración de riesgo y de las regulaciones de salud pública. No obstante, el punto de arranque de la epidemiología popular es la búsqueda de índices y causas

de la mayor felicidad? ¿Debería el principio de una vida ser uniforme para todas las vidas? ¿Debería contar más la vida de un enfermo de SIDA que la de un aldeano en riesgo de intoxicación? De la posición oficial se intuye que el dar más riesgos a aquellos que soportan mayores riesgos sabe a una injusticia elemental (p. 32).

de enfermedad producto de la exposición tóxica comunitaria (Brown y Mikkelsen, 1997, pp. 2-6).

Otro de los conceptos surgidos de la investigación básica sobre la exposición tóxica comunitaria es el de *racismo ambiental*, cuya premisa básica ha sido la práctica sistemática en los Estados Unidos de ubicar basureros y confinamientos de residuos peligrosos –así como otros proyectos de alto riesgo- en comunidades pobladas, mayormente, por latinos y afroamericanos (Maher, 1998, p. 359). El racismo ambiental, una sub-categoría del término más extenso "justicia ambiental", es definida por Benjamín Chavis como "la selección deliberada de comunidades de personas de color para la ubicación de sitios para el confinamiento de residuos peligrosos y otros proyectos de riesgo ambiental" (Krieg, 1998, p. 3).

Cercanamente, Robert Bullard lo define como "cualquier política, práctica, o iniciativa que, intencional o involuntariamente, diferencia los impactos ambientales de una obra o tecnología dada con base en la raza o el color de los posibles afectados, así como las prácticas restrictivas y excluyentes que limitan la participación de las personas de color en la toma de decisiones en comisiones, barras y agencias medioambientales" (Krieg, *Op. Cit.*).

Como estas definiciones indican, las asociaciones entre las poblaciones minoritarias y los riesgos medioambientales no resultan del todo espurias: las fuerzas estructurales parecen dirigir los riesgos medioambientales a las personas de comunidades de color. Consecuentemente, gran parte de los enfoques de investigación en materia de justicia medioambiental se centran en las condiciones históricas, políticas y económicas bajo las cuales estos procesos estructurales toman lugar (Krieg, *Op. Cit.*).

Numerosos estudios empíricos han demostrado que las minorías suelen soportar una ración muy desproporcionada de la carga de los efectos de los residuos peligrosos. Generalmente, según reflejan dichos estudios, los prejuicios raciales están presentes para todos los tipos de riesgos tóxicos, y también suelen aparecer en materias de calidad del aire y del agua, y en las respuestas gubernamentales a los problemas derivados del mal manejo de los residuos peligrosos.

Sin embargo, otros estudios han rendido resultados dispares: algunos han descubierto también prejuicios de clase en materia de exposición tóxica –los más pobres sufren mayor exposición; otros no han encontrado ninguna señal de prejuicios raciales o de clase en la ubicación de instalaciones para el almacenamiento, tratamiento y disposición final de este tipo de residuos, mientras otros identificaron en esta misma práctica prejuicios raciales inversos – comunidades rurales, habitadas mayormente por gente blanca, de clase media (Krieg, 1995, p. 2).

De acuerdo con Krieg (1995), estos estudios demuestran que mientras algunas áreas se caracterizan por el racismo medioambiental, otras no (p. 3). Para este autor, la interpretación de las asociaciones entre las minorías y los residuos tóxicos depende de la definición de raza como una categoría social. Por consiguiente, para una mejor comprensión de las condiciones que llevan al racismo medioambiental es necesario conocer y comprender las diferencias raciales en el ámbito más general de la salud pública (Krieg, *Op. cit.*).

El notorio movimiento por la justicia ambiental de los Estados Unidos, que poco a poco parece trasladarse al resto del mundo, está íntimamente ligado al fenómeno de exposición comunitaria a residuos peligrosos y al referido racismo ambiental. De acuerdo con Robert D. Bullard (2001) -investigador del *Environmental Justice Resource Center* (Centro de Recursos para la Justicia Ambiental), de la Universidad Clark, en Atlanta- una disputa total para el movimiento de justicia ambiental fue la que encarnaron en 1979 los residentes de un suburbio afro americano en Houston, Texas, quienes se opusieron a la instalación de un relleno sanitario en su vecindario (p. 151).

Según Bullard, los lugareños formaron el *Northeast Community Action Group* (Grupo de Acción de la Comunidad Nordeste), y su abogada, Linda McKeever, inició un litigio racial y de clase social para impedir que el relleno se construyera en el lugar. El caso de 1979, *Bean vs. Southwestern Waste Management, Inc.* fue el primero en su tipo en desafiar la instalación de un sitio para el manejo de residuos bajo las leyes estadounidenses de los Derechos Civiles (Bullard, *Op. cit.*). Tres años después, en 1982, el movimiento de justicia ambiental se catapultó en el ámbito nacional estadounidense mediante el caso del condado de *Warren*, Carolina del Norte, un poblado rural y mayormente afro americano, donde un tiradero de PBC provocó las protestas de la gente, resultando más de 500 opositores de raza negra

detenidos. Las protestas en el Condado de *Warren* suministraron el ímpetu suficiente para que la Oficina General de Contabilidad de los Estados Unidos realizara el estudio denominado *Siting of Hazardous Waste Landfills and their Correlation with Racial and Economics Status of Surrounding Communities* (La Ubicación de Confinamientos de Residuos Peligrosos y su Correlación con el Estatus Racial y Económico de las Comunidades Circundantes), aunque tal vez lo más destacable del movimiento haya sido que los opositores lograron poner el tema del "racismo ambiental" en el mapa de la justicia social (Bullard, *Op. cit.*).

El movimiento de justicia ambiental ha recorrido un largo camino desde su humilde origen en *Warren County*, Carolina Norte. Muchos de sus más fervientes activistas dicen estar convencidos de que, en cuestiones de amenaza ambiental como la que representa la exposición comunitaria a residuos peligrosos, esperar a que el gobierno actúe equivale a poner en peligro la salud y el bienestar de sus comunidades. Además, argumentan, la Agencia de Protección del Ambiente (*EPA*, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos apenas tomó acción en materia de justicia ambiental en 1990, casi 10 años después del origen del movimiento, luego de la aguda instigación de sus activistas y de la exhortación de educadores y académicos. Los defensores de la justicia ambiental continúan hoy en día desafiando el aparato de protección ambiental de los Estados Unidos y, a menudo, ofrecen su propio armazón por enfrentar faltas de equidad medioambiental, de impacto dispar y de protección desigual (Bullard, *Op. cit.*).

Este movimiento aspira también a descubrir los motivos oscuros que pueden contribuir a, o generar, una protección ambiental desigual. Así, el movimiento suele traer al debate ambiental las pesquisas éticas y políticas de "quién obtiene qué, por qué, y a qué precio". Algunas de las iniciativas generales del movimiento son las siguientes:

- 1 Incorpora el principio de "el derecho de todos los individuos a ser protegidos de la degradación medioambiental";
- 2 Adopta un modelo de salud público de prevención -la eliminación de la amenaza antes de que el daño ocurra- como estrategia preferida;
- 3 Denuncia a los que que dañan, discriminan, o no dan igual protección ambiental a las minorías raciales, étnicas, y a otros grupos sociales vulnerables;

- 4 Permite que las evaluaciones de riesgo y el peso estadístico se utilicen para inferir discriminación;
- 5 Apela a la remediación del impacto ambiental desproporcionado a través de acciones y recursos puntuales y dirigidos (Bullard, *Op. cit.*).

Otro de los conceptos –tal vez uno de los más peculiares- concebidos para describir la forma en que las víctimas de la exposición tóxica comunitaria se han visto afectadas por este fenómeno es el de *enfermedad medioambiental*, también conocida como “sensibilidad química múltiple”, “alergia al Siglo XXI” o, simplemente, “enfermedad del Siglo XXI” (Setterberg y Shavelson, 1993, p. 171). De hecho, autores como Philip J. Landrigan (1990) consideran que un desafío mayor del desarrollo tecnológico en el siglo XXI será el de prevenir las enfermedades medioambientales y ocupacionales que en siglos pasados han acompañado a la introducción de nuevas tecnologías (p. 197).

El catálogo de padecimientos causados por los nuevos desarrollos tecnológicos incluye el envenenamiento por plomo que le ocurrió a los antiguos griegos y romanos al utilizar acetato de plomo para endulzar el vino; el envenenamiento por mercurio que padecieron los mineros españoles durante la Edad Media; el envenenamiento por plomo en los alfareros del Renacimiento; el pulmón negro en los mineros del carbón y silicosis en los obreros de la fundición y los molenderos ingleses durante la revolución industrial. En la era moderna, las reacciones tóxicas industriales incluyen cáncer de la vejiga urinaria en los obreros de la pintura; mandíbula de *Phosy* en los *matchmakers*; *mesothelioma* y cáncer de pulmón en obreros del asbesto; encefalopatía y neuro-toxicidad en fabricantes de pesticidas; leucemia y tumores sólidos en personas expuestas a la radiación iónica; y leucemia y linfoma en obreros del benceno (Landrigan, 1990, *Op. cit.*).

Las personas que se identifican como "químicamente sensibles", cuyos malestares se atribuyen al desarrollo tecnológico mundial, suelen padecer síntomas dolorosos, inexplicables, y, casi siempre, muy dramáticos. Algunos pueden desmayarse tras un ataque súbito de espasmos musculares causados por algo tan simple como el olor a perfume de un extraño que les pasa de lado. Otros, suelen padecer náuseas por la mera exposición a un cuarto recientemente pintado en su propia casa y pueden permanecer abatidos durante semanas, meses, o incluso años. Los padecimientos crónicos de la sensibilidad química incluyen dolores

de cabeza cegadores, vómito, dolor abdominal severo, parálisis temporal y pérdida general del bienestar personal -algo así como una especie de infección que nunca desaparece del todo (Setterberg y Shavelson, 1993, p. 171-172).

Pese a todo, por cada persona que se queja de la enfermedad medioambiental, y por cada doctor que se atreve a diagnosticarla y tratarla, hay varios expertos en línea esperando para argumentar que la enfermedad ni siquiera existe. Para muchos médicos y, virtualmente, para todos los psiquiatras que han investigado el asunto, la enfermedad medioambiental sigue siendo una enfermedad de la mente, no del cuerpo. No obstante, los "químicamente sensibles" y sus defensores sostienen que sus síntomas indican la existencia de una enfermedad completamente nueva, provocada por la profusión inaudita de químicos tóxicos alrededor del mundo. Ellos insisten que sus complicaciones demandan nuevas formas de pensamiento sobre la salud y el cuerpo humano. Con este fin, ellos acostumbran usar la analogía del barril de agua de lluvia para explicar su enfermedad (Setterberg y Shavelson, *Op. cit.*).

La analogía es la siguiente: Un barril de agua de lluvia puede almacenar, en promedio, 30 galones de agua. Pero una vez lleno hasta la cima, cada gota adicional de lluvia fluirá fuera del borde. El sistema inmune humano -sugieren los químicamente sensibles- trabaja de una manera similar: puede contener sólo una cantidad determinada de contaminación antes de desbordarse y convertirse en padecimiento.

Según esta teoría, los sistemas inmunes individuales, como los barriles de agua de lluvia, varían también en la capacidad del recipiente. Es decir, mientras algunas cantidades diminutas de químicos pueden no causar ningún síntoma en una persona, otra persona, cuyo sistema inmune ya está lleno hasta el borde, podría sufrir reacciones severas. Para las personas químicamente sensibles, cuyos barriles de lluvia están completamente llenos -y posiblemente dañados por cargas contaminantes crónicas- cantidades incluso extremadamente pequeñas de químicos, aparentemente inofensivos y de uso cotidiano, pueden producir síntomas aterradores (Setterberg y Shavelson, *Op. Cit.*).

Pese a todo, y por más que la analogía del barril de agua de lluvia suene simple y lógica, sus defensores, los químicamente sensibles, tienen que demostrar en los contextos clínico y

médico correspondientes que el sistema inmunológico humano funciona de esa manera. Lo destacable del asunto es que si este tipo de “aquejados químicos” pueden ver seriamente afectado su bienestar físico por el simple –y para muchos, estimulante- olor a coche nuevo, la exposición a sitios mal dispuestos para el confinamiento de residuos peligrosos puede significar una experiencia grave y, en muchos casos, fatídica.

El estigma ambiental, otro de los conceptos relacionados con el tema, constituye una consecuencia de estar contaminado y, habitualmente, comprende el anuncio de la contaminación y la identificación de los límites y de los efectos de dicha contaminación en una variedad de blancos, entre ellos los residentes de las comunidades directamente afectadas, sus edificios, objetos, tierras, animales y productos (Edelstein, 2004, p.32).

Del recurso explicativo del estigma ambiental, se deriva que una vez contaminados, muchas víctimas de la exposición tóxica comunitaria se perciben de manera distinta, en parte porque ellos temen afectaciones a la salud, como cáncer, abortos y efectos genéticos transgeneracionales, y en parte porque descubren que los otros los perciben también de manera diferente, pues su comunidad, su entorno y sus viviendas son degradadas por observadores que exhiben *miedos anticipados* sobre el lugar (Edelstein, *Op. Cit.*). Los miedos anticipados constituyen percepciones de amenaza asociadas con resultados futuros que se conectan causalmente con eventos actuales.

Por ejemplo, en el caso de la exposición comunitaria a un tiradero clandestino de residuos peligrosos uno de los temores anticipados más comunes ha resultado el de contraer cáncer debido, por lo menos, a tres razones principales. Primero, los residuos peligrosos tienen la reputación de ser carcinogénicos y potencialmente fatales para los seres humanos. Segundo, dada la invisibilidad de los contaminantes contenidos en un tiradero clandestino, la toxicidad simplemente se infiere como resultado del reconocimiento del riesgo inmediato asociado a los residuos. Y tercero, el cáncer es temido debido a su percepción como una enfermedad fatal, aborrecible, que puede causar sufrimientos prolongados, dolor, invalidez, desfiguración, dependencia, estigma social, aislamiento y ruptura del estilo de vida.

Según Edelstein (*Op. Cit.*), la falta inicial de información, precaución y control que suele dar lugar, en principio, a la exposición tóxica comunitaria, refleja una ausencia de miedos

anticipados. Sin embargo, una vez que la exposición ocurre, y su potencial de riesgo se reconoce, dando señales de lo que puede ocurrir si su advenimiento no se previene, suele esperarse y surgir una vigilancia mucho mayor. Cuando esto sucede, los afectados, directos y potenciales, suelen tomar, ahora sí, acciones proteccionistas, consistiendo la más común de ellas en la oposición a cualquier obra, proyecto o elemento con potencial contaminante.

Sobre esta base, podría plantearse que la frecuente oposición comunitaria a sitios para la disposición final de residuos peligrosos –vínculo obligado, pero no central, del fenómeno de exposición tóxica comunitaria- resulta, parcialmente, una consecuencia de dichos miedos anticipados, provocados por la estigmatización ambiental de este tipo de sitios. Es decir, la relación entre el estigma y los miedos anticipados podría resultar un elemento para la explicación de las razones por las cuales sacar adelante un proyecto para la operación de un confinamiento de residuos peligrosos –y tal vez cualquier otro proyecto peligroso- involucra un extenso proceso de examen público al que pocas empresas sobreviven (Campins, 1994; Mason, 1989).

En su libro *No Safe Place. Toxic waste, Leukemia and Community Action*, Phil Brown y Edwin J. Mikkelsen han señalado que en comunidades expuestas a algún tipo de contaminación, las víctimas y sus familias suelen padecer, muy a menudo, de la estigmatización. Así les sucedió a los damnificados de la contaminación por dioxinas en *Times Beach*, un caso en el que un transportista de basura llamado Russell Bliss usó aceite contaminado por dioxinas para tratar caminos y arenas de caballos a lo largo de *Missouri*. La crisis estatal resultante causó daños a personas, la muerte de miles de caballos y provocó la evacuación total y la compra sucesiva del gobierno federal estadounidense del pueblo entero de *Times Beach*, en el estado de *Missouri*. Brown y Mikkelsen describen cómo en una ocasión un residente de *Times Beach* que comía en un restaurante de otro poblado fue identificado y señalado por uno de los comensales como uno de los afectados de *Times Beach* que habían aparecido en la televisión, provocando que muchos de los clientes abandonaran el lugar.

Los afectados de *Times Beach* padecieron incluso del rechazo de las lavanderías comerciales, las cuales ni siquiera recibirían su ropa. En otro caso, las víctimas del accidente ocurrido en el reactor nuclear de *Three Mile Island* también experimentaron estas reacciones: cuando una familia de *Pennsylvania* que visitaba el parque de diversiones de *Disneyland* se identificó como

procedente de *Middletown*, el botones del hotel se negó a tomar su equipaje (Brown y Mikkelsen, 1997, p. 53).

Para Brown y Mikkelsen (*Op. Cit.*), tal estigmatización es común en áreas afectadas por la exposición a cualquier tipo de agente contaminante. A menudo, suele traducirse en muestras de enojo y temor por la depreciación de las propiedades de las víctimas estigmatizadas y por el demérito de la reputación de su localidad. En el caso de *Love Canal*, un área residencial de *New York* construida prácticamente sobre un tiradero abandonado de residuos peligrosos, sus residentes eran "señalados como habitantes de una comunidad envenenada y como portadores contaminados de enfermedades misteriosas".

Por su parte, y para acercarse al asunto de la estigmatización comunitaria provocada por la exposición a residuos peligrosos, Edelstein (2004) ha señalado que, a pesar de que la red social de una persona abarca un rango de amistades y de asociaciones con parientes que, bajo circunstancias normales y ante la mayoría de las crisis más agudas de la vida, proporcionan varios tipos de ayuda y apoyo emocional, algunos de sus estudios de caso han mostrado límites en la forma en que esta red de apoyo funciona durante un desastre tóxico (p. 152).

En el caso de *Legler, New York*, donde el agua de la comunidad resultó contaminada por un tiradero de basura local, Edelstein ha registrado que, en efecto, la simpatía familiar normalmente fue ofrecida y por momentos resultó muy útil, especialmente cuando los padres tranquilizaban a sus hijos adultos y les pedían no culparse por comprar una casa en *Legler*. No obstante, y muy a menudo, mezclado con la simpatía iba el mensaje contradictorio "¿Cómo puedes seguir viviendo aquí?". Los padres solían usar la casualidad de la contaminación del agua para exponer prejuicios anteriores sobre la forma en que sus hijos vivían:

Nuestros padres odian nuestro estilo de vida. Ellos piensan que este lugar es un paso atrás en nuestro anterior estilo de vida. La contaminación del agua sólo da énfasis a nuestro error de venimos a vivir acá, y refuerza su creencia de que ésta era una mala idea desde el principio; ellos no aceptarán nunca nuestra decisión de vivir en *Legler*.

Sólo mi madre viene aquí. Es como si nosotros tuviéramos la plaga, por la forma en que ellos [el resto de la familia] evitan venir a *Legler*. Ellos no quieren exponerse a nuestra casa. Los padres de mi esposa ni siquiera quieren saber sobre el asunto.

En el ámbito de las amistades y en la forma en que éstas operan durante un desastre tóxico, Edelstein ha señalado que en lugar de intensificarse como una red de apoyo, éstas suelen debilitarse por la situación. Las personas que frecuentemente visitaban *Legler* antes de la crisis del agua dejaron de hacerlo, como lo ilustran los siguientes testimonios:

Antes del problema del agua, nosotros nos divertíamos todos los fines de semana. Ahora, sólo la familia inmediata viene. Los otros tienen miedo. ¡Nosotros tenemos miedo de invitarlos! De hecho, algunos amigos han llamado para preguntarnos si ellos se expusieron a la contaminación de nuestra agua durante sus visitas. ¡Esto agota; no ayuda!

Las personas actúan como si estuviéramos enfermos. Ellos dicen, "si yo fuera tú, yo saldría de allí"; "si yo fuera usted, yo vendería mi casa"; "venda la casa, váyase de aquí"; "Tienen sus niños algo de ropa que no esté contaminada"

Estudios de caso como el de *Legler*, le han permitido a Edelstein (2004) sugerir que un impacto de la estigmatización producida por la percepción de riesgo derivada, a su vez, de la exposición tóxica comunitaria es que, más allá de la familia inmediata, las víctimas experimentan una especie de decadencia en sus relaciones con amigos, parientes, colegas y otros conocidos que no conocen ni entienden sus circunstancias (p.152).

Fases del desastre tóxico. Michael Edelstein (2004) Ha propuesto que el desastre tóxico puede describirse con las fases genéricas usadas para el desastre natural, permitiendo variaciones debido a factores como el tipo de contaminantes, el modo de contaminación, características de la población, la agudeza de la exposición, certeza sobre las consecuencias, y la calidad y cantidad de ayuda.

Incubación. Debido a que un desastre tóxico puede golpear gradual y progresivamente sin el conocimiento de las personas, el descubrimiento del problema, la advertencia a las víctimas potenciales y la percepción de la amenaza pueden ocurrir mucho tiempo después del desastre. Durante esta "fase de incubación", la comunidad desconoce el desastre que está desarrollándose y hay pocas, si es que algunas, sospechas o premoniciones. Este fracaso para predecir y reconocer un naciente desastre tóxico es entendible. Puesto que se trata de una nueva experiencia, las víctimas eventuales nunca aprenden a reconocer las señales de contaminación; y debido a que tales desastres no deberían de suceder, es considerado que ellos no debieran ocurrir. La contaminación es a menudo escasamente perceptible, tanto en

ocurrencia como en consecuencia. La amenaza puede ser invisible, y cualquier daño resultante puede ser difícil de relacionar a la contaminación. La sutileza de las pistas las hace fácil de descartar. Frecuentemente, se ignoran las quejas de la comunidad. La industria controla información que no tiene interés en compartir, o por lo menos para no llamar la atención. Finalmente, es generalmente supuesto que los oficiales gubernamentales están cuidando de nosotros.

No obstante, las agencias en las que buscamos protección no siempre están vigilando o supervisando los riesgos medioambientales; tales agencias cuentan, tristemente, con escaso personal en relación con el número de sitios contaminados, o no comparten inmediatamente la información que ellos obtienen. Nadie repasa las denuncias reportadas, y la habilidad o el deseo de mejorar el respeto al medio ambiente pueden estar ausentes. Crecientemente, estos factores reflejan las complejidades e incertidumbres de los desastres tóxicos y hacen que los riesgos sean difíciles de definir e identificar. Además, este periodo de incubación no se ha eliminado con las innovaciones recientes en las regulaciones medioambientales, tales como "el derecho a saber" de las comunidades afectadas y el seguimiento y supervisión "de la cuna al cementerio" de los desechos tóxicos.

Descubrimiento, aceptación y acción comunitaria. Alan Barton (1969) observó que mientras un desastre gradualmente acaecido permite al sistema social existente hacer algunos ajustes, el desastre de ataque súbito requiere un nuevo proceso para reducir el caos. Irónicamente, debido a que éstos no se anticipan, los desastres de origen humano son rutinariamente experimentados como súbitos, aun cuando ellos realmente se desarrollan de manera gradual. En este sentido, mucho del impacto inicial de un evento de contaminación se debe al anuncio del desastre y a la circulación de información sobre el asunto. De hecho, las creencias formadas a estas alturas pueden persistir incluso ante nueva evidencia revelada en fases posteriores del proceso.

En esta fase, expertos especialmente entrenados para medir y detectar sustancias tóxicas se ven normalmente envueltos en el proceso de descubrimiento y anuncio de la contaminación. Las víctimas, rápidamente se vuelven dependientes de tales expertos, quienes definen la situación y forjan las soluciones. La invisibilidad del agente y sus efectos provoca interpretaciones diferentes del evento de contaminación, así como respuestas inmediatas en

cuanto la evaluación, medidas de protección y remediación. Por consiguiente, el consenso sobre la causa, el curso y los posibles resultados de la crisis es menos probable que con un desastre natural. Cada individuo y familia deben hacer su propia determinación de la gravedad del desastre. La falta de creencias compartidas sobre lo que ha pasado invita el conflicto dentro de la familia, la comunidad, y entre la comunidad y los defensores potenciales.

A pesar de las dificultades para identificar con precisión el área afectada, a menudo, los oficiales gubernamentales dibujan apresuradamente límites alrededor del área que ellos creen ha sido afectada. En consecuencia, los límites del desastre pueden volverse socialmente claros, aun cuando el criterio para definirlos sea científicamente cuestionable. La comunidad definida por los límites de contaminación queda aislada de su entorno, no por el tipo de destrucción visto en los desastres naturales, sino por los cambios sutiles en la percepción derivada del estigma ambiental. Generalmente, este aislamiento colectivo de víctimas que frecuentemente comparten preocupaciones comunes contribuye a la coherencia interior y la formación de organizaciones comunitarias emergentes que luchan por su reconocimiento, ayuda, reubicación y limpieza.

Mitigación e impactos duraderos. A diferencia el desastre natural, que es a menudo de duración breve, el desastre de origen humano, como la exposición tóxica, puede ser crónico e indefinido. Un sitio contaminado por residuos peligrosos puede seguir siendo inseguro por generaciones, dadas la persistencia de las sustancias tóxicas; en este sentido, los impactos individuales pueden cruzar generaciones. El sentido de finalidad es huido para la víctima tóxica, en gran parte porque a los desastres tóxicos carecen de un "punto bajo" a partir del cual las cosas debieran mejorar.

Debido a que no está claro qué daño ha ocurrido a la propiedad o a las finanzas de los lugareños, o qué efectos de salud a largo plazo pueden desarrollarse, es difícil inventariar las pérdidas. Pueden reasignarse necesidades y recursos básicos como el agua, en términos de emergencia o incluso permanentes, pero raramente el rescate es rápidamente puesto en marcha. Los profesionales pueden no definir los eventos de exposición tóxica a los que ellos deben responder como desastres. A los burócratas pueden faltarles intereses o autoridad para ayudar de una manera definitiva. Los amigos y parientes no saben cómo ayudar. Como resultado, la comunidad afectada queda sola para defenderse por sí misma.

El remedio puede involucrar una simple mitigación, como la provisión de una nueva fuente de agua o la construcción de una planta de tratamiento. Tales remedios representan inevitablemente, la severidad de la amenaza original (es decir, si el agua no se hubiese contaminado, entonces no habría necesidad de operar una planta de tratamiento) y, si la mitigación falla, el riesgo volverá. Podría formularse una demanda judicial para buscar alguna forma de compensación o supervisión médica, pero no serviría para restaurar la seguridad inicial que previamente existía.

El desastre tóxico es difícil de remediar completamente porque sus impactos son imposibles de medir. Debido a que la reubicación es rara, las personas normalmente continúan viviendo en el contexto de la contaminación. Aún con la predicción de contaminantes moviéndose en el subsuelo, es difícil estimar las implicaciones genéticas de la exposición tóxica, pues ninguno de sus impactos puede verse claramente, y los efectos pueden surgir lentamente. Por esta razón, varios estudios han sugerido que los desastres de origen humano producen tensiones mayores, más duraderas y diferentes de aquéllas asociadas con los desastres naturales. Además, la fase de recuperación a un "equilibrio post-desastre", posible después de un desastre natural, aquí es problemático.

Para alcanzar la exigencia de remediación, el sitio contaminado debe pasar una coraza de hitos, que van desde su valoración, hasta el estudio, la opción de remedio, el plan de remediación y la reconstrucción. La identificación de las partes potencialmente responsables y otros problemas de inicio pueden causar retrasos serios, debido a agendas incumplidas y los frecuentes recortes presupuestales que dejan muchos sitios balanceándose en el aire. El solo plan de remediación y el estudio de factibilidad alargan el proceso, fácilmente, a más de una década en duración. Además, la opción de remedio seleccionada en el expediente de decisión frecuentemente no logra el nivel de remediación buscado por la comunidad afectada. Con veinte años de duración, el propio proceso de remediación puede llegar a ser visto como otra amenaza para la comunidad, especialmente cuando el remedio permite la disposición de residuos peligrosos en el lugar, cuando se construye un incinerador de desechos, o cuando una planta purificadora de agua descarga contaminantes en el ambiente. El monitoreo post-cierre, de por lo menos treinta años, extiende esta intrusión a varias generaciones futuras.

CAPÍTULO 3

Residuos peligrosos

Definiciones

En la mente de muchas personas alrededor del mundo, la expresión residuos peligrosos representa una especie de sinónimo del vocablo actividades industriales (Ryding, 1994, p. 141). Del mismo modo, en el terreno de las percepciones locales de riesgo, los términos confinamiento y tiradero suelen significar lo mismo (Azuela, 2004, p. 16). Sin embargo, a pesar de que ambas actitudes son comprensibles, tal vez como consecuencia de la serie de problemas medioambientales documentados que involucran instalaciones industriales abandonadas, o sitios para el inadecuado tratamiento y almacenamiento de desechos industriales, debe quedar claro que ni el confinamiento ni el tiradero de residuos peligrosos significan lo mismo, ni todos los residuos peligrosos son de origen industrial.

Sólo por abrir un poco este último punto, cabe destacar el reporte de Ryding (1994) quien ha documentado que en un reciente análisis de los lodos del alcantarillado de Estocolmo, Suecia, se encontró que “dichos fangos estaban compuestos de sustancias químicas y metales pesados derivados, en su gran mayoría, de la basura doméstica” (p. 142). Es decir, es muy probable que la contribución de la basura doméstica al total de los residuos peligrosos que terminan en los basureros municipales, y por lo tanto, amenazando el bienestar humano y ambiental, sea más significativa de lo que antes se creía.

Los residuos peligrosos incluyen un amplio rango de sustancias, y es sorprendentemente difícil definirlos de una manera concreta. Varios especialistas han reconocido la extrema dificultad que representa el llegar a una definición, internacional y precisa, de lo que constituye, simplemente, un residuo peligroso, debido a que los sistemas nacionales difieren tanto en el método de definición empleado, como en el rango de lo que es definido como residuo peligroso (Ryding, 1994, p. 71).

Por ejemplo, mientras la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a los residuos peligrosos como “aquéllos que tienen características físicas, químicas y biológicas que exigen un manejo especial y procedimientos puntuales de disposición final para evitar riesgos a la salud y/u otros efectos medioambientales adversos” (Ryding, 1994, p. 286), la Comunidad

Europea los define como “aquellos residuos que a causa de su reactividad química, de sus características tóxicas, explosivas, corrosivas o de otro tipo constituyen o pueden constituir un peligro para la salud o el medio ambiente, bien sea por sí solos o cuando entran en contacto con otros desechos; –añadiendo en la definición que- los residuos son jurídicamente definidos como peligrosos en el país en que se generan, en aquel en que se procede a su eliminación o a través de cual se transportan” (Campins, 1994, p. 32).

Otro caso de esta especie de aduana lingüística en materia de residuos peligrosos lo ejemplifican la Semarnat y la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), pues mientras ésta última define a los residuos peligrosos como “aquellos productos derivados de la sociedad que pueden representar un riesgo sustancial o potencial a la salud humana o el ambiente cuando son manejados inadecuadamente, además de poseer, por lo menos, una de cuatro características: inflamabilidad, corrosión, reactividad, o toxicidad” (EPA, 2003), la Semarnat lo hace casi de manera similar, pero incorpora a la definición una quinta característica: que los residuos sean biológicos (Semarnat, 1996).

Por otra parte, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los elementos, sustancias, compuestos, *residuos* o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas. Como plantea la Ley, dentro de los materiales peligrosos se encuentran contemplados los residuos.

No obstante, y como regla general, los residuos industriales peligrosos incluyen varios tipos de desechos químicos y aceites residuales que, si no se disponen de una manera ambientalmente correcta, pueden constituir un riesgo a la salud humana y el medio ambiente. Existen muchos productos diferentes en nuestro alrededor que son, o pueden ser, ambientalmente peligrosos: los aceites, combustibles, gasolinas, residuos de pintura, solventes, ácidos, bases, PBC, cianuro y otros químicos, pesticidas y metales pesados. El término residuo industrial peligroso cubre así una gama amplia de desechos, desde aceites relativamente indemnes y simples residuos de pintura, hasta productos sumamente tóxicos, como el PBC y todos los productos que contienen cianuro (www.cristinacortinas.com).

Generación

Uno de los factores presentes hoy en la preocupación por el medio ambiente es la generación cada vez mayor de residuos tóxicos o peligrosos derivados de la producción industrial; la tensión que en este punto se provoca entre la preservación del medio natural y el funcionamiento del actual sistema productivo, requiere una acción política y normativa eficaz de los estados y las instancias internacionales, encaminada no tanto a la eliminación de la producción de tales residuos, sino a su gestión; es decir, a reciclarlos introduciéndolos de nuevo en el proceso productivo, o a evitar o limitar sus efectos nocivos sobre el medio ambiente; o bien, en último término, a establecer los mecanismos de responsabilidad para reparar los daños que eventualmente pueden producirse (Campins, 1994).

El tema de los residuos industriales, su minimización y control, es algo crecientemente importante a la luz de las necesidades concurrentes de protección ambiental y competitividad (Semarnat, 1997). De hecho es un tema por excelencia de interfase entre política industrial y medio ambiente. Abordar la problemática de los residuos industriales peligrosos significa en el fondo examinar procesos, productos, tecnología, insumos, diseño y administración de calidad en las empresas. Para tales fines, es importante conocer el tipo de residuos peligrosos que produce la industria. En líneas generales, éstos serían los siguientes:

- Residuos procedentes de la preparación y tratamiento de superficies, que tienen su origen en el conjunto de operaciones de deposición de capas de metal sobre las superficies de las piezas a tratar, para conferirles propiedades como resistencia a la corrosión, acabado estético o aptitud para la pintura.
- Disolventes y residuos que contengan disolventes, que tienen como componente activo principal un disolvente orgánico, ya sea en altas o bajas concentraciones. Tienen especial importancia los disolventes halogenados por su alta toxicidad y estabilidad en el medio.
- Residuos líquidos oleosos, básicamente producidos por el sector metalúrgico, eléctrico, automoción y electrodomésticos de la línea blanca.
- Residuos de pinturas, barnices y tintas, que se encuentran en forma de lodos, de consistencia variable, y son generados con la fabricación de recubrimientos, barnices, lacas, tintas y colorantes.

- Fangos de apresto y de trabajos de metales, procedentes del conjunto de operaciones necesarias para la preparación de una pieza metálica para su mecanizado, con el fin de que éste pueda realizarse con mayor finura, así como para la prevención de la corrosión de las piezas metálicas.
- Residuos minerales sólidos de tratamientos mecánicos y térmicos, resultados de operaciones de transformación y mecanizados de metales.
- Residuos de cocción, fusión e incineración, cuyo origen se encuentra en diversos procesos térmicos, como pueden ser la producción de energía, la minería, la metalurgia, la incineración, etcétera.
- Residuos de síntesis orgánica, minerales líquidos y fangos de tratamientos líquidos, residuos minerales sólidos de tratamientos químicos, procedentes de múltiples procesos de producción. Se originan, en su mayoría, en la industria química de base, al producir las materias primas que utilizará posteriormente la industria transformadora. En función del mayor volumen de producción de este tipo de residuos, pueden señalarse la industria de refinado del petróleo, la industria química básica (química orgánica, química inorgánica y primeras materias plásticas), la industria farmacéutica y la industria de fertilizantes y plaguicidas.
- Residuos de preparación de aguas y procesos diversos de descontaminación que se originan con los distintos procesos de depuración cuyo objeto es la concentración de los productos que se desea eliminar de los efluentes iniciales.
- Materiales sucios, básicamente fangos de perforación resultado de este tipo de operaciones, absorbentes y materiales sucios de productos orgánicos e inorgánicos, así como tierras, embalajes otros materiales sucios.

A pesar de que la industria parece ser la más importantes fuente de generación, los residuos peligrosos se originan tanto en las actividades industriales, como en el uso de pesticidas, de instrumentos y reactivos hospitalarios, de aceites de motor y en la basura casera, (Ryding, *Op. Cit.*). La generación de residuos peligrosos puede tener su origen en tres fuentes principales. En primer lugar, se encuentran los residuos propiamente de producción, que son los generados con la extracción de materias primas, así como los que se producen a lo largo del proceso de fabricación. En segundo lugar se encontrarían los residuos procedentes del consumo habitual de productos químicos domésticos, que contribuyen a la difusión de residuos peligrosos a partir del momento en que son depositados en vertederos. Por último, la

propia actividad de gestión de la contaminación genera residuos peligrosos: en las diversas actividades de lucha contra la contaminación, todo filtro de canalización capta materias residuales peligrosas, con lo que se refuerza la toxicidad de las sustancias. A la inversa pues, en el estado final del tratamiento de los residuos peligrosos, la existencia de sustancias peligrosas es fuente de contaminación (Campins, 1994).

En función de los diferentes sectores económicos, cabe señalar la importancia creciente de la producción de residuos agrícolas en el sector primario, así como la diversidad de actividades productoras de residuos peligrosos en el sector terciario (limpieza, imprentas, laboratorios farmacéuticos, hospitales, etcétera), si bien estos se producen en pequeñas cantidades. El sector secundario es el más importante en cuanto a la producción de residuos peligrosos, siendo la industria química, la metalúrgica (metales ferrosos y no ferrosos) y la industria de tratamiento en superficie las que van a la cabeza. En la industria química, destacan la petroquímica, la industria del cloro, la fabricación de productos oleosos, la carbono-química y la química fina.

Aunque es bien sabido que el ser humano produce montañas de distintos tipos de desechos sólidos (Bernache *et al*, 1998, p. 32), se calcula que, afortunadamente, sólo una proporción pequeña de estos desechos es peligrosa, aunque es difícil valorar el total mundial en detalle (Ryding, 1994, p. 285). Algunas estimaciones indican que los países de la Comunidad Europea generan aproximadamente dos millones de toneladas de residuos peligrosos al año, en formas de basura doméstica, lodos de alcantarillado, residuos mineros y cenizas de plantas industriales (Campins, 1994, p. 20).

Las estimaciones de la generación anual de residuos peligrosos en los países de la OCDE oscilan entre los 300 y 800 millones de toneladas. Los Estados Unidos, exclusivamente, generan más de 240 millones de toneladas de residuos peligrosos. En Europa, Alemania, Francia, el Reino Unido e Italia son los contribuyentes principales. Muy probablemente, los países desarrollados generan más del 90 por ciento del total anual de residuos peligrosos en el mundo. Y aunque los datos de los países en vías de desarrollo son escasos, se cree que países como Brasil, India, Corea del Sur y China generan volúmenes sustanciales de este tipo de residuos (Ryding, 1994, p. 286).

El conocimiento exacto de los flujos de producción de residuos peligrosos supone aún un auténtico problema, debido a que los datos existentes hasta el momento son heterogéneos, incompletos y no excesivamente fiables. Incluso, algunas fuentes indican la casi imposibilidad de estimar con cierto grado de certidumbre las cantidades de residuos producidos en el mundo, si bien se especula con la cifra de 325 a 375 millones de toneladas al año, el 90 por ciento de los cuales procede de los países industrializados. Estas cifras parecen lógicas si se tiene en cuenta que estos países monopolizan la mayor parte de los sectores contaminantes, además del impacto económico considerable que supone la producción de residuos peligrosos acumulada.

En las comunidades europeas y a pesar de la dificultad añadida que supone la falta de una nomenclatura única común a todos los Estados miembros, la Comisión ha estimado, con base en un informe del Parlamento de 1987, una cantidad global de residuos peligrosos de 22 millones de toneladas. Por el contrario, los países en vías de desarrollo no producirían más del 10 por ciento de la producción total, es decir, aproximadamente de 32 a 37 millones de toneladas por año. Sin embargo, estas cifras varían considerablemente de un país a otro, en función del nivel de desarrollo económico.

Algunos países recientemente industrializados, con una producción de cinco millones de toneladas al año, como son Corea del Sur, Brasil, México o Turquía, tienen ya graves problemas de gestión de residuos industriales, debido básicamente a un proceso de industrialización masiva y no coordinada, al aumento del consumo de pesticidas y herbicidas y a la introducción a gran escala de productos químicos peligrosos. En otros países donde no se ha dado tal lanzamiento económico, el único problema relacionado con los residuos peligrosos proviene de fuera: la importación (Campins, 1994).

Repercusiones ambientales

Uno de los riesgos ambientales asociado al crecimiento industrial es el uso intensivo de productos químicos que son precursores de residuos peligrosos, algunos de los cuales tienen características de peligrosidad para la salud humana y la de los ecosistemas. De acuerdo con los principios esgrimidos por la Agenda 21, cada sociedad debe decidir qué riesgos considera excesivos o inaceptables y, con base en ello, definir sus marcos regulatorios y de gestión de sustancias químicas. En particular se hace necesario considerar que una vez en el ambiente, los contaminantes tóxicos pueden ser ingeridos y retenidos en altas concentraciones por los

organismos vivos, ocasionándoles serios trastornos, incluso la muerte. Si se encuentran en bajas concentraciones causan efectos subletales, como la reducción del tiempo de vida de ciertas especies o el incremento de la susceptibilidad a enfermedades o bien pueden causar efectos mutagénicos y teratogénicos.

Sin lugar a dudas, una de las consecuencias más graves y de mayor preocupación que pueden generar las malas prácticas para la disposición de los residuos peligrosos es la afectación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. En el primer caso, la contaminación se produce al infiltrarse el agua de lluvia a través de los residuos depositados en barrancas, cauces de ríos, laderas y grietas, circulando posteriormente con su carga contaminante hacia los cuerpos de agua ubicados en la vertiente. En el caso de los recursos hídricos subterráneos, la contaminación se da mediante un proceso similar, ya que durante y después de los episodios de precipitación pluvial el agua que se ha percolado por los desechos y que contiene una alta carga contaminante puede migrar al acuífero y afectar su calidad.

Pueden intervenir factores que en algunos casos llegan a mitigar esta afectación, como la presencia de acuíferos de tipo libre pero con niveles piezométricos muy profundos, que presentan una zona no saturada potente, en la cual una gran parte de la carga contaminante puede quedar retenida. La presencia de acuíferos de tipo confinado o semi-confinado también puede mitigar la afectación de los recursos hídricos. En éstos, el material que se almacena y hace que se transmita el agua es cubierto por horizontes prácticamente impermeables o muy poco permeables respectivamente, por lo que los fluidos contaminantes no llegan al acuífero. Sin embargo, en otros casos, el acuífero se encuentra muy somero o está constituido por materiales fracturados, lo que incrementa su vulnerabilidad a la contaminación. Este último caso, que es frecuente en el territorio nacional, implica la contaminación de los recursos hídricos, la afectación de las cadenas tróficas y en un contexto más general, el deterioro de los recursos naturales y de la calidad de vida.

En México aún es escaso el seguimiento a problemas de contaminación de recursos hídricos. Destaca el trabajo sobre las posibles implicaciones ambientales del mal manejo de residuos peligrosos llevado a cabo por el Centro de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual evalúa el potencial de contaminación de acuíferos con compuestos orgánicos vertidos al drenaje del Valle de México. A pesar de que se cuenta con algunos estudios de

afectación ocasionada por residuos peligrosos en la industria maquiladora y estudios de impacto ambiental asociados a diversas actividades y proyectos de manejo de residuos peligrosos, aún no se dispone de un banco de información o sistema actualizado en la materia.

La toxicidad de una sustancia se determina de acuerdo con los efectos letales, crónicos o subcrónicos que pueden presentarse en diferentes organismos o blancos ambientales. Sin embargo, generalmente se resaltan los efectos adversos potenciales de las sustancias sobre la salud humana. Entre los parámetros de toxicidad comúnmente evaluados destacan los siguientes:

- Letalidad aguda
- Efectos subletales en especies no mamíferas
- Efectos subletales en plantas
- Efectos subletales en mamíferos
- Teratogenicidad
- Genotoxicidad/Mutagenicidad
- Carcinogenicidad

Como se mencionó anteriormente, el daño que puede sufrir una comunidad por la emisión de sustancias peligrosas no depende únicamente de las características tóxicas, sino también del hecho de que las sustancias puedan entrar en contacto con la población. Si bien las rutas de exposición pueden variar entre sustancias y depender de las características del ambiente, su persistencia y bioacumulación determinan el riesgo implícito.

La persistencia ambiental se relaciona con la tendencia de una sustancia química a permanecer en el ambiente debido a su resistencia a la degradación química o biológica asociada a los procesos naturales. Una vida media corta (pocos días) generalmente no produce una acumulación significativa en el ambiente. Contrario a esto, una sustancia con una vida media mayor puede resultar en una exposición o acumulación sustancial en la cadena alimenticia. Algunos compuestos organoclorados como los BPC's y metales pesados como el plomo, el cadmio y el mercurio, son ejemplos típicos de contaminantes con elevada persistencia ambiental.

Pero si resulta incuestionable que los residuos peligrosos presentan amenazas diferentes a las personas y al ambiente, resulta también que algunos residuos no son tan peligrosos como otros; algunos ponen en intenso peligro al ser humano y el medioambiente, aún en concentraciones muy bajas, mientras que otros sólo representan riesgos severos en volúmenes muy grandes; algunos generan daños a la salud (cáncer, principalmente) mientras otros sólo son inflamables, explosivos, patógenos, etc. (Ryding, 1994, p. 286). Los efectos a largo plazo de un químico sintético liberado en el ambiente son, preocupantemente, desconocidos. Y aunque podrían evaluarse a través de un análisis exhaustivo, se sabe que en la actualidad es mucho mayor el número de químicos utilizados que los examinados (www.cristinacortinas.com). En la tabla 3.1 se presentan algunos de los efectos conocidos de varios químicos liberados en el ambiente.

Otros riesgos derivados del inadecuado manejo de los residuos peligrosos son incendios, explosiones, fugas o derrames de sustancias tóxicas o inflamables. Estos riesgos se presentan con frecuencia durante las operaciones de transporte o transferencia, procesos de tratamiento físico-químico, almacenamiento de residuos incompatibles, o a causa de una inadecuada utilización de envases para el almacenamiento de los residuos.

Una explosión provocada por el derrame de residuos peligrosos puede ocasionar ondas expansivas y la generación de proyectiles que pueden causar la muerte o lesiones a los individuos que se encuentren en el radio de afectación, ocasionar daños a los edificios, al colapsar muros y romper ventanas. Las explosiones de nubes de gases o vapores combustibles, liberadas por la ruptura de contenedores o de ductos, pueden tener consecuencias desastrosas.

Los incendios pueden provocar quemaduras de diverso grado de severidad, como resultado de la exposición a radiaciones térmicas, cuya magnitud depende de la intensidad del calor y del tiempo que dure la exposición. La muerte de los individuos expuestos a un incendio puede producirse, además, como consecuencia de la disminución del oxígeno de la atmósfera al consumirse durante el proceso de combustión, aunado a lo cual pueden ocurrir intoxicaciones por exposición a gases tóxicos generados en el proceso de combustión de los materiales.

El escape de una mezcla turbulenta de líquido y gas que se expande rápidamente en el aire como una nube, puede dar lugar a una bola de fuego al inflamarse, ocasionando muertes y quemaduras graves a varios cientos de metros del depósito dañado. Los riesgos de un accidente mayor en el que se liberen concentraciones elevadas de sustancias tóxicas, guardan relación con una exposición aguda durante e inmediatamente después del accidente, más que con una exposición de larga duración. La magnitud de los efectos de la exposición a nubes tóxicas, depende de las concentraciones que alcancen las sustancias contenidas en ellas y de la duración de la exposición.

Además de afectar a la salud humana, las emisiones de sustancias tóxicas pueden también dañar a los ecosistemas, como ocurrió en el accidente de Seveso, Italia en 1976, en donde una emisión súbita de altas concentraciones de dioxinas causó una gran mortandad de especies animales domésticas y silvestres, más no de humanos. Los efectos agudos de los accidentes mayores son los más estudiados, pero no se descarta la posibilidad de que puedan ocurrir otros efectos adversos encadenados como resultado del depósito o difusión de sustancias tóxicas al ambiente.

Gestión y tratamiento

La mejora de las prácticas de manejo de residuos peligrosos es, indudablemente, una acción de alta prioridad por emprender. Esto no sólo es válido en los países desarrollados, pero, a una magnitud mayor de lo que se cree, también lo es para los países en vías de desarrollo (Ryding, 1994, p. 142). Hasta hace poco tiempo, allá por la década de los setenta, se consideraba que el almacenamiento y entierro en tambos de acero de los residuos peligrosos era un método de disposición seguro. Esto era particularmente cierto en los Estados Unidos y ciertos países europeos, hasta que la ocurrencia de casos de contaminación de agua para consumo humano, así como el surgimiento de graves problemas de salud pública por la exposición a sitios para el tratamiento de residuos peligrosos se hicieron públicos y fueron propagados alrededor del mundo.

Tabla 3.1. Efectos medioambientales y a la salud asociados con importantes sectores industriales

| Impactos ambientales y a la salud | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|--|--|
| Sectores Industriales | Aire | Suelo | Agua | Flora y fauna | Humanos |
| Hierro y acero | Emisiones y partículas de SO, NO, HC, CO | Basuras y lodos del tratamiento de líquidos | Emisiones de BOD, COD, aceites, metales, fenol y cianuro | Disturbios ecológicos por operaciones industriales y sus contaminantes | Ruido, accidentes, exposición a sustancias tóxicas |
| Pieles y textiles | Emisiones de SO, HC y partículas | Lodos (cromo) por tratamiento de líquidos | Emisiones de BOD, sólidos, sulfatos y cromo | ↓ | Olor, ruido, inhalación de polvo |
| Pulpa y papel | Emisiones y partículas de SO y NO | Lodos por tratamiento de líquidos | Emisiones de BOD, COD, sólidos y compuestos orgánicos clorados | ↓ | Impacto visual, ruido, olor |
| Refinerías petroquímicas | Emisiones y partículas de SO, NO, HC, CO | Catalizadores gastados, alquitranes y lodos | Emisiones de BOD, COD, aceites, fenoles y cromo | ↓ | Impacto visual, ruido, olor y accidentes |
| Químicos | Emisiones de químicos orgánicos | Lodos de tratamiento de contaminación y procesos de desperdicio | Emisiones de COD, químicos orgánicos, metales pesados, sólidos y cianuro | ↓ | Olor, accidentes, exposición a sustancias tóxicas |
| Metales no ferrosos | Emisiones y partículas de SO, CO y fluoruro | Lodos de las capas gastadas por células de electrólisis | Emisiones de HC, fluoruro y sólidos suspendidos | ↓ | |
| Microelectrónica | Emisiones de gases tóxicos y CFC's | Contaminación de agua subterránea por químicos tóxicos | Emisiones de COD y químicos orgánicos | ↓ | Exposición a sustancias tóxicas |
| Biotecnologías | | Lodos y residuos del tratamiento de contaminantes | | Brotos de organismos genéticamente diseñados | Temores por la liberación de plantas y animales transgénicos |

Elaboración propia. Fuente: (Ryding, 1994, p. 126)

A partir de esta situación, algunos gobiernos, unos más tarde que otros, empezaron a ver con mayor interés el problema del tratamiento de los residuos peligrosos, buscando mecanismos de solución que se han centrado casi siempre en las opciones técnicas de dicho tratamiento. La experiencia también fue útil para identificar la escasa atención que prestan los gobiernos a los asuntos relacionados con el ordenamiento territorial y a su uso como instrumento válido de la política de residuos.

Para Durán de la Fuente (1997), y con el fin de facilitar elementos que constaten la real importancia que tienen la planificación espacial y la gestión territorial en la solución integral a

la problemática de los residuos sólidos e industriales, es conveniente tomar como base las experiencias internacionales con el tema. Estas señalan que a partir de los ascendentes volúmenes de basuras en los centros urbanos se han generado dos formas genéricas de tratamiento de los residuos: la eliminación y la prevención (p. 232).

El primero es el método tradicional, orientado a disminuir las consecuencias del problema, incinerando y/o disponiendo las basuras en un relleno sanitario. El segundo procedimiento comprende los mecanismos dirigidos a eliminar o disminuir la causa del problema. Se trata de prevenir la generación de basuras a través de cambios en los patrones de consumo, la producción de bienes, tipos de empaques y la apropiación del reciclaje como parte de la cultura y de la sociedad. Para tal efecto pueden desestimularse algunos hábitos de consumo y producción mediante medidas económicas.

Si bien en varios municipios latinoamericanos se ha iniciado la introducción de políticas de reducción de desechos a corto o mediano plazo, es difícil prever en estos lapsos la implantación de cambios en los patrones de consumo. Fuera de los programas de reciclaje, aún precarios en muchos de nuestros países, son las soluciones al tratamiento de basuras y su disposición final en rellenos sanitarios las que empiezan a ejecutarse con mayor regularidad (Durán de la Fuente, 1997, pp. 229-232).

De acuerdo con un trabajo de la OCDE de 1987 (Ryding, 1994), la lucha contra la contaminación por residuos peligrosos puede situarse a través de niveles básicos:

- 1) Tratamiento de los vertidos industriales contaminantes a la salida de la unidad de producción, por medio de los denominados dispositivos “add on” (al final de la cadena). No se modifican las técnicas de producción sino que únicamente se transforma un tipo de residuo en otro menos peligroso o de menor volumen;
- 2) Transformación de los residuos en una forma reutilizable, sea en la propia instalación que lo ha generado, sea en otra industria especialmente dedicada a esta actividad;
- 3) Aprovechamiento del residuo en el interior mismo de la unidad de producción, o modificación completa del proceso de fabricación con objeto de evitar o limitar al máximo la generación de estos residuos.

Por otro lado, un factor determinante en la elección de una u otra tecnología de tratamiento, aparte de la consideración medioambiental, será el del coste económico de la operación. A

nivel internacional, la OCDE ha evaluado el coste de eliminación de los residuos peligrosos producidos anualmente en unos 12,000 millones de dólares al año, es decir, aproximadamente, a 40 dólares por tonelada. Sin embargo, debido a la diversidad de residuos y tecnologías existentes, es difícil determinar un coste medio de tratamiento. Las cifras difieren significativamente según el tipo de eliminación al que se proceda y el Estado en que ésta se lleve a cabo, variando, tan solo en Europa, de 8 ECUS por tonelada en un depósito controlado en el Reino Unido, hasta los 2.282 ECUS por tonelada que podía costar en la República Federal de Alemania la incineración de fluidos clorados.

Varios factores pueden condicionar el precio de las operaciones de tratamiento o eliminación de estos sub-productos industriales, entre otros, el tipo de residuos a tratar, la existencia de un mercado de productos reciclados, la necesidad o no de transporte hasta la instalación, el hecho de que ésta se pública o privada, al grado de exigencia de los estándares técnicos y legales nacionales. A su vez, el Estado puede intervenir para la promoción de la gestión de los residuos por medio de determinados instrumentos económicos, principalmente la creación de nuevos mercados, el control de los precios y medidas concretas como el establecimiento de cánones de gestión, los sistemas de depósito o consignación y la concesión de ayudas financieras.

Si la gestión adecuada de los residuos es cara, mucho más lo es, sin duda, el saneamiento de los suelos contaminados y la indemnización de daños causados por la manipulación incorrecta de los mismos. De acuerdo con SMETS, el coste de la rehabilitación y la eliminación de residuos vertidos de forma ilegal se evalúa en una media de 550 a 2,000 dólares por tonelada, contra los 100 que puede costar una eliminación respetuosa con el medio ambiente.

Aún cuando es difícil distinguir entre los vertidos no controlados de residuos peligrosos, los terrenos contaminados y los terrenos simplemente abandonados (por ejemplo, instalaciones antiguas donde no se han vertidos residuos peligrosos pueden adquirir esta propiedad a causa de la migración del lixiviado y del gas), puesto que en general todos ellos se caracterizan por ser descargas críticas para el medio ambiente, las administraciones nacionales han elaborado inventarios, más o menos aproximados a la realidad, de los focos puntuales de contaminación

de los suelos y aguas subterráneas, que incluyen sus efectos sobre estos recursos, así como una estimación económica de su posible saneamiento.

Disposición final

Un problema medular del sistema de manejo de los residuos peligrosos parece radicar en el método de disposición final (Ryding, 1994, p. 151). Aún cuando los desechos se hayan tratado tanto como haya sido posible, siempre resulta necesario hacer algo con los residuos, pues pese a que en las otras fases del manejo de residuos se procuran la minimización, el reciclado y el tratamiento de los desechos, al final suelen subsistir lodos y otras basuras –incluso, productos derivados del propio tratamiento de los desechos- que requieren un método especial de disposición final. Inclusive, el recurso de incineración –una modalidad de tratamiento de desechos que tiene como fin la destrucción de moléculas orgánicas- produce cenizas de materiales no-combustibles que pueden ser peligrosos. Por lo tanto, los residuos deben disponerse adecuada y finalmente, a través de procedimientos ambientalmente apropiados y técnicamente regulados –normalmente, mediante los métodos de almacenamiento y confinamiento (Ryding, *Op. Cit.*).

Hasta ahora, para el manejo de los residuos peligrosos, el método tradicional de disposición final ha sido el almacenamiento subterráneo, ya sea en basureros municipales, tiraderos clandestinos o confinamientos controlados. Una gran mayoría de países confía en éste último método de disposición final. En los países de la OECD, la Comunidad Europea y los Estados Unidos, las prácticas de disposición hoy en día involucran, principalmente, a los confinamientos controlados. El almacenamiento en dichos confinamientos ocurre, esencialmente, en tambores, de vez en cuando en bolsas de plástico y, en ocasiones, en silos (Clay, 1990, p. 1166).

Lamentablemente, en los países en vías de desarrollo las prácticas de disposición de residuos peligrosos más comunes han sido, y siguen siendo, el depósito de éstos en basureros municipales y su entierro en tiraderos clandestinos –terrenos “sin dueño”, drenajes, canales de desagüe, ríos o mares-, sitios, por supuesto, no adecuados para el destino final de este tipo de residuos.

Como muestra de este dato, y como también se ha mencionado antes en este documento, está el caso de México, cuyo principal problema es el reducido número de instalaciones

autorizadas para la disposición final de residuos peligrosos –según Roberto A. Sánchez (1995), apenas seis plantas recicladoras particulares, además del confinamiento comercial de RIMSA, en Mina, Nuevo León (p. 93), cantidad claramente insuficiente para manejar el total de los desechos industriales que se producen en el país. Sarcásticamente, se ha dicho que en México existen dos confinamientos de residuos peligrosos: el de Mina, en Nuevo, León, y el resto del territorio nacional (Takahashi, 2005). La tabla 3.2 muestra una relación de casos de disposición clandestina de residuos peligrosos en México.

Otro modo de disposición alarmante ha sido la aceptación indistinta de todo tipo de desechos en los tiraderos de basura municipales, sin tener en cuenta el factor de riesgo de los residuos que se reciben (Daniels, *Op. Cit.*). Se sabe ahora que las consecuencias de la disposición ilegal e inadecuada pueden ser bastante adversas, pues existen casos bien documentados de contaminación de agua subterránea por infiltración de residuos peligrosos, contaminación de agua superficial por escurrimientos, envenenamiento por contacto directo con los residuos, varias formas de contaminación del aire, así como incendios y explosiones que han ocurrido - y continuarán ocurriendo- debido a estas prácticas de disposición inapropiadas (Maugh, 1982, p. 491).

Tabla 3.2. Relación de casos de disposición clandestina de residuos industriales peligrosos en México, detectados por medio de actividades de inspección entre 1994 y 1996

| Sitio y tipo de residuo depositado | Cantidad de residuos removidos y enviados A confinamiento |
|--|---|
| A lo largo de la carretera Pachuca-Hidalgo, y principalmente en el km. 30 se encontraron escorias con alto contenido de plomo, provenientes de la fundición de baterías automotrices | 19,000 ton. |
| En el municipio de Chimalhuacán, Edo. de México, se encontraron residuos de asbesto | 672 ton. |
| En el municipio de Huixquilucan, Edo. de México, se encontraron diversos residuos de origen farmacológico | 13 ton. |
| En un banco de tezontle ubicado en el municipio de Atotonilco, Edo. de Hidalgo, se encontraron escorias con alto contenido de plomo, provenientes de la fundición de baterías automotrices | 474 ton. |
| En el municipio de Acolman, Edo. de México, se encontraron residuos provenientes de la fabricación de pinturas (principalmente solventes sucios) y lodos de la planta de tratamiento de aguas residuales en 16 ladrilleras | 9,639 ton. |
| Se encontró una bodega de plaguicidas caducos e inadecuadamente almacenados en la Delegación de Iztapalapa | 111 ton. |
| TOTAL | 29,909 ton. |

Elaboración propia. Fuente: (Semarnat, 1996)

Confinamiento y tiradero

Para diferenciar el tiradero del confinamiento controlado, hay que revisar la hechura de éste último. Un confinamiento controlado es un sitio de depósito muy especializado que se ha diseñado con el propósito de almacenar, de manera temporal o definitiva, los desechos peligrosos que provienen principalmente de plantas industriales (Bernache *et al.*, 1998, p. 71). Se trata de un sitio diseñado para confinar basuras sólidas, en la mayoría de los casos, residuos peligrosos, y para retardar su liberación en el ambiente.

Típicamente, debajo los residuos-basuras yacen varias capas de distintos materiales, como arcilla apretada, polietileno de alta densidad, u otros plásticos artificiales. Entre estas capas y los residuos hay un sistema de lixiviación, mediante el cual se obtiene la parte soluble de sustancias contaminantes (Buenrostro, 2001, p. 31) y que está acondicionado para almacenar cualquier líquido que se acumule en el basural y para permitir que dichos lixiviados sean bombeados rápida y eficazmente fuera del sitio para su tratamiento. Cuando el confinamiento ha alcanzado su capacidad, se cubre con una capa de arcilla apretada.

Sin embargo, y a diferencia de las obras de un tiradero, el confinamiento controlado tiene que completar todo un ciclo que puede describirse en cuatro fases: diseño y construcción, funcionamiento, cierre y post-cierre. En este contexto, las fases de diseño y construcción y funcionamiento resultan bastante simples. El cierre se refiere al relleno final del confinamiento, con la respectiva construcción de una capa impenetrable encima de él. La fase crítica es la fase del post-cierre en la que el confinamiento se maneja y se supervisa para asegurar que la capa y la base conserven su integridad estructural, y no entre agua al sitio, ya sea por abajo o por arriba, para evitar que ocurra un escurrimiento de líquidos (Clay, 1990, p. 1166).

La lógica de un confinamiento controlado reside pues en que sus capas se diseñan para asegurar el aislamiento de los residuos del ambiente. El éxito de cualquier confinamiento controlado depende del grado al cual esta asunción sea verdadera. Las preguntas que surgen, entonces, son ¿hasta qué punto los confinamientos controlados retardan efectivamente los escurrimientos? y ¿hasta qué grado un confinamiento controlado es "realmente" controlado? Muchos expertos afirman que los confinamientos controlados causarán problemas severos

durante los próximos siglos, cuando la capa y la base de estos sitios pierdan, gradualmente, su impermeabilidad (Mason, 1989; Ryding, 1994; Clay, 1990; Campins, 1994).

Así, una deducción de la lógica del confinamiento controlado es que el sitio debe atenderse por el tiempo en que los materiales confinados en él sigan siendo peligrosos, cosa que podría prolongarse casi para siempre. Ésta, es una panorámica desalentadora, por lo que las autoridades correspondientes deben considerar que el uso de la tecnología para el manejo de residuos peligrosos requiere un gran compromiso de supervisión, cuidado y manejo que se prolonga durante mucho, mucho tiempo.

Residuos peligrosos en México

En el caso de México, un estudio reciente de la manera en que la autoridad pública ha intervenido para regular las relaciones sociales que se generan en torno a los residuos peligrosos en México, y de las condiciones que habrían contribuido a que éstos accedieran a la categoría de problema digno de intervención pública, (Ugalde, 2008) ha revelado, por lo menos, cuatro condiciones de la política mexicana de residuos peligrosos (**pmrp**).

- 1 La **pmrp** es una política intensiva en recursos jurídicos, y se inscribe de manera resuelta en el sector del medio ambiente
- 2 La **pmrp** no es resultado de una construcción original que combine instrumentos inéditos en nuevos contextos. Más bien, se trata de una política influenciada por el derecho internacional, que regula la relación entre los Estados, y por el proceso de integración regional, mediante el cual México pasó a formar parte, junto a Estados Unidos y Canadá, de la región comercial de América del Norte.
- 3 La incertidumbre del objeto –es decir, de los residuos peligrosos- y del campo de intervención de la autoridad pública (nacional, estatal o local) constituyen, en el caso de la **pmrp**, un proceso complejo, que limita el avance de la política y demanda una mejora de sus instrumentos
- 4 Los efectos y los límites de la **pmrp** pueden ser ceñidos a través del análisis de la efectividad de sus instrumentos

En este sentido, dicho estudio ha revelado que, por ahora, las autoridades mexicanas encargadas de la gestión de residuos peligrosos, se han enfocado en el diseño de instrumentos de gestión que permitan contar, por lo menos, con un inventario de generación. Es decir, la

mayoría de los esfuerzos gubernamentales en México se han concentrado en la construcción de un registro de generadores, iniciativa que todavía enfrenta limitaciones importantes en la medida en que se basa en índices de generación estimados en otros países (Ugalde, 2008).

Además, y de acuerdo con el mismo informe, las dificultades para la comprensión y el llenado de formularios en los que los generadores de residuos peligrosos deben inscribirse comprometen la efectividad del sistema, debido al excesivo y complejo repertorio de datos que el generador debe consignar en él, y a los diversos textos jurídicos que debe tomar en cuenta para su llenado: la LGEEPA, el Reglamento de Residuos y las distintas normas mexicanas en la materia.

Otro atraso en el sistema, es la falta de personal y de tecnología para la gestión del asunto. La ausencia de programas de formación para funcionarios impide la organización y el uso adecuado de la información recibida. Todavía en 2005, los informes de generación de residuos seguían haciéndose en papel, mientras la cantidad de residuos se expresaba, algunas veces, en litros, otras en kilos y, en ocasiones, en número de envases, sin ningún tipo de estandarización establecida para ese efecto.

El análisis referido ha tratado de enfatizar que la política mexicana de residuos peligrosos se enfrenta a obstáculos que afectan tanto los instrumentos reglamentarios como los de concertación. Estos obstáculos pueden ser ordinarios, como la falta de equipo para sistematizar la información, o menos triviales, como la precaria calificación de los funcionarios, la incapacidad persuasiva de los instrumentos de registro, y los conflictos que suelen generarse en diferentes áreas de la gestión y en los distintos órdenes de gobierno (Ugalde, 2008).

A pesar de las dificultades referidas, algunos procedimientos administrativos de control y gestión ambiental, entre los que destacan los llamados Manifiestos de Generación y Manejo de Residuos Peligrosos que exige el Instituto Nacional de Ecología (INE) a las empresas que los generan y a las que los manejan, así como las auditorías ambientales llevadas a cabo por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA) arrojan ya datos útiles para la estimación nacional del monto de residuos peligrosos y para una primera estructuración de la

problemática que vincula a la generación, la disposición final y la contaminación derivada de los residuos peligrosos.

Se estima que la generación total de residuos peligrosos en México asciende a un volumen aproximado de ocho millones de toneladas anuales. Resaltan por su generación de residuos peligrosos, el D. F. y el Estado de México con 1,839 y 1,415 miles de toneladas al año, respectivamente –millón y medio, en promedio. Otros estados importantes por su generación de residuos son Nuevo León, con 800 miles de toneladas al año, y Jalisco con 600 miles; así como Coahuila, Puebla y Chihuahua con 300, 245 y 210 miles de toneladas al año, respectivamente (Tabla 3.3.).

Con la intención de identificar prioridades para el control de los residuos peligrosos, La SEMARNAT ha clasificado el territorio nacional en cinco zonas, según se indican a continuación:

- Fronteriza: principales áreas industriales ubicadas en la franja colindante con los Estados Unidos de América.
- Norte: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas, Aguascalientes, Colima y Jalisco.
- Centro: Guanajuato, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo y el Distrito Federal.
- Golfo: Tamaulipas, Veracruz y Tabasco.
- Sureste: Campeche, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo.

Tabla 3.3. Generación estimada de residuos peligrosos por entidad federativa (1994)

| Estado | Generación de residuos (miles de ton/año) | Porcentaje |
|---------------------|--|------------|
| Aguascalientes | 65 | 0.81 |
| Baja California | 160 | 2.00 |
| Baja California Sur | 10 | 0.13 |
| Campeche | 12 | 0.15 |
| Coahuila | 300 | 3.75 |
| Colima | 15 | 0.19 |
| Chiapas | 60 | 0.75 |
| Chihuahua | 210 | 2.62 |
| Distrito Federal | 1,839 | 22.98 |
| Durango | 80 | 1.00 |
| Estado de México | 1,415 | 17.68 |
| Guanajuato | 260 | 3.25 |
| Guerrero | 28 | 0.35 |
| Hidalgo | 135 | 1.68 |
| Jalisco | 600 | 7.50 |
| Michoacán | 120 | 1.50 |
| Morelos | 110 | 1.37 |
| Nayarit | 40 | 0.50 |
| Nuevo León | 800 | 10.00 |
| Oaxaca | 70 | 0.87 |
| Puebla | 245 | 3.06 |
| Querétaro | 178 | 2.23 |
| Quintana Roo | 8 | 0.10 |
| San Luis Potosí | 180 | 2.25 |
| Sinaloa | 80 | 1.00 |
| Sonora | 145 | 1.81 |
| Tabasco | 50 | 0.63 |
| Tamaulipas | 150 | 1.87 |
| Tlaxcala | 60 | 0.75 |
| Veracruz | 475 | 5.73 |
| Yucatán | 80 | 1.00 |
| Zacatecas | 20 | 0.25 |
| Total | 8,000 | 100.00 |

Elaboración propia, fuente Semarnat (1996)

Tomando en cuenta esta clasificación y con base en las cifras de la tabla 3.3. se obtuvo para cada una de las zonas geográficas establecidas, su volumen de generación de residuos peligrosos. En la tabla 3.4. se presenta la información antes indicada, de manera desglosada por región. Es interesante observar que en forma conjunta, la zona norte y la zona centro generan casi el 90 por ciento de los residuos peligrosos en el país.

Tabla 3.4. Generación estimada de residuos peligrosos por regiones (1994)

| Región | Generación (miles de ton/año) | Porcentaje |
|-------------------|----------------------------------|------------|
| Franja fronteriza | 62 | 0.78 |
| Norte | 2,006 | 25.08 |
| Centro | 5,067 | 63.34 |
| Golfo | 602 | 7.52 |
| Sureste | 262 | 3.28 |
| Totales | 8,000 | 100.00 |

Elaboración propia. Fuente Semarnap (1994)

Según el tipo de residuos, los aceites y grasas, conjuntamente con los disolventes, representan más del 45 por ciento del total de los residuos que se generan en el país. Las resinas, ácidos y bases representan el 10 por ciento y los desechos de pinturas y barnices el ocho por ciento.

Antes de la adopción, en 1988, de la reglamentación mexicana en materia de residuos peligrosos, solamente se encontraba en operación una instalación para su disposición final: La empresa Desechos Químicos, S.A., en el municipio de Mexquitic, en San Luis Potosí. Sin embargo, la experiencia resultó más bien negativa, dado que, en 1989, la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) clausuró sus instalaciones debido al uso de técnicas de tratamiento inapropiado.

Actualmente, 20 años después de la acogimiento de aquel estatuto, se cuenta a nivel nacional con dos empresas autorizadas y en operación para el confinamiento de residuos peligrosos, ubicadas una en el municipio de Mina, Nuevo León, y la otra, en Ramos Arizpe, Coahuila – ambas en el norte de México, con una capacidad de disposición final en conjunto de 684,100 toneladas de residuos por año, cantidad claramente insuficiente para manejar el total de los desechos industriales que se producen en el país.

El confinamiento de Mina funciona desde 1993 y el de Ramos Arizpe, apenas desde 2007. A la fecha se han autorizado otros cinco proyectos para este tipo de infraestructura, tres de ellos en el norte del país: dos en el estado de Hidalgo; uno en el municipio de Biseca, Coahuila; uno en Plutarco Elías Calles, Sonora, y uno más en Mexicali, Baja California.

Considerando la proporción que guarda el volumen creciente de residuos peligrosos con las capacidades existentes de manejo, con frecuencia se observa en México una disposición clandestina en tiraderos municipales, barrancas, derechos de vías en carreteras, drenajes municipales y cuerpos de agua. Se cree que esta última opción, la disposición en cuerpos de agua, es la que predomina en el país, considerando que cerca de 90 por ciento de los residuos peligrosos adoptan estados líquidos, acuosos o semilíquidos, o bien, se solubilizan y/o mezclan en las descargas de aguas residuales.

El norte del país resalta por su contribución al monto de residuos peligrosos generados en México ya que, por sí sólo, aporta poco más del 25 por ciento del total, y junto a la región centro del país, produce el 90 por ciento de todos los residuos. Sobresale, a la vez, por la infraestructura conocida con la que cuenta: los confinamientos controlados de Mina, Nuevo León, y Ramos Arizpe, Coahuila, además de los proyectos aceptados en Sonora y Baja California. Finalmente, y esto hay que mencionarlo, se distingue también por la cantidad importante de casos de inadecuada disposición de residuos peligrosos que se han registrado en la región.

Si se observa con detenimiento, la experiencia del norte de México en materia de residuos peligrosos revela, por lo menos, tres elementos detectados en la problemática global: la prominente producción de residuos peligrosos, la existencia de infraestructura para su disposición final y, la presencia de casos de contaminación que demandan de la intervención pública para su gestión. Por este motivo, es decir, a partir de la presencia de esos problemas concurrentes, se sugiere en las conclusiones de la tesis un itinerario de investigación local, globalmente orientado, y alentado por algunas de las incertidumbres relacionadas con la disposición final de residuos peligrosos, la contaminación de agua subterránea y la intervención de las autoridades encargadas de su gestión. Cada uno de los

casos que a continuación se repasan ocurrió en el norte de México, y se propone como un referente de varias posibilidades de estudio.

Torreón, Coahuila. En 1988, un estudio realizado en la Universidad Juárez, en el estado de Durango, reveló que 350 niños de la ciudad de Torreón, Coahuila, presentaban una elevada concentración de plomo en la sangre; los niños habitaban en un barrio situado en los alrededores de la ciudad de la empresa metalúrgica Met-Tex Peñoles, S.A. de C.V. En su proceso de producción, esta empresa genera emanaciones de bióxido de azufre y partículas que contienen plomo. Luego de que en febrero de 1999 la Secretaría de Salud confirmara la elevada concentración de plomo en la sangre de los niños, en mayo del mismo año la PROFEPA ordenó a la empresa restringir su producción con el fin de reducir en 50 por ciento las emisiones de plomo. Esta restricción se atenuó más tarde cuando en septiembre se autorizó a la empresa a restablecer sus niveles de producción hasta en 75 por ciento de su capacidad. Luego, en febrero de 2000, la empresa pudo restituir su producción al 100 por ciento.

Las lagunas del régimen jurídico de residuos peligrosos en México propiciaron el desenlace del caso: a pesar de que la contaminación de los niños era evidente, ésta fue provocada por emisiones cuyo control no estaba previsto por la reglamentación (Ugalde, 2008: 386). Es decir, la contaminación por plomo no se derivó de las emisiones que eran objeto de control, sino de otro tipo de emisiones para las cuales la normatividad no establecía límites. No obstante, la inexistencia de la regla no evitó que la PROFEPA sancionara a la empresa, aunque dicha sanción fue percibida como benevolente, ya que con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), se concedió a la empresa el beneficio de, en lugar de pagar la sanción económica, invertir el monto de la misma en un proyecto denominado “Vialidad Reserva Ecológica Comonfort”, para evitar mayor contaminación al ambiente.

Matamoros, Tamaulipas. También en 1988, un grupo de ejidatarios del municipio de Matamoros, Tamaulipas, protestaron contra el establecimiento de una empresa química que en principio, allá por los setentas, habían aceptado, pero al paso del tiempo habrían de cambiar de parecer desatando un conflicto (Trujeque, 2001). En una especie de papel de mediador, el gobierno federal optó por el uso de un instrumento administrativo provisto por

la LGEEPA que limita el ejercicio del derecho de propiedad. En junio de ese año, la empresa Química Flúor, la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), el gobierno del estado de Tamaulipas, el municipal de Matamoros, y los ejidos de las Rusias, Guadalupe, Ruanillo, La Ventana y La Gloria, firmaron un acuerdo para establecer una Zona Intermedia de Salvaguarda (ZIS) alrededor de las instalaciones de la empresa. Aceptado el convenio por las partes, el presidente de la República promulgó un decreto para reforzar el estatus jurídicos de las ZIS. En 1996, la figura de la ZIS fue inscrita en la LGEEPA (Ugalde, 2008: 444).

La Choya, Sonora. En 1992, los representantes de la comunidad indígena Quivotav, localizada en Sonora, concedieron a la empresa minera Hecla, el derecho, mediante un contrato, para explotar una mina en el predio conocido como la Choya. Meses después, las nuevas autoridades comunales emprendieron un procedimiento judicial para obtener la anulación del contrato. La denuncia de los representantes de la comunidad se basaba en la naturaleza amenazante de los materiales utilizados en el tratamiento de minerales (nitrato de cianuro), las condiciones de uso (a cielo abierto), así como que no se especificara el destino de los desechos de dicho procedimiento, por lo que demandaban, por lo menos, una manifestación de impacto, y un estudio de riesgo. En 1995, el INE impuso a la empresa la obligación de elaborar una manifestación de impacto que contuviera además un diagnóstico de los impactos socioculturales de la obra. La empresa se opuso a esas condiciones, y luego de haber negociado directamente con la comunidad y con el propio INE obtuvo finalmente en 1997 la renovación de la autorización.

La Comarca Lagunera. Un estudio publicado en 1996 reveló que la disposición inadecuada de residuos agroquímicos en la región de La Laguna, en los Estados de Coahuila y Durango era la causa de la presencia de productos químicos en una de las marcas de leche más comercializadas en México (Prado, 1996). Dado que el caso no concluyó en sanción para la empresa ni en indemnización para los afectados, el estudio concluyó que para los encargados del control de los residuos peligrosos la idea del desarrollo económico representa un valor superior a los imperativos de protección ambiental.

Cumpas, Sonora. También en 1996, en virtud del principio de no retroactividad de la ley, la autoridad ambiental en México no pudo exigir a la empresa Molytex, situada en la ciudad de

Cumpas, en el estado de Sonora, dedicada al tratamiento de los residuos de la fusión de cobre para producir trióxido de molibdeno, una manifestación de impacto ambiental, dado que la obligación de realizar ese trámite había sido inscrita en la ley sólo hasta 1982 (fecha de aparición de la Ley de Protección Ambiental) en tanto que la empresa había iniciado sus operaciones en 1979 (Ugalde, 2008: 393).

Ciudad Juárez, Chihuahua. En julio de 1999, la prensa nacional dio cuenta de otro caso de contaminación por plomo en la sangre de los niños, esta vez en Ciudad Juárez, Chihuahua, provocada por residuos eliminados a cielo abierto por la empresa Industrial Minera México (Ugalde, 2008: 392). La empresa reconoció su responsabilidad y se comprometió, por un lado, a eliminar los residuos peligrosos que se encontraban en una zona habitada, y por el otro, a cubrir con cemento el área donde los residuos habían sido dispuestos. Tres observaciones se desprenden de este caso: primero, la Secretaría de Salud fue la autoridad que intervino en el caso, demostrando que sólo en función del daño a la salud fue que el incidente interesó a las autoridades. Segundo, el suelo contaminado no ameritó la intervención de la entonces SEMARNAP, dejando al descubierto la ausencia de la figura jurídica “suelo contaminado”. Tercero, la imposición de la sanción fue objeto de una controversia que sería de consecuencias severas para la PROFEPA.

Industrial Minera México se inconformó por la sanción impuesta por la PROFEPA luego de una visita de inspección sobre los terrenos en cuestión, entonces convertidos en un campo deportivo y en un jardín público. La resolución del tribunal administrativo anuló la sanción de la PROFEPA y de paso dejó un precedente de severas consecuencias para la actividad de inspección al confirmar que para este tipo de casos es la autoridad, es decir, el inspector, a quien corresponde la tarea de probar, con muestras científicamente irrefutables, la existencia de la contaminación.

Hermosillo, Sonora. El basurero de desechos peligrosos conocido como Confinamiento y Tratamiento de Residuos (CYTRAR) fue construido a mediados de los años 80 por la planta Ford, y recibió su primera autorización del INE el 7 de diciembre de 1988, otorgada a nombre de "Parques Industriales de Sonora", con duración de cinco años y exclusivamente para residuos regionales. CYTRAR comenzó a funcionar sin ninguna notificación a la sociedad, con el permiso de las autoridades ambientales y sin cumplir con los mínimos

requisitos de las leyes ambientales, uno de ellos la distancia mínima entre un confinamiento de ese tipo y el límite de un centro de población.

Es decir, el basurero tóxico se instaló a menos de seis kilómetros de la ciudad de Hermosillo, capital del estado de Sonora, cuando la distancia mínima permitida debería ser, por lo menos, de veinticinco kilómetros. Además, las autoridades ambientales implicadas en el caso siempre se negaron a dar información sobre el tipo de desechos tóxicos depositados en CYTRAR. Ante tal omisión, las organizaciones sociales y ambientales de Hermosillo y de otras partes del estado, se dieron a la tarea de averiguarlo y descubrieron que se trataba de escoria altamente explosiva, contaminada con plomo, cadmio y cianuro, que provenía -por lo menos, gran parte de ella- del rancho "El Florido" en el municipio de Tijuana, Baja California, donde operaba la célebre empresa maquiladora Alco Pacífico, que importaba de Estados Unidos baterías de automóviles usadas para recuperar plomo y que, sólo de paso, dejó 15,500 toneladas de desechos en Tijuana.

La lucha de las organizaciones en contra de CYTRAR fue tal, que llegaron a bloquear varias veces el basurero, enfrentando a la fuerza pública y desafiando órdenes de aprensión para alguno de los dirigentes del movimiento. Finalmente, CYTRAR dejó de operar en noviembre de 1998, cuando el INE no renovó la licencia. Esta decisión se debió a la presión de los grupos que habían logrado un amplio respaldo de la comunidad de Hermosillo. A la fecha, la denuncia de la comunidad y los grupos organizados sigue siendo la remediación del sitio y el retorno de los residuos a su lugar de origen. Por ahora, siguen al aire libre toneladas de residuos en sacos (abiertos muchos de ellos) y, al parecer, los vientos que corren en dirección de la ciudad se están encargando de llevarlos a las colonias más cercanas a CYTRAR, localizadas a menos de cinco kilómetros.

Guadalcázar, San Luis Potosí. Entre 1990 y 1991, la empresa Confinamiento Técnico de Residuos Industriales (COTERIN) almacenó 20,000 toneladas de residuos peligrosos en un predio localizado en La Pedrera, en el municipio de Guadalcázar, San Luis Potosí. El almacenamiento de los residuos fue realizado de manera totalmente inadecuada, sin la debida autorización para su depósito y desde entonces permanecen ahí. Se trata de uno de los tiraderos de residuos peligrosos más grandes del país, que en algún momento pudo haberse convertido en un confinamiento controlado, operado por la empresa estadounidense

Metalclad. Sin embargo, el enfrentamiento que surgió en torno a la posibilidad de que siguieran llegando más residuos al lugar generó uno de los conflictos ambientales más importantes en la región, y en el cual todos los involucrados resultaron perdedores.

La empresa que quería operar el confinamiento quebró, a pesar de que ganó un litigio internacional contra México; el gobierno mexicano no sólo no pudo aumentar la capacidad de tratamiento de residuos en el país, sino que tuvo que pagar a Metalclad una indemnización de casi 17 millones de dólares al resultar perdedor de ese pleito; los gobiernos estatal y municipal, de San Luis Potosí y Guadalupe, respectivamente, quedaron desacreditados, pues la sentencia contra México los hacía aparecer como responsables; las organizaciones ambientalistas también fueron desacreditadas por algunas de sus acciones durante el conflicto, y Guadalupe se quedó con un sitio altamente contaminado (Azuela, 2004).

CAPÍTULO 4

Contaminación de agua superficial en Guadalupe

Acercamientos al problema

Los estudios de maestría me acercaron decisivamente al tema de los residuos sólidos y a la disciplina de la antropología social. Ambos acercamientos cuentan casi la misma historia, pero el tema de los residuos se presentó un poco antes que la dinámica antropológica. Ya desde la licenciatura en comunicación, en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), entre 1995 y 1999, había yo abordado el asunto de los residuos en un estudio sobre la forma en que gobernantes y gobernados se pronunciaban y comunicaban sobre el problema de la basura urbana en San Luis Potosí, ciudad capital del estado.

De las implicaciones de aquel trabajo de licenciatura surgió el proyecto de investigación para ingresar a la maestría en Administración y Políticas Públicas de El Colegio de San Luis, A. C., en la promoción 2000-2002. En esta etapa formativa, realicé un estudio sobre la gestión de residuos sólidos municipales en el área metropolitana de San Luis Potosí. Al inicio de aquella investigación, algo que consideraba la naturaleza administrativa del proyecto me hizo pensar que mi trabajo podría contentarse con una revisión documental del marco normativo y reglamentario, así como con unos cuantos datos y testimonios del personal directivo y operativo de los departamentos de limpia municipal en el área metropolitana.

Sin embargo, y gracias al entonces profesor de metodología de la investigación, el Doctor Francisco Peña de Paz, pude conocer el trabajo del Doctor Gerardo Bernache Pérez, investigador del CIESAS Occidente, en Guadalajara, Jalisco, especialista e interesado en proyectos de gestión de residuos alrededor del país. El profesor Peña había recomendado revisar la investigación que el Doctor Bernache y algunos colegas habían hecho sobre la gestión de residuos en el área metropolitana de Guadalajara, y seguí dicha recomendación quedando muy complacido e interesado por el trabajo del Doctor Bernache y sus colegas.

Tiempo después, y una vez más gracias al profesor Peña, obtuve la dirección electrónica del Doctor Bernache con la intención de que él revisara y comentara mi proyecto de investigación. El Doctor Bernache accedió a tal petición de muy buena gana y desde entonces iniciamos un proceso virtual de trabajo que se limitó a la comunicación vía e-mail por un par

de meses. Finalmente, la oportunidad de conocer personalmente al Doctor Bernache llegó el 19 de julio de 2002. Desde aquel encuentro con el Doctor Bernache el proyecto tomó una nueva perspectiva. Las sugerencias del Doctor Bernache, antropológicas en orientación y método, ofrecieron un nuevo enfoque de indagación.

Las recomendaciones del Doctor Bernache fueron varias, pero destacaban especialmente las siguientes: visitar los rellenos sanitarios del área metropolitana de San Luis Potosí; observar sus características; verificar si cuentan con puerta de acceso y horario de servicio; revisar si hay una báscula en la entrada, si están cercados con alguna malla de seguridad, y observar el tipo y la dimensión de los vehículos que entran y salen de esos sitios. En especial, el Doctor Bernache recomendó un acercamiento con los trabajadores del lugar, hablar con ellos, obtener testimonios del trabajo que realizaban, caracterizar sus condiciones laborales y registrar todo en un diario de campo.

Todas estas estrategias de indagación, no consideradas hasta entonces, representaban los primeros acercamientos a la dinámica de la antropología social, de la observación participante y del método etnográfico de investigación. Gracias a la asesoría del Doctor Bernache y al trabajo conjunto con el profesor Peña, concluí satisfactoriamente el programa de maestría. Dos años después, a principios de 2004, el Doctor Bernache me invitó a considerar mi ingreso al Programa de Doctorado en Ciencias Sociales del CIESAS Occidente.

Para el programa de doctorado, preparé un proyecto de investigación comparada, basado en dos acontecimientos de corte ambiental y social en el estado de San Luis Potosí. Ambos eventos involucraban movimientos de oposición popular en contra de dos proyectos contaminantes de alto riesgo. Por un lado, la oposición ciudadana a la instalación de una compañía minera Canadiense en el histórico municipio de Cerro de San Pedro, que en aquel entonces acaparaba la atención de diversos sectores de la sociedad potosina. Por el otro, el rechazo, diez años atrás, a la instalación de un confinamiento de residuos peligrosos en una localidad rural de Guadalcazar, un municipio de la árida región del altiplano potosino.

Durante el primer coloquio de investigación del programa de Doctorado, uno de los lectores iniciales del proyecto fue el Doctor Gabriel Torres, también investigador del CIESAS Occidente, cuya perspectiva aportó al proyecto de investigación, por lo menos, un par de

consideraciones definitivas, entre ellas las posibilidades reales de estudiar los dos eventos a la vez, y la esquiva naturaleza de los movimientos de oposición popular. El Doctor Gabriel Torres recomendó estudiar sólo uno de los dos eventos y verificar si en realidad los casos de oposición local constituían verdaderos movimientos sociales o simples protestas parsimoniosas y carismáticas.

En cuanto a la primera recomendación, decidí estudiar sólo el caso del tiradero de residuos peligrosos; en cuanto a la segunda, puse manos a la obra y me di a la tarea de caracterizar, de manera muy general, el fenómeno de oposición popular a dichos sitios. De inicio, descubrí que las empresas que se encargan del manejo y la disposición final de residuos peligrosos generan externalidades negativas y controversia. Luego de revisar bibliografía mexicana y estadounidense sobre el tema de mi interés, encontré que bajo el estado actual de las regulaciones federales, estatales y municipales de ambos países, sacar adelante un proyecto para la operación de un confinamiento de residuos peligrosos involucraba un extenso proceso de examen público al que pocas empresas sobrevivían.

Luego de varias lecturas relacionadas con el tema y de numerosas especulaciones y consideraciones metodológicas previas a la etapa de trabajo de campo, decidí visitar el tiradero en Guadalcazar para conocer bien el sitio que habría de convertirse en uno de los elementos centrales de la investigación. Para poder hacerlo, solicité un permiso de acceso a la delegación de la Semarnat en San Luis Potosí, instancia gubernamental en custodia del tiradero. Para ello, el 11 de agosto de 2005 remití un oficio al delegado de Semarnat en San Luis Potosí, solicitando se me permitiera visitar el tiradero. En el oficio aclaré mi interés en la oposición comunitaria a proyectos de riesgo, por lo cual estaba yo interesado en el caso del tiradero en Guadalcazar, y expuse el objetivo de mi proyecto: identificar los elementos de percepción de riesgo que llevaron a los habitantes de varias comunidades de Guadalcazar a oponerse a la construcción de un confinamiento de residuos peligrosos en su territorio. En respuesta al oficio recibí un par de llamadas y de mensajes vía internet del Jefe de la Unidad de Planeación de la delegación, comunicándome que no había ningún problema en visitar el confinamiento e invitándome, además, de parte del delegado, a charlar antes de mi visita al sitio para comentar algunos puntos que podrían enriquecer el proyecto.

El día de la entrevista, el delegado me comentó que en Guadalupe nunca se había presentado un movimiento social en contra del tiradero. Que de lo que se había tratado era de una oposición orquestada por grupos distintos a los comunitarios, desde el gobierno del estado de San Luis Potosí, el ayuntamiento de Guadalupe y las ONG's ambientalistas Greenpeace y Pro San Luis Ecológico. En su relato, el delegado se refería a estas organizaciones como grupos de agitadores profesionales y me contaba de lo que él llamaba "las supuestas protestas" en contra del tiradero que como representantes de la autoridad ambiental federal en el estado ellos –los funcionarios gubernamentales- tuvieron que sobrellevar. En alguna ocasión, contaba el delegado, llegaron a las instalaciones de Semarnat tres activistas ataviados con atuendos y cascos industriales de máxima seguridad, con tres tambos de 200 litros de capacidad, rotulados con sellos de peligro y toxicidad a tomarse unas cuantas fotos frente a la entrada de la delegación, para presentarlas el día siguiente en una nota periodística que daba cuenta de "una gran manifestación ciudadana" en contra del tiradero en Guadalupe (verifiqué la anécdota en el periódico La Jornada, de circulación nacional, edición del 30 de noviembre de 1995).

Los relatos del delegado en ese sentido fueron varios, pero lo destacable para el proyecto fue escucharle aseverar que, por razones como éstas, el estudio que traía entre manos no tenía mucho sentido. En todo caso, lo que él consideraba más interesante sobre ese asunto era elaborar una investigación para verificar si los argumentos que los opositores al sitio habían vaticinado tiempo atrás se habían cumplido ahora, diez años después de la clausura del tiradero. Al cabo de la reunión con el delegado, obtuve tres aportaciones interesantes para el proyecto: Permiso para visitar el sitio; una segunda, aunque similar, opinión sobre la certeza de los eventos de oposición al tiradero como auténticos movimientos sociales de corte ambiental; y la idea de verificar si los pronósticos de contaminación derivados del tiradero y vaticinados por las organizaciones ambientalistas involucradas en la oposición se habían cumplido o se estaban cumpliendo a diez años de la clausura del sitio, algo que, debo confesar, yo no advertí entonces, sino hasta tiempo después, en la etapa de consulta bibliográfica sobre el tema de contaminación por residuos peligrosos.

Luego de la entrevista con el delegado, inicié la revisión de los dictámenes técnicos del tiradero y, a la vez, la consulta de una gran cantidad de documentos estadounidenses – estudios de caso e investigaciones genéricas en materia de residuos peligrosos- en los que noté

varias semejanzas entre los casos de aquel país y los sucesos derivados del caso en Guadalupe. Entre las principales coincidencias, detecté la similitud de los contextos institucionales complejos que suelen rodear a este tipo de incidentes de contaminación, integrados por las distintas agencias locales, estatales y federales que tienen jurisdicción sobre estos asuntos. El asunto resultaba por de más interesante y, progresivamente, fue quedando claro la necesidad de considerar estos estudios para derivar de ellos principios generales a partir de los cuales pudiera hacer aplicaciones particulares.

De la revisión de esas lecturas quedó claro que, a menudo, durante los procesos de licitación para la instalación de sitios para la disposición final de residuos peligrosos, los aspectos e impactos sociales derivados suelen no ser considerados. Las preocupaciones de las comunidades locales sobre el por qué se eligió su localidad y cómo afectará la instalación de un sitio de esta naturaleza su calidad de vida no son parte de tales evaluaciones. Tampoco los son los daños medioambientales ni los impactos sociales y económicos en la comunidad. A pesar de esto, es decir, a pesar de que a las instalaciones para el manejo de residuos peligrosos suelen obtener licencias, generalmente, con base en evaluaciones técnicas, algunas empresas han tenido éxito o han fracasado dependiendo del nivel de comunicación y confianza generada con las comunidades vecinas.

A partir de lo anterior, me propuse averiguar por qué había sido elegido el municipio de Guadalupe como “sede” de un tiradero de residuos peligrosos, además de revisar una vez más los dictámenes técnicos del sitio en busca de las consideraciones u omisiones de los aspectos sociales que rodeaban el caso. Sobre los motivos de la elección de Guadalupe, en la auditoria realizada por Greenpeace, particularmente en el apartado de antecedentes de la elección del sitio, se señalaba, de manera breve, que para la elección del sitio donde quedó instalado el tiradero los empresarios potosinos Guillermo y Salvador Aldrett habían elegido a “La Pedrera” porque el predio no era de uso ejidal, sino de propiedad privada, detalle que facilitó su adquisición.

En cuanto a los aspectos sociales, su ausencia aparente en los dictámenes técnicos del tiradero era salvada por un conjunto de recomendaciones afines derivadas de las evaluaciones hechas por la CNA, el Instituto de Ingeniería de la UNAM y el propio Greenpeace. Estas recomendaciones aparecían en un par de párrafos de dichas evaluaciones e incluían la

sugerencia de un análisis, no realizado hasta entonces, de las corrientes superficiales que corrían aguas abajo y que podrían afectar las poblaciones ubicadas en el paso de sus caudales, destacando especialmente el caso de El Huizache, la comunidad más cercana al tiradero.

De acuerdo con los dictámenes técnicos del tiradero, y en vista de la gran deficiencia de humedad y de la baja permeabilidad vertical media del sitio, la CNA dedujo que la porción central del valle de La Pedrera, y en particular en área del tiradero no funcionaban como una zona receptora de recarga de aguas subterráneas. Localmente las grietas de desecación conferían al terreno alta capacidad de infiltración, pero dada su reducida dimensión vertical no tenían mayor influencia en el proceso de recarga. Debido a la reducida extensión superficial de los horizontes de clásticos gruesos, la CNA deducía poco probable que en el subsuelo del valle de La Pedrera se hubieran formado acuíferos “colgados” someros, que pudieran transmitir agua hacia el valle de Matehuala-Huizache. En todo caso, dada la heterogeneidad y baja permeabilidad media del relleno, la velocidad y el caudal del flujo subterráneo serían de magnitud despreciable.

Tres pozos exploratorios, construidos por la SARH y localizados entre el poblado de El Huizache y el tiradero, alcanzaron profundidades de 127 a 345 metros, cortando materiales aluviales conglomerados y calizas, sin registrar el nivel freático en el relleno ni en la caliza subyacente. De acuerdo con la CNA esto significaba que si, como era muy probable, existía un acuífero regional alojado en las calizas en la formación El Abra, en el área del tiradero, se encontraba a profundidades mayores que 350 metros. Para la CNA, se había demostrado que la zona no saturada funcionaba como una planta de tratamiento natural, con gran capacidad para eliminar y atenuar contaminantes, pues en ella tenían lugar la intercepción adsorción y eliminación de bacterias y virus patógenos; la adsorción de metales pesados la atenuación de contaminantes inorgánicos por precipitación, la adsorción e intercambio iónico, y la biodegradación de hidrocarburos y compuestos orgánicos.

El dictamen técnico del tiradero realizado por la CNA hacía referencia a investigaciones que esta comisión había realizado con respecto a la contaminación de acuíferos en zonas tan críticas como el valle del Mezquital, Hidalgo, y la zona de León, Guanajuato, para demostrar que aún en regiones donde se ha aplicado una gran carga contaminante en forma continua, los contaminantes son retenidos en los primeros decímetros o metros. Y aunque casi todos los acuíferos pueden ser afectados por un bombardeo continuo de contaminantes móviles y

persistentes, a pesar de la protección natural escrita, en ciertas condiciones hidrogeológicas, esta protección es tan efectiva que los acuíferos se pueden considerar prácticamente invulnerables.

Para la CNA tal era el caso de los acuíferos calizos que subyacían al valle de La Pedrera, a profundidades mayores que 350 metros, ya que una zona no saturada con espesor de varios cientos de metros en la que predominan los materiales finos, muy porosos, poco permeables y con bajo contenido de humedad, éstos constituyen un escudo natural, prácticamente insalvable, para cualquier contaminante que se pudiera generar en el área del tiradero. En consecuencia, para la CNA, a escala nacional, era difícil encontrar sitios accesibles con semejantes condiciones.

Asimismo, gracias a las condiciones descritas, el informe de la CNA señalaba que no había riesgo de que en el caso de una eventual fuga del tiradero, el agua contaminada afectara a pozos emplazados en el valle de Matehuala-Huizache, a distancias mínimas de 15 kilómetros de aquél. Sin embargo, las conclusiones derivadas de la revisión del sitio efectuada por la propia comisión, estimaban prudente investigar la posibilidad de que una avenida extraordinaria, no adecuadamente controlada por las instalaciones del tiradero, pudiera lixiviar y acarrear contaminantes hasta los afloramientos de caliza de los flancos montañosos adyacentes o, superficialmente, hasta pozos localizados en el valle de Matehuala-Huizache.

En este mismo sentido, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, consideraba que el principal riesgo de contaminación de cuerpos de agua radicaba en la posibilidad de que el escurrimiento superficial entrara en contacto con los desechos peligrosos sólidos que se manejaban en el tiradero. En resumen, este Instituto consideraba adecuado diseñar obras de protección contra inundaciones por aguas superficiales y llevar a cabo acciones de vigilancia de la calidad del agua que escurriera aguas abajo del sitio y de posibles fugas accidentales de lixiviados al subsuelo.

De igual forma, las auditorias al sitio realizadas por Greenpeace señalaban que justamente en el predio La Pedrera confluían tres arroyos que conformaban un cause principal hasta de ocho metros de ancho y alturas desiguales de seis y 2.6 metros en sus márgenes derecho e izquierdo, respectivamente. En el cause de esos arroyos ocurrió, en 1991, una inundación que

acabó con las cosechas de los pobladores de El Huizache, aguas abajo del predio, debido al torrente de tambos y lodos tóxicos a granel procedentes de La Pedrera. De acuerdo con Greepeace, ninguna auditoria realizada al sitio evaluaba el daño ni reconocía los derechos de compensación de las personas y bienes afectados por la contaminación causada por el arrastre de los contaminantes que ocasionó, entre otros daños, la contaminación del tanque de captación de agua para ganado y uso doméstico de los habitantes de El Huizache, por lo que hacía falta realizar una investigación al respecto entre los habitantes del lugar.

Etnohidrología. Método y análisis

Este dato de contaminación de agua en la comunidad reveló que, de entrada, el caso del tiradero constituía, por un lado, un caso de contaminación de agua superficial por residuos peligrosos y, por el otro, un hecho excepcional, considerando que la contaminación de aguas superficiales suele ocurrir en contextos húmedos, tropicales, donde abundan ríos y lagos, y no en parajes áridos, semi-desérticos, como El Huizache, donde la fuente de abasto más común suele ser –cuando existe- el agua subterránea.

Bajo esta premisa, la proyectada búsqueda de los posibles impactos de la contaminación del agua del estanque requería, como se había advertido antes, de un monitoreo puntual de la ruta de las aguas y, por lo tanto, de los contaminantes. Esta excepcionalidad demandaba también profundizar el examen de algunos procesos de hidrología superficial, que señalan como unidad básica de estudio a la cuenca hidrológica –esto es, la zona de la superficie terrestre en donde las gotas de lluvia que caen tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida- que suele clasificarse en dos tipos: cuencas endorreicas y cuencas exorreicas. En las primeras, el punto de salida está dentro de los límites de la cuenca, generalmente en un lago o un estanque, como en el caso de El Huizache, mientras en las segundas, el punto de salida se encuentra en los límites de la cuenca y está en otra corriente, un río o en el mar (Aparicio, 1999; Ortiz, 1996).

La necesaria consideración de estos elementos hidrológicos del lugar sentó las bases para una estrategia de búsqueda *etnoidrológica*, que sirviera para identificar los elementos de precipitación, escurrimiento y almacenaje de agua en El Huizache, así como su relación con el entorno y los habitantes de la comunidad, con el objetivo central de indagar el tránsito de los causes y torrentes que llevaban agua al estanque comunitario, y saber si el abastecimiento del estanque era el único, adecuado y suficiente todo el tiempo, o si los habitantes recurrían a

otras estructuras para enfrentar las épocas de sequía o, en su defecto, para disponer de los volúmenes excedentes de agua.

Como se ha señalado antes, la estrategia *etnoidrológica* no se diseñó para constituir un procedimiento etnográfico estandarizado, sino que derivó de aquello que alguna vez Julian Steward señalara como “la obligación del trabajador de campo de desarrollar nuevas técnicas, absolutamente esenciales, en lugar de imponer rígidamente métodos ya establecidos” (Viqueira, 2001, p. 105). Fue precisamente la falta de un recurso detallado de búsqueda lo que motivó un cierto nivel de improvisación metódico-analítica que, sin perder las trayectorias de la investigación, proporcionara criterios claros sobre la notoriedad de los datos obtenidos.

En este sentido, el procedimiento *etnoidrológico* se nutrió de los fundamentos de dos disciplinas con importantes posibilidades de concurrencia: la hidrología que –en su vertiente de diseño y operación de proyectos para el control y aprovechamiento del agua- concibe al estanque comunitario como un vaso de almacenamiento que sirve para regular y almacenar el volumen excesivo de agua que escurre en las temporadas de lluvia, con el fin de utilizar dicho exceso en épocas de sequía, cuando los escurrimientos son escasos (Aparicio, 1999; Ortiz, 1996); y la antropología, que se interesa en las actividades humanas en torno al aprovechamiento, orientación y manejo de un estanque comunitario, bajo el supuesto de que en un contexto árido, aún la más pequeña reducción en la precipitación pluvial puede producir un cambio devastador en las variables de escurrimiento y disponibilidad de agua, y una consecuente alteración en la demanda, uso y significado del recurso (Ennis-McMillan, 2001; Falkenmark, 1989).

Este planteamiento *etnoidrológico*, derivado de la certeza de contaminación de agua superficial en la comunidad, dio sentido a los recorridos sucesivos por el lugar, recorridos que orientados ya por esta variable hidrológica, permitieron detectar que el agua que recibía el estanque no necesariamente provenía de las lluvias que caen en El Huizache, donde las sequías han llegado a prolongarse por dos años, sino que se trataba del agua de lluvia que suele caer en las partes altas de la sierra de Guadalcázar que rodea a la localidad en su lado sur –en la parte alta de la cuenca- y cuyos escurrimientos en temporada de chubascos circulan por un arroyo conocido como La Pedrera, llegan a El Huizache y bastan para llenar el estanque que, según

testimonios de algunos pobladores, una vez lleno, alcanza para abastecer de agua a la comunidad durante casi un año.

Durante la primera etapa de trabajo de campo visité repetidamente la localidad El Huizache, como parte de una estrategia de observación ordinaria diseñada inicialmente para alcanzar algunos objetivos preliminares de mi trabajo de investigación sobre la vida de sus pobladores y la forma en que les habría afectado o no la disposición del tiradero de basura potencialmente tóxica a un par de kilómetros de sus hogares. Un hallazgo importante para el proyecto fueron las condiciones adversas que rodeaban a los habitantes de El Huizache, principalmente el escaso desarrollo económico de la comunidad; la falta de agua potable; la ausencia de lluvias (y la consecuente sequía, pérdida de cosechas y muerte de animales); la falta de fuentes locales de empleo; la carencia de servicios médicos en la localidad, así como el mal estado de los caminos, calles y viviendas del lugar. Estas condiciones también son reconocidas por los habitantes de El Huizache y forman parte de su sentir cotidiano. Dichos elementos no habían sido considerados en el planteamiento original del proyecto, ya que se pensaba que eran otros los infortunios que importunaban a los habitantes del lugar, como la presencia de actos delictivos derivados de su ubicación a la orilla de la carretera: saqueo a camiones de transporte, ordeñamiento de ductos de PEMEX, y captura y venta ilegal de fauna y flora de la región y la disposición de un tiradero de residuos peligrosos a un par de kilómetros de sus viviendas. Estas ideas habían sido preconcebidas con base en las versiones de algunos habitantes del entronque del Huizache y como resultado de algunas charlas con supuestos “conocedores de la región”. La visita al campo echó por tierra muchas de aquellas ideas preconcebidas.

Gracias a las bondades del método etnográfico fue posible percatarse de cosas antes no consideradas y articular, con aquel multicitado extrañamiento antropológico, algunas preguntas encontradas en relación con un mismo asunto: Primero, ¿Cómo es posible que estas personas, al parecer, agobiadas ya por las desventajas económicas, sanitarias y de infraestructura básica que les invaden, tengan que soportar la instalación de un tiradero de residuos peligrosos cerca de su territorio? Y segundo, dados los primeros testimonios, entonces dispersos y espontáneos, sobre las reacciones de la comunidad hacia el tiradero, ¿Qué percepciones se agrupan en torno al tiradero en la comunidad? ¿Se le considera o no un elemento adverso para las condiciones de la localidad? Si así lo fuera, ¿Qué lugar ocupa en el

conjunto de adversidades que agobian a los lugareños, y en la vida comunal como un todo? ¿Tiene o ha tenido la disposición del tiradero algún efecto en las conductas y actitudes de los lugareños hacia su comunidad?

Estos y otros hallazgos, además de las variables hidrológicas señaladas, revelaron la necesidad de reorientar los componentes teórico-metodológicos del proyecto, sin desviarlo del planteamiento original. Es decir, el punto de partida del proyecto siguió siendo en gran parte el mismo –la exposición tóxica- pero ahora se ponía énfasis especial en el estudio y el proceso que la relaciona con el paradigma contextual de la percepción de riesgo y algunos fundamentos de hidrología de superficie.

Sobre esta materia, indagué los hechos básicos en que se basa ese tipo de investigación: las posibles rutas contaminantes y las personas o ambientes dañados por los residuos. Busqué eventos que suelen generar sospecha, como problemas de salud inexplicables; olor, mal sabor y coloración del agua que se consume en el lugar, y olor en el ambiente. Para identificar algún daño en la gente y los elementos ambientales más susceptibles, observé y trabajé con niños, madres recientes y con hijos jóvenes, y con los más viejos. También observé la flora y la fauna del lugar, los animales de trabajo y domesticables, así como los sembradíos de aquellos que contaban con uno.

Para reconocer las rutas contaminantes, observé y traté de conocer, hasta donde me fue posible, el tipo de suelo del lugar y el uso que se hace del mismo; las fuentes de agua (las corrientes, los arroyos y de más cuerpos de vía que llevan agua al estanque); el clima, el grado de precipitación y las corrientes de los vientos. Se me recomendó que si iba a revisar las rutas de exposición, debería también considerar cómo es que dichas rutas pueden bloquearse para prevenir que los contaminantes migren. Tratando de identificar condiciones y elementos que justificaran un estudio epidemiológico en las localidades vecinas del tiradero, busqué alguna descarga evidente de químicos en el ambiente, o un exceso real o aparente en la ocurrencia de casos de cáncer en las comunidades que visité. Interrogué a los pobladores del Huizache sobre síntomas y reacciones por consumo de agua contaminada y respiración de aire tóxico: reacciones en la piel y ojos; enfermedades gastrointestinales; náuseas; mareos; inflamación de las vías respiratorias; dificultades para respirar y dormir, etcétera. Con todos estos datos,

procedí entonces a bosquejar el contexto y el escenario dentro del cual la percepción tenía lugar.

Guadalcazar

Guadalcazar se encuentra situado en la zona geográfica conocida como Altiplano Potosino, específicamente en la sub-región denominada El Panino. El Altiplano Potosino constituye una gran parte del área geográfica conocida como El Salado, en el estado de San Luis Potosí, y tiene una altura media aproximada de 2000 metros sobre el nivel del mar. En su extensión se localizan algunos sistemas orográficos como son las sierras de Charcas, Catorce, Guadalcazar, el Coro y San Pedro. Su vegetación se compone, principalmente, de matorrales desérticos. En algunos sitios abundan las cactáceas y los bosques de yuca o palma china. En su extremo norte abunda la lechuguilla; hacia el sur, algunos mezquitales escasos, y al suroeste, áreas de pastizales y zacatales. En algunos sitios de la sierra de Guadalcazar, en la región de Coronados de la Sierra de Catorce y en la parte media de la Sierra de San Miguelito, al sur de la Ciudad de San Luis Potosí, hay vegetación de pino y encino. El clima del altiplano potosino es seco estepario, desértico en el extremo norte, aunque en el sur de esta región el clima suele ser más templado. No cuenta con ríos ni arroyos de agua considerables, aunque existe un manto acuífero subterráneo denominado Guadalcazar-Villa Hidalgo, así como pequeños escurrimientos superficiales durante la temporada de lluvias, cuyos registros anuales apenas rebasan los 250 milímetros de precipitación promedio.

El municipio de Guadalcazar fue erigido el 19 de julio de 1826, y a la cabecera del mismo nombre se le dio la categoría de Villa. Tiene el municipio una extensión de 4,244.30 kilómetros cuadrados, y una población, de acuerdo al censo del año 2000, de 25,359 habitantes. Este municipio cuenta con 114 centros de población, de los cuales sólo cinco tienen más de mil habitantes. Su terreno es sumamente montañoso, principalmente en las partes central y norte. Las sierras que cruzan su territorio toman, genéricamente, el nombre de Sierras de Guadalcazar, y constituyen una derivación de las Sierras de San Luis, que delimitan el Altiplano Potosino con la zona media del estado o Cuenca de Rioverde. El clima en Guadalcazar es mayormente seco, estepario caliente. Lluve poco, casi siempre durante el verano. Su flora es rica en palma, biznaga, lechuguilla, candelilla, gobernadora, nopal y un número incalculable de cactáceas endémicas. Cuenta su territorio con grandes yacimientos de oro, plata, fosfato, plomo, cinabrio, calcita, fluorita y yeso.

El territorio municipal es atravesado por una importante red caminera, con una longitud de casi 500 kilómetros, entre caminos rurales, carreteras federales y estatales, destacando la carretera federal 57, que comunica dos notables ciudades fronterizas del norte del país (Laredo, Reynosa) con la ciudad México, y que luego de varios años de constante mantenimiento se ha convertido en su totalidad en una autopista federal de cuatro carriles. San Pedro de Guadalcazar, donde se ubica actualmente la cabecera del municipio, fue fundado en 1613 por mineros españoles, quienes trabajaban el yeso, el mármol y el onix, aunque la explotación reciente ha tenido un desarrollo intermitente. A pesar de sus raíces mineras, aproximadamente el 56 por ciento de la población económicamente activa de Guadalcazar se dedica a la ganadería y la agricultura local, mayormente de autoconsumo, ya que la actividad minera ha decaído notablemente. Gran parte de la población que habita en la cabecera municipal de Guadalcazar tiene su empleo permanente en la ciudad de San Luis Potosí, ubicada a 90 kilómetros de distancia, motivo por el cual residen durante la semana en la capital del estado y pasan el fin de semana

La agricultura temporal es prácticamente para el autoconsumo, pues hay escasas superficies de riego, que producen preferentemente forrajes para apoyar a la ganadería de ovinocaprinos y, en menor medida, la siembra tecnificada de hortalizas. En el municipio de Guadalcazar, al igual que otros de la localidad, algunos habitantes se dedican a la talla de lechuguilla, una planta que se encuentra en los cerros de la región, como una fuente segura de ingresos, muy bajos ingresos. El procedimiento de la talla consiste en cortar la penca, machacarla, tallarla sobre un tablón de madera o piedra y ponerla a secar. Después, hay que hilar la fibra, para obtener un mecate tan duro como el acero; se retuerce el mecate hasta formar hilos, y se siguen torciendo hasta formar cabos. Para evitar que se deshagan, al final se retuercen en dirección opuesta. De la talla de lechuguilla se obtienen estropajos y escobetillas, para su comercialización.

El municipio de Guadalcazar se caracteriza por una marcada depresión económica. El analfabetismo presenta altos niveles, hecho que aunado a la falta de infraestructura y de servicios públicos, y a la pobreza productiva de sus recursos naturales, provocan prácticas agrícolas y ganaderas muy básicas, apenas de subsistencia, que generan elevados índices de pobreza y marginación. Este escenario motiva la expulsión poblacional bajo diversas formas

de emigración a las ciudades y al extranjero. Según los datos del INEGI, el índice de marginalidad de Guadalcazar es alto.

Dos hechos lamentables hacen célebre a este municipio. Por una parte, los habitantes de la localidad de Charco Cercado, una de las más vulnerables del país, ofrecen en venta, de manera ilegal y a plena luz de día, flora y fauna de la región a todos los viajeros que cruzan por El Entronque, vía la carretera federal México-Laredo; se comercian, principalmente, cactáceas exóticas y animales vivos y muertos, de entre los que se distinguen víboras, coyotes, venados, lince, halcones y otras aves. El otro hecho penoso es, por supuesto, la presencia del tiradero de desechos industriales en La Pedrera.

El basurero tóxico

El tiradero de desechos industriales de La Pedrera no se sitúa en la cabecera municipal de Guadalcazar, sino a 117 kilómetros al norte de la capital potosina por la carretera nacional México-Laredo, también conocida como carretera 57. Desde San Luis Potosí capital, luego de una hora y diez minutos de viaje se llega al lugar. Para llegar al tiradero, hay que llegar primero al entronque El Huizache, donde la carretera 57 se cruza con la carretera a Ciudad Victoria; de ahí, doblar a la derecha rumbo a Ciudad Victoria, y luego de nueve kilómetros sobre esa vía, tomar un camino de terracería, también a la derecha, que conduce al ejido Los Amoles, localidad ubicada a doce kilómetros de ese empalme.

Rumbo a Los Amoles, a los costados del camino de terracería, se cruzan gran cantidad de veredas que atraviesan la semidesértica vegetación del lugar, y cuyas dimensiones y huellas indican que por ellas puede transitar fácilmente cualquier vehículo motorizado de cuatro ruedas. En una de estas veredas, como a dos kilómetros de distancia de la carretera, se da vuelta a la derecha, y a unos cincuenta metros de distancia, pasando un par de curvas escoltadas por mezquites, huisaches y cactáceas, se topa con la puerta del tiradero.

De entrada, se observa sólo una reja de malla ciclónica de color amarillo, una pequeña caseta de seguridad y un perro flaco, color negro, cuyos ladridos suelen alertar al guardia de nuestra llegada. A primera vista, el tiradero luce en muy buenas condiciones, considerando que está clausurado y aparentemente abandonado desde hace más de 15 años. Esta consideración la deriva uno de anteriores experiencias y visitas personales a otros sitios diseñados para la disposición final de residuos urbanos, particularmente los basureros de San Luis Potosí,

Soledad de Graciano Sánchez y Matehuala, lugares que visité durante mis estudios de maestría.

La infraestructura del tiradero es variada; lo primero que destaca es el buen estado de los accesos y caminos bien compactados, amplios, como para que un trailer pudiera circular fácilmente por ahí. A unos cuantos pasos de la entrada, hay un letrero de identificación del lugar, con la leyenda: “Planta de tratamiento y disposición final de residuos industriales CONFIN”, además de variados registros y normas de operación que justificaban administrativamente las instalaciones del sitio.

Más adentro, a unos cuarenta metros, se ubican las que fueran, las oficinas administrativas del lugar, ahora abandonadas, aunque como antes dije, en muy buen estado. El camino principal, el que viene desde la entrada a las oficinas administrativas, se prolonga hacia la izquierda hasta una báscula de grandes dimensiones que, en tiempos de uso, servía para pesar los trailers que entraban al lugar acarreando los residuos. Adelante, se observa un espacio techado, pavimentado, en el cual hay sólo unos cuantos tambos de doscientos litros, oxidados y corroídos, manchados de chapopote en su exterior.

El área de lavado de trailers es una gran fosa con paredes de concreto, una amplia rampa de acceso pavimentada y con espacio suficiente para que un trailer entrara y saliera sin complicaciones. Frente a la fosa de lavado de trailers hay una gran plancha de concreto techada, cuyo rasgo más curioso, me parece, es una regadera exterior para ducha del personal que se ocupaba de descargar los trailers de residuos. La plancha de concreto techada servía como área de acomodamiento temporal de los tambos de residuos que no eran enterrados inmediatamente. Tratándose de desechos industriales no era prudente que los tambos se depositaran directamente en el suelo, ni que se expusiera mucho tiempo al sol, pues pudieran hasta explotar, por eso había que enterrarlos lo más rápido posible.

Estando en el lugar, resulta sencillo notar toda la infraestructura del sitio: caminos, construcciones, postes de luz y cableados, además de todas las instalaciones dispuestas para el recibimiento de los residuos. Pero así, a primera vista, no se distingue dónde pudieran estar depositadas las 25 mil toneladas de residuos peligrosos, que según varios reportes que había revisado, yacían en el lugar. En la ocasión de mi visita, tratando de encontrarlos, dirigí la

mirada a los distintos puntos del lugar, pero más allá de la infraestructura evidente, no se veían más que montes, campos abiertos y un inmenso cuerpo de sierra.

Cuando le pedí al ingeniero que guió mi visita que me mostrara el lugar donde los residuos habían sido enterrados, me pidió que lo siguiera a la parte posterior del tiradero. Al fondo del sitio, en el extremo más alejado de la entrada y de la infraestructura del lugar, en el punto en que el sitio colinda con el cuerpo de sierra, hay dos grandes fosas en la tierra, ambas vacías, pero cubiertas, forradas con una membrana aislante de color negro. En aquel entonces, una de las fosas estaba casi repleta de agua, lo que la hacía lucir como un estanque artificial.

Mi guía me comentó que esa fosa estaba así porque había sido cerrada en su totalidad, y que debido a su alta impermeabilidad atrapaba grandes cantidades de agua de lluvia. A diferencia de ésta, la otra fosa estaba abierta por la parte de la rampa de acceso, por la cual, bajarían los trailers llenos de residuos para, una vez adentro, descargarlos. Al llegar a esta fosa tomé una foto del ingeniero de espaldas en la rampa de acceso, con la intención de dimensionar con esa fotografía la profundidad de la fosa.

El ingeniero me detalló todas las propiedades impermeabilizantes y aislantes de las membranas con que estaban forradas las paredes y la base de las fosas. Me dijo que para tratarse de un tiradero clandestino, esta membrana aislante era algo que destacar, por lo que desde su muy particular punto de vista, como ingeniero geólogo de formación, le parecía que se trataba de una obra de buena hechura. “Además -recalcaba el ingeniero- si le agregamos a estas membranas el hecho que el suelo del lugar es prácticamente impermeable, el riesgo de que los residuos ahí depositados contaminen el ambiente es realmente pequeño”.

Durante el trayecto de San Luis Potosí al tiradero, el ingeniero había venido contándome sus impresiones sobre las características topográficas del suelo del tiradero. Según él, se trataba de un suelo arenoso, de arcilla expansiva, lo que significaba que al contacto con el agua este tipo de material hacía explosión, pues como su nombre lo indica, este tipo de suelo tiende a expandirse, es decir, a dilatarse o extenderse. Debido a esta explosión, la arcilla ocupa mayor espacio y no permite que se filtre ningún líquido, todo lo opuesto a un suelo poroso o rocoso, por donde el agua se cuela fácilmente. “Es puro desierto, hombre”.

Para que yo entendiera mejor su explicación el ingeniero me sugirió imaginar un contenedor de líquidos transparente, algo así como una pecera. Me dijo: “Mira, si ponemos piedras en una pecera, si la llenamos de piedras y luego le echamos agua, el agua se filtra hasta el fondo fácilmente. Le puedes echar agua hasta que se llene y se derrame. En cambio, si llenas la pecera con arcilla expansiva, como la del suelo del tiradero, y le echas agua, el agua no entra nunca y se derrama inmediatamente”.

Ahora que estábamos en el tiradero, el ingeniero me repetía su explicación, y agregaba el elemento de las membranas que forraban las fosas. “Imagínate... ¿Crees tú que los residuos, los lixiviados de los residuos, los conoces verdad –yo asentí-, se cuelen fácilmente al subsuelo, con toda la impermeabilidad del suelo y las membranas? Y fíjate, esto es un tiradero, por que la idea aquí era remediar el tiradero y construir un confinamiento, pero nunca se pudo. Se iba a tratar de una obra mucho más sofisticada que ésta, eso era lo que aquí se proponía, pero nunca pudo llevarse a cabo”.

Le pregunté entonces la razón de la oposición local a tan amigable proyecto. Me respondió que la oposición no fue local, no por lo menos de la gente de las comunidades cercanas al tiradero. Los opositores eran de San Luis, quienes convencieron a los habitantes de la cabecera municipal de que se les unieran para el rechazo. Según el ingeniero, la gente de los alrededores del sitio estaba contenta con el tiradero, pues había trabajo de sobra. Me pidió que interrogara sobre este asunto a Don Abel, el encargado de la puerta, quien había trabajado ahí por mucho tiempo y ahora era comisariado ejidal de El Huizache, el poblado más cercano al sitio.

De acuerdo con el ingeniero, Don Abel le contaba que en ocasiones la gente de ahí todavía preguntaba si algún día reabrían el sitio. “Pero como en San Luis empezaron que esto era una esponja y que se iban a contaminar los mantos acuíferos de quién sabe dónde, y que la contaminación iba a llegar hasta la Huasteca, pues esto se paró. Si aquí ni agua hay; ya han buscado y nunca han encontrado. Por lo menos yo sé de tres perforaciones en las que no han encontrado nada. Además, se hicieron estudios, varios dictámenes técnicos del lugar, y en todos se llegó a la conclusión de que aquí sí se puede construir un confinamiento, pero ni así entendió esa gente (los opositores)”

En ese momento, sentí que para el ingeniero ya debía haberme quedado claro que el sitio era seguro, por lo que decidí no cuestionarlo más sobre el asunto. Aproveché entonces para preguntarle por los residuos enterrados. Para ello, el ingeniero me pidió que lo acompañara que lo acompañara al campo abierto, hacia un monte plano nada extraordinario. Caminamos unos treinta metros de las fosas hacia extremo donde el tiradero limita con la sierra, y de repente, estábamos ya caminando sobre los residuos enterrados. La superficie no tenía nada de extraño, parecía simplemente un espacio más de terreno semidesértico. Traté de percibir olores extraños pero no lo conseguí; busqué vegetación alterada, de colores raros o formas degeneradas, pero nada; todo lucía normal, como una parte más del paisaje.

Caminé y recorrí el tiradero todo lo que pude, sin la compañía del ingeniero. Observé las mojoneras que indicaban la ubicación de las celdas en donde estaban enterrados los residuos. Calculé que cada celda medía unos 50 metros cuadrados –luego supe que medían 63 por 42 metros (Profepa, 1995). Noté que las celdas tenían pozos de venteo, algo sí como respiradores para la expulsión de gases del tiradero. Tal vez de manera imprudente me acerqué a estos pozos de venteo, para sentir el aire que de ahí salía, pero tampoco percibí nada extraño.

Algo que llamó mi atención, fueron unas banderitas de colores colocadas en varios puntos de la superficie del tiradero. Cuando me acerqué a ellas para ver por qué estaban ahí note que su función era señalar los puntos en los que tambos enterrados podían verse al ras del suelo. Gracias a ello, advertí que la cobertura de los tambos constituía una capa muy delgada de tierra. Supuse que cuando los tambos eran enterrados en esas fosas profundas, apilándolos unos sobre otros para aprovechar la profundidad de la fosa, no eran cubiertos del todo bien. Por esta razón, pensé, existían esos puntos señalados con banderitas de colores donde los tambos se habían oxidado y corroído, haciendo ceder a la tierra, provocando auténticos agujeros en el tiradero. Observé con atención estos agujeros, tratando igualmente de percibir señales de contaminación, pero no percibí nada, sólo se veía tierra y lodo en esos tambos. De hecho, en algunos de ellos se habían formado hormigueros, cuyos residentes –las hormigas– tenían una apariencia normal.

Casi al final de mi visita al sitio lo último que pude observar del tiradero fue la doble valla de protección que rodeaba al tiradero y los grandes bordos de tierra que le rodeaban casi en su

totalidad. El ingeniero me comentó que estos bordos eran causes de desvío y muros de protección construidos para evitar que los escurrimientos de la lluvia, que corrían aguas abajo, y que llevaban a la comunidad de El Huizache, entraran en contacto con el tiradero. Para ser sincero, en ese momento este detalle llamó poco mi atención. Tiempo después, este dato, el de las corrientes aguas abajo que atraviesan el tiradero, habría de tomar gran relevancia en mi investigación.

El Huizache

El Huizache es la comunidad de Guadalcazar más cercana al tiradero de La Pedrera. No hay entre El Huizache y el tiradero obstáculo físico que medie entre ambos sitios; solo pueden observarse los cauces de agua, y los pequeños barrancos y cañadas que conectan al uno con la otra. Se podría decir que la falta de agua es una de las muchas características que El Huizache comparte con la mayoría de las localidades ubicadas en los municipios del altiplano potosino - zona semidesértica por antonomasia-, pero no es así.

A diferencia de localidades vecinas como Charco Cercado, San Juan sin Agua o Los Amoles, El Huizache no tiene agua subterránea ni se ve beneficiada por los cauces de algún manantial natural. El único reservorio de agua de la localidad es el estanque, que hace las veces de presa de captación de agua de lluvia. Dicho estanque de agua sería totalmente natural de no haber sido por que en el año de 1962 la desaparecida Secretaría de Recursos Hidráulicos levantó, con un tracto camión y una retroexcavadora, el bordo norte de dicho estanque, aumentando su capacidad de almacenaje en unos miles de litros. Una placa conmemorativa sembrada en la cima de ese bordo del estanque da cuenta de aquel hecho.

Desde la primera vez que visité la localidad, el lugar me pareció inhóspito, un tanto por sus condiciones geográficas, pero mucho más por la falta de infraestructura básica y de servicios públicos. Para los habitantes El Huizache estas condiciones también representan un infortunio, con la diferencia de que ellos lo afirman como residentes del lugar, mientras, hasta ahora, yo sólo las observo y las registro.

Las características topográficas del lugar no son tan adversas. La localidad está ubicada en un pequeño valle, en forma de planicie, por lo que el terreno es muy accesible y el suelo poco accidentado. Las vías de comunicación tampoco son problema. La localidad El Huizache se ubica a orillas de la carretera que va a Ciudad Victoria, Tamaulipas, a siete kilómetros del

entronque que se forma en la carretera México-Laredo, conocido también como “Entronque El Huizache”.

Los centros urbanos de población más cercanos a esta localidad son –al sur- la ciudad de San Luis Potosí, capital del estado, a 120 kilómetros de distancia; y al norte, la ciudad de Matehuala, a 100 kilómetros de separación. El trayecto desde cada uno de estos puntos a El Huizache es de una hora en promedio. Son las condiciones climáticas, propias de su geografía semidesértica –las constantes sequías, el calor y el frío extremos, así como la falta de fuentes de agua subterránea y superficial- las condiciones que representan una circunstancia severa en este punto.

En cuanto a la carencia de infraestructura básica, no hay en El Huizache red de agua potable, ni entubada, ni drenaje. Ningún acceso, camino o calle está pavimentado, o mínimamente emparejado o empedrado. Cuenta con alumbrado público, aunque la cobertura no es total, pues de noche es una localidad muy oscura. Tampoco tiene clínica de salud, por lo que en caso de enfermedad sus habitantes deben viajar –casi siempre de aventón- al entronque El Huizache, donde se ubica una pequeña unidad del seguro social y un destacamento de la Cruz Roja, que atienden, con poca infraestructura y personal, a los habitantes de toda la región, de lunes a viernes, de ocho de la mañana a tres de la tarde –como siempre, y por principio, la Cruz Roja cuenta con servicio de emergencias.

Destaca la infraestructura para educación de la localidad, pues cuenta con un jardín de niños, nombrado Justo Sierra; una escuela primaria, denominada Emiliano Zapata, y una telesecundaria, de nombre Niños héroes, infraestructura que aunque modesta, opera con regularidad. Hay una iglesia católica, también pequeña y modesta, llamada Iglesia de Guadalupe, donde sólo se oficia misa el primer viernes de cada mes, cuando el sacerdote de otra localidad, la de Pozas de Santa Ana, visita este pequeño santuario. Hay también un templo evangélico cristiano, pero tiene fachas de estar abandonado. No hay mercado, pero se cuentan en la localidad siete pequeñas tiendas de abarrotes, dos de ellas con más apariencia de cantina que de miscelánea (una cuenta incluso con mesa de billar), y un molino de maíz. Lo que más parece aquejar a los habitantes de la localidad es el escaso desarrollo económico de su comunidad, pues no existen fuentes locales de empleo, por lo que la mayoría de la

pobladores económicamente activos tienen que salir de su tierra en busca de empleos no muy bien remunerados y, siempre, temporales.

La Pedrera

La Pedrera se sitúa en la falda de un montículo atravesado por un horrible barranco que se prolonga hasta El Huizache, y que en temporada de lluvia acarrea agua desde los contaminados suelos del actual tiradero hasta los vulnerables pisos de dicha comunidad. Al comienzo del barranco, donde éste no forma más que una grieta angosta, precisamente donde se ubica La Pedrera, crecen en sus pendientes de arena varios tipos de pastizales que hacen del lugar un buen sitio para la cría y pasto de ganado caballar, por lo que los habitantes de El Huizache lo frecuentan de buena gana, y han hecho del lugar su potrero comunitario.

Al final de su extensión, el barranco se desagua en El Huizache, haciendo de las calles del caserío un ramal de arroyos y cauces de agua que van a dar hasta las orillas de la carretera a Ciudad Victoria, Tamaulipas, que atraviesa la comunidad, y en cuyos márgenes yacen enormes masas de arcilla. El barranco, los cauces de agua y los ramales y torrentes en que se han transformado las calles de El Huizache se encuentran la mayor parte del tiempo secos y áridos, dependiendo de la intensidad de las sequías que suelen azotar a la región y que según los habitantes del lugar han llegado a durar hasta dos años.

De acuerdo con el dictamen técnico sobre los aspectos geohidrológicos del tiradero en La Pedrera realizado por la CNA, el sitio del confinamiento está ubicado en un estrecho valle intermontano que forma parte de la zona geohidrológica “Matehuala-Huizache”, a unos cien kilómetros al noreste de la capital potosina, y a una distancia aproximada de un kilómetro al sur del poblado El Huizache, y su elevación topográfica es de unos mil seiscientos metros sobre el nivel del mar.

Según datos registrados en la estación climatológica El Huizache, la precipitación media anual es de 340 milímetros (mm), la evaporación potencial mayor que 1500 mm y la temperatura media anual de 20 °C. El sitio del confinamiento está enclavado en la subcuenca del arroyo La Pedrera, corriente intermitente que cruza el valle en sentido longitudinal, descargando a la cuenca endorreica de Matehuala-Huizache, y no hay estaciones hidrométricas instaladas sobre ese arroyo.

Las unidades litoestratigráficas principales de la zona son la formación El Abra, la formación Cárdenas y los materiales aluviales. Las rocas carbonatadas de la formación El Abra, que afloran en gran parte de la zona formando las estructuras anticlinales que limitan el valle de La Pedrera por el oriente y por el poniente, consiste en calizas arrecifales que presentan abruptos cambios de facie, fracturamiento y notables manifestaciones y notables manifestaciones de karsticidad, especialmente en la sierra del El Huizache.

El relleno del valle está conformado en su parte inferior por los sedimentos arcillosos de la formación Cárdenas y en la superior, por materiales aluviales. En la porción central del valle, el relleno tiene espesor de varias decenas a varias centenas de metros y está constituido por materiales predominantemente arcillosos, intercalados con delgados horizontes de clásticos gruesos y sedimentos evaporíticos. En los flancos montañosos, clásticos gruesos, empacados en una matriz arcillo-limosa, forman abanicos aluviales que se extienden hacia el valle.

En el área del tiradero, el relleno tiene un espesor mayor que 200 metros y en él predominan los materiales arcillo-limosos de baja permeabilidad y alta porosidad. La permeabilidad de los estratos varía en un amplio rango, dependiendo de su granulometría, según las pruebas realizadas en los sondeos de la CNA. Sin embargo, la permeabilidad media vertical del relleno tiende a la de los materiales limo-arcillosos; además, la conductividad hidráulica del material seco, o parcialmente saturado, es mucho menor que la deducida en dichas pruebas.

Dado que los estratos superficiales están prácticamente secos a causa de la elevada evaporación potencial, la mayor parte del agua infiltrada durante las temporadas de lluvia es retenida y después evapotranspirada. La CNA estimaba que en los primeros metros del relleno podía quedar retenida una lámina de agua equivalente al 50 por ciento de la precipitación anual. En vista de esta gran deficiencia de humedad y de la baja permeabilidad vertical media del relleno, la CNA dedujo que la porción central del valle de La Pedrera, y en particular en área del tiradero no funcionaban como una zona receptora de recarga de aguas subterráneas. Localmente las grietas de desecación conferían al terreno alta capacidad de infiltración, pero dada su reducida dimensión vertical no tenían mayor influencia en el proceso de recarga.

El estanque

El estanque de El Huizache constituye una especie de *Panóptico*, en términos de Foucault, pues desde su bordo norte se alcanza a observar la comunidad en su totalidad. Yace como un observatorio estratégico, pues la localidad tiene una disposición geográfica que se asemeja a un péndulo postrado y funcionado (si esto fuera posible) en una superficie horizontal: el estanque es el punto fijo que sostiene al péndulo, y la vida de la localidad se balancea y oscila sujeta al punto fijo del péndulo. Se puede decir que en la localidad del Huizache todos los caminos llevan al estanque (el trazo de sus caminos, que aspiran a ser calles, así lo indican).

El agua que recibe el estanque no necesariamente proviene de las lluvias que caen en la localidad. Mayormente, se trata del agua de lluvia que cae en las partes altas de la sierra que rodea a la localidad en su lado sur, y cuyos escurrimientos en temporada de chubascos bastan para llenar el estanque. Una vez lleno, el estanque alcanza para surtir agua a los habitantes del Huizache durante más de medio año. Hoy en día, los usos que los habitantes dan al agua del estanque son varios: para el aseo personal, para lavar ropa, para dar de beber a los animales, incluso para cocinar.

Cuando está lleno, casi todos los lugareños beben del agua que se acumula; conforme baja el nivel del agua, sólo los más viejos se animan a beber del estanque. En su mayoría, los jóvenes (y tal vez toda la comunidad) esperan a que el ayuntamiento de Guadalcazar les envíe pipas de agua potable para beber. Cuando el ayuntamiento de Guadalcazar no envía pipas de agua potable al Huizache –cosa que, según los habitantes del Huizache, sucede muy a menudo- la gente tiene que comprar agua embotellada en alguna de las seis pequeñas tiendas de abarrotes que hay en la localidad. En este punto quiero resaltar que durante los meses que estuve en la comunidad no tuve la suerte de ver una sola pipa del ayuntamiento de Guadalcazar, y consultando a los pobladores averigüé que no era sólo cuestión de suerte, era simplemente que, en lo que iba del año, no se había presentado ninguna.

Además del estanque, hay en la localidad un par de aljibes de concreto que, de acuerdo con los habitantes del lugar y en comparación con el estanque, “no salieron buenos para recolectar agua”. Al respecto, Don Alfredo, uno de los 160 ejidatarios que habitan el lugar (dato que alcanza para calcular como producto unas 160 familias y unas 160 viviendas en la localidad) me contaba lo siguiente: “Ese tanque ha salido bien bueno pa’ guardar agua; dura más de

medio año y alcanza para todo: pa' lavar la ropa, pa' bañarse uno y pa' que tomen agua los animales. Antes, hasta nosotros (los habitantes del lugar) bebíamos agua de ahí, pero ahora ya casi no [...] Lo que pasa es que esa agua está contaminada [...] No ve que cuando trajeron los tambos 'ay a La Pedrera los tenían afuera (a la intemperie), y se calentaron, y se les botaron las tapas; luego se vino la lluvia y se mezcló con los desechos de los tambos, y así se trajo el agua pa'l estanque. Y pues se quedó todo el aceite ahí abajo; quedó como encerada la cosa... por eso no se va el agua [...] Fíjese, hasta de lo malo se saca algo bueno, por eso aguanta más el agua" (4 de mayo de 2006).

Esta versión de Don Alfredo contrastaba con la versión de Don Primitivo, quien me decía que "hace unos 10 años, después de lo del tiradero, unos trabajadores del municipio desasolvieron el estanque, y por eso, desde entonces, agarra mucho más agua [...] Nombre, que va'star contaminado, si está bien limpio, de ahí toman los animales, y hasta uno. Lo que pasa es que la gente ya se acostumbró a tomar agua de la botella, y cuando les invita uno un trago de esta agua pues luego, luego se enferman de la panza; por eso dicen que está contaminada el agua.

El impacto del estanque en la localidad no sólo es físico, pues se puede percibir también como un motor de la vida económica y social. Por decir algo, Don Camilo, uno de los ejidatarios que habitan el lugar, me comentaba que no todos los lugareños pueden ir al estanque a cargar agua, y como ya no se usa tanto que las mujeres vayan a acarrear botes, desde que trabajan también en las tomateras, pues hay "raza" que en sus camionetas o en sus carretones lleva agua a las casas en tambos de 200 litros, y cobra quince pesos por tambo. Me decía Don Camilo, quien por cierto no tiene ningún tipo de vehículo para transportar agua, que en una familia como la de él, de cinco integrantes, suelen comprarse dos tambos de agua por semana, que en promedio equivaldrían a un consumo de 1600 litros de agua por mes, a un costo mensual promedio de 120 pesos (Sábado de gloria, 2006).

Socialmente, el estanque es punto de encuentro para largas charlas entre ejidatarios, juegos entre niños, cuchiños de parejas y uno que otro festejo religioso. Durante las festividades de Semana Santa de 2006, en la celebración del Sábado de Gloria, y su respectivo ritual de arrojar agua al prójimo, fui testigo de cómo el estanque se vistió de fiesta, atrayendo personas de todas las edades, provistas con cubetas y bolsas de plástico que hicieron las veces de armas

pertinentes para la ocasión. Agua y alegría se desbordaron, a pesar de que el paisaje no era el ideal: el estanque estaba en su nivel más bajo de agua, casi seco, y el fuerte viento que azotaba el lugar levantaba polvaredas casi cegadoras. La situación se agudizaba al considerar que en los alrededores los aguaceros ya habían empezado a sentirse desde semanas atrás, trayendo al Huizache sólo fuertes y frescas ráfagas de viento, y un sentimiento de congoja a los lugareños.

Ante tal escenario, Don Camilo exclamaba, “Aquí no llueve por culpa de los tronidos que echan allá en las tomateras (refiriéndose a las explosiones de los cañones *antigranizo* que utilizan los agricultores en las milpas tomateras de los alrededores para proteger sus cultivos y que, como parte de su función, sirven para deshacer las nubes cargadas de granizo, ahuyentando así las lluvias) [...] Fíjese, yo tengo años que no me como un elote de aquí del lugar” (Sábado de Gloria, 2006).

Testimonio del tiradero

Como muestra del tipo de narrativas que logré adquirir en la etapa de trabajo de campo, tanto a través del diálogo abierto, como de la aplicación de un cuestionario estructurado, con reactivos muy puntuales, he decidido presentar en el cuerpo de este capítulo, y no como archivo anexo, tal vez como debiera ser, una entrevista que captura de manera muy fiel las posturas reiteradas en los testimonios obtenidos a lo largo de trabajo campo.

La entrevistada no sólo fue sumamente clara en sus respuestas, sino que breve, y puntual. Por supuesto que divagaba, no respondía a la pregunta expresa, y daba saltos entre una y otra interrogante. Pero, afortunadamente, esas divagaciones cruzaban, aunque por distintos caminos, los grandes temas de la investigación, que era el riesgo, la percepción y la exposición tóxica comunitaria. Realicé y grabé esta entrevista el día nueve de septiembre de 2006, en el lugar de trabajo de la entrevistada, una fonda a la orilla de la carretera, y en un tiempo aproximado de 45 minutos. Tuve que interrumpir el interrogatorio debido a la llegada de algunos clientes al lugar. No obstante, días después regresé para profundizar en los temas que quedaron pendientes.

El cuestionario base incluía los reactivos que, como antes mencioné, buscaban registrar eventos que pudieran generar sospecha de contaminación por los residuos peligrosos enterrados tan cerca de la localidad. En primer lugar se indagaba sobre el conocimiento del entrevistado sobre posibles afectaciones por residuos peligrosos en el entorno: el estanque de

agua –fuente principal de abasto de agua de la localidad-, el aire, las plantas y los animales. Luego se abordaba la afectación a las personas: problemas de salud inexplicables en los habitantes más vulnerables (estado de salud de niños, madres, mujeres embarazadas y los viejos). Finalmente, se solicitó a la interrogada que, sobre su caso particular, diera testimonio sobre posibles síntomas de contaminación por residuos contaminados, como dolor de cabeza, congestión nasal, ojos irritados, garganta inflamada, etcétera.

1. Señora, ¿Ha notado usted mal olor, sabor y coloración del agua del estanque?

Mal sabor no hay... este... pero que si se daño el tanque, sí se dañó. Porque más antes, en años pasados, antes de ese tiradero, se estaba acabando el agua, y no había problema de nada. Juntaba uno, así, hasta la que se hacía en las pezuñas de las vacas... ¡mmm! pa' de aquí a otro día ya estaba sentadita... clarita que se la volvía uno a tomar. Cuando se estaba acabando el agua en el tanque... digo, cuando chasqueaba uno el agua, y juntaba uno así, el vivo lodo, de a tiro el vivo lodo, pa'l otro día ya estaba clarita... de a tiro clarita que se la podía uno tomar. Y ahora, desde que empezó esa cochinateda que echaron ahí, ya no puede uno juntar nada de agua... porque se está acabando el agua, y agarra un color nijayotudo, nijayotudo... espeso, espeso... y ya no se la puede uno tomar como antes. Y ahora no. Ahora, se hace esa agua así, y luego, este, se le hace una nata... echa uno agua en los tambos, y llena uno los tambos, y se va acabando el agua, y se va haciendo una nata, como color azulito bajito.

2. ¿Y eso por qué será?

Yo pienso que... de allá baja el agua, y llega al tanque; entonces, cuando está de recién lleno, de recién lleno, está pero bien bonita el agua... ¡no huele a nada! está supermente bonita, se la puede uno tomar. ¿Horita ya fue?

3. Sí, ya tengo aquí desde mayo... me tocó ver el estanque vacío, cuando ya estaba casi seco...

Si, pero volvió a llover y se llenó. Entonces, se pone el agua pero bien hermosa, haga de cuenta que es de pozo, bien cristalina... Pos bueno, ya pasando el tiempo, cuando ya se está acabando, es cuando agarra ese color, espeso, amarillo subido... como si fuera nijayote, como si fuera nijayo, así. Entonces... y eso es lo único... No, porque el jabón hierve muy bien, se baña uno muy bien con esa agua, la ropa queda muy bien lavada con esa agua, nomás eso es lo malo, que agarra ese color... Pero sí, ya teniéndola uno en los tambos de diitas si se apesta.

4. Oiga, y los animalitos, que son los que más agua toman de ahí

Mire, pa qué anda uno con mentiras: no se han muerto animales por el agua, nada... ni han nacido niños deformes como dijeron que iban a nacer niños deformes, y que sabe qué y que

sabe cuántos... no... todos, porque yo tengo unos hijos que empezaron a trabajar ahí, y pos sus hijos están todos bien, no les falta nada

5. Los niños, ¿de qué generación son? ¿Cuántos años tienen?

Pos mis muchachos comenzaron a trabajar ahí... todavía de recién casados comenzaron a trabajar ahí, y pues uno, uno, el primer nietecito se llama Genarito, y bien, está bien, está bien... Los otros... uno se llama Genarito, y luego ya después sigue la Chelda, y luego ya después Miguelito, y luego después la niña Crucita... todos tán bien, tán bien... el más grande ha de tener unos diez años... no sé exactamente, pero están de a tiro chiquillos

6. Oiga, ¿y las plantas?

Nooo, no, fíjese que no

7. ¿Ni junto al tiradero?

Fíjese que no, eso no es dañino. Antes decían los que vinieron –porque vinieron unos ingenieros- “si ese trabajo se abriera señora, habría trabajos para toda la gente de esta población, y sus alrededores... no habría necesidad de que los hombres se fueran al otro lado... no habría necesidad que se fueran a Monterrey... a San Luis... como andan horita”. Mire, horita no haya usted hombres... ‘ay uno que otro... pero todos salen a buscar la vida fuera de aquí... dijo uno de los ingenieros, “si aquí se hubieran dejado que abrieran ese trabajo, hubieran hospitales para las señoras que estuvieran dando a luz a sus hijos... hubiera costureros... hubiera fábricas de hacer ropa, fábricas de hacer todo, pa’ levantar esta comunidad”... pero asunto que Guadalcazar no quiso... vinieron y pusieron ‘ay los federales... y luego todos los alrededores, y que la cuenta... cuenta...

8. ¡Contaminación!

...ya iba sabe hast’ónde... yo no les creo que de aquí, allá, alcance hasta Rioverde, porque agarra de subida... póngale que de aquí pa’ bajo, ‘ay si no digo nada, porque puede ¡puede! Y probablemente que vaya por debajo de la tierra, y que vaya de bajada... pero allá no creo que suba... ¿o usted cree que suba pa’rriba?

9. ¿Le parece difícil?

Yo siento que no...

10. Por ejemplo, algún problema de salud inexplicable... algo que usted diga qué rara enfermedad

Yo digo que no, porque mire, aquí bueno, por la edad, por la edad, pues se enferma uno... pero quiero que sepa que enfermedades desconocidas, pos no... míreme a mi, yo estoy vieja, y no tengo nada. Mire, mejor así como decían lo ingenieros, los que vinieron... sí, pos los que saben, si abrieran ese trabajo la gente no tuviera necesidad de irse a otra parte, porque...no

hubiera necesidad de que se fueran porque ‘ay anduvieran todos trabajando... mire, yo tengo seis hombres... horita no estuvieran sus mujeres solas... aquí estuvieran...ellos andan en el otro lado

11. *¿Todos?*

Sí. Tengo seis hombres, y los seis andan fueras de aquí

12. *¿Y por qué no trabajan en los tomates?*

No. No ve que en los tomates no sale... ochenta pesos no sale

13. *¿Ochenta a la semana?*

No. Ochenta diarios... y entonces no sale...400 apenas salen pa’ comer, pero ya para otros... no ve que los muchachos ora ya quieren camioneta... quieren otros... quieren guardarrropas... quieren sus televisiones, sus estéreos... todo... necesitan ir a buscarlo lejos. Entonces, si ese trabajo se abriera... si hubiera una fuente de trabajo aquí, ya no habría necesidad de que se fueran los hombres... que dejaran sus mujeres solas... ‘ay nomás, a sol y aire

14. *¿Y desde cuándo se fueron sus muchachos?*

No pos ellos se fueron desde... desde abril...se irían como desde el, desde abril

15. *¿Legales o ilegales?*

No, ellos andan con pasaporte. Y vinieron de vacaciones... les dieron de vacaciones un mes... Pero luego se pasaron, se tomaron de vacaciones dos meses... según el trabajo que le daban al patrón, el mes que seguía no se lo dieron... entonces su fueron el... parece que el día primero de octubre... y ya horita van a venir para los primeros de diciembre.

16. *Bueno, ya me dijo usted que los animales están bien; que las plantas están bien; los niños están bien, y las mamás también. ¿Qué hay de las mujeres embarazadas?*

¡Nooo! Pos mire, yo pienso que si tienen problemas... yo pienso que es por las clínicas... en Matehuala... en Cerritos... ya no quieren atenderlas a las señoras. Pos ya señoras ya con dolores, ya con dolores, ya con desechos “Y todavía hace falta, y todavía te falta, y vete a caminar que todavía te falta, y vete a caminar”... y a las mujeres se les mueren los niños adentro... ¿por qué? Porque se les pasa el parto, porque no quieren atenderlas en Cerritos, en Matehuala... Entonces, por qué no tienen más cuidado en esas enfermeras fodongas, y en esos doctores... mire, hace poquito una amiga mía mejor pagó un, un particular, porque su bebé ya se iba muriendo... ya se iba muriendo el bebé, ya no tenía líquidos pa’ dentro, pa’ seguir él respirando, y entonces “y que no, que todavía te falta... no que todavía te falta”... mejor le dieron el pase a San Luis... pero como el muchacho no es tan tonto, dijo no, ya no

aguanta a llegar a San Luis, el niño ya llevaba su corazoncito muy apenas... entonces, se fue con el doctor Leija, y el doctor Leija la operó de volada, y el niño ya estaba agonizando.

17. ¿En Matebuala o en Cerritos?

Aquí en Cerritos... y ya estaba el niño agonizando, que ya lo sacaron ya, ya, ya prietoso, donde ya se estaba asfixiando... ya el niño ora ya está salvado, ‘ay ta’ chiquito, asinilla, tiene ocho días... ta’ bien... el doctor Leija lo operó de volada... le cobró parece que diez mil... pero que le daba chanza, que si no traía, pos’ que nomás le dejara un este, y que luego viniera con lo que faltaba, y salvó su niño... porque fíjese que ya, los mendigos doctores todavía bien desalmadotes, que no querían... Mire, yo fui una de ellas, de mensa, que no me fijé a tiempo qué había pasado con mi bebe, porque van a ser 20 años, yo me fui aliviar del último bebé ahí... porque yo siempre me aliviaba con partera, pero esa vez no pude... me llevaron allá, ¿qué fue lo que pasó? ¡A güevo me querían operar! Que porque ya taba yo muy vieja... yo tenía 40 años... que porque ya taba yo muy vieja... pero mire, así estaban rodeados –con perdón suyo- de tanto perro y perra allí... y yo nomás llegué, cuando iba llegando yo sentía que ya me iba aliviando, que yo ya llevaba fuerza, que ya no llegaba, y me metieron de volada, y me pusieron una ampolleta, y en menos de lo que canta un gallo mi niño nació... pero por estar “pérese señora, pérese” el niño cayó sólo, cayó sólo, y ponen a uno bien alto, mire, no me di cuenta en qué cayó, pero mi niño se quebró de este huesito, y de este otro... Nació solo, nadie lo aparó, él nació sólo, y se quebró de este bracito y de éste... Nunca tuvieron la amabilidad de decirme “su niño se fracturó”... Mire, mi niño todo el santo día... nació a las once quince de la mañana, y tráigame mi niño, y tráigame mi niño, pa’ darle pecho, y tráiganme mi niño, y nunca me lo enseñaron... Y entró la noche, y eran como las doce, y todavía estaban tercas, que querían que me operara, y yo les, y yo no me opero, porque yo tanteo que ya es el último, yo ya estoy vieja, y yo ya no voy a dar más niños... No, y yo ya tenía muchos partos, y yo dije ya es el último, y no... les dieron la una, y tráiganme a mi niño, y el niño llore y llore... Pa’ las cinco de la mañana me fueron a decir que qué nombre le ponía porque el niño ya estaba agonizando... Mi niño se murió... a las cinco de la mañana entró un notario y me dijo “señora, qué nombre le pongo a su hijo porque está agonizando”... Y no, yo que me doy la levantada, y que me pongo la bata, y no ya tenía él (INAUDIBLE)... Lo pendejo mío –con perdón suyo- fue que no nos fijamos allí, nos vinimos a dar cuenta aquí, cuando lo estábamos vistiendo pa’ coronarlo... aquí nos dimos ya cuenta. Déme yo cuenta allí, y les armo un buen escándalo... porque esos doctores ya no quieren atender

18. ¿Y parteras ya no hay aquí?

No, porque ya no quisieron que nadie estudiaran... ya nomás que puras clínicas y puros doctores... ¿y p'á qué? Pa' que no las atiendan... que cada mes, que cada mes que vengan ¿p'á qué? Si el mero día que se necesitan el auxilio no se lo dan... no les dan el auxilio

19. Oiga señora, pero síntomas suyos por contaminación del agua del estanque, como dolor de cabeza, congestión...

No, pos no... pos fíjese que en veces trae uno catarro constipado, pero pos es por el viento... como en diciembre, es natural que le pegue a uno catarro ¿verdad?... Yo sí había fríos que me dolía mucho la cabeza... hasta tenía miedo que llegara diciembre... me dolía tanto la cabeza, pero tanto la cabeza, pero eran unas mendigas latidas que me pegaban... me tomaba una pastilla, y se me quitaba... pero yo no era dueña de gritar, ni dueña de hablar recio, porque me venían aquellas punzadas... de repente, todo aquí... pero harto que me dolía, pero harto... pero el año antepasado, ¿qué fue? Cuando fui a Monterrey, allá me pegó muy fuerte la gripa, y caí en cama... ochos días duré, a los ocho días me levanté, y dije no, ya mi'ja, ya me voy, este condenado Monterrey ya me quiere matar, yo ya me voy... entonces me vine, y traiba las narices bien tapadas, pero bien tapadas, no respiraba ni pa' rriba ni pa' bajo, y digo ¿pos qué chingaos será esto?... Pos que agarró un pedazo de cebolla, y mire, como que se lo dijo una loca, que me lo ataco... Respiré muncho rato, y me lloraban los ojos, tantísimo que me lloraban los ojos, pero harto que me lloraban los ojos... pos no me lo va uste a creer, pero al rato que empecé destornude y destornude, y destornude y destornude... de rato que me sacudí la nariz... mire, no soy mentirosa, esto de a tiro es cierto... arrojé una irla de cada nariz... así de grande, mire, pero del color de aquí (verde bandera)... Y hora este diciembre que pasó, ya no me pegó, ya va ser un año que no me pegó

20. Oiga, y dificultad para dormir ¿no tiene?

No, yo me duermo bien a gusto

21. ¿Dolor de estómago?

En veces sí... en veces sí me ha pegado dolor de estómago... pero, pero... es que, es que me dijeron... bueno, hace siete años me dijeron que yo tenía cáncer... que yo tenía cáncer... que iba a tener esos síntomas, que se me iba a quitar el sueño, que me iba a doler la barriguita, que me iba a doler esto... quién sabe qué... me querían operar, hace como siete años me querían operar... dije, yo no me voy a estar operando... chingaos doctores matasanos... no, yo no tengo dinero para convertirme en mina de oro pa' ellos... yo vivo de mis canillas... yo soy hombre y soy mujer... yo trabajo en trabajos pesados de hombre... no, y yo le dije yo no "ay que señora"... pos por eso no me dejé operar, cuando estaban ahí en la mesa "ay que señora,

que no piensa” ... ¡exactamente! Que piensen... mis hijos no son ricos... “que venga ora, que venga mañana, que venga pasado mañana, que venga dos veces por semana”...¡No tengo dinero!...

22. *¿Y qué pasó con el cáncer?*

Mire, yo... como me dijeron los doctores que tenía cáncer...y luego otros me dijeron que tenía esa artritis, yo estoy a punta de pastillas... estoy a punta de pastillas... y yo no les creo, a esos habladores, no les creo que yo tenga cáncer... porque una mujer acancerada debe de... si se supone que se está pudriendo de adentro, ¿verdad?... debe de andar arrojando algo... algo inservible ya... algo que no se pueda aguantar

23. *Oiga señora, entonces, sinceramente, ¿a usted no le preocupa su salud por vivir tan cerca del tiradero?*

No, pos no... preocuparme pos no... pos si hay trabajo, que haiga... y sino, pos que no haiga... pos bueno... lo que sí quisiera yo es que sí se abriera ese trabajo para que se ayudara a la gente... la gente ya anda ahorita a una y un pedazo... no le digo que hay muchas mujeres solas porque todos se están yendo por hay... los hombres se están yendo, las están dejando solas... al rato andan hay con problemas... quiero que sepa que aquí no tenemos ninguna ayuda de nada... aquí estamos en el cruel olvido, de a tiro... mire nomás... no se ha paseado en las calles pa' ver cómo está

24. *Sí*

Bueno, pues ahí es donde debe de entrar el señor gobernador, que debe de... mire, en Arista pavimentaron todas las calles... entonces, en lugar, ya va dos veces que mandan la máquina, nomás en lugar de máquinas, porque no mandan carros, pa' que acarreen material, y que den cemento, y que le echen, pero que le echen, harto cemento... porque mire, 'ay donde comienza el desastre, 'ay donde sale el desagüe, hacerse un desagüe... lo otro día, cuando poquita gente, el tanque tenía desagüe... allá tenía un tanco que tarellaban al lomo... entonces, por qué no hacer un desagüe, pa' que no venga el agua de a tiro a lo loco, y agarre parejo... mire, vino el agua y todo se llevó... me echaron a perder la huerta... lo que queremos es que arreglen esas calles, y que hagan el desagüe, y que pavimenten, pa' que el agua que vaya, ya se vaya por esas calles quietecita

25. *Oiga, y esta agua que se deja venir con la lluvia no viene olorosa, o sucia*

No, viene bien... aquí se riegan esas huertas de 'ay, se riegan todas esas huertas, y se van regando... todo el huerterío, hasta allá, hasta la tierrita... todas esas tierras de todas esas gentes 'ay se va regando

26. *Por cierto, ¿usted sabe de quién eran esas tierras donde pusieron el tiradero?*

Era un hueco de hacienda... porque 'ay vivía un tío de mi esposo, se llamaba Toribio Moreno... entonces, él se salió de 'ay porque, según eso, el dueño que lo tenía cuidando 'ay, no era dueño... entonces, sigue hast'onde, quién sabe hast'onde ese hueco de hacienda, creo que hasta el salitre... porque ahorita parece que hasta Los Amoles lo agarraron ya

27. Entonces, ¿el ejido no lo vendió?

No, no eran dueños... entonces, como mi cuñado fue el primero que anduvo 'ay... pero ese se murió nomás de repente... mi cuñado Secundino... pos que nomás un dolor, y un dolor, y nomás se lo llevaron al hospital central, y lo trajeron en caja

28. ¿Por qué sería?

¡Nunca supimos qué fue! Pero dicen que cuando se lo llevaron de aquí ya iba frío... de ese dolor, que nomás fue un dolor... pero no sé si fue en el pecho, o fue en el estómago, pero nomás dijeron que de un dolor... que andaba trabajando allá, y que andaba según eso, allá por el barranco blanco... porque parece que el barranco blanco también alcanzaba el hueco de hacienda... el barranco blanco, las vigas, el picaho del orégano, parece que también alcanzaba el hueco de hacienda... y que él andaba por allá, y que llegó caliente de caminar, y que taba haciendo mucho sol... por ahí está un... no sé si usted habrá ido... una fosa que tienen ahí como un pozo... un cuadro así de puro material, de cemento... está del potrero, así atracito del potrero

29. Sí, si conozco para allá

Bueno, pos ahí estaba él, cuidando ese dichoso pozo, que según engañaron que iban a hacer pozos pa' tierras de regadío... así vinieron de habladores diciendo... que iban a hacer según unos potreros, pa tierras de regadío... y mire nomás, pa' lo que nos engañaron... pero entonces, de ese tiempo pa'ca el tanque sí se echó a perder... el tanque sí se echó a perder, la verdad... porque cuando se está acabando el agua ya no puede charquearla uno como antes sí la charqueaba

30. Pues yo vi que cuando se estaba acabando el agua sí había mucho movimiento en el estanque. Iba mucha gente a acarrear agua

Porque nosotros no vamos porque ya nos estamos haciendo unas güevonas, ya le estamos jugando al rico, pero nosotros tenemos nuestros carretoneros que sacan el agua del tanque a las casas, y nos dan a doce pesos el tambo... yo no tengo dinero, pero pa'l agua, no le hace que me quede sin frijol, lleno mis cinco, mis seis tambos... yo todo el tiempo llenaba seis o siete tambos... cuando estaban mis nueras compraba poco, pero cada quien compraba su tambo... pero horita que estoy sola, compré... ya tenía quince días que no compraba...

compré cinco tambos, fueron sesenta pesos, me la llevan de la pila... pero del tanque, también me la llevan del tanque... nomás que, como ahorita está el aljiber bajando, me la llevan del aljiber... pero del tanque, todas estamos tomando... Ora también hay otra cosa, queremos... yo, yo le digo a usted que nos eche la mano en eso... que venga salubridad, y que les ordene a las autoridades, que tengan más cuidao... que no vayan a lavar las camionetas allí, que no dejen calcetines sucios allí, que no dejen franelas sucias allí, que no conviertan en tanque como la laguna de Villa de Arista, con puras cochinas... porque mire, no todas tenemos para agua de garrafón, de allí hay varias que toman, como toda esa gente más humilde de pa'llá, no tienen pa' garrafones... gente muy humilde que no tiene... y toman de allí pa' los frijoles... se cosen los frijoles de allí... y aquí ya se está haciendo la gente muy cochina... van, toma refrescos allí, y allí dejan las botellas... hasta pantaletas han dejado allí, las muchachas atascadas que van, yo creo, de cita de amor, sabe... Yo lo que pido es que haiga una higiene ahí... que no vayan a hacer sus porquerías... que no conviertan el tanque en basurero, ni en hotel de paso, oiga

31. ¿Y las autoridades del pueblo no cuidan el estanque?

Cuando estaba mi tío Ángelo vivo, y don... este, Eulogio estaba aquí viviendo, ellos tenían cuidao de que el tanque estuviera limpio... Pero ora, como ellos ya faltaron, el tanque... allí jaya usted botellas, jaya esto, jaya todo... hasta pantaletas, me dijo una vecina que ha encontrado hasta pantaletas, en los enlames del agua... no ve que ella tiene muchas macetas, y usa la lama pa' las macetas, y dice que ha jayao hasta pantaletas... Yo a varios le he dicho, yo como soy bien cabrona, oigan, no chinguen, no conviertan el tanque en un basurero, ni en un hotel de paso... no todos tenemos pa' garrafón... allá a las quinientas, como cuando del tanque ya no se puede tomar, si compro un garrafón de agua... es que ya no se puede tomar cuando se está acabando... A pesar de todo, yo nunca he sido extrañadora con mi tanque... yo lleno dos tambos de agua, le echo cloro a los tambos, y se pone bien clarita... yo con esa me baño, porque ya clorada se pone bien bonita el agua.

32. Oiga, y cuando no tiene para el garrafón, y el tanque ya se está secando, ¿de dónde toma?

De la canal, cuando empieza a llover... empieza a llover y yo junto mi agua llovediza... como antier junté, llovizó toda la noche y un día, junté casi cuatro latas

33. Ahorita me permite tomarle una foto a la canal

No, yo no tengo canal aquí, la tengo en mi casa... yo soy trabajadora aquí, yo tengo mi casa allá... mi casa es una que tiene un techo grandote de lamina, allí es mi casa... del tanque... bajando, ¿qué será?... pa'l lao de así, pa'l lao de allá... es un solar grandote, abajito del

bordo... está una puerta de colchón... ahí es. Yo soy trabajadora aquí, salgo hasta mañana... y mañana yo creo que me voy a ir temprano, tengo que ir a levantar un rastrojito que tengo allá en la huerta. (Aquí tuve que interrumpir la entrevista, pues un par de operadores de transporte llegaron al lugar para comprar unas gorditas y un café. Agradecí a la entrevistada y le prometí regresar. Por supuesto que cumplí esa promesa.)

CAPÍTULO 5

Percepciones diferenciadas de riesgo

Impresiones, actitudes y juicios locales

Sin duda, hay una condición de peligro y un potencial de riesgo asociados al manejo de los desechos peligrosos que, ciertamente, alimenta el miedo de los habitantes de las comunidades cercanas a los sitios escogidos para la construcción de este tipo de instalaciones (Lezama, 2001, p. 369). Y el caso del basurero tóxico en Guadalcazar, ciertamente, no ha sido la excepción.

Luego de notar aquella basura tóxica que había llegado a su estanque, algunos habitantes de El Huizache, temerosos y molestos por las consecuencias que podrían derivarse de ello, denunciaron el asunto a sus representantes locales y a los titulares del ayuntamiento de Guadalcazar, quienes notificaron del caso a la Sedue, que en respuesta a dicha denuncia – mientras evaluaba el asunto y sin sancionar a los responsables- trató de asegurar el lugar, otorgando a los hermanos Aldrett permisos federales para construir una zona de transferencia de desechos. Esta respuesta de las autoridades federales acentuó la inquietud de la población, enrareciendo el clima de concertación necesario para la posible solución del problema, suscitando un fenómeno generalizado de oposición al tiradero, y ensanchando la brecha entre la liberación incuestionable de sustancias peligrosas en El Huizache y la estrategia necesaria para controlar la amenaza que suponía este evento de contaminación.

A partir de entonces, la búsqueda de una salida al problema derivó en un prolongado debate en el que promotores y opositores, expertos, técnicos y abogados, entre otros especialistas del gobierno, la sociedad civil y la industria, definían problemas centrales como la seguridad y el riesgo que corrían las poblaciones aledañas al tiradero. En el calor de la controversia, las distintas percepciones de la situación evidenciaron los sistemas de creencias de cada una de las partes involucradas, dejando fuera de aquellas interacciones las herramientas necesarias para construir el consenso y promover la confianza entre las poblaciones potencialmente afectadas.

La amenaza resultaba invisible y el daño resultante era difícil de relacionar a la contaminación, pues la sutileza de las pistas las hacía fáciles de descartar. En la etapa inicial de alarma, los

expertos especialmente entrenados para medir y detectar sustancias tóxicas se encauzaron al proceso de descubrimiento y anuncio de la contaminación. Las víctimas potenciales se volvieron dependientes de tales expertos, quienes definían la situación y forjaban las posibles soluciones. La invisibilidad del agente contaminante y sus efectos provocaban interpretaciones diferentes del evento de contaminación, así como respuestas encontradas sobre la evaluación, medidas de protección y remediación. En consecuencia, el consenso sobre la causa, el curso y los posibles resultados de la crisis resultaba poco probable. Cada individuo y familia debían hacer su propia determinación de la gravedad del desastre. La falta de creencias compartidas sobre lo que había pasado confundía e invitaba al conflicto dentro de la familia, la comunidad, y entre la comunidad y los defensores potenciales.

Ante las dificultades para identificar con precisión el área afectada, los oficiales gubernamentales dibujaban límites alrededor del área que ellos creían había sido afectada – límites socialmente claros, aun cuando el criterio para definirlos fuera científicamente cuestionable, pues la perspectiva de cuenca hidrológica nunca fue considerada para analizar los escurrimientos de agua superficial. En el proceso, la comunidad definida por los límites de contaminación, El Huizache, quedó aislada de su entorno, no por el tipo de destrucción visto en los desastres naturales, sino por los cambios sutiles en la percepción derivada del estigma ambiental.

Como suele ocurrir en la mayoría de los casos de exposición tóxica comunitaria, la contaminación del agua de la comunidad había resultado el tema central del debate entre aquellos que se percibían en riesgo y los que no. Lo interesante resultaba que, previo a la instalación del tiradero en La Pedrera, el consumo humano del agua del estanque era general: todos bebían de ella. Actualmente, luego de que aquellos caudales irrumpidos por torrentes de desechos acarrearán tambos llenos de residuos peligrosos a su represa local, la mayoría de los lugareños bebían del agua del estanque sólo cuando estaba lleno, porque conforme baja el nivel del agua, sólo los más viejos, los más pobres y los que piensan que su “tanque de reserva” no se ha contaminado se animan a beber del estanque.

Los testimonios de algunos habitantes de El Huizache resultaban la mejor muestra de lo que se encontraba en debate:

“[...] Lo que pasa es que esa agua está contaminada [...] No ve que cuando trajeron los tambos ‘ay a La Pedrera los tenían afuera (a la intemperie), y se calentaron, y se les botaron las tapas; luego se vino la lluvia y se mezcló con los desechos de los tambos, y así se trajo el agua pa’l estanque. Y pues se quedó todo el aceite ahí abajo; quedó como encerada la cosa... por eso no se va el agua [...] Fíjese, hasta de lo malo se saca algo bueno, por eso aguanta más el agua”

Don Alfredo

“Hace unos 10 años, después de lo del tiradero, unos trabajadores del municipio desazolvaron el estanque, y por eso, desde entonces, agarra mucho más agua [...] Nombre, que va’star contaminado, si está bien limpio, de ahí toman los animales, y hasta uno. Lo que pasa es que la gente ya se acostumbró a tomar agua de la botella, y cuando les invita uno un trago de esta agua pues luego, luego se enferman de la panza; por eso dicen que está contaminada el agua [...]

Don Primo

“Mal sabor no hay; pero que sí se daño el tanque, sí se dañó. Porque más antes, en años pasados, antes de ese tiradero, se estaba acabando el agua, y no había problema de nada. Juntaba el agua uno así, hasta la que se hacía en las pezuñas de las vacas; ¡mmm! pa’ de aquí a otro día ya estaba sentadita, clarita que se la volvía uno a tomar. Cuando se estaba acabando el agua en el tanque, digo, cuando chasqueaba uno el agua, y juntaba uno así, el vivo lodo, de a tiro el vivo lodo, pa’l otro día ya estaba clarita, de a tiro clarita. Y ahora, desde que empezó esa cochinada que echaron ahí, ya no puede uno juntar nada de agua, porque se está acabando el agua, y agarra un color nijayotudo, nijayotudo; espeso, espeso... y ya no se la puede uno tomar como antes. Ahora, se hace esa agua así, y luego, este, se le hace una nata, como color azulito bajito. Entonces, eso es lo único, porque el jabón hierve muy bien, se baña uno muy bien con esa agua, la ropa queda muy bien lavada con esa agua, nomás eso es lo malo, que agarra ese color. Pero sí, ya teniéndola uno en los tambos de diitas si se apesta.”

Doña Chuy

Sin embargo, este debate no se limitaba a los habitantes de El Huizache. Luego del incidente del estanque, algunos de los vecinos de la comunidad ya no veían al agua de esa represa como una opción satisfacer carencias del recurso durante sequías prolongadas, pues tenían la convicción de que había sido contaminado. En una ocasión, luego de estar casi mediodía en El Huizache, llegué a “El Entronque”, un punto carretero ubicado a siete kilómetros de la comunidad; un paraje comercial, esparcidamente poblado, en el norte del altiplano potosino, donde se unen las carreteras federales México-Laredo y San Luis Potosí-Ciudad Victoria, Tamaulipas.

En El Entronque hay una cantidad considerable de establecimientos comerciales, orientados a satisfacer las necesidades carreteras y de transporte de toda la flota vehicular que pasa por el

lugar. Se pueden encontrar, entre otros, gasolineras, gaseras, vulcanizadoras, talleres mecánicos, pequeños puestos de comida y restaurantes. Cabe señalar, lamentablemente, y por ahora sólo como comentario al margen, que lo que más célebre hace a El Entronque es la venta –por supuesto, ilegal, pero a plena luz de día y a la orilla de la carretera- de flora y fauna silvestre de la región. Cualquier viajero que haya pasado por el lugar ha contemplado el paisaje al que me refiero.

En aquella oportunidad me detuve en el lugar, como por tercera ocasión, para saciar el hambre del atardecer en un puesto de gorditas. Tras los preámbulos y saludos iniciales propios de la interlocución comerciante-consumidor, la señora que atendía el establecimiento se atrevió a preguntarme directamente –creo yo, con la confianza que brinda la constancia de un cliente- que qué andaba haciendo yo por el lugar. Le respondí que andaba yo haciendo un trabajo para la escuela; un trabajo sobre la escasez de agua en el altiplano potosino. Ya más con ganas de hacer algo de conversación, que con cualquier otra intención, le pregunté que cómo les iba en El Entronque en materia de insuficiencia de agua. Insospechadamente, por aquí habría de iniciar mi asombro.

En respuesta, la señora me hizo saber que, por casualidad, en esas fechas estaban batallando un poco, pues el pozo de “San Juan sin Agua” –paradójicamente, una de las localidades con mayor reserva hidrológica de la región, y cuyo pozo principal abastece de agua a varias comunidades de sus alrededores, entre ellas El Entronque- se hallaba fuera de servicio. A consecuencia de esto, los lugareños estaban comprando tambos de agua procedente de los estanques de localidades vecinas, cercanas y no tan cercanas, como Charco Cercado, Pozas de Santa Ana, La Pólvora y del mismo San Juan sin Agua.

Por supuesto que me pareció extraño que el testimonio de la señora no incluyera entre las localidades “emergentes”, abastecedoras de agua, a El Huizache. Como no podía yo dejar de hacerlo, le interrogué sobre la razón por la cual no se estaba comprando agua del estanque de El Huizache, considerando, entre otras razones, su cercanía, el hecho de que en ese tiempo el estanque de El Huizache se encontraba lleno de agua, y el fácil acceso al lugar. Su sentencia fue categórica:

“No ve que esa agua está contaminada. Sólo esa pobre gente de allí se anima a tomársela [...] Antes sí, antes sí se animaba uno, pero desde que echaron ahí el mugrero, pos ya no”

Este episodio permitió reconocer que la percepción de riesgo asociada al tiradero habría estigmatizado a la comunidad, dadas su vecindad y la convicción de un número considerable de vecinos de que los desechos depositados en el primero habrían contaminado los suelos y el agua de la segunda. Para probar esta versión, recorrí, en un sentido espiral, cuyo centro era el tiradero, las localidades de El Huizache, La Pólvora, El Llano del Lobo, El Entronque a Matehuala, El Aparejo, Santo Domingo, Pozas de Santana, Charco Cercado, San Juan sin Agua (del municipio de Villa de Guadalupe) y Los Amoles, esperando que el riesgo percibido fuera mayor en el espacio adyacente al sitio y que disminuyera paulatinamente en todas direcciones conforme me alejara del punto central.

Estos recorridos resultaron útiles para detectar que la percepción de riesgo variaba de comunidad a comunidad, dentro de una comunidad y a través del tiempo. Es decir, aún cuando los riesgos eran similares y la información de riesgo era muy parecida, el riesgo se percibía de manera diferente, por receptores diferentes, en comunidades diferentes y en momentos diferentes. La gran sorpresa residía en la diferencia de la percepción: fuera de El Huizache ninguna comunidad se percibía en riesgo: ellos nunca habían visto, sentido, oído o siquiera creído que el tiradero les pudiera afectar de alguna manera. El riesgo lo ubicaban precisamente en El Huizache, por el escurrimiento de residuos que sabían había contaminado su estanque local. Resultaba evidente que la percepción de riesgo generada por el sitio ha tenido en la comunidad un impacto concreto, referido aquí como estigma ambiental.

Estigma ambiental

En la perspectiva clásica de la estigmatización formulada por Erving Goffman (1963), el estigma involucra siempre a una víctima identificada por un observador como “marcada” (anticonvencional, defectuosa, limitada, estropeada o, generalmente, indeseable). Al notar la marca, el observador cambia, en una manera negativa y degradante, la forma en que ve a la víctima, cuya identidad queda entonces estropeada. Para Paul Slovic (1992), resulta evidente que la estigmatización puede generalizarse de las personas a los productos, tecnologías y ambientes. En el ámbito de las tecnologías, y basándose en los criterios de estigmatización social propuestos por Jones *et al.* (1984), Slovic (1992) ha sugerido que los sitios para la disposición de desechos nucleares y químicos –*ergo*, residuos peligrosos- suelen percibirse

como “repelentes, feos y perturbadores”, a tal grado que sus “marcas” suelen resultar altamente “evidentes”. Tales sitios suelen provocar “desinformación e incomunicación” y, ciertamente, suelen resultar “peligrosos” (p. 142).

La propuesta interpretativa del estigma ambiental –sugerida principalmente por Edelstein (2004), Slovic (1992), Kasperson, Renn, Slovic *et al.* (1988), y Slovic, Fischhoff y Lichtenstein (1984)- ha resultado, para este trabajo de investigación, un recurso explicativo del papel que las percepciones juegan en la determinación del grado de impacto que resulta de la ocurrencia de un evento desafortunado –en el caso de El Huizache, de la exposición involuntaria a un sitio contaminante. En general, se deduce que el estigma ambiental constituye una consecuencia de estar contaminado y, habitualmente, comprende el anuncio de la contaminación y la identificación de los límites y de los efectos de dicha contaminación en una variedad de blancos, entre ellos los residentes de las comunidades directamente afectadas, sus edificios, objetos, tierras, animales y productos (Edelstein, 2004, p.32).

Del recurso explicativo del estigma ambiental, se deriva que una vez contaminados, muchas víctimas de la exposición tóxica comunitaria se perciben de manera distinta, en parte porque ellos temen afectaciones a la salud, como cáncer, abortos y efectos genéticos trans-generacionales, y en parte porque descubren que los otros los perciben también de manera diferente, pues su comunidad, su entorno y sus viviendas son degradadas por observadores que exhiben *miedos anticipados* sobre el lugar (Edelstein, *Op. Cit.*). Los miedos anticipados constituyen percepciones de amenaza asociadas con resultados futuros que se conectan causalmente con eventos actuales. Por ejemplo, en el caso de la exposición comunitaria a un tiradero clandestino de residuos peligrosos uno de los temores anticipados más comunes ha resultado el de contraer cáncer debido, por lo menos, a tres razones principales. Primero, los residuos peligrosos tienen la reputación de ser carcinogénicos y potencialmente fatales para los seres humanos. Segundo, dada la invisibilidad de los contaminantes contenidos en un tiradero clandestino, la toxicidad simplemente se infiere como resultado del reconocimiento del riesgo inmediato asociado a los residuos. Y tercero, el cáncer es temido debido a su percepción como una enfermedad fatal, aborrecible, que puede causar sufrimientos prolongados, dolor, invalidez, desfiguración, dependencia, estigma social, aislamiento y ruptura del estilo de vida.

Según Edelstein (*Op. Cit.*), la falta inicial de información, precaución y control que suele dar lugar, en principio, a la exposición tóxica comunitaria, refleja una ausencia de miedos anticipados. Sin embargo, una vez que la exposición ocurre, y su potencial de riesgo se reconoce, dando señales de lo que puede ocurrir si su advenimiento no se previene, suele esperarse y surgir una vigilancia mucho mayor. Cuando esto sucede, los afectados, directos y potenciales, suelen tomar, ahora sí, acciones proteccionistas, consistiendo la más común de ellas en la oposición a cualquier obra, proyecto o elemento con potencial contaminante. Sobre esta base, podría plantearse que la frecuente oposición comunitaria a sitios para la disposición final de residuos peligrosos –vínculo obligado, pero no central, del fenómeno de exposición tóxica comunitaria- resulta, parcialmente, una consecuencia de dichos miedos anticipados, provocados por la estigmatización ambiental de este tipo de sitios. Es decir, la relación entre el estigma y los miedos anticipados podría resultar un elemento para la explicación de las razones por las cuales sacar adelante un proyecto para la operación de un confinamiento de residuos peligrosos –y tal vez cualquier otro proyecto peligroso- involucra un extenso proceso de examen público al que pocas empresas sobreviven (Campins, 1994; Mason, 1989).

Sobre la estigmatización de las personas derivada de la exposición tóxica comunitaria, Kai Erikson (1994), autor del reporte *A New Species of Trouble: Explorations on Disaster, Trauma and Community*, ha descrito de la siguiente manera su experiencia de trabajo en los Estados Unidos con poblaciones expuestas a distintos contaminantes:

“Al estar en estos lugares, siente uno que está en la presencia de un grupo de gente que ha sido tan lastimada en su físico y en su espíritu, que este daño casi los hace constituir otra cultura, al menos una cultura diferente a la propia. No importa si uno comparte lenguaje y origen con ellos, eso no es suficiente para superar el enorme espacio en experiencia que nos separa”
(p.26)

En su libro *No Safe Place. Toxic waste, Leukemia and Community Action*, Phil Brown y Edwin J. Mikkelsen han señalado que en comunidades expuestas a algún tipo de contaminación, las víctimas y sus familias suelen padecer, muy a menudo, de la estigmatización. Así les sucedió a los damnificados de la contaminación por dioxinas en *Times Beach*, un caso en el que un transportista de basura llamado Russell Bliss usó aceite contaminado por dioxinas para tratar caminos y arenas de caballos a lo largo de *Missouri*. La crisis estatal resultante causó daños a personas, la muerte de miles de caballos y provocó la evacuación total y la compra sucesiva del gobierno federal estadounidense del pueblo entero de *Times Beach*, en el estado de *Missouri*.

Brown y Mikkelsen describen cómo en una ocasión un residente de *Times Beach* que comía en un restaurante de otro poblado fue identificado y señalado por uno de los comensales como uno de los afectados de *Times Beach* que habían aparecido en la televisión, provocando que muchos de los clientes abandonaran el lugar. Los afectados de *Times Beach* padecieron incluso del rechazo de las lavanderías comerciales, las cuales ni siquiera recibirían su ropa. En otro caso, las víctimas del accidente ocurrido en el reactor nuclear de *Three Mile Island* también experimentaron estas reacciones: cuando una familia de *Pennsylvania* que visitaba el parque de diversiones de *Disneyland* se identificó como procedente de *Middletown*, el botones del hotel se negó a tomar su equipaje (Brown y Mikkelsen, 1997, p. 53).

Para Brown y Mikkelsen (*Op. Cit.*), tal estigmatización es común en áreas afectadas por la exposición a cualquier tipo de agente contaminante. A menudo, suele traducirse en muestras de enojo y temor por la depreciación de las propiedades de las víctimas estigmatizadas y por el demérito de la reputación de su localidad. En el caso de *Love Canal*, un área residencial de *New York* construida prácticamente sobre un tiradero abandonado de residuos peligrosos, sus residentes eran "señalados como habitantes de una comunidad envenenada y como portadores contaminados de enfermedades misteriosas".

Por su parte, y para acercarse al asunto de la estigmatización comunitaria provocada por la exposición a residuos peligrosos, Edelstein (2004) ha señalado que, a pesar de que la red social de una persona abarca un rango de amistades y de asociaciones con parientes que, bajo circunstancias normales y ante la mayoría de las crisis más agudas de la vida, proporcionan varios tipos de ayuda y apoyo emocional, algunos de sus estudios de caso han mostrado límites en la forma en que esta red de apoyo funciona durante un desastre tóxico (p. 152). En el caso de *Legler, New York*, donde el agua de la comunidad resultó contaminada por un tiradero de basura local, Edelstein ha registrado que, en efecto, la simpatía familiar normalmente fue ofrecida y por momentos resultó muy útil, especialmente cuando los padres tranquilizaban a sus hijos adultos y les pedían no culparse por comprar una casa en *Legler*. No obstante, y muy a menudo, mezclado con la simpatía iba el mensaje contradictorio "¿Cómo puedes seguir viviendo aquí?". Los padres solían usar la casualidad de la contaminación del agua para exponer prejuicios anteriores sobre la forma en que sus hijos vivían:

Nuestros padres odian nuestro estilo de vida. Ellos piensan que este lugar es un paso atrás en nuestro anterior estilo de vida. La contaminación del

agua sólo da énfasis a nuestro error de venimos a vivir acá, y refuerza su creencia de que ésta era una mala idea desde el principio; ellos no aceptarán nunca nuestra decisión de vivir en *Legler*.

Sólo mi madre viene aquí. Es como si nosotros tuviéramos la plaga, por la forma en que ellos [el resto de la familia] evitan venir a *Legler*. Ellos no quieren exponerse a nuestra casa. Los padres de mi esposa ni siquiera quieren saber sobre el asunto.

En el ámbito de las amistades y en la forma en que éstas operan durante un desastre tóxico, Edelstein ha señalado que en lugar de intensificarse como una red de apoyo, éstas suelen debilitarse por la situación. Las personas que frecuentemente visitaban *Legler* antes de la crisis del agua dejaron de hacerlo, como lo ilustran los siguientes testimonios:

Antes del problema del agua, nosotros nos divertíamos todos los fines de semana. Ahora, sólo la familia inmediata viene. Los otros tienen miedo. ¡Nosotros tenemos miedo de invitarlos! De hecho, algunos amigos han llamado para preguntarnos si ellos se expusieron a la contaminación de nuestra agua durante sus visitas. ¡Esto agota; no ayuda!

Las personas actúan como si estuviéramos enfermos. Ellos dicen, "si yo fuera tú, yo saldría de allí"; "si yo fuera usted, yo vendería mi casa"; "venda la casa, váyase de aquí"; "Tienen sus niños algo de ropa que no esté contaminada"

Estudios de caso como el de *Legler*, le han permitido a Edelstein (2004) sugerir que un impacto de la estigmatización producida por la percepción de riesgo derivada, a su vez, de la exposición tóxica comunitaria es que, más allá de la familia inmediata, las víctimas experimentan una especie de decadencia en sus relaciones con amigos, parientes, colegas y otros conocidos que no están en ni entienden sus circunstancias (p.152).

Percepción diferente en comunidades diferentes

Con base en el criterio de proximidad al sitio, en el inicio de la investigación se eligió a El Huizache como área de estudio. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto, con la intención de ganar alguna noción de la percepción de riesgo en otras comunidades se incluyeron también en el estudio las localidades La Pólvora, El Llano del Lobo, El Entronque a Matehuala, El Aparejo, Santo Domingo, Pozas de Santana, Charco Cercado, San Juan sin Agua (del municipio de Villa de Guadalupe) y Los Amoles.

La selección de dichas localidades se basó en un modelo diseñado para la definición de poblaciones localmente afectadas, que supone un umbral de percepción de riesgo distribuido en forma espiral alrededor de un sitio peligroso (Stoffle *et al.*, 1991). En cada una de esas comunidades, se indagó si los lugareños conocían los eventos que siguieron al descubrimiento de desechos tóxicos en el agua del estanque de El Huizache; las decisiones, acciones, y reacciones de las autoridades locales y de los residentes de la comunidad; y la participación institucional de las autoridades federales y estatales y de expertos técnicos especializados. Todo ello bajo los supuestos de la perspectiva contextualista del riesgo, que supone a cada comunidad como parte en un contexto social e institucional que rodea y, a la vez, da forma a la percepción de riesgo de sus habitantes.

El primer hallazgo en este sentido fue una percepción diferenciada de riesgo en cada una de esas comunidades. Cuatro elementos parecen subrayar esa variación inter-comunitaria: 1) Los factores del descubrimiento del problema; 2) La respuesta de las autoridades al problema; 3) La cercanía y los vínculos físicos directos de cada comunidad con el tiradero; 4) Las interpretaciones colectivas de la información de riesgo.

Factores del descubrimiento del problema. Los eventos que rodearon al descubrimiento de la contaminación explican alguna de la variación intercomunitaria observada en la percepción local de riesgo. En el Huizache, los residentes de la comunidad fueron los primeros en detectar y sufrir el problema y tuvieron que llamar la atención de las autoridades locales. Ellos vieron los tambos cargados de desechos llegar hasta su estanque local. En contraste, en el resto de las comunidades la contaminación del estanque de El Huizache se conoció como una noticia de algo que estaba sucediendo fuera de su territorio. Como suele ocurrir en la mayoría de los casos de exposición tóxica comunitaria, la contaminación directa del agua –de El Huizache, en este caso- había resultado la prueba central para el debate entre aquellos que se percibían en riesgo y los que no.

Como resultado de esta experiencia, los habitantes de aquellas comunidades ajenas a El Huizache subestimaban el peligro propuesto por el tiradero y desdeñaban cualquier riesgo a su salud, sus tierras y sus animales. Lo que, en cambio, si exhibían estas comunidades eran ciertas actitudes de estigma hacia la comunidad de El Huizache, pues luego del incidente en el estanque, las comunidades vecinas ya no percibían, ni consideraban, a la comunidad expuesta

de la misma manera en que la percibían y consideraban antes de la exposición. Un dato aquí resultó ser un periodo de sequía en el que los habitantes de la región alrededor del tiradero dejaron de considerar el agua del estanque de El Huizache como una opción para satisfacer esa carencia, pues el recurso del que disponía estaba contaminado.

Respuesta de las autoridades locales. Subsecuentemente al descubrimiento inicial de contaminación, la reacción, la prontitud y la buena gana con la que las autoridades respondieron al evento de contaminación afectaron la percepción de riesgo. Cuando la contaminación se conoció, la gran mayoría de los residentes de El Huizache solicitaron información específica sobre el agente contaminante, los posibles efectos a la salud, y las acciones que se tomarán para proteger a las personas.

De acuerdo con los testimonios recabados, algunos residentes de El Huizache tuvieron que suplicar, literalmente, para obtener dicha información. Debido a que ellos tuvieron que pedir, repetidamente, a las autoridades pruebas y resultados sobre el incidente, y debido a que la respuesta pública tardaba incluso meses, los lugareños empezaron a dudar de la información que recibían en el futuro, volviéndose escépticos, y creyendo que los oficiales no estaban contando la historia completa y que la situación era mucho más grave de lo que la versión oficial decía.

Por lo contrario, sin necesidad de requerirla, en algunas comunidades cercanas al tiradero, como Los Amoles y El Entronque, algunas autoridades estatales empezaron a entregar información sobre el incidente poco después del descubrimiento de la contaminación. Esta información, proporcionada voluntariamente por las autoridades, daba a esas comunidades la apariencia de que las personas a cargo sabían de lo que estaban hablando y estaban siendo abiertos y honestos con ellos. Este “extraño” comportamiento de las autoridades –extraño en cuanto que no fue el mismo con los habitantes de El Huizache- daba la impresión de que se trataba de un proceso oficial de información y verificación rutinaria, por lo que los residentes no veían ninguna razón para sospechar del problema.

En general, durante el periodo del estudio, se pudo detectar que las percepciones de riesgo de las personas eran afectadas por sus percepciones de la manera en la que el riesgo estaba siendo manejado. Cuando las personas pensaban que el problema estaba manejándose

responsable y eficazmente, la preocupación era pequeña sobre la información de riesgo que ellos recibían; es decir, no buscaban más información, ni iban a otras fuentes por confirmación o confutación. Pero cuando las personas sentían que las agencias involucradas no estaban haciendo lo necesario para proteger su salud y asegurar su protección futura adecuadamente, aquéllos que no estaban originalmente muy involucrados sobre el riesgo se involucraban más a través del tiempo, a menudo convenciéndose de que ellos no estaban recibiendo la información adecuada sobre el riesgo.

Cercanía y vínculos físicos con el tiradero. La cercanía y los vínculos físicos directos con el tiradero comprenden el tercer conjunto de factores que diferenciaron la percepción de riesgo. De todas las comunidades revisadas, sólo El Huizache presentaba un vínculo evidente entre la liberación de contaminantes del tiradero y su espacio habitado. Mientras que no hay entre El Huizache y el tiradero en La Pedrera obstáculo físico que medie entre ambos sitios, y sí hay, en cambio, una cantidad considerable de cauces de agua, y de pequeños barrancos y cañadas que conectan al uno –el tiradero- con la otra –la localidad, en el resto de las comunidades visitadas, no fue posible encontrar un vínculo semejante con el tiradero.

Interpretaciones colectivas de información de riesgo. Los recorridos por las distintas comunidades aledañas al tiradero revelaron algunas diferencias entre las percepciones individuales y las percepciones grupales dentro de una comunidad, por lo que no deseo pasar por alto que en algunos casos las interpretaciones colectivas de riesgo desarrollaban y/o contravenían las experiencias individuales. Por ejemplo, en El Huizache, la percepción de un riesgo inmediato que podía provenir de la contaminación del agua, parecía generalizarse a todos los lugareños, aún cuando algunos de ellos no estaban convencidos de la existencia de tal riesgo, pues de acuerdo con varios testimonios algunos de ellos jamás habían experimentado ningún problema personalmente.

A contraparte, en el resto de las comunidades, donde la interpretación dominante era que el riesgo del tiradero para la región no era serio, los pocos individuos que aparentaban, por lo menos, cierta preocupación, optaban por no expresar su ansiedad en público, ya que dicha ansiedad podía ser desestimada, en consideración de la percepción dominante de que “allí” no pasaba nada. Al parecer, las diferencias entre percepciones individuales y grupales pueden enmascarse debido a la fuerza prevaeciente de las interpretaciones aceptadas.

Cambio de percepciones a través del tiempo. Los recorridos por las localidades alrededor del tiradero permitieron detectar que las percepciones de riesgo de las personas pueden cambiar a través del tiempo. En muchas de las localidades visitadas, los habitantes hablaban, casi en tono de queja, de un largo, muy largo periodo de tiempo entre el descubrimiento y el anuncio de la contaminación del estanque de El Hizache y la remediación del tiradero –más de quince años. Durante el estudio se distinguió que las percepciones iniciales de riesgo, formadas cuando la situación era nueva, como reflejo de los comentarios públicos, o de las noticias en la prensa, entre otros factores, fueron modificándose con el tiempo. El nivel del pánico inicial pareció perder su apremio para muchos residentes de las localidades vecinas del tiradero cuando la investigación y la resolución del problema de contaminación del agua de El Huizache se alargaron a través de los años. Cualquier percepción de riesgo que se hubiera formado en la etapa inicial del evento de contaminación parecía haber perdido su impacto eventualmente.

Al parecer, el paso lento de las investigaciones llevaba a las personas a concluir que el riesgo debía ser bastante pequeño. Como lo señaló uno de los entrevistados, "Si hubiera realmente un problema de salud, ya hubieran cerrado el sitio desde hace años". Para los entrevistados, los retrasos de tiempo en el procesamiento de las muestras de agua y la información de los resultados constituían una muestra de que la cosa no era tan seria.

Finalmente, no se pudo rescatar más información sobre percepción de riesgo de las comunidades ajenas a El Huizache. Las visitas a estas comunidades empezaron a perder sentido cuando los lugareños empezaron a perder interés en el asunto. Poco a poco fue quedando claro que no cualquier población alrededor del tiradero constituía una muestra válida para el análisis sociológico del riesgo. El acarreo de residuos del tiradero a El Huizache, la definía cabalmente como la única comunidad contaminada alrededor del tiradero. Entonces, volví la mirada a esta comunidad para recavar impresiones y testimonios de contaminación de los lugareños y encontrarme con la sorpresa de que incluso dentro de esta población directamente impactada por la contaminación del tiradero la percepción de riesgo era diferenciada.

Percepción diferente en una comunidad

A lo largo de esta investigación ha persistido una hipótesis provisional que ha servido como base para responder a la pregunta central de investigación: ¿Qué factores han influido en la formación de percepciones diferenciadas de riesgo en torno al tiradero de residuos peligrosos en Guadalcázar? Desde la perspectiva contextualista de los análisis de riesgo, la percepción debe suponerse como una construcción social.

En este sentido, la postura hipotética de este análisis ha sido que tras el incidente de contaminación y el subsecuente conflicto en torno al tiradero de La Pedrera, en Guadalcázar, los habitantes de El Huizache habrían quedado envueltos en un contexto institucional complejo, poco familiar para la mayoría de ellos, que les obligaba a depender de otros para entender lo que le había ocurrido a su reservorio de agua. En este proceso, los múltiples juicios de riesgo (o eventos de información) a los que los pobladores fueron expuestos habrían provocado entre ellos esas percepciones diferenciadas de riesgo, además de posturas enfrentadas en cuanto a la contaminación y el uso del agua de su estanque. Los siguientes datos aspiran a confirmar la validez hipotética de la investigación.

Experiencia individual. Si bien la investigación se concentra en la perspectiva contextualista de la percepción del riesgo, hay que reconocer que las percepciones diferenciadas en una comunidad surgen también debido a la actuación de receptores individuales que actúan como una especie de filtros para los mensajes de riesgo. Todos los individuos traen al proceso de comunicación de riesgo sus propias personalidades individuales y sus percepciones de riesgo. Éstos, también traen al proceso una plataforma de experiencia pasada y presente, además de cierto conocimiento de la situación. Estas entradas de experiencia y conocimiento actúan, seguramente, junto a las características individuales para afectar su percepción de riesgo.

Entre las experiencias individuales que ocasionaban diferencias en la percepción de riesgo, destacan las percepciones de las personas de su estado presente de bienestar. Mientras apenas un par de testimonios permitieron detectar a ciertos lugareños que habían experimentado recientemente problemas de salud inexplicables (dolor de cabeza o migraña), y que veían en el tiradero la explicación buscada de su enfermedad percibida, en contraste, la mayoría de las personas no habían experimentado ningún problema de salud raro, por lo que en sus testimonios el riesgo era o serenamente percibido, o abiertamente puesto en tela de juicio.

Las rupturas percibidas en la vida diaria de los residentes de El Huizache como resultado de la contaminación del agua de su estanque afectaban también la manera en que ellos procesaban sus percepciones de riesgo. La ruptura más obvia encontrada fue el cambio en el uso del agua de estanque, especialmente en las prácticas de consumo, incluidas la necesidad de hervir el agua para beberla, la necesidad de clorarla para conservarla y la necesidad de comprar agua purificada para consumo humano. Por supuesto que estas necesidades no eran compartidas por todos, ni constituían siquiera una práctica constante. Cuando el estanque de agua estaba lleno, la mayoría de los lugareños no le ponían excusa al consumo del agua. Conforme la cantidad de agua en el estanque iba disminuyendo, poco a poco, algunos habitantes de El Huizache dejaban de consumirla, por temor a los contaminantes que se presume están en el fondo de esa pequeña represa.

A lo largo de la investigación, esta siempre fue una práctica debatida entre los lugareños. Aquellos que suponían que la parte baja del estanque estaba contaminada, solían almacenar agua, a manera de previsión para tiempos de escasez, en tambos vacíos en los que anteriormente se almacenaban agroquímicos o, incluso, en tambos que alguna vez fueron extraídos del propio confinamiento. Los que nunca dejaban de consumir agua del estanque, no compartían la creencia de que sólo una parte del agua estuviera contaminada (la del fondo) y la otra no. Además, señalaban y criticaban lo peligroso que eran los tambos en que algunos conservaban “agua limpia”.

Otra vivencia individual que diferenciaba la percepción de riesgo era la experiencia personal de los lugareños con el agua del estanque. Aquellos que decían haber visto saboreado, u olido algo diferente en su agua, ya fuera que dicho cambio se relacionará o no con la contaminación del tiradero, tendían a percibir el riesgo. Pero a los que sus propios sentidos no les habían dado ninguna pista de que el problema existía, el riesgo sobre el que les estaban hablando les parecía exagerado.

El sentir de las personas sobre la gravedad del riesgo a su salud también se presentaba por rupturas menos obvias, como las visitas frecuentes de ingenieros y funcionarios de salud para probar el agua del estanque o para proporcionar recipientes de "agua segura." En tales situaciones, las personas que atestiguaban aquellas visitas tendían a percibir y creer en el

riesgo que se les advertía, mientras los que nunca presenciaron dichos actos de monitoreo subestimaban el peligro del que hablaban los demás.

El conocimiento en la materia también resultó un elemento formativo de las percepciones diferenciadas de riesgo en el nivel individual. La información de riesgo que se presentaba a los lugareños solía rechazarse, aceptarse, o modificarse con base en los conceptos y el conocimiento que las personas tenían sobre los posibles impactos del tiradero. Si el marco conceptual con el que las personas enfrentaban la información de riesgo que se les proveía bastaba para entender la nueva información, y si esa nueva información no negaba lo que el receptor ya creía, entonces la nueva información sobre el riesgo era bien recibida, así fuera negativa o positiva. Para los que nada entendían, su dependencia en los expertos era mayor, pues les daban más crédito que a sus vecinos.

En una ocasión realicé un sondeo para determinar el conocimiento específico de las personas sobre los dictámenes técnicos del tiradero y del peligro de los residuos, y encontré que a pesar de que muchos entrevistados entendían la expresión "una chance entre cien mil," tenían conceptos erróneos sobre el enunciado "partes por millón". Además, la mayoría de los lugareños o no podía definir los conceptos "contaminación", "tóxico", "lixiviado" "residuo" o "desecho", o tenía muchos conceptos erróneos sobre los términos. La combinación de una falta de conceptos básicos y la existencia de marcos conceptuales erróneos reducía su habilidad para entender la información presentada a ellos.

Experiencia comunitaria. El nivel de ansiedad que los habitantes de El Huizache exhibían sobre el riesgo a la salud y al entorno natural derivado de la contaminación del agua de su estanque dependía en parte de las condiciones locales de la comunidad. Algunas preocupaciones extras en las mentes de los lugareños provocaban que unos subestimaran el riesgo, mientras otros lo exageraban. Entre las principales preocupaciones que afectaban la percepción de riesgo estaban los asuntos relacionados con la calidad de vida en la comunidad.

Para aquellos que reconocían una variedad de problemas y carencias en la comunidad, problemas como la falta de infraestructura y servicios públicos básicos, que eran ya preocupaciones mayores, la instalación de un tiradero tóxico "en su patio trasero" era finalmente una calamidad. Su percepción era que otro mal estaba alcanzándoles. Sin embargo,

para otro grupo de habitantes, el bienestar económico derivado de las fuentes de trabajo originadas por el tiradero afectaba significativamente la percepción del riesgo. Por supuesto que la necesidad de proteger empleos locales pesaba más que las preocupaciones sobre un relativamente bajo riesgo de contraer enfermedades terminales como el cáncer.

Actitud hacia el gobierno local. La confianza de las personas en sus instituciones políticas y sus autoridades locales, determinaron también algunas diferencias en la percepción de riesgo del tiradero. El juicio de algunos era que el comisariado ejidal era confiable, al haber proporcionado información puntual a las familias de la comunidad, a través de una sección de preguntas y respuestas, en una reunión con la comunidad. La información de riesgo proporcionada a través de este canal, de autoridades locales confiables, fue aceptada por los residentes locales como eficaz, involucrándolos en el asunto y ayudando a que ellos entendieran el problema de contaminación.

En contraste, una parte de la comunidad desconfiaba del gobierno local, o su confianza en éste era mínima, razón por la cual desafiaba casi cada declaración hecha por estos oficiales. Creían que los oficiales locales habían subestimado el riesgo a la salud (quizás a propósito, para mantener el problema callado), por lo que habrían decidido buscar fuentes de información externa sobre el riesgo. Estas actitudes, la confianza, por un lado, y la falta percibida de franqueza y honestidad de parte de las autoridades locales al informar al público sobre los riesgos a los que ellos eran expuestos, por el otro, provocó percepciones diferenciadas de riesgo.

Actitudes hacia las agencias estatales y federales. Las actitudes hacia las agencias estatales y el gobierno federal también afectaron las percepciones locales de riesgo, debido a la información que estas agencias proporcionaron, y a la manera que se desempeñaron durante el conflicto. En el estudio, destacó una fuerte preferencia por las autoridades locales, pues las agencias federales y estatales generalmente fueron percibidas como sospechosas, y la información de riesgo proporcionada por estas instancias de gobierno se consideraban “menos verdaderas” que las noticias que los lugareños obtenían de sus representantes locales o de sus propios vecinos.

Las declaraciones de riesgo hechas por oficiales de la Profepa era recelada, porque la agencia se había ganado una imagen negativa al no sancionar a los hermanos Aldrett por haber construido un tiradero de residuos peligrosos en un sitio en el que se habían prometido obras de desarrollo agrícola. Además, en el manejo de la remediación del tiradero la Profepa siempre estuvo de parte de Metalclad, que pretendía seguir operando el sitio y recibiendo más residuos peligrosos por varios años más. Igual, para aquellos en pro del empleo que proporcionaría Metlaclad, esta no era una mala, sino una buena noticia.

De igual manera, la información de riesgo proporcionada por las autoridades del estado en ocasiones era desdeñada por los receptores, pues venía de una turbulenta instancia de gobierno que atravesaba por un periodo de cambios políticos continuos; de hecho, en pocos años, cinco gobernadores distintos habían ocupado el palacio de gobierno. Definitivamente, las funciones de gestión de las agencias de gobierno involucradas afectaron y diferenciaron la percepción de riesgo de los lugareños. Sin embargo, las actitudes negativas hacia las agencias estatales no fueron insuperables. En algunas situaciones, algunos individuos o personas aisladas de gobierno del estado o del federal, trabajaron interactiva y abiertamente a nivel local, ganando la confianza de los lugareños, e incluso superando la sensación de desconfianza.

Actitudes hacia los presuntos responsables. Las actitudes locales hacia las fuentes sospechosas de la contaminación afectaron la percepción de riesgo de los lugareños. Cuando los Aldrett eran los responsables del tiradero, una parte importante de quienes trabajaban en el sitio los considera como miembros de la comunidad, como "uno de nosotros"; es decir, aquellos que se beneficiaban de los empleos que generaba el proyecto, veían a los Aldrett como un par de empresarios cuya industria proporcionaba trabajos a la comunidad, por lo que dichas personas parecían tomar muy a la ligera la información de que los desechos del tiradero pudieran emigrar hacia los suministros de agua; por consiguiente, ellos prestaban poca atención a la información que ellos recibían sobre los efectos potenciales a la salud. Está claro que esta actitud estaba relacionada con la dependencia económica en la industria contaminante.

Pero luego del derrame de los residuos y de, efectivamente, su migración hacia los cuerpos de agua de El Huizache, y ya con la entrada de Metalclad al escenario, el responsable de tiradero

pasó a considerarse localmente como forastero, y la información de riesgo fue tergiversada por los receptores, hasta llegar incluso a la sobrestimación del riesgo. En alguna ocasión, el propio titular de la Profepa declaró que “Cuando los Aldrett pasaron el problema a Metalclad, al venderle los permisos para la remediación del tiradero, los empresarios potosinos dejaron de ser los grandes responsables del crimen ecológico cometido en La Pedrera, y “se sentaron a disfrutar cómodamente de un espectáculo en el que su lugar había sido ocupado por alguien mucho más odioso: una compañía estadounidense” (Azuela, 2004, 7).

Mensajeros oficiales y extraoficiales

En el escenario de contaminación de El Huizache, la información de riesgo fue proporcionada por mensajeros múltiples. Los varios mensajeros pueden agruparse en dos tipos: mensajeros oficiales y mensajeros extraoficiales. Los mensajeros oficiales venían de distintas instancias de gobierno, y de diferentes niveles, ramas y divisiones dentro de cada agencia (Azuela, 2004). El ayuntamiento de Guadalcazar, que aparecía en el conflicto como una instancia de gobierno débil, en lo que se refiere a hacer efectivas sus decisiones, aunque sumamente relevante en el terreno simbólico. Al igual que los otros actores gubernamentales, enfrentaba el dilema de aprobar o no los planes de Metalclad, pero no tenía la capacidad para hacer frente a ese dilema. Nunca antes había ejercido las atribuciones que la constitución le otorgaba, ni contaba con los mecanismos necesarios para procesar los diferentes puntos de vista de los ciudadanos sobre algo tan aparatoso como un confinamiento de residuos peligrosos. Aparecía como el representante de los intereses de la comunidad más directamente afectada por lo que ocurría en La Pedrera.

El gobierno del estado, que ante el mismo dilema, estaba mucho mejor equipado que el ayuntamiento de Guadalcazar, por lo menos, políticamente. Sin embargo, su proceder tenía una connotación más política que ambiental, ya que tenía que definir su lealtad con la comunidad o con el gobierno federal, que le había ayudado a llegar al poder y que ahora le pediría que le apoyara con el proyecto del confinamiento. Además, uno de sus problemas era su falta de jurisdicción sobre el asunto del tiradero. Algunas atribuciones que se tomó, estaban reservadas por la Constitución al municipio.

Las autoridades Federales, que vivían el dilema de apoyar o no apoyar a Metalclad, y se debatían en los distintos puntos de vista sobre cómo abordar el conflicto, debido a la fragmentación de funciones del gobierno federal. Por una parte, la Secretaría de Comercio y

Fomento Industrial abogaba a favor del proyecto, no sólo por razones económicas, sino también porque dicha agencia era el conducto por el que llegaban las presiones de la embajada estadounidense. Por la otra, la Semarnat y la Profepa declaraban que el problema del proyecto no estaba en sus efectos ambientales, sino en la dificultad para legitimarlo localmente. Los varios mensajeros de estas agencias no eran, de ninguna manera, actores asociados, ya que cada uno tenía jurisdicciones diferentes, objetivos institucionales diferentes, modos diferentes de funcionamiento, y constreñimientos diferentes. Cuando la comunidad recibía información de riesgo por varios mensajeros oficiales diferentes, surgieron problemas de confusión y duda: Los lugareños quedaban preguntándose a cuál de ellos escuchar.

Entre los mensajeros extraoficiales estaban, por un lado, Greenpeace México, una organización global que persigue un proyecto en contra de la apertura de confinamientos de residuos peligrosos, y que tanto en la escena local como en la internacional aparecían como actores desinteresados, portadores de la visión de un planeta sin confinamientos, y con capacidad suficiente de movilizar a otros que tengan disposiciones similares (Azuela, 2004). Por el otro, “los expertos”, cuya capacidad de influir en el conflicto del tiradero estaba en lo que saben y conocen de los aspectos técnicos del caso. Entre estos grupos de expertos estaban los consultores contratados por Metalclad, los auditores concertados por Greenpeace, y los especialistas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí ocupados por el gobierno del estado de San Luis Potosí.

Los mensajeros extraoficiales jugaban un papel importante diseminando información de riesgo en la comunidad, aunque su papel raramente se reconocía explícitamente. Estos mensajeros extraoficiales proporcionaban información que podía ser similar o bastante diferente de la información proporcionada por los mensajeros oficiales; comunicaban "hechos" esencialmente exactos o bastante inexactos. Transmitían fielmente la información derivada de los análisis especializados, o podían, inconsciente o intencionalmente, tergiversar dicha información. Pero sin tener en cuenta la exactitud de su información, estos mensajeros extraoficiales tenían tanta credibilidad con los lugareños como los mensajeros oficiales: De hecho, a menudo ellos disfrutaban de una credibilidad mucho mayor.

Distintas representaciones de riesgo

Aunque los proveedores de información de riesgo podían presentar información verdadera, los "hechos" que ellos decidían presentar y la manera de presentarlos parecía estar ser

determinada por muchas influencias sutiles. Cada mensajero que trabajaba en la comunidad era un individuo con sus propias actitudes personales y perspectivas sobre el riesgo. Sin embargo, los mensajeros también eran productos de instituciones, y como tales ellos tenían supuestos y prejuicios internalizados sobre el riesgo, que caracterizaban la disciplina en la que estaban especializados y las empresas o agencias para las que ellos trabajan.

Por ejemplo, entre las autoridades federales siempre prevaleció la idea de que tarde o temprano, habría que resolver favorablemente al confinamiento, pues no existían razones científicas o jurídicas para actuar en otro sentido, a pesar de la oposición local que habían generado las ideas de otros informantes sobre la naturaleza peligrosa del tiradero. Sin embargo, algunos especialistas, por lo menos los del Instituto de Ingeniería de la UNAM, consideraban que el principal riesgo de contaminación eran los cuerpos de agua superficial y su posible contacto con los desechos peligrosos sólidos que se manejaban en el tiradero. En ese sentido, y contrario a la opinión de las autoridades federales, este Instituto consideraba adecuado diseñar obras de protección contra inundaciones por aguas superficiales y llevar a cabo acciones de vigilancia de la calidad del agua que escurriera aguas abajo del sitio y de posibles fugas accidentales de lixiviados al subsuelo.

Ambos, la influencia personal y la de su carrera, configuraban perspectivas de riesgo que afectaban la manera en que los mensajeros percibían y hablaban sobre el riesgo particular. Cada mensajero seleccionaba, interpretaba, y daba énfasis a los datos que estrechamente encajaban en sus perspectivas individuales e institucionales. Así, varios proveedores de información podrían citar la misma valoración de riesgo, y sin embargo ofrecer impresiones bastante diferentes del riesgo.

Estas influencias sutiles causaban vacíos entre el proveedor y receptor, y entre el mensaje dado y el mensaje recibido. El público puede imputar a un mensajero la distorsión determinada de los hechos, mientras en realidad el mensaje puede formarse más a través de influencias inconscientes. No obstante, la distorsión, voluntaria o involuntaria del riesgo del tiradero, minaba la confianza local en los mensajes, provocando percepciones diferenciadas de riesgo.

La confusión y duda fueron, sin duda, elementos detonadores de las percepciones diferenciadas de riesgo en El Huizache. Tales elementos fueron introducidos por la variedad de mensajeros inexpertos durante el proceso de proporcionar información de riesgo a los lugareños. Pero por mensajeros inexpertos no debe entenderse, en general, mensajeros ignorantes. Más bien, debe quedar claro que mientras que aquellos que hacen una declaración de riesgo pueden ser especialistas en el campo de la ingeniería, a menudo no están preparados para hablar sobre riesgos toxicológicos o para explicar las bases epidemiológicas de una valoración de riesgo.

Esto resultó especialmente cierto en el caso de algunos “ingenieros”, que sin ser profesionales de la salud, y no tener la formación, el entrenamiento y el conocimiento necesario para informar al público sobre ese ámbito del riesgo, hacía sugerencias al respecto. Otros casos similares se presentaron en el proceder de un alcalde local y un empresario potosino (quienes probablemente tampoco tenían entrenamiento en absoluto en toxicología o salud)

Según algunos lugareños, en la conclusión de una conferencia-reunión de "información" pública sobre el recientemente problema del agua del estanque, el alcalde charlaba con el empresario, y en un gesto de confianza exagerado –y casi, casi en tono de broma- él sostuvo un vaso de agua del estanque, diciendo, "yo no veo nada malo con esta agua," y entonces lo bebió de un trago. Al parecer, el alcalde decidió, por su propia cuenta, que los químicos en el agua no representaban un riesgo de salud y que no había nada de que preocuparse sobre el asunto.

Si los mensajeros son inexpertos en toxicología, o en cualquier otra rama del área técnica relacionada con el estudio de riesgo, y a pesar de ello hacen declaraciones sobre los impactos de los residuos en la salud de los afectados, el factor de incertidumbre de riesgo puede ser totalmente ignorado. Si todos hablan como si no hubiera incertidumbre en absoluto, entonces el problema se minimiza de manera notable. Estos datos han resultado una muestra fehaciente de que los distintos mensajeros que intervienen en un contexto de contaminación pueden tomar una posición personal con respecto a la seguridad o peligrosidad del evento, afectando con ello las percepciones de las poblaciones localmente afectadas.

En general, se encontraron ciertas características inherentes a los mensajes de riesgo que podían interferir con su recepción y con la percepción derivada de ellos. Las características especialmente relevantes fueron: la simplificación de la información técnica; la incertidumbre en la valoración de riesgo; y la naturaleza agregada de los mensajes de riesgo. La simplificación de la información técnica, sobre todo toxicológica, lleva a menudo a la concentración indebida en un solo efecto a la salud, presentando el riesgo en términos de sólo uno de los varios posibles efectos. Con frecuencia, el riesgo mencionado en el caso de El Huizache era el cáncer, ocasionalmente uno de los efectos de salud inmediatos más dramáticos. Y debido que las personas habían estado principalmente informadas de un sólo efecto a la salud y dado que no había ocurrido todavía, muchos de ellos no hacían la conexión entre los distintos contaminantes que había en el tiradero y otros efectos que realmente podrían haber estado ocurriendo. Al enfocar la información de riesgo en un efecto a la salud bastante raro, parecía llevar un mensaje imprevisto de que no había nada más de qué preocuparse.

En cuanto a la incertidumbre en la valoración de riesgo en materia de residuos peligrosos, se detectó que está puede ensombrecer los mensajes de riesgo presentados al público. Una falta percibida de claridad en muchos mensajes de riesgo se debe en parte a la naturaleza inherente de la evaluación de riesgos y la toxicología, donde la extrapolación de los animales a los humanos, las dosis grandes, y "los factores de seguridad" introducen un gran factor de incertidumbre. La incertidumbre es, por consiguiente, inevitable al informar al público. Sin embargo, en una ocasión, y en una especie de afán de honestidad al responder al público, un oficial de gobierno declaró a un grupo de habitantes de El Huizache: "nosotros no sabemos lo que estos químicos le hacen a los humanos". Esta admisión de incertidumbre fue vista por algunos como una muestra de ignorancia; por otros, como una evasiva, y por unos cuantos más, como un esfuerzo por esconder algo de ellos.

Una tercera característica inherente a los mensajes oficiales de riesgo que puede interferir con la percepción es su naturaleza agregada. Por naturaleza agregada debe entenderse que la información de riesgo, por necesidad, se presenta en términos agregados para una población "típica". Sin embargo, las observaciones en la comunidad mostraron que tal información suele ignorarse, a menos que los individuos puedan relacionarla a su caso específico, es decir a ellos mismos.

Durante la fase del descubrimiento de la contaminación, invariablemente, los habitantes de El Huizache planteaban la pregunta "¿Qué significa esto para mí? ¿Para mis niños?" Los lugareños querían saber ¿Cómo me afectará esto a mí directamente? La interrogante era egoísta, pero propia de una sociedad que promueve el individualismo, y es una pregunta comprensible, como un rasgo cultural básico del mundo moderno: la persona siempre está buscando una guía para la acción individual. Sin embargo, cuando se dan respuestas en términos de agregados hipotéticos, tales respuestas no resultan aceptables debido a que no corresponden a las expectativas y necesidades culturalmente generadas. La falta de adecuación cultural entre la pregunta de los afectados y la respuesta de los expertos puede causar desconfianza en la respuesta y alteraciones importantes en la percepción.

Los mensajes de otras fuentes -los medios de comunicación, otros expertos o inexpertos- a menudo chocan con los mensajes de riesgo oficiales. Si un mensaje de riesgo oficial deja a las personas insatisfechas, éstas buscarán y prestarán atención a otros mensajes. A menudo estos otros mensajes vienen de fuentes no calificadas, tales como un medio de comunicación desinformado, la persona en la calle citada en el periódico local, un vecino o un pariente.

Estos mensajes extraoficiales, a pesar de su conocimiento cuestionable en toxicología y de su evidente choque con los mensajes oficiales, pueden, en ocasiones, encontrar gran aceptación en el público, ya sea porque responden a las preguntas reales que las personas tienen; porque atienden sus preocupaciones más directamente, y también porque los mensajeros extraoficiales pueden resultar más confiables que los mensajeros oficiales.

Sobre este punto, cabe destacar, el mensaje de un vendedor que comerciaba garrafones de agua purificada en El Huizache, durante el tiempo en que los referidos hechos del confinamiento estaban sucediendo. Este hombre le decía a los residentes locales que debían preocuparse por los residuos tóxicos en el agua del estanque, que podían causar cáncer a ellos y sus familias, y que no había manera de garantizar que sus autoridades los protejan de estos "químicos mortales". Luego añadía la línea final: "Usted puede protegerse a usted y a su familia comprando un garrafón de agua de mi compañía". En este tipo de campaña, que resulta una táctica de venta exitosa, la "información" transmitida sobre el riesgo es que, probablemente, los químicos en el agua causarán cáncer a cualquiera que los ingiera. Contra

este mensaje simplista y aterrador, que además viene acompañado de una sugerencia simultánea de una solución factible que cualquier individuo responsable puede obtener, el mensaje oficial de riesgo, rodeado de términos de probabilidad, incertidumbre y de figuras agregadas, tiene muy poco impacto en las mentes de residentes locales.

Los mensajes imprevistos sobre un riesgo, a menudo acompañan, y pueden contradecir, a los mensajes oficiales. Los mensajes mixtos y contradictorios ocurren porque los proveedores de información no son conscientes de que la comunicación de riesgo no sólo involucra mensajes verbales (orales y escritos) sino también mensajes no verbales o de comportamiento. Algunas entrevistas en El Huizache evidenciaron que lo que los mensajeros oficiales hacen (o dejan de hacer) puede ser tan importante como lo que ellos dicen o escriben. En varios casos, se registró que, en alguna ocasión, por una parte, los oficiales de gobierno decían a los lugareños que no deberían preocuparse por el agua del estanque, pero luego enviaban a técnicos vestidos en "trajes de astronautas" para recoger muestras de tierra y agua del estanque, un sitio "lastimado" y de importante valor para la gente de El Huizache. Ya fuera que el "atuendo de astronauta", representara un requisito institucional para tomar muestras de agua, eso no se le explicó a los residentes, haciéndoles dudar de las anteriores declaraciones en el sentido de que no había nada de qué preocuparse. Estos signos y comportamientos no verbalmente aterradores contradecían la calma del mensaje verbal.

Conclusiones

Desde la perspectiva antropológica, los objetivos de una investigación no suelen tallarse en la roca: evolucionan. Debido a la naturaleza flexible de sus técnicas de búsqueda —a saber, la observación participante, la entrevista profunda y la consulta documental— y gracias a la respectiva triangulación y comparación de datos que dichas técnicas suelen permitir, la estrategia, e incluso el motivo, de una investigación antropológica puede cambiarse con relativa facilidad, sobre todo si las evidencias así lo ameritan (Hamersley y Atkinson, 1994). Esto resulta especialmente cierto cuando la investigación está vinculada a un programa académico cuyo fin último es la obtención del grado doctoral que supone, finalmente, el uso sofisticado de dichas técnicas. Por su naturaleza formativa, una tesis antropológica requiere un proceso reiterativo, de ida y vuelta, en el cual se logra una aproximación más cercana de lo que se pretende con cada acercamiento sucesivo.

En este sentido, el presente documento de tesis, antropológico en orientación y método, es resultado de un proyecto evolutivo que se propuso originalmente, y de manera muy general, dar cuenta de los impactos que un tiradero de residuos peligrosos ubicado en Guadalucazar, San Luis Potosí, en la región semi-árida del territorio potosino, hubiera tenido en el entorno, los recursos naturales y, consecuentemente, en la vida de los habitantes de El Huizache, una comunidad rural del municipio, ubicada a un par de kilómetros del sitio. Para refinar aquel objetivo inicial y bastante genérico, hubo que realizar un par de operaciones básicas: Primero, revisar, lo más detalladamente posible, la investigación existente sobre el fenómeno de contaminación comunitaria por residuos peligrosos, con el fin de tener un punto de partida hipotético-metodológico para el proyecto; y segundo, hacer una incursión de reconocimiento en la comunidad seleccionada.

De ese par de operaciones básicas resultaron un conjunto de productos correspondientes, aunque no precisamente compatibles. Por una parte, de la revisión inicial del conocimiento existente se obtuvieron los primeros conceptos para referirse al problema de una manera más o menos convencional; se prepararon las primeras guías para la estrategia etnográfica, y se aventuraron problemas preliminares relacionados con los impactos y efectos de los residuos en el entorno y en la salud de los habitantes de la comunidad. Por la otra, del recorrido exploratorio por el lugar, emergieron los primeros hechos, o encadenamientos de hechos, que

plantearon la necesidad de cuestionar muchos de los *aprioris* derivados de la investigación reconocida.

Durante las semanas y los meses siguientes a la llegada a la comunidad, los síntomas que la investigación previa y publicada sobre la materia proponía como los más comunes del impacto de residuos peligrosos en el entorno y la salud de las personas no resultaron del todo evidentes en El Huizache. Los recorridos de familiarización, la observación inicial y las primeras charlas con varios de sus habitantes –algunas ya de cierta profundidad- no revelaron todos los indicios que los expertos en el tema (Edelstein 2004; Brown y Mikkelsen, 1997; y Levine, 1982, entre otros) señalaban como los eventos centrales que suelen generar sospecha de contaminación por residuos peligrosos: problemas de salud inexplicables; hedor en el ambiente; olor, mal sabor y coloración del agua; descargas evidentes de químicos en el suelo, o un exceso real o aparente en la ocurrencia de casos de cáncer en la comunidad. Sólo en algunos de los testimonios hasta entonces recabados –no en todos- estaba presente, o era más bien aludida, una de las señales advertidas por los especialistas en la materia: la coloración del agua que se consumía en la comunidad.

Esta sospecha “parcial” de contaminación del agua –que en aquél momento era eso, una preocupación inconsistente entre unos y otros habitantes de El Huizache- estableció, de inicio, tres trayectorias claves para el proyecto: En primer lugar, seguir trabajando con aquellos elementos de la investigación existente que pudieran revelar cuestiones relacionadas con la contaminación de agua por residuos peligrosos. En segundo término, averiguar los acontecimientos, o el desencadenamiento de hechos, que estarían generando la inconsistencia registrada –esto es, indagar, por un lado, la existencia y posibles causas de la coloración del agua y, por el otro, descifrar los motivos por los cuales las sospechas de contaminación no eran compartidas por todos los miembros de la comunidad. Finalmente, aquella presumible contaminación del agua precisó la consideración de un aspecto previamente pasado por alto, y que hasta entonces se había estimado de poca importancia: el conjunto de dictámenes técnicos sobre los posibles impactos del tiradero en el entorno y en los habitantes de las poblaciones cercanas.

De la primera trayectoria originada resultaron un conjunto de nociones clave para la investigación. En primer lugar, quedó claro que el agua es el principal recurso natural

expuesto a la contaminación por residuos peligrosos y que la dinámica propia del ciclo del agua potencia el riesgo de dicha contaminación. La literatura estudiada reveló que la lluvia suele desplazar a los residuos peligrosos de cualquier lugar de almacenamiento –así cuente con los revestimientos más resistentes- y que una vez desplazados este tipo de desechos suelen entremezclarse, incrementando con ello su potencial migratorio y tóxico, y contaminando –eventualmente- lagos y arroyos, aguas subterráneas, suelos y aire, para, finalmente, entrar en contacto con una de sus víctimas más indefensas: el ser humano. De acuerdo con la experiencia acumulada, la exposición humana a residuos peligrosos puede provocar cáncer, mutación genética, defectos de nacimiento, abortos y daño a pulmones, hígado, riñones, o el sistema nervioso. De hecho, algunos estudios en la materia advertían que durante los próximos siglos los depósitos para la disposición final de residuos peligrosos, ya sean simples basureros o confinamientos controlados, causarán severos problemas de contaminación de agua e impactos en la salud humana, cuando la capa y la base de estos sitios pierdan, gradualmente, su impermeabilidad (Ryding, 1994; Campins, 1994; Clay, 1990; Mason, 1989).

Al profundizar en la materia, la investigación consultada mostró que una de las grandes amenazas a los abastecimientos de agua para consumo humano reside en la variedad existente de los sitios para la disposición final de residuos peligrosos. La principal dificultad es que ningún sitio es igual a otro. Existen tiraderos clandestinos, con cantidades desconocidas de tambos enterrados, corroídos, dispuestos sin ninguna medida de seguridad y sin etiquetar ni registrar el tipo de residuos que contienen. Están los confinamientos controlados, construidos cuidadosamente, bien aislados, con registros puntuales de residuos, cubiertos con membranas de aislamiento y sellados con gruesas capas de arcilla. Y por último, se incluyen también los basureros municipales y los estanques comunitarios contaminados con distintos tipos de desechos, pesticidas y solventes industriales. Invariablemente, se trata de basureros tóxicos que, en algún momento, perderán su impermeabilidad y contaminarán el suelo y el subsuelo en que se posan. Y a pesar de que sería posible hacer analogías entre sitios, cualquier generalización no basada en estudios *en situ* específicos, sería cuestionable. La variedad de basureros tóxicos anula la comparación de datos estadísticos de afectación sobre grupos y poblaciones expuestas a residuos peligrosos (Rohrman, 2004; Millano, 1999; Maugh, 1982).

En materias de agua subterránea, la literatura analizada permitió registrar la creencia de que la mayoría de incidentes de contaminación de agua por residuos peligrosos ocurren en el ámbito local y suelen afectar sólo los acuíferos someros –inmediatos a la superficie. De acuerdo con esta hipótesis, el área típica afectada por los residuos es de un kilómetro y medio de largo por un kilómetro de ancho y, a pesar de que muchas sustancias químicas son extraordinariamente móviles en el agua, el desplazamiento promedio de un contaminante en un acuífero suele ser de 0.3 metros diarios. Un punto importante para considerar resultó que, debido a la invisibilidad del agua subterránea, los contaminantes pueden tomar rutas irreconocibles (Muoghalu, Robison y Glascock, 1990).

No obstante, fue en materias de agua superficial que la consulta de la literatura especializada rindió su mayor fruto para los fines de la investigación. Debido a la dinámica y los atributos físicos de esta variable hidrogeológica –la precipitación, las pendientes, los escurrimientos, los cauces y los puntos de salida del agua- quedó claro que cualquier estudio de contaminación de aguas superficiales por residuos peligrosos requería de un monitoreo puntual de la ruta de las aguas y, por lo tanto, de los contaminantes (Aparicio, 1999). A partir de ahí, la estrategia de investigación apuntó a la indagación del tipo de contaminación de agua que hubiera ocurrido en la comunidad: subterránea o superficial. Esta componenda metodológica permitió encarar la segunda trayectoria clave derivada de la presumible contaminación del agua de la comunidad, orientada hacia la verificación de la existencia –y las posibles causas- de la coloración del agua, y el desciframiento de los motivos por los cuales dicha sospecha de contaminación no era compartida por todos los miembros de la comunidad.

Luego de pasar un tiempo en El Huizache, resultó evidente que –de haber ocurrido- la contaminación del agua local se había dado en un sitio donde no existía ningún pozo de agua –es decir, un territorio sin disponibilidad de agua subterránea-, y en el cual sus habitantes, al igual que en muchas otras comunidades desérticas del altiplano potosino, se conformaban con el agua borrosa de un estanque comunal que resultaba el único reservorio de agua de la localidad y que hacía las veces de presa de captación de agua de lluvia.

Este dato de disponibilidad de agua en la comunidad reveló que, de entrada, la historia de contaminación de El Huizache constituía, por un lado, un caso de contaminación de agua superficial por residuos peligrosos y, por el otro, un hecho excepcional, considerando que la

contaminación de aguas superficiales suele ocurrir en contextos húmedos, tropicales, donde abundan ríos y lagos, y no en parajes áridos, semi-desérticos, como El Huizache, donde la fuente de abasto más común suele ser –cuando existe- el agua subterránea.

Bajo esta premisa, la proyectada búsqueda de las posibles causas de la coloración del agua del estanque requería, como se había advertido antes, de un monitoreo puntual de la ruta de las aguas y, por lo tanto, de los contaminantes. Esta excepcionalidad demandaba también profundizar el examen de algunos procesos de hidrología superficial, que señalan como unidad básica de estudio a la cuenca hidrológica –esto es, la zona de la superficie terrestre en donde las gotas de lluvia que caen tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida- que suele clasificarse en dos tipos: cuencas endorreicas y cuencas exorreicas. En las primeras, el punto de salida está dentro de los límites de la cuenca, generalmente en un lago o un estanque, como en el caso de El Huizache, mientras en las segundas, el punto de salida se encuentra en los límites de la cuenca y está en otra corriente, un río o en el mar (Aparicio, 1999; Ortiz, 1996).

La necesaria consideración de estos elementos hidrológicos del lugar sentó las bases para una estrategia de búsqueda *etnohidrológica*, que sirviera para identificar los elementos de precipitación, escurrimiento y almacenaje de agua en El Huizache, así como su relación con el entorno y los habitantes de la comunidad, con el objetivo central de indagar el tránsito de los cauces y torrentes que llevaban agua al estanque comunitario, y saber si el abastecimiento del estanque era el único, adecuado y suficiente todo el tiempo, o si los habitantes recurrían a otras estructuras para enfrentar las épocas de sequía o, en su defecto, para disponer de los volúmenes excedentes de agua.

Cabe señalar que la estrategia *etnohidrológica* no se diseñó para constituir un procedimiento etnográfico estandarizado, sino que derivó de aquello que alguna vez Julian Steward señalara como “la obligación del trabajador de campo de desarrollar nuevas técnicas, absolutamente esenciales, en lugar de imponer rígidamente métodos ya establecidos” (Viqueira, 2001, p. 105). Fue precisamente la falta de un recurso detallado de búsqueda lo que motivó un cierto nivel de improvisación metódico-analítica que, sin perder las trayectorias de la investigación, proporcionara criterios claros sobre la notoriedad de los datos obtenidos. En este sentido, el procedimiento *etnohidrológico* se nutrió de los fundamentos de dos disciplinas con importantes

posibilidades de concurrencia: la hidrología que –en su vertiente de diseño y operación de proyectos para el control y aprovechamiento del agua- concibe al estanque comunitario como un vaso de almacenamiento que sirve para regular y almacenar el volumen excesivo de agua que escurre en las temporadas de lluvia, con el fin de utilizar dicho exceso en épocas de sequía, cuando los escurrimientos son escasos (Aparicio, 1999; Ortiz, 1996); y la antropología, que se interesa en las actividades humanas en torno al aprovechamiento, orientación y manejo de un estanque comunitario, bajo el supuesto de que en un contexto árido, aún la más pequeña reducción en la precipitación pluvial puede producir un cambio devastador en las variables de escurrimiento y disponibilidad de agua, y una consecuente alteración en la demanda, uso y significado del recurso (Ennis-McMillan, 2001; Falkenmark, 1989).

Este planteamiento *etnohidrológico*, derivado de la certeza de contaminación de agua superficial en la comunidad, dio sentido a los recorridos sucesivos por el lugar, recorridos que orientados ya por esta variable hidrológica, permitieron detectar que el agua que recibía el estanque no necesariamente provenía de las lluvias que caen en El Huizache, donde las sequías han llegado a prolongarse por dos años, sino que se trataba del agua de lluvia que suele caer en las partes altas de la sierra que rodea a la localidad en su lado sur –en la parte alta de la cuenca- y cuyos escurrimientos en temporada de chubascos circulan por un arroyo conocido como La Pedrera, llegan a El Huizache y bastan para llenar el estanque que, según testimonios de algunos pobladores, una vez lleno, alcanza para abastecer de agua a la comunidad durante casi un año.

En cuanto a la existencia de otros vasos de almacenamiento, además del estanque de la comunidad, se detectaron en El Huizache un par de aljibes de concreto, construidos precisamente para disponer los volúmenes excedentes de las aguas de lluvia y que, de acuerdo con algunos lugareños –en comparación con el estanque- “no salieron buenos para recolectar agua”. Al respecto, Don Alfredo, uno de los 160 ejidatarios que habitan el lugar, comentaba: “Esos aljibes no han jalao’ bien [...] El estanque es el que ha salido bien bueno pa’ guardar agua; dura fácil más de medio año y alcanza para todo: pa’ lavar la ropa, pa’ bañarse uno y pa’ que tomen agua los animales. Antes, hasta nosotros –los habitantes del lugar- bebíamos agua de ahí, pero ahora ya casi no [...]”

El testimonio de Don Alfredo obligó, entre otras cosas, a cuestionarle sobre la razón por la cual entonces ya no se bebía el agua del estanque, a lo que él respondió: “Lo que pasa es que esa agua está contaminada [...] No ve que cuando trajeron los tambos –de residuos peligrosos- ‘ay a La Pedrera los tenían afuera –a la intemperie- y se calentaron, y se les botaron las tapas; luego se vino la lluvia y se mezcló con los desechos de los tambos, y así se trajo el agua pa’l estanque. Y pues se quedó todo el aceite ahí abajo; quedó como encerada la cosa... por eso no se va el agua [...] Fíjese, hasta de lo malo se saca algo bueno, por eso aguanta más el agua”.

Esta inesperada –pero reveladora- respuesta proporcionó la oportunidad para explorar un acontecimiento que a pesar de haber sido “asimilado” ya por Don Alfredo, demandaba una descripción narrativa de la cual se pudieran extraer explicaciones teóricas más abstractas para la trayectoria presente de la investigación, que indagaba las posibles causas de la supuesta coloración del agua del estanque y que, a partir del testimonio de Don Alfredo, parecían relacionarse directamente con el tiradero de residuos peligrosos cercano a la comunidad.

Luego de cotejar la versión de Don Alfredo con los testimonios de otros habitantes del lugar, fue posible ordenar las versiones testimoniales más concurrentes de las probables causas de la coloración del agua del estanque y elaborar con ellas una historia de contaminación *emic*, localmente construida, cuyos componentes se transformarían posteriormente en los argumentos inteligibles utilizados para la categorización y posterior interpretación de los datos. Cabe señalar que algunas premisas substanciales de los episodios que fueron constituyendo la historia de contaminación de El Huizache fueron confrontadas con algunas narrativas elaboradas por otros estudiosos del caso (Ugalde, 2008; Azuela, 2004; Costero, 2002, y Torres, 1997), en un esfuerzo por combinar observaciones, datos oficiales y relatos informados, de entre los cuales pudieran escudriñarse las posibles causas de intoxicación del estanque.

A grandes rasgos, la historia de contaminación de El Huizache –que se detalla ajustadamente en esta conclusión, pero está presente a lo largo de la tesis- inició durante los aguaceros de mayo de 1991, cuando los torrentes de agua de lluvia encausados cuesta arriba sorprendieron a muchos de los habitantes de El Huizache, desaguando en el estanque del lugar oleadas de tambos de 200 litros y bolsas de plástico cargadas con desechos industriales. Meses atrás, por

noviembre de 1990, los empresarios potosinos Guillermo y Salvador Aldrett, habían iniciado en la parte sureste de El Huizache, la zona alta de la comunidad, el entierro inadecuado de residuos peligrosos, que de acuerdo con Blanca Torres, una de las estudiosas del caso, “provenían principalmente, de la industria metal-mecánica, química, farmacéutica, agroquímica y automotriz” (Torres, 1997, p. 6).

Luego de notar aquella basura tóxica que había llegado a su estanque, algunos habitantes de El Huizache, temerosos y molestos por las consecuencias que podrían derivarse de ello, denunciaron el asunto a sus representantes locales y a los titulares del ayuntamiento de Guadalcazar, quienes notificaron del caso a la autoridad federal pertinente, la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), que en respuesta a dicha denuncia – mientras evaluaba el asunto y sin sancionar a los responsables- trató de asegurar el lugar, otorgando a los culpables del incidente permisos federales para construir una zona de transferencia de desechos, con la intención de que aquellos remediaran el tiradero y “con la esperanza de que la restauración del sitio ofreciera un servicio que ayudara a reducir la inadecuada disposición de residuos peligrosos en México” (Azuela, 2004, p. 5).

Esta respuesta de las autoridades federales acentuó la inquietud de una parte de la población, enrareciendo el clima de concertación necesario para la posible solución del problema, y suscitando en la comunidad un fenómeno de oposición parcial al tiradero –una opinión dividida- que derivó en un prolongado debate en el que defensores y opositores, se vieron “azorados” por expertos, técnicos y abogados, entre otros especialistas del gobierno, la sociedad civil y la industria, quienes con “pompa de especialistas” definían desde fuera problemas centrales como la seguridad y el peligro que corría la población.

En el calor de la controversia, las distintas apreciaciones de la situación obstaculizaron la posibilidad de un consenso para resolver el problema; generaron escepticismo en los lugareños; provocaron la clausura del tiradero, y detuvieron todas las estrategias del gobierno federal para remediar el problema, entre ellas la intención de transformar el sitio en un confinamiento controlado que sería operado por la Metalclad Corporation, una empresa de origen estadounidense que con ese propósito había adquirido, en 1993, casi la totalidad del capital del basurero, y que al no lograr su cometido habría de demandar, en 1997, a México

como nación por la negativa de los gobiernos locales del estado de San Luis Potosí y del municipio de Guadalcazar a su proyecto.

Clausurado el tiradero, y convertido el asunto en un conflicto internacional de inversión extranjera –con ciertos matices de problema ambiental-, algunos académicos aprovecharon para abrir el debate, sugiriendo que tal vez pudiera haber algo de interesante en lo que fue conocido como “el caso Metalclad, o el caso del confinamiento de residuos peligrosos de Guadalcazar”. Hacerlo implicó reconocer, por lo menos, tres cosas. Primero, que la intromisión extranjera en un proyecto que involucra sustancias o actividades potencialmente peligrosas afecta el grado de rechazo local al proyecto: al repasar cierta investigación sobre el caso Guadalcazar, resultó evidente que la entrada de la Metalclad Corporation empeoró la esfera emocional en torno al tiradero, además de que excluyó de la escena a los verdaderos culpables, los hermanos Aldrett, quienes al vender los permisos de remediación a Metalclad “se sentaron a disfrutar cómodamente de un espectáculo en el que su lugar había sido ocupado por alguien mucho más odioso: una compañía estadounidense” (Azuela, 2004, p. 9). Segundo, que en ocasiones el plan de remediación de un tiradero de residuos peligrosos puede resultar, en sí mismo, otra amenaza para las poblaciones cercanas: el proceso de remediación ofrecido por Metalclad llegó a ser visto con mucho recelo, ya que implicaba la disposición de más residuos peligrosos en el sitio, la construcción de un incinerador de desechos y proyectaba la necesidad una planta purificadora del agua descargada del tiradero, procesos que “preocupaban significativamente a los opositores, pues incrementaban las posibilidades de afectación al entorno y la salud de las comunidades cercanas al sitio” (Torres, 1997, p. 11). Finalmente, la revisión de un par de estudios (Costero, 2002; Ugalde, 2002) confirmó que la gestión de una obra o proyecto que involucra sustancias o actividades potencialmente peligrosas puede erosionar contextos, relaciones y dinámicas de poder político, además de transformar, episódicamente, la conciencia cívica, las intervenciones grupales e individuales, y los arreglos de poder institucionales.

No obstante, a estas alturas de la historia, el trabajo académico sobre caso Guadalcazar no alcanzaba para a descifrar lo que la contaminación de su represa local pudiera representar para los habitantes de El Huizache, o las implicaciones que pudiera tener para la sustentabilidad y el bienestar de la comunidad, o para el manejo de los residuos peligrosos en México, o como

posible estímulo de una nueva conciencia ecológica en los habitantes de San Luis Potosí, Guadalucazar y del resto del país.

Ante tal vacío interpretativo, la entonces justificada prolongación de la historia –recuperada en esta tesis- se basó, simultáneamente, en la *etnohidrología* como herramienta metodológica para indagar, desde una perspectiva contextualista, los impactos del tiradero en el entorno, y en las versiones del arrastre de residuos peligrosos al estanque comunitario, como evidencias inteligibles de la contaminación de esa pequeña represa local. Extrañamente, estos episodios forjados por las impresiones, actitudes y juicios locales sobre la naturaleza amenazante del basurero, dieron cuenta de la incompartida y vacilante preocupación en torno a la posible contaminación del agua del estanque, que lejos de constituir una coyuntura para la alianza comunitaria –como era de suponerse- se convirtió en un tema de debate.

Un punto importante durante la preparación de los subsecuentes episodios de la historia de El Huizache, resultó que ningún habitante de la comunidad, de los interpelados sobre el asunto, ponía en duda el episodio de los tambos y bolsas de residuos peligrosos irrumpiendo en el estanque comunitario. Al parecer, todos atestiguaron el hecho, o se enteraron de muy buena fuente del incidente; la cuestión no dejaba lugar a dudas. Donde faltaba el acuerdo era en las posibles repercusiones de lo sucedido. Nadie estaba seguro, o era capaz de reconocer, las consecuencias que aquella trasgresión a su reserva de agua hubiera tenido, o pudiera tener, en el entorno, los recursos y la salud de los miembros de la comunidad.

Sin embargo, había un elemento de cierto prejuicio –muy significativo- que no podía pasarse por alto: Previo a este episodio de los residuos, el consumo humano del agua del estanque era general; todos bebían de ella. Después del acarreo de aquellos contaminantes, muchos lugareños dejaron de beber agua del estanque, limitando su uso a otras actividades, mientras los que se atrevían a beber del agua lo hacían, únicamente, cuando el estanque estaba lleno; conforme bajaba el nivel del agua, eran ya sólo los más viejos, los más pobres y los que creían que su “tanque de reserva” no se había contaminado los que se animaban a beber del estanque. Esta era la evidencia más clara de que en realidad algo había cambiado en la comunidad como resultado del incidente en el estanque.

Incluso los habitantes de las comunidades vecinas ya no miraban, ni estimaban el agua del estanque de la misma manera que lo hacían antes del incidente con los tambos de residuos peligrosos. Esto se pudo observar en los recorridos alrededor de la comunidad, cuando en períodos de sequía prolongada en otras localidades, El Huizache ya no era considerado – como solía serlo- una opción para satisfacer esa carencia, pues imperaba la idea de que el estanque de esa comunidad había sido contaminado, razón por la cual los habitantes de localidades aledañas recurrían a la compra de tambos de agua procedente de otros estanques cercanos –y no tan cercanos- como los de Charco Cercado, Pozas de Santa Ana, La Pólvara y San Juan sin Agua.

Como consecuencia de esta observación, durante mucho tiempo, la idea de que la peligrosidad asociada a los residuos derramados en el estanque hubiera estigmatizado a la comunidad como resultado de sus peculiaridades perturbadoras y repelentes, pareció una línea de investigación digna de considerar. Sin embargo, seguir esa trayectoria, implicaba considerar dentro del estudio no sólo a la comunidad estigmatizada, sino también a las localidades estigmatizantes, un esfuerzo que sobrepasaba por mucho las fronteras espaciales propuestas para la investigación. No obstante, el componente del estigma ambiental nunca se abandonó del todo, pues resultó de mucha utilidad para detectar que a pesar de que los análisis de riesgo suelen valorar los impactos de un evento desafortunado en términos del daño directo a las víctimas, es decir, el número de muertos, de damnificados y el monto total de las pérdidas, a menudo las afectaciones van más allá de esos efectos, y suelen generar impactos indirectos –que pueden exceder a los directos- tanto para las víctimas como para los responsables del riesgo.

Afortunadamente, como suele suceder con la etnografía, los testimonios de los habitantes de El Huizache resultaron la mejor señal de lo que, para fines de la investigación, se encontraba en debate:

“[...] Lo que pasa es que esa agua está contaminada [...] No ve que cuando trajeron los tambos ‘ay a La Pedrera los tenían afuera (a la intemperie), y se calentaron, y se les botaron las tapas; luego se vino la lluvia y se mezcló con los desechos de los tambos, y así se trajo el agua pa’l estanque. Y pues se quedó todo el aceite ahí abajo; quedó como encerada la cosa... por eso no se va el agua [...] Fíjese, hasta de lo malo se saca algo bueno, por eso aguanta más el agua”

Don Alfredo

“Hace unos 10 años, después de lo del tiradero, unos trabajadores del municipio desasolvieron el estanque, y por eso, desde entonces, agarra mucho más agua [...] Nombre, que va’star contaminado, si está bien limpio, de ahí toman los animales, y hasta uno. Lo que pasa es que la gente ya se acostumbró a tomar agua de la botella, y cuando les invita uno un trago de esta agua pues luego, luego se enferman de la panza; por eso dicen que está contaminada el agua [...]

Don Primo

“Mal sabor no hay; pero que si se daño el tanque, sí se dañó. Porque más antes, en años pasados, antes de ese tiradero, se estaba acabando el agua, y no había problema de nada. Juntaba el agua uno así, hasta la que se hacía en las pezuñas de las vacas; ¡mmm! pa’ de aquí a otro día ya estaba sentadita, clarita que se la volvía uno a tomar. Cuando se estaba acabando el agua en el tanque, digo, cuando chasqueaba uno el agua, y juntaba uno así, el vivo lodo, de a tiro el vivo lodo, pa’l otro día ya estaba clarita, de a tiro clarita. Y ahora, desde que empezó esa cochinidad que echaron ahí, ya no puede uno juntar nada de agua, porque se está acabando el agua, y agarra un color nijayotudo, nijayotudo; espeso, espeso... y ya no se la puede uno tomar como antes. Ahora, se hace esa agua así, y luego, este, se le hace una nata, como color azulito bajito. Entonces, eso es lo único, porque el jabón hierve muy bien, se baña uno muy bien con esa agua, la ropa queda muy bien lavada con esa agua, nomás eso es lo malo, que agarra ese color. Pero sí, ya teniéndola uno en los tambos de diitas si se apesta.”

Doña Chuy

Estas posturas encontradas reflejaban, de manera categórica, tres asuntos de gran interés: Que la contaminación del estanque era, para algunos, indudable; para otros, imposible; y para el resto, incierta. No obstante, una categorización tan simple dejaba de lado una enorme cantidad de detalles, que daban lugar a un par de nuevos objetivos. En tal contexto de variación era necesario atender, por lo menos, dos de las más complicadas cuestiones del problema: En primer lugar, había que identificar un marco reconocido de enfoque que sustituyera la nada operativa “sensación de sospecha” de los lugareños como unidad de análisis, y sirviera para descifrar los atributos del caso que estuvieran generando la inconsistente valoración de la contaminación de estanque entre los habitantes de El Huizache. A la par, era necesario precisar un dato mucho más certero de los posibles impactos que los residuos peligrosos hubieran tenido en el agua del estanque. La persecución de este par objetivos condujo, por un lado, a la adopción de algunas perspectivas antropológicas y sociológicas de la percepción de riesgo –como marco referencial para el análisis- y, por el otro, a la consideración del conjunto de dictámenes técnicos sobre los posibles impactos del tiradero en el entorno y en las poblaciones cercanas –como evidencia formal y especializada de la estimación de riesgos.

Sobre esta última materia, los dictámenes geohidrológicos del tiradero realizados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), señalaban que el sitio de su ubicación presentaba condiciones invulnerables difíciles de encontrar en escala nacional (Profepa, 1995). Tres pozos exploratorios, construidos por la desaparecida Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), localizados entre el poblado de El Huizache y el tiradero, habían alcanzado profundidades de 127 a 345 metros, lo que para la CNA significaba que si, como era muy probable, existía un acuífero regional, en el área del tiradero, se encontraba a profundidades mayores que 350 metros.

Sin embargo, las conclusiones derivadas de la revisión del sitio efectuada por la propia CNA, estimaban prudente investigar la posibilidad de que una avenida extraordinaria, no adecuadamente controlada por las instalaciones del tiradero, pudiera lixiviar y acarrear contaminantes, superficialmente, hasta pozos localizados en el valle de Matehuala-Huizache. En este mismo sentido, el Instituto de Ingeniería de la UNAM, consideraba que el principal riesgo de contaminación de cuerpos de agua radicaba en la posibilidad de que el escurrimiento superficial entrara en contacto con los desechos peligrosos sólidos que se manejaban en el tiradero. Este instituto estimaba prudente diseñar obras de protección contra inundaciones por aguas superficiales y llevar a cabo acciones de vigilancia de la calidad del agua que escurriera aguas abajo del sitio. De igual forma, las auditorias al sitio realizadas por Greenpeace señalaban que justamente en el tiradero confluían tres arroyos en cuyo cause había ocurrido, en 1991, una inundación que acabó con las cosechas de los pobladores de El Huizache, aguas abajo del predio, debido al torrente de tambos y lodos tóxicos a granel procedentes del sitio.

Lo inexplicable del asunto era que, a pesar de las recomendaciones de los dictámenes técnicos del tiradero -que indicaban puntualmente considerar la variable de escurrimientos de agua superficial y su relación con el entorno-, ninguna auditoria realizada al sitio había tomado en cuenta dicha variable hidrológica, ni había evaluado la contaminación causada por el arrastre de los contaminantes al tanque de captación de agua para ganado y uso doméstico de El Huizache -todo esto, registrado en el informe de Greenpeace sobre la naturaleza peligrosa del tiradero, y cotejado, posteriormente, con los testimonios de varios habitantes de la comunidad.

Al vincular estos puntos de vista de corte técnico-hidrológico, con los testimonios locales y la adopción reciente de algunas perspectivas antropológicas y sociológicas de la percepción de riesgo, resultaron evidentes –literalmente, un hecho probado- las tres generalidades que en torno a la percepción pública del riesgo han reconocido Mary Douglas y Aaron Wildavsky. Primero, la profunda y amplia discordancia sobre la percepción del riesgo: lo que es arriesgado para unos no lo es para los otros y cuando el riesgo se hace presente habrá quienes estén dispuestos a correrlo y habrá quienes no. Segundo, la diferenciada preocupación de distintas personas por distintos tipos de riesgo: contaminación *versus* empleo, por ejemplo. Y tercero, la recurrente desarticulación entre el conocimiento y la acción: los programas públicos que se promulgan para reducir cualquier tipo de riesgos, no siguen el principio de hacer cuanto sea posible para prevenir el peor daño (Douglas y Wildavsky, 1982, p. 44).

Bajo tales premisas, si la investigación se hubiera orientado a la comprobación de estas hipótesis socio-antropológicas –las más convencionales de la percepción de riesgo–, dando crédito, por cierto, al gran alcance de las generalidades que han logrado establecer Douglas y Wildavsky en la materia, el proyecto hubiera entonces terminado. Sin embargo, orientado antropológicamente, este proyecto reconoce que cada suceso debe ser analizado en función de su propia historia particular. En este sentido, el resto de la historia de El Huizache –de la que esta tesis se ha ocupado- se perfiló para identificar los factores que influyeron en la formación de percepciones diferenciadas de riesgo en torno al tiradero de residuos peligrosos en Guadalcázar, mediante el análisis de las categorías de contaminación indudable, incierta e imposible del estanque de la comunidad, con el fin último de precisar si tales percepciones diferenciadas de riesgo podían ayudar a comprender la profunda y amplia discordancia sobre la percepción del riesgo; la diferenciada preocupación de distintas personas por distintos tipos de riesgo, y la recurrente desarticulación entre el conocimiento del riesgo y la acción social para prevenirlo.

No hay demasiado que pueda decirse de una lucha que recién comienza –por lo menos en México- y cuyas características centrales son la total incertidumbre de su resultado y la opacidad de la lucha. Los residuos peligrosos y la amenaza que representan a los depósitos de agua subterránea y superficial alrededor del mundo han sido motivo de preocupación apenas durante los últimos años. Para el caso de México, con la entrada del país al Tratado de Libre

Comercio de América del Norte, el *boom* de las maquiladoras y el desarrollo industrial en la región Norte, así como la apertura de un par de confinamientos controlados en Nuevo León y Coahuila, además del brote de casos reconocidos de disposición inadecuada de residuos peligrosos y de proyectos infructuosos en la región, ese temor por los residuos y los peligrosos que simbolizan se han intensificado recientemente.

No obstante, los esfuerzos para atender estos miedos anticipados se ven limitados por el hecho de que los problemas relacionados a los residuos peligrosos están dentro de la jurisdicción federal, pero los problemas son regionales y locales por naturaleza. En consecuencia, los distintos órdenes de gobierno –federal, estatal y local- se ven involucrados en conflictos de intervención, atención y facultades constitucionales. Y aunque en el país existen ya diversos programas y proyectos diseñados para monitorear la calidad del agua potable y del aire, se ha hecho muy poco, casi nada, en el área de los residuos peligrosos y la contaminación de los recursos hídricos. De las dificultades globales que rodean esta problemática, este documento se ha ocupado hasta ahora, por lo que enseguida se concluye con la presentación de algunos huecos de información y algunas posibilidades locales de investigación.

A pesar de la gran cantidad de tiempo y esfuerzo que se ha consagrado a este volátil fenómeno, ha sido sumamente difícil documentar la magnitud de exposición de las familias vecinas a los sitios de disposición final de residuos peligrosos. No se han obtenido evidencias concluyentes que vinculen la exposición a los residuos con determinados daños a la salud. Desde distintos campos y disciplinas, los estudiosos del tema han tratado definir las preguntas pertinentes de un itinerario de investigación. A continuación se presentan las interrogantes a las que, a pesar de su naturaleza global, cabría darles una respuesta local.

- ¿Qué sabemos sobre la manera en que los residuos peligrosos dispuestos en la tierra contribuyen a la contaminación del aire, el suelo y el agua?
- ¿En el muestreo y análisis de aire, agua y otros recursos naturales, qué estrategias son más prometedoras?
- ¿Cuáles son los efectos de las mezclas de residuos?
- ¿Existen tecnologías que no se han aplicado al problema?
- ¿Qué nuevas tecnologías deben ser desarrolladas?

- ¿Cómo puede estimarse adecuadamente la exposición humana a los residuos peligrosos?
- ¿Cuál es el grado de exposición humana normal a los residuos peligrosos dispuestos en los diversos tipos de vertederos?
- ¿Cómo puede relacionarse la exposición a los residuos con los problemas de salud humanos?

De la dificultad para vincular el daño provocado por los residuos peligrosos a los residuos peligrosos, especialmente en materia de impactos a la salud, ciertas necesidades de investigación se vuelven aparentes.

- Deben buscarse y definirse indicadores biológicos fiables de los efectos químicamente inducidos por los residuos peligrosos, debido a la actual carencia de datos epidemiológicos básicos.
- Para identificar problemas de salud medioambiental, debe determinarse la incidencia básica de enfermedades alrededor de los sitios utilizados para la disposición final de residuos peligrosos. El desarrollo de indicadores biológicos de padecimientos cotidianos y enfermedades químicamente inducidas sería particularmente útil para este objetivo.
- El monitoreo de exposición a pesticidas y a iones de metales pesados también sería prudente en este momento, ya que se espera que el uso de solventes industriales aumente, especialmente, en la región norte del país.
- Debe investigarse la relación entre el grado de nutrición y sus enfermedades derivadas, con el grado de afectación por los residuos peligrosos. Las poblaciones cercanas a los sitios de disposición de residuos están habitadas, mayormente, por clases socioeconómicas substancialmente bajas, una característica a menudo vinculada a deficiencias nutritivas altas y a frecuentes enfermedades infecciosas. Esta población está en riesgo particular por la exposición a residuos peligrosos.
- El objetivo primordial de las investigaciones de salud medioambiental debe ser el de generar información exacta y pertinente que ayude a determinar qué tipo de intervención o acciones de prevención son necesarias.

De los estudios de exposición comunitaria a residuos peligrosos se han aprendido valiosas lecciones sobre la manera en que las comunidades anfitrionas perciben los riesgos y los procesos de ubicación de sitios para la disposición final de residuos peligrosos. Aunque éste tipo de instalaciones reciben licencias o permisos basados, mayormente, en evaluaciones técnicas, algunas empresas han tenido éxito, o han fracasado, debido al nivel de comunicación y confianza que se ha establecido, o no, con las comunidades vecinas.

A menudo, las comunidades locales tienen preocupaciones comprensibles sobre el por qué se eligió su localidad como anfitriona y cómo afectará un cercano basurero tóxico su calidad de vida. Estas preocupaciones incluyen una amplia variedad de asuntos, desde efectos a la salud y al medioambiente, hasta impactos sociales y económicos. Y aunque el estudio de las percepciones sociales no es sustancial durante el proceso de licitación, en ninguna parte del mundo, eso no disminuye la legitimidad de las preocupaciones de la comunidad y la necesidad de enfrentarlas, oportuna, honesta y completamente al ubicar una instalación para la disposición final de residuos peligrosos.

La experiencia en la materia, debería alentar a los dueños y operadores de instalaciones, a las autoridades encargadas de la gestión, así como a los especialistas en los temas relacionados con el asunto a que conozcan y colaboren con las comunidades desde el inicio del proceso de exploración del sitio, bajo el supuesto que dicha colaboración pudiera estimular soluciones creativas a la instalación de sitios para la disposición de residuos peligrosos, y que la consideración de las preocupaciones locales podría facilitar la selección del sitio y las licencias de operación. A continuación, y a manera de conclusión, una lista de proyectos de investigación que resultarían útiles para apoyar los procesos de decisión y las licencias de ubicación, con el fin de disminuir los riesgos que los residuos peligrosos representan.

- Usos históricos de la tierra (oficiales y no oficiales)
- Condiciones ambientales existentes
- Espacios y recursos aledaños vulnerables (un estanque de agua para beber, un río para pescar, un lote para la horticultura comunitaria)
- Percepciones locales del suelo, el agua y el aire
- Valores religiosos y culturales del terreno
- Necesidades socioculturales y económicas de la comunidad

- Exposición ambiental rutinaria, amenaza de derrames y probabilidad de exposición debido a emisiones accidentales
- El efecto en propiedades con significado cultural y social
- Posibles impactos del reemplazo de trabajos existentes por trabajos nuevos y las destrezas correspondientes
- Perfil de la comunidad: residencial, comercial, demográfico, educativo, cultural y de usos de suelo Corolario

Finalmente, todo documento tiene un objetivo explícito, propuesto, o al menos sugerido, por el autor, y un efecto implícito, determinado por el lector. Es un encuentro de inteligencias inevitable. Y sin embargo, siempre es indispensable, para el lector presuponer, y para el autor elaborar, una conclusión de las ideas más significativas del trabajo presentado. Considerando que el objetivo de este documento ya ha sido enunciado en varias ocasiones, y que corresponde al autor determinar y discutir si el objetivo se cumple, no queda más que concluir que lo que aquí se ofrece en forma de lectura es una muestra de la creencia compartida del autor de que, a pesar de que la inadecuada disposición de residuos peligrosos es una práctica que se estableció en tiempos de ignorancia y se ha perpetuado durante lapsos más ilustrados, de ahora en adelante deberíamos creer que siempre que una comunidad sea informada e involucrada en el proceso de selección de un sitio para la disposición final de residuos peligrosos, estará en mejores condiciones para decidir lo que es mejor para sus hijos, para su aire y para su agua.

Bibliografía

- Addicott, Fredrick T.(1944) The Obligations of a Scientist. Science, New Series, Vol. 100, No. 2595, 264-265
- Azuela, Antonio (2004) Olor a nafta. El caso Metalclad y la nueva geografía del derecho mexicano. Congreso Internacional: Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM
- Bernache Pérez, Gerardo; Bazdresch Parada, Miguel; Cuellar Garza, José Luis y Francisco Moreno Parada (1998) Basura y metrópoli: gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara, México: Ciesas-ITESO-El Colegio de Jalisco-U de G
- Beck, Ulrich (1992) Risk society: Towards a new modernity. Newbury Park, Calif., Sage
- Brown, Michael(1980) Laying Wastes: The Poisoning of America by Toxic Chemicals. New York: Pantheon.
- Brown, Phil (2003) Qualitative Methods in Environmental Health Research. Environmental Health Perspectives, Vol. 111, No. 14, 1789-1798.
- Brown, Phil y Edwin J. Mikkelsen (1997) No Safe Place. Toxic Waste, Leukemia and Community Action. Berkeley, Los Angeles: University of California Press
- Brown, Valerie J. (2004) Hazardous Waste, Electronics, Lead, and Landfills. Environmental Health Perspectives, Vol. 112, No. 13, A734.
- Buenrostro Delgado, Otoniel (2001) Los residuos sólidos municipales: perspectivas desde la investigación multidisciplinaria, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Bullard, Robert D. (2001) Environmental Justice in the 21st Century: Race still Matters. Phylo (1960-), Vol. 49, No. 3-4, 151-171
- Cameron Mitchel, Robert y Richard T. Carson (1986) Property rights, protest, and the siting of hazardous waste facilities, The American Economic Review, Vol. 76, No. 2, papers proceedings of the Ninety-Eight Annual Meeting of the American Economic Association, 285-290.
- Campins Eritja, Mar (1994) La gestión de los residuos peligrosos en la Comunidad Europea, Barcelona: J. M. Bosch Editor
- Cannon, Terry (1991) A hazard need, not a disaster make: Rural vulnerability and the causes of natural disaster, Ponencia presentada en el IBG, Developing Areas Group Conference on Disasters, Londres
- Capek, Stella M.(1990, Julio) Sin título [Reseña de *Contaminated Communities*, de Michael Edelstein]The American Journal of Sociology, Vol. 96, No. 1, 214-215.

- Castillo B. (1984) El basurero. Antropología de la miseria, México: EDAMEX
- Castillo B. (1990) La sociedad de la basura: caciquismo en la ciudad de México, Cuadernos de investigación UNAM, México: UNAM
- Castillo Berthier, Héctor (1991) “Desechos, residuos, desperdicios: sociedad y suciedad”, en Schteingart, Martha y D’Andrea, Luciano, Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente (pp. 131-148), México: El Colegio de México-CE.R.FE.
- Clay, Don R. (1990) Hazardous Waste Sites. Science, New Series, 247, 1166
- Chairetakis, A. (1991) The past in the present: Community variation and earthquake recovery in the Sele Valley, Italy, Columbia University
- Costero, Cecilia (2002) Metalclad y el municipio de Guadalcazar, en Vetas, Revista de El Colegio de San Luis, año IV, núm. 11, 11-27
- Daniels, Stacey L. (1986) Hazardous Waste Disposal. Science, New Series, Vol. 234, No. 412.
- Davis, Charles y Sandra K. Davis (1999) State enforcement of the Federal Hazardous Waste Program, Polity, Vol. 31, No. 3, 451-468.
- Douglas, Mary (1996) La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales. Barcelona: Paidós Studio.
- Douglas, Mary y Aaron Wildavsky (1982) Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers. California: University of California Press
- Duke, Nell K. y Sarah W. Beck (1999) Education should consider Alternative Formats for the Dissertation. Educational Researcher, Vol. 28, No. 3, 31-36
- Eco, Umberto (1968) Apocalípticos e integrados ante la cultura de masas. Barcelona: Editorial Lumen
- Edelstein, M. (1986) Stigmatizing Effects of Toxic Pollution. Documento de trabajo (no publicado). Ramapo College. Department of Psychology.
- Edelstein, Michael R. (2004) Contaminated Communities. Coping with Residential Toxic Exposure. Boulder, Colorado: Westview Press
- Epstein, Samuel S., Lester O. Brown y Carl Pope (1982) Hazardous Waste in America. San Francisco, California: Sierra Club Books
- Erikson, Kai (1994) A New Species of Trouble. Explorations on Disaster, Trauma and Community. New York: Norton & Company
- Fischhoff, B., S. Lichtenstein, P. Slovic (1977) “Knowing with certainty: The appropriateness of extreme confidence” Journal of experimental psychology 3:552-564.

- Fowlkes, Martha y Patricia Miller(1987) Chemicals and Community at Love Canal. En Brandon Johnson and Vincent Covello, eds., The Social Construction of Risk: Essays on Risk Selection and Perception (pp. 55-78), Boston: Reidel
- García Acosta, Virginia (2005) El riesgo como construcción social y la construcción social del riesgo. Desacatos, num. 19, 11-24.
- Gibbs, Lois Marie (1982) Love Canal. My Story (as told to Murray Levine), Albany: State University of New York Press
- Giddens, Anthony (1990) The consequences of modernity. London. Polity
- Goffman, Erving (1963) Stigma. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- Gordon Levine, Adeline (1982) Science, politics and people, Michigan Law Review, Vol. 82, No. 4, 1984 Survey of the Books Relating to the Law, 849-851.
- Gottdiener, Mark(1985) The Social Production of Urban Space. Austin: University of Texas Press.
- Halstead, B. (1988) The Thesis that won't go away. Nature, No. 331, 497-498.
- Hamilton, James T. (1993) Politics and social costs: Estimating the impact of collective action on hazardous waste facilities, The RAND journal of economics, Vol. 24, No. 1, 101-125
- Hammersley, Martin y Paul Atkinson (1994) Etnografía. Métodos de investigación. Barcelona: Paidós.
- Herrera, Almicar (coord.)(1994) Las Nuevas tecnologías y el futuro de América Latina. Riesgo y oportunidad. México, Siglo XXI.
- Hiroshi Takahashi (2005) Los 31 sitios donde reina la contaminación. La Revista, 8 de agosto de 2005, 20-24
- Isaac, Paul D.; Stephen V. Quinlan y Mindy M. Walker(1992) Faculty Perceptions of the Doctoral Dissertation. The Journal of Higher Education, Vol. 63, No. 3, 241-268
- Jones, E. et al. (1984) Social Stigma: The Psychology of Marked Relationships. New York: W. H. Freeman
- Kasperson, R. E.; O. Renn; P. Slovic, *et al.* (1988) The Social Amplification of Risk : A Conceptual Framework. Risk Analysis, No. 8, Vol. 2, 177-187.
- Kaufman, Hugh B. (1978) The Current Status of Hazardous Solid Waste Management. Environmental Health Perspectives, Vol. 27, 211-213.
- Kenneth Gabraith, John (1971) El nuevo estado industrial. Madrid: Sarpe

- Kraft, Michael E. y Bruce B. Clary (1988) Assessing Citizen Participation in Environmental Policy: The NIMBY Sindrom and Radioactive Waste Disposal. A Paper presented at the Annual Meeting of the American Political Science Association, September, 1-4
- Krieg, Eric J. (1995) A Socio-Historical Interpretation of Toxic Waste Sites: The Case of Greater Boston. American Journal of Economics and Sociology, Vol. 54, No. 1, 1-14.
- Krieg, Eric J. (1998) The Two Faces of Toxic Waste: Trends in the Spread of Environmental Hazards. Sociological Forum, Vol. 13, No. 1, 3-20
- Krimsky, Sheldon y Dominic Golding (1992) Social Theories of Risk. Westport, CT: Praeger.
- Kunreuther, Howard y Paul Slovic (1996) Science, Values, and Risk. Annals of the American Academy of Political and Social Science, Vol. 545, Challenges in Risk Assessment and Risk Management, 116-125.
- Landrigan, Philip J. (1990) Prevention of Toxic Environmental Illness in the Twenty-First Century. Environmental Health Perspectives, Vol. 86, 197-199
- Latour, Bruno (1998) From the World of Science to the World of Research?. Science, New Series, Vol. 280, No. 5361, 208-209.
- Lavel, Allan (1994) Viviendo en riesgo. Comunidades vulnerables y prevención de desastres en América Latina. Colombia: FLACSO-CEPRENAC.
- Levine, Adeline (1982) Love Canal: Science, Politics and People. Boston: Lexington
- Lezama, José Luis (2001) Miedo, ambiente y residuos peligrosos, en José Luis Lezama El medio ambiente hoy. Temas cruciales del debate contemporáneo, (p. 368-372) México: El Colegio de México
- López Farfán, Eduardo (1999) El municipio frente a la problemática ambiental. El caso de La Pedrera, en Guadalupe, San Luis Potosí, en Enrique Cabrero y Gabriela Nava (coords.), Gerencia pública municipal. Conceptos básicos y estudios de caso (pp. 389-404), Mexico: CIDE
- Maher, Timothy (1998) Environmental Oppression: Who is Targeted for Toxic Exposure? Journal of Black Studies, Vol. 28, No. 3, 357-367.
- Mason, G. (1989) Closure and rejection of waste facilities: what effect has public pressure? Hazardous material control, 54-58
- Maugh II, Thomas H.(1979) Toxic Waste Disposal a Growing Problem. Science, New Series, Vol. 204, No. 4395, 819-823.
- Maugh, Thomas H. (1982) Just How Hazardous are Dumps? Science, New Series, Vol. 215, No. 4532, 490-493.

- Melosi, Martin V. (1995) Review of: EcoPopulism: Toxic waste and the movement for environmental justice (Andrew Szasz, 1994), The Journal of American History, Vol. 83, No. 1, 371-372.
- Moore, Elon H. (1929) What Constitutes a Contribution? Journal of Educational Sociology, Vol. 3, No. 4, 237-241.
- Morren, G. (1980) The rural ecology of British drought. *Hum. Ecol.* 8:33-63
- Nagel, E. (1961) The structure of science: Problems in the logic of scientific explanations. New York: Harcourt, Brace and World
- Oliver Smith, Anthony (1996) Anthropological Research on Hazards and Disasters. Annual Review of Anthropology, Vol. 25, 303-328
- Otway H., J. Cohen (1975) Revealed preferences: Comments on the Starr Benefit-Risk relationships, IASA, Austria
- Pollock, Philip H; Vittes, M. Elliot, y Lilie, Steward A. (1992) Who Says is Risky Business? Public Attitudes toward Hazardous Waste Facility Siting. Polity, Vol. 24, No. 3, 499-513
- Rayner, Steve. Cultural Theory and Risk Analysis, en Krinsky, Sheldon y Dominic Golding (1992) Social Theories of Risk (pp. 83-115). Westport, CT: Praeger.
- Rayner, Steve (1984) Radiation Hazards in Hospital: A Cultural Analysis of Occupational Risk Perception. RAIN, No. 60, 10-12
- Reyes, Alfonso (1941) La experiencia literaria. México: FCE
- Reyes, Alfonso (1944) El deslinde. México: FCE
- Rowe, W. D. (1977) An anatomy of Risk. New York. Wiley
- Ryding, S. O. (1994) Environmental Management Handbook, Amsterdam: IOS Press
- Sánchez, Roberto A. (1995) Water Quality problems in Nogales, Sonora. Environmental Health Perspectives, Vol. 103, Supplement 1: Fate, Transport and Interactions of Metals, 93-97.
- Schrader-Frechette, Kristin (1988) Producer Risk, Consumer Risk and Assessing Technological Impacts. Impact Assessment Bulletin, Vol. 6, No. 3-4, 155-164.
- Semarnat (1996) Programa para la minimización y manejo integral de residuos industriales peligrosos en México, 1996-2000, México: Semarnat
- Setterberg, Fred y Lonny Shavelson (1993) Toxic Nation. The fight to Save Our Communities from Chemical Contamination. New York: John Wiley & Sons

- Shaw, L. G. y Lester W. Milbrath (1983) Citizen Participation in Governmental Decision Making: The Toxic Waste Threat at Love Canal, Niagara Falls, New York. Rockefeller Institute Working Papers, No. 8
- Silbergeld, Ellen K. y Joseph Highland (1982) Ghost Dumps. Science, New Series, Vol. 216, No. 4545, 462.
- Slovic, Paul (1992) Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm. En Sheldon Krimsky y Dominic Golding (eds) Social Theories of Risk (pp. 117-152). Connecticut: Praeger.
- Slovic, Paul; B. Fischhoff, y S. Lichtenstein (1984) Perception and Acceptability of Risk form Energy Systems. En W. R. Freudenburg y E. A. Rosa, eds., Public Reactions to Nuclear Power: Are there Critical Masses? (pp. 115-135) Boulder, CO: American Association for the Advancement of Science/Westview Press.
- Starr, Chauncey (1969) "Social benefit versus Technological Risk: What is our society willing to pay for safety?" Science, 165: 1232-1238.
- Starr, C., R. Rudman and C. Whipple (1976) "Philosophical Basis for Risk Analysis" Annual Review of Energy 1:629-662.
- Stoffle, Richard; Michael W. Traugott; John V. Stone; Paula D. McIntyre; Florence V. Jensen; Carla C. Davidson (1991) Risk Perception Mapping: Using Ethnography to Define the Locally Affected Population for a Low-Level Radioactive Waste Storage Facility in Michigan. American Anthropologist, New Series, Vol. 93, No. 3, 611-635.
- Stoline, Michael R. Y Richard J. Cook (1986) A study of statistical aspects of the Love Canal Environmental Monitoring Study, The American Statistician, Vol. 40, No. 2, 172-177.
- Taylor, Carl C. (1946) The Social Responsibilities of the Social Sciences –The National Level, American Sociological Review, Vol. 11, No. 4, 384-392.
- Thompson, M. (1980) Aesthetics of Risk: Culture or Context. En R. C. Schwing and W. A. Albers, eds, Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough? New York: Plenum Press.
- Torres, Blanca (1997) Metalclad y Guadalucazar. San Luis Potosí, México: El Colegio de San Luis
- Torry WI., (1979) "Anthropological studies in hazardous environments: past trends and new horizons". Curr, Anth. 20:517-41
- Ugalde, Vicente (2008) Los residuos peligrosos en México. El estudio de la política pública a través del derecho. México, El Colegio de México
- United States Environmental Protection Agency (2003) Social Aspects of Siting Hazardous Waste Facilities, Washington, DC: EPA.

Wallerstein, Immanuel (2003) Utopística, o las opciones históricas del Siglo XXI, México, Siglo XXI-UNAM

- (1996) El moderno sistema mundial. La agricultura capitalista y los orígenes de la economía-mundo europea en el siglo XVI, México, Siglo XXI
- (2006) Análisis de sistemas-mundo. Una introducción, México, Siglo XXI

Whetten, David A.(1989) What Constitutes a Theoretical Contribution? The Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4, 490-495

Wolfe, A.K. (1988) “Environmental risk and Anthropology”, Pract. Anthropol. 10:1