

## La gramática del río Sonora que exhibió el derrame de la mina de Cananea

Título en inglés

Diana Luque / Arthur D. Murphy

**E**n este documento se analiza el caso del “peor desastre ambiental de la historia minera de México”, es decir, el derrame de 40 mil m<sup>3</sup> de sulfato de cobre sobre el río Sonora, proveniente de la mina Buenavista del Cobre, subsidiaria de Grupo México, y ubicada en Cananea. Se propone un análisis de la gramática social que exhibió este evento y que aún está por verse, si el orden social conservará su *statu quo* en la nueva administración.

Palabras clave: río Sonora, desastres, derrame minero, Grupo México, gramática social.

**T**his paper deals with the “worst environmental mining disaster in the history of México”. The 40,000 m<sup>3</sup> of copper sulfate dumped into the río Sonora by a breach in a tailing dam at the Buenavista del Cobre, copper mine in Cananea, Sonora. The mine is owned by Grupo México. The paper analyses the social grammar revealed by the event and the degree to which the social order conserves the *statu quo* under the new administration.

Key words: río Sonora, disasters, tailing leak, Grupo México, social grammar.

Fecha de recepción: 5 de mayo de 2020

Fecha de dictamen: 4 de julio de 2020

Fecha de aprobación: 22 de septiembre de 2020

Los acuerdos de una sociedad se vuelven más visibles cuando son desafiados por una crisis.

ERIC WOLF (1990)<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Los eventos que alcanzan la clasificación de un desastre, generalmente, llaman la atención de los académicos, políticos, periodistas y del público en general. Frecuentemente son vistos como eventos aislados, pero en realidad son producto de sistemas estructurales que involucran factores históricos, sociales, políticos, culturales y ambientales. Es decir, no son simples accidentes, pues ya en una escala mayor, resultan de la puesta en juego de condiciones preexistentes, como el tipo de vulnerabilidad económica y los escenarios de riesgo, tanto natural como los generados socialmente (Maskrey, 1993). Desastres y catástrofes son eventos en los que intervienen la población humana, el medio ambiente y cierto nivel de vulnerabilidad, el cual se considera como el ingrediente final, como el agente destructivo o catastrófico. En resumen, los desastres no son eventos aislados, y se generan cuando son detonados por algún agente destructivo, exhibiendo los componentes históricos, sociales, ambientales, políticos y culturales, por lo que se convierten en oportunidades de reflexión, considerando que también son temas difíciles de abordar (Oliver, 2002).

El estudio de los desastres que utiliza perspectivas históricas y ambientales se enfocan en tres aspectos del evento que contribuyen en la comprensión de una sociedad en su relación con el medio ambiente. Primero, los desastres exhiben aspectos críticos de la sociedad afectada, es decir, revelan la gramática subyacente y cómo ésta, a su vez, conforma la base de la vulnerabilidad social. Segundo, los desastres, especialmente si éstos alcanzan el nivel de una catástrofe, pueden acelerar y/o movilizar patrones y procesos sociales. Y tercero, estos eventos pueden forjar nuevas alianzas y vínculos sociales, ya que la población se ve obligada a responder a una situación caótica e incertidumbre sin precedente y que, incluso, pueden reconfigurar la relación de los asentamientos humanos con el medio ambiente. Estos tres aspectos pueden inspirar nuevos símbolos culturales de heroísmo, de victimización o de pérdida (Button y Schuller, 2016).

---

<sup>1</sup> “The arrangements of society become most visible when challenged by crisis” (citado en Button, 2010:11). Traducción de los autores.

Este es el marco analítico que utiliza el presente trabajo para abordar el evento ocurrido el 6 de agosto de 2014, día en que sucedió el derrame de 40 000 m<sup>3</sup> de lixiviados de cobre, sobre el río Sonora, proveniente de la mina Buenavista del Cobre, subsidiaria de Grupo México, y conocida también como la mina de Cananea, ya que se ubica en esta ciudad del estado de Sonora, México.

El objetivo del presente trabajo es exponer la gramática social del río Sonora, es decir, una estructura profunda, que fue exhibida por este evento, el cual fue considerado por el entonces secretario de la Semarnat, como el “peor desastre ambiental de la historia minera de México”. El trabajo está organizado en cuatro apartados: la metodología de investigación se presenta en el primer apartado, seguida de las características generales, históricas, ecosistémicas y administrativas de la Cuenca del río Sonora, ya que son parte de las raíces estructurales de la región. En el tercer apartado se expone la gramática social por medio de seis componentes, la identidad colectiva, la organización regional, la respuesta burocrática, la de la sociedad civil, la de la clase política, y la de la comunidad científica. Para finalizar se presentan las conclusiones.

## METODOLOGÍA

La identificación de la gramática social del río Sonora se considera una síntesis del trabajo de observación de este evento, desde que sucedió en agosto de 2014 hasta principios de 2020. En este periodo los autores participaron como activistas en apoyo a la comunidad afectada, así como en grupos y foros académicos. La actividad central consistió en la implementación de una evaluación del impacto socioeconómico del evento, en los meses inmediatos al evento, y en una segunda ola 18 meses después. Año tras año se regresó en múltiples ocasiones a la zona de estudio, llevando a cabo entrevistas abiertas y conversaciones informales, de corte cualitativo, con actores estratégicos de los distintos sectores que conforman la región, lo cual fue amplificado con actores conocedores del tema, tanto en Sonora como a nivel federal. Esto fue complementado con el puntual seguimiento de los medios de comunicación, así como la revisión bibliográfica.

Los resultados de la evaluación del impacto socioeconómico fueron publicados en Jones *et al.* (2018) y Luque *et al.* (2019). Para el presente análisis se retoman las conclusiones de este estudio, y se dan a conocer sólo algunos datos que fortalecen los argumentos centrales de la gramática social que se presenta. Sin embargo, importa conocer la metodología de dicha evaluación socioeconómica, la cual consistió en una serie de entrevistas estructuradas, de corte cuantitativo, pero que permitía, simultáneamente, recabar información cualitativa. Dicho instrumento de investigación

se aplicó en dos momentos: en octubre de 2014 se entrevistó a 30 personas, mientras que en 2015 se lograron 114 entrevistas (Ronda 1) y en 2016 se entrevistaron nuevamente a 109 personas entrevistadas en la primera ronda (Ronda 2). La entrevista es anónima y se aplicó de manera presencial a distintos tipos de individuos, como los líderes de la comunidad, los dueños de pequeños negocios, agricultores y trabajadores asalariados en los municipios y localidades de la zona afectada, es decir, en los municipios de Arizpe, Banamichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviacora, Ures, y algunas localidades rurales del municipio de Hermosillo; también se realizaron entrevistas en los municipios asociados con el derrame, en Cananea y Bacoachi. Así, la entrevista se aplicó en 23 localidades cubriendo las nueve cabeceras municipales.<sup>2</sup> En este documento presentamos los datos como una mirada general a toda la región, ya que el tamaño de la muestra no nos permite realizar análisis al nivel de las localidades o de los municipios.

## LA CUENCA DEL RÍO SONORA

[...] a la noche llegamos a muchas casas que estaban asentadas a la ribera de un muy hermoso río, y los señores de ellas salieron a medio camino a recibirnos [...] Nosotros dimos muchas gracias a Dios nuestro Señor por habernos traído allí, donde habíamos hallado tanto mantenimiento.<sup>3</sup>

El río Sonora es una arteria vital que conecta los picos de las altas sierras y valles que anteceden a la Sierra Madre Occidental con el cálido Golfo de California, a través de un amplio delta. Su cuenca está ubicada totalmente en el estado de Sonora, México.

---

<sup>2</sup> El instrumento de investigación utilizado en esta evaluación se basó en una entrevista utilizada por el International Disaster Response and Recovery Project, en Estados Unidos, México y Ecuador (Norris, Perilla, Ibáñez y Murphy, 2001; Jones *et al.*, 2013). Consiste en una serie de preguntas demográficas, seguidas de preguntas relacionadas con el impacto del evento en las actividades diarias, individuales o familiares, así como en el bienestar económico; se pregunta también acerca de la información recibida a través de redes sociales y televisoras. Otro apartado de preguntas acerca de la salud física y mental, que utiliza la Organización Mundial de la Salud (OMS), las cuales permiten comparaciones globales en salud mental y psicológica (Norris, Perilla y Murphy, 2001; Norris *et al.*, 2003).

<sup>3</sup> Alvar Núñez Cabeza de Vaca, *Naufraños*, cap. 29, “De cómo robaban los unos a los otros”, 1536. Relatos de la expedición que realizaron los colonizadores españoles entre los años 1528 y 1536, en Luque *et al.* (2019, cap. III).

En su cabecera conforma un vértice de tres cuencas, al oeste con el río Concepción, al norte con el río San Pedro, afluente que cruza la frontera con Arizona, Estados Unidos, del río Gila-río Colorado, quedando al sur los tributarios río Bacanuchi y río Bacoachi, que se unen en Arizpe para continuar con el nombre del río Sonora hasta el mar, la costa del Golfo de California (Mapa 1).

MAPA 1  
Cuenca del río Sonora y área de influencia del derrame



Fuente: [[http://www.semarnat.gob.mx/fideicomisario\\_sonora](http://www.semarnat.gob.mx/fideicomisario_sonora)] (2014).

Es un río verdaderamente desértico, hábitat de asentamientos humanos que se remontan a la llegada de los primeros colonizadores de América hace más de 10 000 años (Sanchez *et al.*, 2014) y que han continuado de manera ininterrumpida hasta el presente (Yetman, 2010). Actualmente, la cuenca del río Sonora forma parte de la Región Hidrológica Administrativa RHA-II, definida por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) junto con las cuencas de los ríos Colorado, Concepción, Yaqui, Mátape y Mayo (Conagua, 2010).

Según Martínez, Búrquez y Felger (en Luque *et al.*, 2019), la cuenca del río Sonora está integrada por 14 subcuencas, que a su vez se agrupan en tres zonas: Sonora (cinco subcuencas); San Miguel (cuatro subcuencas); y Zanjón (cinco subcuencas). El derrame de la mina Buenavista del Cobre de 2014 afectó a dos subcuencas, Bacanuchi y Arizpe-El Molinito, que junto con la subcuenca del Bacoachi conforman la cuenca del río Sonora Alto. Según estos autores, la cuenca tiene una extensión aproximada de 39 557 km<sup>2</sup>. En las zonas de mayor elevación se llegan a presentar precipitaciones superiores a los 1 000 mm anuales; sin embargo, la mayoría de la cuenca recibe precipitaciones muy escasas y experimenta temperaturas promedio anual muy altas, que provocan una elevada evapotranspiración potencial cercana a los 2 000 mm anuales. Gran parte de su tránsito hacia la costa transcurre en climas tipo B (seco), típicos de más bajas elevaciones con precipitaciones menores o mucho menores a 500 mm y altas temperaturas promedio anuales cercanas a los 25 °C, pero que durante el verano pueden alcanzar los 48 °C (Martínez, Búrquez y Felger, en Luque *et al.*, 2019, cap. III).

La mina Buenavista del Cobre, subsidiaria del Grupo México, se localiza en la ciudad de Cananea, en el municipio fronterizo del mismo nombre. Se ubica en el vértice de las tres cuencas hidrológicas de la RHA-II: el río Concepción, el río San Pedro (transfronterizo, tributario del río Gila y este del río Colorado) y el río Sonora. En la cuenca del río Sonora, la mina se ubica justo en medio del nacimiento de sus dos principales tributarios, los ríos Bacanuchi y Bacoachi, los cuales se unen en la localidad de Arizpe, para continuar con el nombre de río Sonora, cruzando por ocho municipios: Arizpe, Banamichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviacora, Ures y Hermosillo (la capital del estado) hasta alcanzar la costa que vierte en el Golfo de California. En los siete municipios afectados directamente, se estima una población de 21 884, mientras que Hermosillo contempla una cercana a los 800 000 habitantes (Inegi, 2015).

En general, la vegetación de la subcuenca río Sonora Alto se distribuye siguiendo los cambios de precipitación y temperatura asociados con el gradiente de elevación. Así, los bosques templados (de pino, pino-encino, encino-pino) y los pastizales predominan en las áreas de mayor elevación, mientras que los matorrales desérticos predominan en las partes bajas, cálidas y secas. Sin embargo, se observa que la diversidad de tipos de cobertura, su distribución y su extensión difieren entre los tres sectores que integran la

subcuenca río Sonora Alto. En promedio, éstos conservan una porción importante de la cobertura original (80.2%), mientras que 14.9% corresponde a vegetación secundaria y 4.2% a las áreas de cultivo (Martínez, Búrquez y Felger, en Luque *et al.*, 2019, cap. III).

La cuenca del río Sonora, desde antes del derrame, presentaba una disminución de disponibilidad de agua (Conagua, 2014). Lo anterior se debe al manejo agropecuario y forestal de la parte alta de la cuenca, a la infraestructura para el abastecimiento de agua, a los asentamientos humanos, incluyendo a la ciudad de Hermosillo, así como a la operación del Distrito de Riego de la Costa de Hermosillo. Esas actividades poco reguladas y monitoreadas por el Estado, junto con los cambios en los patrones pluviales asociados con el cambio climático, derivaron en procesos de deforestación, azolvamiento del cauce, sobreexplotación de acuíferos, contaminación y reducción del caudal superficial, así como de contaminación de los sedimentos del cauce. En síntesis, el río Sonora había perdido capacidad de recuperación y de respuesta, es decir, de resiliencia.

La cuenca alta del río Sonora está, de manera natural, mineralizada desde hace millones de años (Calmus *et al.*, 2018). Asimismo, la historia de consumo de agua, de escurrimientos y derrames, así como de contaminación del aire por polvos de las distintas minas ubicadas en esta cuenca, es amplia y continua (Ibarra, 2018). Probablemente, es la de Cananea la que ha impactado más, ya que remonta sus orígenes al siglo XIX (Montané, 2001) y actualmente está considerada como la mina de cobre, a cielo abierto, más grande de México y la tercera a nivel mundial por el volumen de producción de cobre (Grupo México, 2018).

La mina de Cananea, durante el porfiriato, estuvo en manos de una compañía americana que derivó en la celebre huelga de Cananea en 1910, evento considerado como el inicio de la Revolución Mexicana. En el periodo posrevolucionario volvió a manos de compañías extranjeras y de capital mixto, hasta que se convirtió en una paraestatal en 1977, hasta 1990, año en el que regresa al sector privado, esta vez representado por Grupo México, hasta el presente (Sariego *et al.*, 1988). Importa señalar que la minería, si bien ha significado oportunidades para el desarrollo regional, incluso es parte de su identidad, (Montané, 2001), también simboliza una fuente de explotación de la fuerza de trabajo, despojo de agua, y contaminación de agua, suelos y aire.

La zona afectada por el derrame ya presentaba, también, cierta depresión económica, que se expresaba en tendencias de despoblamiento demográfico (Inegi, 1990, 2000, 2010, 2015), pues sus habitantes estaban emigrando a polos de desarrollo, como Cananea, Hermosillo y Estados Unidos, en busca de trabajo y opciones educativas.

El evento del desastre en estudio, asociado con el derrame de la mina Buenavista del Cobre, está conformado por otros dos eventos que se sumaron al del derrame, y que son los huracanes que llegaron dos semanas después y la manera en que se implementó el

protocolo oficial de emergencia. Estos tres eventos fueron percibidos por la población como un solo evento, que dejó a la población sin acceso al agua para el consumo humano, así como para el uso agropecuario.

Por ello, el tema debe analizarse también a la luz de la crisis hídrica de Sonora, de la que derivaron los conflictos políticos por el agua en ese momento en Sonora, como el del Acueducto Independencia del río Yaqui, derivado de la crisis de abastecimiento de agua en la ciudad de Hermosillo, y de los conflictos por el agua del distrito de riego del Valle del Yaqui, y la comunidad indígena yaqui, así como el de la presa Pilares del río Mayo, en donde el sector minero se convirtió también en protagonista (Luque *et al.*, 2016). En estas condiciones de vulnerabilidad se encontraba la cuenca alta del río Sonora cuando sucedió el derrame de la mina Buenavista del Cobre.

### LA GRAMÁTICA SOCIAL EXHIBIDA

Hablamos de gramática social del río Sonora para hacer referencia a un conjunto de componentes que se articulan de cierta forma, y que generan cierta configuración sistémica, o estructura, y que generan un sentido o coherencia implícita en el funcionamiento social. Durkheim (1995), Sapir (1912), Hymes (1964), y Levi-Straus (1969), entre otros, propusieron una estructura semiótica profunda que genera patrones de comportamiento y de significado. La gramática social profunda organiza la vida social y genera las minucias culturales que se expresan en las particulares costumbres, ceremonias, hábitos y prácticas (Hoffman, 1999). En este sentido, W. Lloyd Warner (1947) y otros autores han señalado que aprendemos bastante acerca de la gramática profunda cuando la vida cotidiana es interrumpida (Hoffman, 2002; Faas y Jones 2017), como se verá en los párrafos siguientes.

### IDENTIDAD FINCADA EN LA RELACIÓN CON EL RÍO

La identidad regional del río Sonora, en la cuenca alta (zona afectada por el derrame), se refiere a la particular relación que sus habitantes han tejido, por siglos, con el ecosistema ribereño, y que puede estar tan normalizada que ya no es parte del discurso cotidiano. Esta relación encuentra sus raíces en el periodo prehispánico, pues en términos etnolingüísticos el grupo de ocupación predominante fue el ópata, considerado en la actualidad como extinto (Johnson, 1977; Yetman, 2010; West, 1993). Sin embargo, su huella cultural sigue vigente y se expresa de varias maneras. Por ejemplo, muchos de los pueblos se fundaron donde había asentamientos o rancherías a la llegada de

los colonizadores europeos y algunos conservaron sus nombres, en particular resaltan aquellos topónimos que terminan con “chi”, que en la lengua ópata significa “lugar con agua”, como Bacanuchi, Bacoachi, Banamichi, Aconchi, entre muchos otros. Asimismo, parte de la infraestructura de riego actual es un legado prehispánico, así como algunas prácticas agrícolas, como el cultivo diversificado de la milpa, compuesta por maíz, frijol y calabaza, que aun cuando esta siendo desplazada por el cultivo de forrajes entre otros, persiste en menor escala, y sus productos son parte de la identidad regional.

Las misiones católicas que fundaron los colonizadores marcaron la organización de los asentamientos humanos e introdujeron, además del ritual religioso, actividades productivas agropecuarias, como el cultivo del trigo, la vid, cítricos y otros frutales y hortalizas, junto con la ganadería de bovinos (Yetman, 2010).

Actualmente, a pesar del crecimiento demográfico y de las actividades industriales y de comercio en Cananea y Hermosillo, los pueblos del río Sonora son de perfil rural, aunque más que nada en términos demográficos. Según el censo de 2015, sólo una cuarta parte de la población se ocupaba en las actividades productivas primarias características de las zonas rurales, mientras que otro 25% se ocupaba en actividades secundarias, principalmente en la minería, y el resto, en actividades de comercio y servicios (Inegi, 2015). No obstante, la vida tradicional de los pueblos del río sigue dominando el imaginario del sonorenses moderno. Esta hibridación productiva, junto con las transformaciones culturales religiosas y políticas, son parte de la gramática profunda regional, tejida de manera particular en su relación con el río.

En los estudios sobre los desastres se tiene identificado que el impacto del evento en la población, además de estar relacionado con las condiciones de vulnerabilidad estructural de la población, también está asociado con la manera en que interviene el gobierno y la ciudadanía que, en algunos casos, pueden profundizar las afectaciones (Faas y Jones, 2017). En este contexto, en el desastre bajo estudio se conjugaron tres eventos: 1) el derrame; 2) los huracanes que sucedieron dos semanas después;<sup>4</sup> 3) la intervención del Estado. Sin embargo, según los resultados de esta investigación, la población no los diferenció, y la responsabilidad de lo que les sucedió, recayó en Grupo México, el gobierno, y el Fideicomiso (Luque *et al.*, 2019). Este hecho refuerza la idea

---

<sup>4</sup> El huracán Odilón que inundó las riberas de la cuenca alta del río Sonora, si bien aceleró el traslado del derrame para depositarlo en los sedimentos de la Presa El Molinito, también esparcieron parte de los lixiviados fuera del cauce normal del río, alcanzando en algunos casos los pozos para el riego, la ganadería y el consumo doméstico. Lo anterior, a la vista de los pobladores, hacía imposible la remediación del río, y levantó serias suspicacias sobre la calidad del agua de los pozos.

de la exhibición de la gramática profunda, ya que desafía cualquier diagnóstico que no coloca en el centro del análisis la percepción e interpretación local de la realidad.

El impacto fue multidimensional, sistémico y prácticamente inconmensurable, pues en ausencia de una línea base es difícil evidenciarlo con rigor. El evento afectó el ingreso económico, la ocupación laboral, la salud física y psicológica, los cultivos y al ganado, la alimentación, la organización local productiva, el nicho que ocupaba en el mercado regional, y la percepción colectiva sobre la salud ambiental y la vitalidad del río. También afectó de forma directa y evidente, la organización local de distribución y acceso al agua, tanto para consumo humano, como para los cultivos y para los animales. Como consecuencia, exacerbó los conflictos internos en los pueblos y redujo la solidaridad comunitaria tradicional. El impacto fue generalizado en toda la población del río Sonora, aunque mostró cierta diferenciación, tanto por género, por tipo de ocupación y por estrato socioeconómico. La credibilidad en el gobierno, si bien no estaba en su mejor momento, sin duda empeoró, tanto por el manejo de la contingencia, como por la represión estatal de la movilización local.<sup>5</sup> La percepción sobre el futuro se ensombreció, por el temor a las enfermedades que “están por venir”, por la poca probabilidad de recuperación de las condiciones de la subsistencia comunitaria, vivificada en el río y, sobre todo, porque puede volver a ocurrir<sup>6</sup> (Luque *et al.*, 2019).<sup>7</sup>

Es decir, la profundidad del impacto de este evento exhibió la identidad regional en su relación con el río Sonora. Por ejemplo, como se puede observar en la Gráfica 1, la percepción sobre el grado de contaminación del río Sonora, antes del derrame, 75% consideraba que prácticamente el río se encontraba en buenas condiciones. Mientras que a los ocho meses después del derrame, a pesar de que el gobierno ya había levantado el protocolo de emergencia por considerar que la calidad del agua se encontraba dentro de la norma y no representaba riesgo a la población, casi 80% consideraba que el río continuaba muy contaminado, percepción que se mantuvo a los 26 meses después del

---

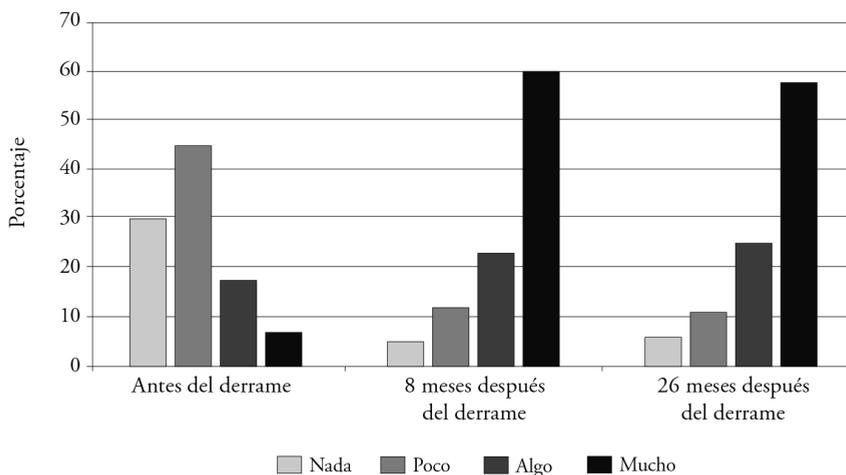
<sup>5</sup> La entrada de elementos de la policía federal para contener las manifestaciones de grupos organizados del río Sonora, asociados con el derrame, se ha dado al menos en tres ocasiones. Para impedir bloqueos de carreteras y la toma del pozo que alimenta la Mina Buenavista del Cobre. Estos actos derivaron en aprehensión de varios líderes en penales de alta seguridad en el estado de Nayarit.

<sup>6</sup> El riesgo que significa la Mina de Cananea en materia de contaminación del río Sonora ha sido denunciado por la población local y por instituciones públicas (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Sedue) de manera recurrente desde al menos el año 1986 (*El Imparcial*, 5 y 14 de enero, 7 y 25 de febrero, y 5 de marzo de 1986).

<sup>7</sup> El párrafo anterior es una síntesis derivada de las entrevistas aplicadas en la zona de estudio y que ya fueron publicadas en Luque *et al.* (2019). Apartado 2, Metodología de este documento.

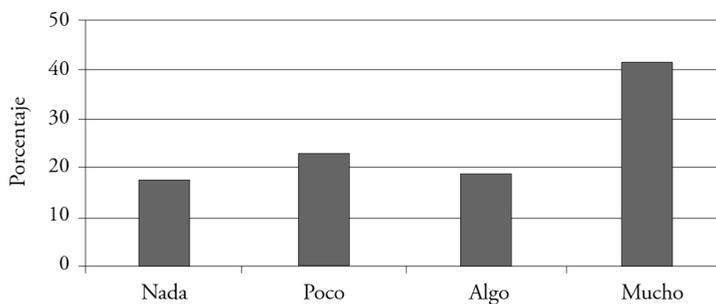
derrame. Además, la mayoría de los entrevistados (60%), a los 26 meses señaló que la situación actual del río les afectaba entre mucho y algo en su vida (Gráfica 2).

GRÁFICA 1  
*Grado de contaminación del río Sonora, según la percepción de los entrevistados*



Fuente: elaboración propia.

GRÁFICA 2  
*Grado de afectación de la situación actual del río en la vida de los entrevistados*



Fuente: elaboración propia (26 meses después del derrame).

Este escenario, sin duda, revela que el impacto del evento trastocó la identidad regional, una dimensión profunda que estructura la psique colectiva, es decir, es un componente crítico de la gramática y que, en este caso particular, se finca en la relación social con el río Sonora.

#### LA AUSENTE ORGANIZACIÓN REGIONAL INDEPENDIENTE

Un observador externo al río Sonora, a juzgar por el paisaje donde se insertan los pequeños pueblos que emergen de vez en cuando, de las parcelas agrícolas enclavadas en las riberas del río, pensaría que existe una organización productiva a nivel regional, que incluiría al menos a los poblados que corren a lo largo de la cuenca alta del río. Sin embargo, el derrame dejó ver que la organización actual está determinada por el gobierno mexicano.

Por ejemplo, el Distrito de Desarrollo Rural 148 de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader, antes Sagarpa) agrupa a los productores ganaderos y agrícolas y está organizado por municipios. La organización agraria también es municipal. La organización local del riego agrícola opera entre la informalidad de los jefes de agua y las tomas de los baserán, pero es intervenida por las autoridades municipales, y las que han logrado organizarse como unidades de riego, fueron promovidas por la Comisión Estatal del Agua (CEA-Sonora), y también están registradas por municipio; las asociaciones ganaderas se agrupan por municipio también, y son integradas por la Asociación Ganadera del Estado de Sonora, única organización independiente del gobierno.

En situaciones normales, lo anterior puede mantener cierto orden de convivencia, no exenta de conflictos y dilemas, expresado principalmente en el despoblamiento regional. Sin embargo, cuando la población se ve en una situación de emergencia, la desconfianza en el gobierno que ya existía se exacerbó aún, pero para mayor desesperación, al no contar con organizaciones independientes del gobierno, no hubo manera de responder rápidamente en la defensa de sus derechos colectivos, sino que se vieron obligados a soportar la imposición oficial del manejo de la contingencia.

Este manejo tuvo tres momentos críticos: el cierre de los 350 pozos a 500 metros de los lados del río, la distribución del dinero que administró el Fideicomiso del Río Sonora y, tercero, el levantamiento del protocolo de emergencia por el gobierno, basado en los datos duros de calidad del agua de fuentes oficiales, haciendo caso omiso de la multidimensionalidad del impacto del evento. Es decir, la población se vio en un estado de indefensión total, lo que también exhibió la naturaleza del Estado mexicano.

Los componentes de la gramática social, como la identidad y la organización regional, en su relación con la naturaleza del Estado, se exhibieron en este evento particular. Según

los resultados previos de esta investigación, el impacto del evento llevó a la población a mostrar síntomas de depresión y de estrés postraumático, similares a los que presentaron los padres de la Guardería ABC (Hermosillo, Sonora), quienes durante el trágico incendio del 5 de junio de 2009, perdieron un hijo. Estos dos eventos han sido asociados con la manera como funciona actualmente el gobierno de México, como un Estado que opera con altos márgenes de impunidad y corrupción (Jones *et al.*, 2018).

### RESPUESTA DE LA BUROCRACIA

Se ha documentado que el derrame recorrió 290 km desde la mina de Cananea, iniciando por el arroyo las Tinajas, afluente del río Bacanuchi, para encontrarse con el río Sonora, cruzando siete municipios, y una pequeña porción del municipio de Hermosillo (el octavo) hasta llegar a la presa El Molinito, a 20 km de Hermosillo. Este recorrido le tomó cuatro días, que para entonces el río ya estaba teñido de un impactante color cobrizo, como se mostró en fotografías aéreas que recorrieron la prensa mundial. El primer aviso sobre el derrame lo hicieron los pobladores de la localidad de Bacanuchi, el primer pueblo que tocó el derrame, quienes acudieron a las autoridades municipales de Arizpe, y avisaron a protección civil del estado de Sonora, subestimando la denuncia local. También se ha señalado que la mina no avisó a las autoridades, como está estipulado en la normatividad ambiental, sino varios días después.

En México, los cauces de los ríos se consideran jurisdicción federal del sector ambiental. Ante la evidencia del derrame, intervinieron las autoridades de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), de la Conagua, del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (Inecc) y de la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (Profepa). Las dos primeras, en una coordinación conflictiva con las autoridades estatales (ya que eran de partidos distintos en tiempos preelectorales) implementaron el protocolo de emergencia del que ya se habló párrafos arriba.

Mientras tanto, la Profepa intervino la mina Buenavista del Cobre, en Cananea, con la policía federal, encontrando la comisión de 55 irregularidades y obligando a la empresa al pago de una multa de casi 23 millones de pesos. Simultáneamente, el Inecc estimó el valor del “daño ambiental” según lo marca la Ley de responsabilidad ambiental que aplica en estos casos, lo que derivó en una negociación del gobierno federal con la empresa, acordando la creación del Fideicomiso del Río Sonora con un monto de 2 000 millones de pesos. El fideicomiso se conformó por un comité intersectorial federal, presidido y administrado por la Semarnat. Al decir de los pobladores, el fideicomiso desarticuló la incipiente organización social independiente de las vías oficiales.

La Semarnat cerró el Fideicomiso administrativamente a finales de 2015, por considerar que ya había cumplido con su misión. No obstante, la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) está por emitir una sentencia en la que se supone se abrirá nuevamente el fideicomiso, pues se señala que no cumplió con su objetivo de indemnización ni de remediación y que sólo se ejerció 61% y la población no fue consultada para su ejercicio (*Sinembargo.mx*, 2020).

El protocolo de emergencia fue levantado en noviembre de 2014, a partir de los datos oficiales sobre la calidad del agua superficial y de los pozos. La presión por la apertura venía de la población misma, ya que urgía habilitar de nueva cuenta, el abasto agropecuario y también para el consumo humano. Sin embargo, la incapacidad oficial de observar otros aspectos de la población, como la salud física, psicológica y la crisis económica, exacerbó la crisis de legitimidad del gobierno. Así, en la mayoría de los poblados, las protestas continuaron y obligaron al gobierno a la apertura de pozos alternativos y a la implementación de potabilizadoras, ya que desconfiaban de la calidad del agua para el consumo humano y estaban invirtiendo en la compra de agua de garrafón, incluso para el baño de los niños. A esto se suma que, a pesar de ser un compromiso del Fideicomiso, a la fecha, las potabilizadoras no han alcanzado a todas las localidades de la región.

Como parte de las negociaciones cupulares del gobierno con Grupo México, éste tenía la obligación de financiar la Unidad de Vigilancia Epidemiológica y Ambiental (UVEAS), durante 15 años, lo cual después se acordó una reducción a cinco años. Asimismo, el compromiso de construir un hospital en la ciudad de Ures aún no se concluye y el edificio continúa en obra negra.

El componente de la intervención burocrática es parte de la gramática social del río Sonora, exhibida a partir del evento bajo estudio. Importa enfatizar que haber construido el delito únicamente desde la perspectiva ambiental que, si bien al menos logró argumentar una sanción por el “daño ambiental”, claramente resultó insuficiente y nunca pudo vincularse cabalmente con la afectación a la salud y a la economía.

#### RESPUESTA DE LA SOCIEDAD CIVIL

Todo tipo de medios de comunicación, regionales, nacionales e internacionales participaron en este evento, elaborando desde notas amarillistas hasta documentales televisivos. Germán Larrea, presidente ejecutivo de Grupo México, nunca apareció, sólo en caricaturas que expresaban el poder que tenía sobre las altas esferas del gobierno.

La desconfianza en las autoridades era mayor, lo que desencadenó que algunos grupos decidieran organizarse, es decir, emergió la movilización ciudadana en la

defensa de sus derechos. A estas protestas se unieron activistas profesionales, así como académicos, principalmente de Hermosillo. El Sindicato Minero de la mina de Cananea, cuya lucha había sido reprimida por las fuerzas del Estado en años anteriores, se unieron con otras luchas contra la minería y la defensa del agua. En este contexto surge el Frente Unido del Río Sonora, con origen de sindicalistas del sindicato minero cuyo líder es Napoleón Gómez Urrutia, para entonces exilado político en Canadá, enemigo acérrimo de Grupo México.

Aunque de manera temporal surge el grupo Todos Unidos contra Grupo México, una de sus lideresas fue asesinada, hecho que aún no ha sido esclarecido. Otro asesinato se llevó a cabo, el de una cronista local de Arizpe, quien se había unido a las protestas contra Grupo México, ocurrido en abril de 2015, crimen que también sigue sin esclarecerse. Así, la represión estatal hizo su aparición, llevando a los líderes que bloquearon las carreteras locales a penales de alta seguridad, fuera de Sonora.

En la escena del desastre apareció PODER A.C. una organización no gubernamental que tiene por misión “la construcción de un movimiento ciudadano para la transparencia y la rendición de cuentas en América Latina”.<sup>8</sup> Esta institución fue importante en la conformación de los Comités de Cuenca Río Sonora (CCRS), organización de base y con representación en cada municipio afectado, quienes además, asesorados por PODER, interpusieron varias demandas, entre las que destacan, en contra de la Semarnat por no haber consultado a la población de Bacanuchi y haber autorizado la ampliación de un represo de la mina y la demanda ya mencionada, sobre el Fideicomiso del río Sonora. En este contexto, la lucha social se ha ciudadanizado, y en las circunstancias derivadas de un desastre, este proceso se acelera y abre un espacio particular e inédito de la tradición política regional. Así, la respuesta de la sociedad civil se convierte en un componente relevante de la gramática social.

#### RESPUESTA DE LA CLASE POLÍTICA

El derrame de la mina Buenavista del Cobre ocurrió en momentos políticos turbulentos en México, en Sonora y a lo largo de la cuenca del río Sonora. El poder hegemónico de los grupos políticos agrupados en el Partido Revolucionario Institucional (PRI), estaba debilitándose y otros grupos estaban emergiendo, principalmente del Partido Acción Nacional (PAN) en el ámbito municipal, mientras que los partidos identificados como de izquierda, estaban tomando algunos escaños en el Congreso o en las regidurías

---

<sup>8</sup> [<https://www.projectpoder.org/es/>].

municipales. Los eventos alrededor del incendio de la Guardería ABC, en 2009, resultaron en un cambio del poder político en el estado de Sonora, ya que el PAN tomó la gubernatura por primera vez en la historia del estado. Esta tendencia también se manifestó en los municipios afectados por el derrame.

Importa señalar que, en 2014, el partido en el poder federal era el PRI, con el presidente Enrique Peña Nieto, es decir, el sector ambiental federal estaba en manos del PRI; mientras que, en Sonora, el PAN. Esta oposición de grupos en la clase política visibilizó un hecho que marcó la gestión del gobernador Guillermo Padrés: tenía un rancho sobre un afluente del río Bacanuchi, en el que había construido una pequeña presa ilegal, para la irrigación de sus cultivos, mermando aún más el escaso flujo normal del río. Esto fue capitalizado por el gobierno federal, acusándolo de corrupción, derivando en la destrucción deliberada de dicha presa. Mientras que en el controvertido trasvase de agua del río Yaqui a la ciudad de Hermosillo, que significó un serio conflicto entre los sonorenses, el gobernador no tuvo mayor problema, ya que, en ese momento, la presidencia se encontraba en manos del PAN, con el presidente Felipe Calderón. Sin duda, el desastre del río Sonora marcó el destino político del PAN en Sonora, ya que en las elecciones por la gubernatura de 2015 las ganó el PRI nuevamente, con la primera mujer en la historia, Claudia Pavlovich, quien, en un acto simbólico, llevó a Padrés a la cárcel, acusado de corrupción (Cuadro 1).

En las elecciones por la presidencia de la República, de 2018, un alto porcentaje de sonorenses, mayor a la media nacional, le dieron el voto a López Obrador y su partido Morena gobierna actualmente a los municipios que concentran la mayor parte de la población de Sonora, como Hermosillo.

El presidente ejecutivo de Grupo México, ingeniero Germán Larrea, bien se puede considerar como parte de la clase política de México y de cierto nivel internacional también, ya que es considerado uno de los tres hombres más ricos del país y de los 100 del mundo, además de que Grupo México ya es de corte transnacional, operando en países como Estados Unidos, Chile, Perú y España. Tan sólo en México genera más de 20 000 empleos formales (Grupo México, 2018). A la fecha, su reacción es la de desestimar el impacto del derrame y más bien trabaja por recuperar la imagen comunitaria de la región a partir de proyectos comunitarios.

Por otro lado, el líder del poderoso Sindicato minero, Napoleón Gómez Urrutia, en el momento del desastre, se encontraba en exilio político en Canadá, derivado principalmente de sus enfrentamientos con Grupo México, por los casos de Cananea y Pasta de Conchos. Por ello, aun cuando el sindicato entró a la escena política del desastre, no tuvo mayor protagonismo. Situación que cambió considerablemente a la entrada del presidente López Obrador en 2018, pues Gómez Urrutia regresó a México, protegido por el fuero que le brinda una senaduría por el partido Morena.

CUADRO 1

*Partidos políticos que gobiernan los municipios afectados y asociados con el derrame, 2012-2020*

Municipio	2012 - 2015	2015 - 2018	2018 - 2020
Afectados			
Arizpe	PAN	PRI	PRI
Banamichi	PAN	PRI	PRI
Húepac	PAN	PAN	PRI
San Felipe de Jesús	PAN	PAN	PAN
Aconchi	PRI	PRI	PRI
Ures	PAN	PRI	PAN
Asociados			
Bacoachi	PRI	PRI	PRI
Cananea	PAN	PRI	Independiente
Hermosillo	PAN	PRI	Morena
Estado de Sonora	PAN	PRI	PRI
México	PRI	PRI	Morena

Fuente: elaboración propia.

El cambio de partido a nivel federal ha abierto nuevamente el caso del río Sonora, revisando el manejo del Fideicomiso, mientras que la SCJN ya dictaminó a favor de las comunidades del río. Asimismo, la Semarnat declaró al río Sonora como parte del programa de Regiones de Emergencia Ambiental, junto con otros seis casos que se consideran cuerpos de agua altamente contaminados (Gobierno de México, 2020).

A pesar de estos cambios de los grupos en el poder político, los cambios en el núcleo duro de la clase política están aún por verse, ya que, por ejemplo, al ingeniero Larrea se le ha visto en Palacio Nacional con el nuevo presidente López Obrador, afirmando frente a los medios de comunicación que el caso del río Sonora ya está resuelto y que nunca se contaminó, sólo se ensució. Es por esto que el poder de la clase política de México se considera un componente determinante de la gramática social del río Sonora.

## RESPUESTA DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

La comunidad científica reaccionó de inmediato al derrame de múltiples maneras. Por su parte, Grupo México contrató científicos desde los primeros días del evento. Mientras que geólogos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) consiguieron apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Grupos de investigación de Sonora, con sus propios fondos, se aprestaron también a evaluar la presencia de tóxicos en el agua, los alimentos, la flora y la fauna, pero a falta de financiamiento no prosperaron mayormente. Mientras que otros, como los autores, apoyados por fondos internacionales, iniciaron una rápida evaluación socioeconómica, para continuar con el apoyo de la UNAM/Conacyt.

El Fideicomiso del río Sonora destinó financiamiento a la investigación, que fue concentrado por la UNAM, en el Instituto de Ecología y el Instituto de Geología. Este grupo generó un informe (Langem, Lancis, Unison e Itson, 2016) que no se dio a conocer por haber firmado un convenio de confidencialidad. Sin embargo, PODER, por medio del Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI) liberó el informe para apoyar la defensa de las víctimas del derrame. Dicho informe, aun cuando fue liberado de manera tardía y no se considera como una obra científica terminada, marcó un precedente importante en la valoración del impacto del derrame. Por un lado, se señaló que la calidad del agua, al menos en las zonas muestreadas y con los métodos que hicieron explícitos, se encontraba dentro de la norma de manera predominante. En las evaluaciones de los sedimentos y de la flora, los niveles de metales pesados quedaron dentro de la norma también. Asimismo, se confirmó que hubo pérdida de vegetación nativa, en algunas zonas como al inicio del río Bacanuchi, la pérdida de árboles de mezquites alcanzó 53%. Mientras que también se afectaron las poblaciones de especies de peces endémicos. Finalmente, se señalaron las limitaciones del estudio, que faltaba por evaluar una serie de aspectos y, sobre todo, continuar con el monitoreo, pues la población se encontraba en riesgo por efecto de los procesos latentes de bioacumulación y biomagnificación de metales pesados (Langem, Lancis, Unison e Itson, 2016). Esta conclusión se confirma por el hecho de que en estos momentos los datos sobre el estatus de calidad del agua y de los sedimentos, viene de múltiples fuentes, oficiales y académicas, es contradictoria y genera incertidumbre en la población.

Este evento evidenció la falta de protocolos de las instituciones académicas, en particular del Conacyt, para la atención rápida y eficiente de este tipo de eventos. Pero, además, las ciencias duras, como la geología, la química y la ecología, se impusieron sobre las evaluaciones socioeconómicas. Esto inhibió la formación de cuerpos interdisciplinarios, y más bien las disciplinas duras aconsejaron, una vez que el agua ya no representaba riesgo, que se levantara el protocolo de emergencia y nunca

podieron explicar la protesta social. Así, el río Sonora evidenció la gramática social de la comunidad científica, la política centralizada y discrecional de ciencia y tecnología, así como la epistemología positivista hegemónica, fundamentalista, que se considera como la única portadora de la verdad absoluta. Importa señalar los contados esfuerzos que contribuyeron no sólo a la reflexión crítica, sino también a la defensa de las comunidades locales.<sup>9</sup>

### CONCLUSIONES: CONSERVANDO EL ORDEN SOCIAL

El derrame de lixiviados de cobre de la mina Buenavista del Cobre sobre el río Sonora, ocurrido el 6 de agosto de 2014, a la que se sumaron los huracanes y un protocolo de emergencia oficial que cerró las fuentes de agua para consumo humano y agropecuario, que, en su conjunto, fueron percibidos como un solo evento, generando una crisis que exhibió la gramática social profunda del río Sonora y de la sociedad en contexto.

En este trabajo se identificaron al menos seis componentes de esta gramática: la identidad regional fincada en el río que, al ser trastocada, la incertidumbre ensombreció la posibilidad de un futuro como el que se había pensado pudiera suceder; la ausente organización regional independiente, que inhibió la defensa de los afectados locales, dejándolos expuestos a la respuesta burocrática y a las negociaciones de la clase política; la respuesta burocrática se caracterizó por la ambientalización del evento, cuando su profundidad y complejidad requería de un tratamiento intersectorial; la sociedad civil emergió casi por primera vez en la historia regional, conformando una importante resistencia que, probablemente, cambiará la relación con el ecosistema que habitan; la comunidad científica operó tanto en el apoyo al Grupo México, como al gobierno, mientras que el apoyo a la defensa de los derechos de los afectados quedó minimizada; la clase política, a pesar de que se expresaron cambios de grupos en el poder por medio de los partidos políticos, aún no define su la relación con el nuevo gobierno federal.

En este sentido, nos resta esperar si sólo estamos frente a una clase política que seguirá operando con altos márgenes de impunidad y corrupción, como una tendencia ineluctable de la naturaleza del Estado moderno capitalista, que coopta a los nuevos actores sociales, para conservar, finalmente, el orden social hegemónico (Jones *et al.*, 2018). Esto sería, en última instancia, la gramática de mayor profundidad que evidenció el desastre bajo estudio.

---

<sup>9</sup> Observatorio de la Cuenca del río Sonora [<https://www.colson.edu.mx/SeccionProyectosTematicos/ObsRioSonora.aspx>].

## REFERENCIAS

- Button, G. (2010). *Disaster Culture: Knowledge and Uncertainty in the Wake of Human and Environmental Catastrophe*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Button, Gregory V. y Mark Schuller (eds.) (2016). *Contextualizing Disaster*. Nueva York: Berghahn.
- Calmus, T., M. Valencia, R. Del Río, L. Ochoa y H. Mendivil (2018). “A Multi-elemental Study to Establish the Natural Background and Geochemical Anomalies in Rocks From the Sonora River Upper Basin, NW Mexico”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 35(2), pp. 158-157.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2010). *Atlas digital de agua de México* [www.goagua.gob.mx].
- Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2014). *Programa Nacional Hidrico 2014-2018*. México: Semarnat/Conagua [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA\_Nacional\_Hidrico\_2014\_2018\_esp%C3%B1ol.pdf], fecha de consulta: 23 de marzo de 2015.
- Durkheim, Émile (1912). *The Elementary forms of Religions Life* (trans. Karen E. Fields). Nueva York: The Free Press, 1995.
- Fass, A.J. y E.C. Jones (2017). *Social Network Analysis Focused on Individuals Facing Hazards and Disasters*. Londres: Elsevier.
- Gobierno de México (2020). “Autoridades y representantes del toxitour establecen canales de coordinación para garantizar el cumplimiento de acuerdos”, Conacyt, 3 de marzo [https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados/1246-com-143-2020].
- Grupo México/Southern Copper (2018). *Un nuevo enfoque. Informe anual 2018* [http://www.southerncoppercorp.com/esp/relinv/2018/AnnualReport/memoria2018.pdf], fecha de consulta: 10 de septiembre de 2019.
- Hoffman, Susanna (2002). “The Monster and the Mother: The Symbolism of Disaster”, en M. Hoffman y S.M. Hoffman (eds.), *Catastrophe & Culture: The Anthropology of Disaster*. Santa Fe, NM: School of American Research.
- Hoffman, Susanna M. (1999). “After Atlas Shrugs: Cultural Change or Persistence after a Disaster”, en A. Oliver Smith y S.M. Hoffman (eds.), *The Angry Earth: Disaster in Anthropological Perspective*. Nueva York: Routledge, pp. 302-325.
- Hymes, Dell (ed.) (1964). *Language in Culture and Society: a reader in linguistics and anthropology*. Nueva York: Harper & Row.
- Ibarra, F. (2018). “El acceso a la justicia ambiental ante el derrame en el río Sonora”, en A.L. Banda Castro, A. M. Pinto Martínez y N.S. Cruz Castillo (coords.), *Acciones prácticas en materia de sustentabilidad*. Hermosillo, Sonora: Qartuppi, pp. 173-192.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi) (1990). *Censo Nacional de Población, 1990* [http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1990/].
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi) (2000). *Censo Nacional de Población, 2000* [http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2000/].

- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi) (2010). *Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010* [http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/].
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi) (2015). *Conteo intercensal de población y vivienda* [https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/].
- Johnson, J.B. (1977). The Opata, an island tribe of Sonora, University of New Mexico publications in anthropology, núm. 6.
- Jones, E.C., A.J. Faas, A.D. Murphy, G.A. Tobin, L.M. Whiteford y C. McCarty (2013). “Cross-Cultural and Site-Based Influences on Demographic, Well-being, and Social Network Predictors of Risk Perception in Hazard and Disaster Settings in Ecuador and Mexico”, *Human Nature: An Interdisciplinary Biosocial Perspective*, 24(1), pp. 5-32.
- Jones, Eric C., Diana Luque y Arthur D. Murphy (2018). “Recovering Impunity: A Tale of Two Disasters and Governance in Northwest Mexico”, *Mexican Studies*, 34(2), p. 218.
- Langem, Lancis, Unison e Itson (2016). “Diagnóstico ambiental en la cuenca del río Sonora afectada por el derrame del represo ‘Tinajas 1’ de la Mina Buenavista del Cobre, Cananea, Sonora”. Informe final del convenio de colaboración celebrado entre la UNAM y Nacional Financiera, Fiduciaria del Fideicomiso 80724, río Sonora. Ciudad de México.
- Levi-Strauss, Claude (1969). *The Raw and the Cooked*. Nueva York: Harper & Row.
- Luque Agraz, D., A.D. Murphy, E.C. Jones, A. Burquez, A. Martínez Yrizar, T. Manrique y D. Esquer (2019). *Río Sonora: el derrame de la Mina Buenavista del Cobre-Cananea, 2014*. Hermosillo, Sonora: CIAD/Conacyt.
- Luque, D., A. Martínez Yrizar, A. Búrquez, G. López Cruz y A. Murphy (2016). *Complejos bioculturales de Sonora: pueblos y territorios indígenas*. Hermosillo: CIAD.
- Maskrey, Andrew (comp.) (1993). *Los desastres no son naturales*. Bogotá: Red de Estudios Sociales/Tercer Mundo Editores.
- Montané Martí, J.C. (2001). “Panino mineral: la minería en Sonora”, en Virgilio López y César Quijada (eds.), *Sonora: cuatro siglos de minería*. Tomo I. Hermosillo: Sociedad Sonorense de Historia.
- Norris, F.H., A.D. Murphy, C.K. Baker, J.K. Perilla, F.G. Rodriguez y J.G. Rodriguez (2003). “Epidemiology of trauma and posttraumatic stress disorder in Mexico”, *Journal of Abnormal Psychology*, 112(4), pp. 646-657.
- Norris, F.H., J.L. Perilla y A.D. Murphy (2001). “Postdisaster stress in the United States and Mexico: A cross-cultural test of the multicriterion conceptual model of posttraumatic stress disorder”, *Journal of Abnormal Psychology*, 110(4), pp. 553-563.
- Norris, F.H., J.L. Perilla, G.E. Ibáñez, A.D. Murphy (2001). “Sex differences in symptoms of posttraumatic stress: Does culture play a role?”, *Journal of Traumatic Stress*, 14(1), pp. 7-28.
- Oliver Smith, A. (2002). “Theorizing Disasters: Nature Power and Culture”, en S.M. Hoffman y A. Oliver Smith (eds.), *Catastrophe & Culture: The Anthropology of Disaster*. Santa Fe, NM: School of American Research Press.
- Sanchez, G., V.T. Holliday, E.P. Gaines, J. Arroyo Cabrales y N. Martinez Taguena (2014). “Human (Clovis)-gomphothere (*Cuvieronius* sp.) association 13,390 calibrated y BP, in Sonora, Mexico”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

- Sapir, Edward (1912). "Language and Environment", *American Anthropologist*, vol. 14(2), pp. 226-242.
- Sariego, J.L., L. Reygadas, M.A. Gómez y J. Ferrara (1988). *La industria paraestatal en México: El estado y la minería mexicana. política, trabajo y sociedad durante el siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sinembargo.mx* (2020). "SCJN exige reabrir el Fideicomiso Río Sonora. Grupo México no hizo una reparación adecuada, afirma", *Sinembargo*, 15 de enero [https://www.sinembargo.mx/15-01-2020/3712578].
- Warner, W. Lloyd (1947). *The Social System of the Modern Factory*. Oxford: Oxford University Press.
- West, R.C. (1993). *Sonora: its geographical personality*. Austin: University of Texas Press.
- Yetman, D. (2010). *The Ópatas: In Search of a Sonoran People*. Tucson: University of Arizona Press.