

Construcción de Espacios Cívicos Ambientales para afrontar las sindemias en escenarios vulnerables

Construção de Espaços Cívicos Ambientais para enfrentar as sindemias em cenários vulneráveis

Building Environmental Civic Spaces to tackle syndemics in vulnerable scenarios

Mauricio León Arce^{1,2}, Evelyn Van-Brussel³, Angélica Torres Díaz¹, Jennifer Abigail Meléndez Moreno¹, Ivette Paloma Ávila García¹, Fernando Díaz-Barriga Martínez¹

¹ División de Estudios Superiores para la Paz, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

² Organización para Restaurar el Medio Ambiente y la Armonía Social, A.C., México.

³ Centro de Información y Atención de Toxicología (CIAT). Hospital Dr. Ignacio Morones Prieto. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

Cita: León Arce M, Van-Brussel E, Torres Díaz A, Meléndez Moreno A, Ávila García IP, Díaz-Barriga Martínez F. Construcción de Espacios Cívicos Ambientales para afrontar las sindemias en escenarios vulnerables. Rev Salud ambient. 2024(2):224-233.

Recibido: 12 de julio de 2024. **Aceptado:** 4 de septiembre de 2024. **Publicado:** 15 de diciembre de 2024.

Autor para correspondencia: Fernando Díaz-Barriga Martínez.
correo e: fdia@uaslp.mx

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y preparación de este trabajo.

Declaraciones de autoría: Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y a la redacción del artículo. Asimismo todos los autores aprobaron su versión final.

Resumen

La acción sinérgica de las cuatro crisis planetarias: cambio climático, contaminación, pérdida de biodiversidad y crisis hídrica, genera escenarios marcados por la presencia de sindemias, donde las condiciones sociales, culturales, ambientales y sanitarias preexistentes se ven afectadas de manera integrada. En los escenarios sindémicos, el bienestar integral, el goce de las libertades y los procesos de desarrollo se ven limitados por la falta de capacidades, la ausencia de políticas públicas y la carencia de esquemas comunitarios locales. Siendo la niñez, las mujeres y los trabajadores en precariedad laboral, los grupos más susceptibles. Ante este panorama, nuestro grupo generó una estrategia basada en las capacidades comunitarias que lleva a la instalación de Espacios Cívicos Ambientales (ECAs). La estrategia busca a través de la prevención, que se promueva y proteja el disfrute de los derechos humanos, desde el derecho a la salud y el derecho a un ambiente limpio, sano y sostenible. La estrategia requiere de un esquema de implementación basado en seis fases: i) planificación para establecer antecedentes sobre la sindemia identificada; ii) participación de la comunidad; iii) priorización de riesgos acumulados, rutas e impactos en derechos humanos; iv) prevención de riesgos a través de la creación de diversas capacidades y alternativas basadas en comunidad; v) la promoción y divulgación local; y vi) protección con medidas que llevan a construir los ECAs. Nuestra propuesta ha sido aplicada en diferentes contextos con el objetivo de promover el derecho de las comunidades a una vida libre de sindemia.

Palabras clave: salud planetaria; sindemia; espacios cívicos ambientales; derecho a la salud.

Resumo

A ação sinérgica das quatro crises planetárias - mudanças climáticas, poluição, perda de biodiversidade e crise hídrica - gera cenários marcados pela presença de sindemias, onde as condições sociais, culturais, ambientais e de saúde existentes são afetadas de forma integrada. Nestes cenários sindêmicos, o bem-estar integral, o desfrute das liberdades e os processos de desenvolvimento são limitados pela falta de capacidades, ausência de políticas públicas e carência de esquemas comunitários locais. A infância, as mulheres e os trabalhadores em situação precária são os grupos mais suscetíveis. Diante desse panorama, nosso grupo desenvolveu uma estratégia baseada nas capacidades da comunidade que leva à instalação de Espaços Cívicos Ambientais (ECAs). A estratégia busca, através da prevenção, promover e proteger o desfrute dos direitos humanos, desde o direito à saúde até o

direito a um ambiente limpo, saudável e sustentável. A estratégia requer um esquema de implementação baseado em seis fases: i) planejamento para estabelecer antecedentes sobre a sindemia identificada; ii) participação da comunidade; iii) priorização de riscos acumulados, rotas e impactos nos direitos humanos; iv) prevenção de riscos através da criação de diversas capacidades e alternativas baseadas na comunidade; v) promoção e divulgação local; e vi) proteção com medidas que levam à construção dos ECAs. Nossa proposta tem sido aplicada em diferentes contextos com o objetivo de promover o direito das comunidades a uma vida livre de sindemia.

Palavras-chave: saúde planetaria; sindemia; espaços cívicos ambientais; direito à saúde.

Abstract

The synergistic action of the four planetary crises: climate change, pollution, loss of biodiversity, and water crisis, generates scenarios marked by the presence of syndemics, where pre-existing social, cultural, environmental, and health conditions are affected in an integrated manner. In syndemic scenarios, comprehensive well-being, the enjoyment of freedoms, and development processes are limited by lack of capabilities, absence of public policies, and lack of local community schemes. Childhood, women, and workers in precarious employment are the most susceptible groups. Faced with this panorama, our group has developed a strategy based on community capabilities that leads to the establishment of Environmental Civic Spaces (ECS). The strategy aims through prevention to promote and protect the enjoyment of human rights, from the right to health to the right to a clean, healthy, and sustainable environment. The strategy requires an implementation framework based on six phases: i) planning to establish background information on the identified syndemic; ii) community participation; iii) prioritization of accumulated risks, routes, and impacts on human rights; iv) risk prevention through the creation of diverse community-based capabilities and alternatives; v) local promotion and dissemination; and vi) protection with measures leading to the construction of ECS. Our proposal has been applied in different contexts with the aim of promoting communities' right to a syndemic-free life.

Keywords: planetary health; syndemic; environmental civic spaces; right to health; right to health.

INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha definido tres crisis planetarias: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación¹. Asimismo, estas tres crisis, en conjunto con la crisis hídrica, han sido incluidas en el esquema de los límites planetarios, planteado para advertir de los riesgos de sostenibilidad de la vida en la Tierra². El punto es que las cuatro crisis (clima, biodiversidad, contaminación y agua) interactúan entre sí y se agravan unas con otras. Por ejemplo, la sequía disminuye el volumen de agua, incrementando la concentración de contaminantes y pone en riesgo la salud de los seres vivos. No obstante, los efectos negativos se acrecientan a nivel comunitario, especialmente en las regiones vulnerables. A nivel local, a los efectos de las crisis planetarias se suman los factores de riesgo de las propias crisis, los cuales previamente hemos englobado bajo el término de violencia multimodal³.

Con base en la teoría de Galtung⁴, hemos definido que la violencia multimodal se compone de cuatro subtipos de violencia: la violencia directa (homicidios, secuestro, lesiones, etc.), la violencia estructural (pobreza, limitaciones educativas y/o de servicios de salud, desigualdad, empleo precario, etc.), la violencia ambiental (migración forzada, tala ilegal, minería no controlada, etc.) y la violencia cultural (por género, origen étnico, preferencia sexual, etc.)³

Ante este panorama, los escenarios de mayor riesgo se registran cuando los efectos de las crisis planetarias se suman a los efectos de la violencia multimodal y, en consecuencia, las condiciones de salud de una población se ven comprometidas. En estos casos, se aplica el concepto de sindemia, referida como el agravamiento de las condiciones de salud dada por la interacción entre sí, de dos o más epidemias, y con los determinantes sociales, culturales, ambientales o ecológicos del lugar^{5,6}.

EVALUACIÓN DEL RIESGO EN SALUD EN COMUNIDADES SINDÉMICAS

La presencia de sindemias representa un alto riesgo en salud para las comunidades afectadas. No obstante, es evidente que la problemática en estas comunidades rebasa lo sanitario, ya que involucra condiciones sociales, culturales, ambientales y ecológicas que impactan el progreso social. Por lo tanto, si bien la sindemia puede abordarse desde las metodologías de riesgo en salud, tales como la de riesgo acumulado de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)⁷, también puede ser analizada desde algún índice que dirija el desarrollo de una región determinada a través de la medición de indicadores. En este caso, se cuenta con el Índice de Desarrollo Sostenible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la estrategia de Seguridad Humana o el Índice de Progreso Social.

Al analizar las diversas alternativas, se destacan las ventajas de cada aproximación. Por ejemplo, el esquema para evaluar el riesgo acumulado incluye la necesidad de analizar distintos escenarios definidos por las rutas de exposición, identificando diferentes subpoblaciones susceptibles, como lo son niños, mujeres, trabajadores precarios e inclusive biota, para finalmente referir el riesgo a diversas condiciones de salud⁷. Por su parte, los índices de desarrollo se encaminan a ir mejorando las condiciones de vida, apilando elementos como la salud, la nutrición, el ambiente, el agua, el clima, la vivienda, la educación, la seguridad, la equidad de género, el trabajo infantil y, por supuesto, la pobreza⁸. De esta manera, la propuesta del riesgo acumulado detalla los factores más directos para la protección de la salud, en tanto, los planteamientos para el desarrollo permiten evaluar a los determinantes sociales, ambientales y ecológicos; los cuales también terminan por relacionarse con los riesgos sanitarios.

Tomando en cuenta todos estos puntos, hemos formulado una estrategia para afrontar los efectos de la pandemia a nivel local, incluyendo lo mejor de cada planteamiento. Fundamentalmente, se consideró el esquema para la evaluación de riesgos acumulados⁷ y los indicadores del índice de progreso social⁸. Este índice fue seleccionado debido a que incluye los principales indicadores de los índices aceptados por Naciones Unidas. Sin embargo, si bien se utilizaron los indicadores del índice de progreso social (salud, agua, nutrición, vivienda, ambiente, información, educación, seguridad y equidad) para su evaluación, se consideró el hecho de que dichos indicadores son derechos humanos y, en consecuencia, el análisis empleó la definición autorizada por Naciones Unidas para cada uno de ellos.

El trabajo con perspectiva en los derechos humanos facilita la aplicación de la estrategia, ya que cada derecho ha sido definido y aceptado por la gran mayoría de las naciones. Además, los derechos humanos son universales, están vinculados entre sí y su aplicación es obligatoria. En este contexto, el foco para la evaluación del riesgo sindémico es el derecho humano a la salud y su clara asociación con el derecho humano a un ambiente limpio, sano y sostenible, con el derecho a la alimentación, el derecho al agua y el derecho al trabajo decente. Adicionalmente, se relacionan con los derechos a la vivienda digna, a la educación, a la información, al desarrollo y a la paz. Para finalizar, con dos derechos humanos particulares: el derecho al disfrute de los logros científicos y el derecho a la prioridad de la población infantil. Doce derechos que en contextos especiales permitirán trabajar con otros derechos humanos, dado el principio de interdependencia.

ESPACIOS CÍVICOS AMBIENTALES

El impacto en los doce derechos humanos antes señalados orienta a determinar el nivel de los riesgos sindémicos y direcciona la ruta a seguir para disminuir los efectos en salud, encaminando simultáneamente un plan para el desarrollo local. Ahora bien, siguiendo esta lógica, las acciones para prevenir los efectos de la pandemia deben ser acciones que promuevan y protejan el goce efectivo de los derechos humanos.

En este contexto, y ante la realidad de que en un escenario sindémico son múltiples los puntos que deben ser atendidos, las áreas de intervención deben ser cuidadosamente priorizadas. En esta selección de acciones a tomar para el disfrute de los derechos humanos, la comunidad afectada debe participar activamente y para ello, debe estar informada. Para la participación cívica basada en el derecho a la información, Naciones Unidas ha generado el concepto de Espacios Cívicos⁹.

Según la ONU, el Espacio Cívico es el entorno que permite a las personas participar de manera significativa en la vida política, económica, social y cultural de sus sociedades⁹. Los Espacios Cívicos permiten que las personas expresen sus opiniones, se reúnan, se asocien y dialoguen entre sí y con las autoridades sobre temas que afectan sus vidas, desde la calidad de los servicios básicos hasta mejores instituciones y el respeto por las libertades fundamentales⁹. Es importante destacar que el Espacio Cívico se basa en canales formales e informales a través de los cuales individuos, grupos y comunidades pueden desempeñar un papel en la formulación de políticas y contribuir a la construcción de paz. Los Espacios Cívicos requieren de mecanismos que permitan un acceso efectivo a la información, al diálogo y a la expresión de opiniones disidentes e impopulares. Las libertades de expresión, incluido el acceso a la información, de reunión pacífica y de asociación se aplican en todo momento, tanto de manera presencial como virtual. Un Espacio Cívico vibrante requiere un entorno abierto, seguro y protegido que esté libre de todo acto de intimidación, acoso y represalias⁹.

Así, en nuestro caso, definimos "Espacios Cívicos Ambientales" (ECAs) como aquellos espacios físicos o virtuales donde a través de la prevención, se promueve y protege el disfrute de los derechos humanos desde el derecho a la salud y el derecho a un ambiente limpio, sano y sostenible. Los ECAs pueden constituirse a nivel doméstico en la vivienda, en los centros escolares, en los espacios comunitarios e inclusive en las áreas ocupacionales, a fin de considerar a las poblaciones susceptibles y las principales rutas de exposición. Los ECAs deben establecerse en cada una de las áreas priorizadas. Los ECAs son considerados una herramienta

que facilita la transversalización de la perspectiva de derechos humanos, lo cual protege la salud y representa una medida en la dirección correcta hacia el progreso social. Más adelante presentamos ejemplos concretos en diferentes escenarios sindémicos.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA P-6

La estrategia para el afrontamiento en los escenarios sindémicos requiere ser holística y multisectorial, dada la amplia variedad de amenazas que confluyen e interaccionan entre sí, en un mismo sitio. Además, la complejidad de la sindemia motiva el que los procesos de intervención deban ser progresivos, contextualizados, bidireccionales (con propuestas desde la comunidad y con respuestas desde la autoridad) y basados en una previa priorización; procesos que deben direccionarse hacia la equidad en salud y la justicia ambiental. El objetivo siempre va a ser la construcción de ECAs dónde el derecho a la salud y el derecho a un ambiente limpio puedan ir instalándose en las comunidades impactadas.

Nuestro grupo ha trabajado en distintos esquemas de intervención para diferentes contextos^{10,11,12} y con esta experiencia, hemos diseñado la estrategia P-6¹³. Esta propuesta se basa en la estrategia P-3 que las Naciones Unidas plantean para crear Espacios Cívicos⁹, la cual se desarrolla en tres fases: Promoción, Participación y Protección. La nuestra toma estas tres fases y adiciona

tres más: Planeación, Priorización y Prevención. En la Tabla 1 se presenta una rápida visión de las seis fases.

Un punto muy importante de la metodología es la organización de la información. Con tantas variables que pueden considerarse para enmarcar el riesgo sindémico en doce derechos humanos involucrados para su afrontamiento y la necesidad de crear ECAs en distintos escenarios, la organización de las amenazas y vulnerabilidades es un punto crítico. Además, debe considerarse que un punto fundamental es que la estrategia debe contar con la participación activa de la comunidad. En este sentido, la organización de los datos debe ser simple, de fácil comprensión, interpretación y manejo. Finalmente, la organización debe motivar a la acción. Ante la complejidad de la realidad, la parálisis social es un fenómeno frecuente, la percepción se modifica y es común que los riesgos se invisibilicen.

Ante estos requisitos, planteamos la organización de los datos empleando una estrategia para dividir la información en seis conjuntos, los cuales fueron seleccionados tomando en cuenta: i) los riesgos planetarios; ii) algunos elementos del esquema para la evaluación del riesgo acumulado de la EPA; y iii) algunos indicadores del Índice de Progreso Social. En cada conjunto se ubican los dos derechos humanos que mejor aplican para cada apartado y se asignó un color para facilitar su interpretación. De esta manera, creamos el esquema "Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico", o como lo llamamos para su uso dentro de la comunidad, los "Colores del Sitio". La idea consiste en que la población identifique fácilmente que está afectada por una mezcla de amenazas y vulnerabilidades y que ello define las acciones a tomar.

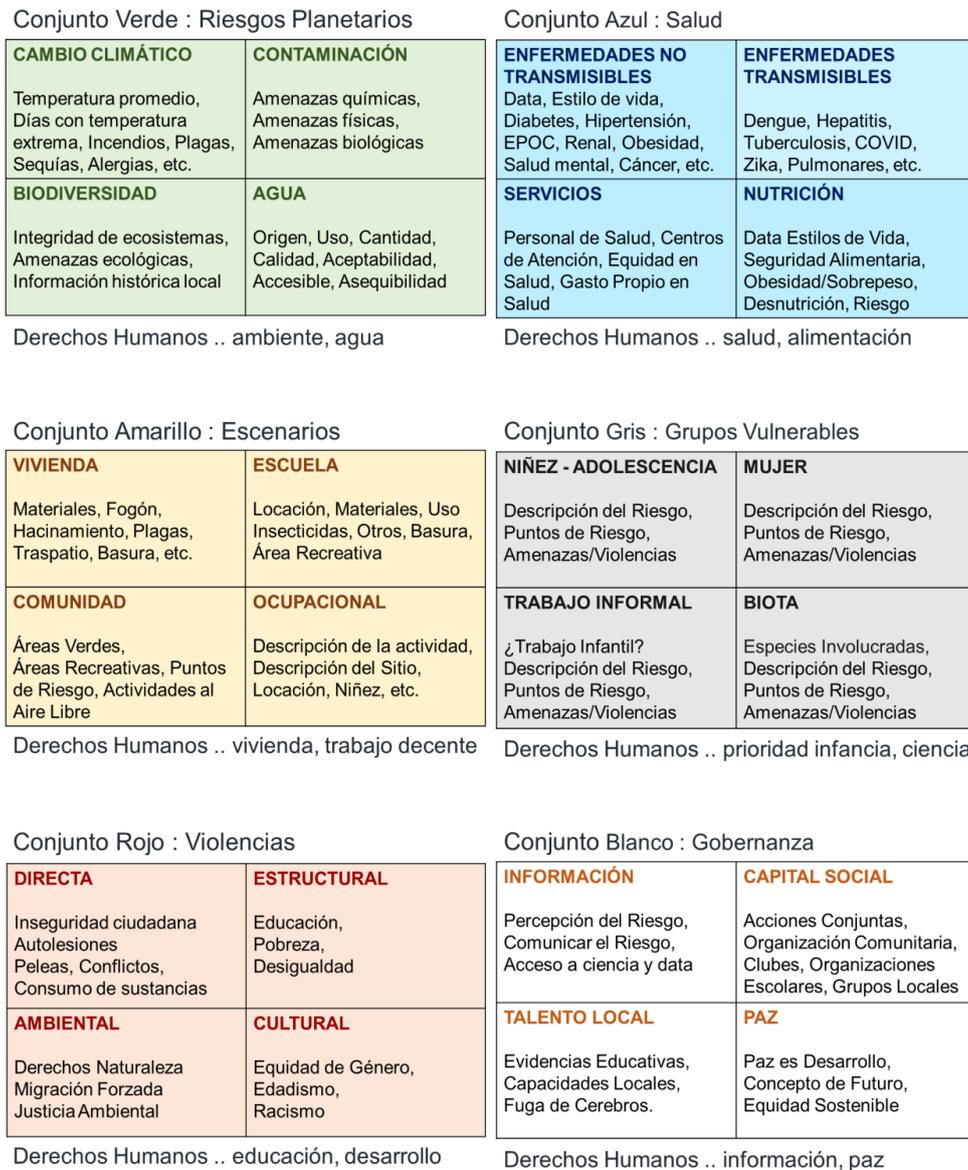
En la figura 1 se presentan los seis conjuntos para la organización de la información de cada sitio y se añaden ejemplos del tipo de información que debe ir tomándose en cuenta en cada apartado. Es relevante resaltar que estos elementos son específicos de cada contexto, es decir, que van variando de sitio en sitio. El punto es definir junto con la población aquellos factores prioritarios que están afectando a su comunidad, lo cual se logra combinando el conocimiento técnico y el conocimiento propio de los grupos sociales más vulnerables. Para tal efecto, la metodología P-6 prevé elementos de capacitación, tanto para el personal de salud y ambiente en la región, como para el talento humano en el lugar. De hecho, se plantea la necesidad de crear grupos de ciencia local que permitan la sostenibilidad de las acciones de intervención.

Como veremos en los ejemplos concretos que se presentan en la siguiente sección, los ECAs se van organizando, se van construyendo al ir interrelacionando los diferentes elementos en cada escenario y para cada población en riesgo.

Tabla 1. Fases de la Metodología P-6

FASE	ACCIÓN	OBJETIVO
1. Planeación	Antecedentes sobre la sindemia crítica identificada	Definir una hoja de ruta para el trabajo en el área seleccionada
2. Participación	Estimular la participación social	Instalar un colaboratorio con autoridades, población local, académicos y sociedad civil
3. Priorización	Sobre riesgos acumulados, rutas e impactos sobre los derechos humanos	Elaborar propuestas de solución basadas en el nivel de impacto sobre los derechos humanos con la visión de la población local
4. Prevención	Capas de prevención que la comunidad pueda generar	Incrementar las capacidades de la comunidad a través de acciones que fortalezcan la ciencia local
5. Promoción	Divulgación local e información a grupos vulnerables	Establecer el sistema local de salud
6. Protección	Atención de la salud, innovación social, derechos humanos y de la naturaleza	Construcción de los Espacios Cívicos Ambientales (ECAs)

Figura 1. Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico



ESTUDIOS DE CASO

1. MINERÍA ARTESANAL DE MERCURIO

En la región Centro de México se ubica una zona donde el mercurio se obtiene utilizando métodos artesanales. En toda la región existen al menos cinco zonas mineras activas, pero también hay decenas de minas abandonadas. El cinabrio es extraído de las profundidades y las rocas que lo contienen se calientan en hornos alimentados por madera. La finalidad es que, con la temperatura, el mercurio elemental se separe del sulfuro y sus gases sean recuperados por enfriamiento al pasar por tubos de acero. Las rocas (calcinas) se van depositando alrededor de la mina. Esta tecnología se ha utilizado desde épocas antiguas y ahora las minas están rodeadas de montañas de calcinas. Nuestro grupo

ha demostrado contaminación en suelo y aire en el entorno de las minas¹⁴. Además, en las comunidades mineras, se han identificado dos prácticas de riesgo: i) en algunos casos la calcinación del cinabrio se efectuó en los traspacios de las viviendas; y ii) las calcinas (todavía con contenido de mercurio) se han utilizado para la reparación de calles o pavimentación de áreas de juego. Asimismo, hemos detectado niveles de mercurio urinario por arriba de los límites permisibles en trabajadores mineros, en mujeres y en niños¹⁴, y particularmente en trabajadores mineros registramos daño renal y alteraciones neurológicas^{15,16}. No obstante, al tratarse de una reserva de la biósfera, también realizamos estudios en los ecosistemas donde encontramos contaminación por mercurio en suelo, sedimentos y organismos de la biota (plantas, roedores, lombrices e insectos)¹⁴⁻¹⁷. Un punto adicional de todo este escenario es que además de mercurio, algunas comunidades cuentan con problemas

de hidroarsenicismo crónico endémico¹⁴. En tanto el cambio climático se ha expresado como un aumento en la frecuencia de los días de temperaturas extremas y en el incremento de la intensidad y magnitud de las temporadas de sequía. Por si fuera poco, la entrada en vigor del Convenio de Minamata y la obligación de cerrar las minas han aumentado la incomodidad e inseguridad de las comunidades, alterando el tejido social. Además, se trata de una zona de alta pobreza donde la tala inmoderada de las ricas maderas se ha convertido en una salida fácil para la frágil economía. En la tabla 2 se presentan los “Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico” para las comunidades mineras de mercurio y los Espacios Cívicos Ambientales que identificamos para cada caso.

Ante este panorama, cabe recalcar que en la región minera de mercurio existe un mayor número de problemáticas y factores de riesgos. Sin embargo, solamente se exponen las que fueron catalogadas como prioritarias (identificadas tanto por el grupo de técnicos, como por los mineros y sus familias). Los ECAs que se muestran, no son los únicos, pero son los que se han propuesto para iniciar la intervención. Los mineros en conjunto con las autoridades están trabajando en otras alternativas para el desarrollo económico de la zona, de tal manera que las comunidades cuenten con otras fuentes de empleo al momento en que cierren las minas por los estatutos del Convenio de Minamata.

Tabla 2. Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico para la Minería Artesanal de Mercurio en México

CONJUNTOS	RIESGOS SINDÉMICOS PARA LAS POBLACIONES VULNERABLES					ELEMENTOS ADICIONALES
Población Vulnerable	MINA (mineros)	VIVIENDA (mujer, niñez)	COMUNIDAD (niñez)	ESCUELA (niñez)	ECOSISTEMA (biota)	---
Asociación con Temperatura Extrema	Exposición por inhalación Hg ⁰	Exposición por inhalación Hg ⁰	Exposición por inhalación Hg ⁰	Exposición por inhalación Hg ⁰	Exposición por inhalación Hg ⁰	+ Exposición Hg ⁰ es volátil
	Exposición por ingesta de agua con As y Hg	Exposición por ingesta de agua con As y Hg	Exposición por ingesta agua con As y Hg	Exposición por ingesta de agua con As y Hg	Exposición por ingesta agua con As y Hg	+ Exposición por consumo
Asociación con Estiaje	Ingesta de agua de mina contaminada	Ingesta de agua de mina contaminada	Ingesta de agua de mina contaminada	Ingesta de agua de mina contaminada	Ingesta de agua de mina contaminada	Ingesta de otras fuentes por la crisis hídrica
	Incendios	Incendios	Incendios	Incendios	Incendios	
Asociación con Anomalías Climáticas	Dengue	Dengue	Dengue	Dengue	Plagas	Dengue + insecticidas
Escenarios	Precariedad laboral extrema	Hornos en traspatios, basura, leña	Calcinas en parques y calles, basura	Calcinas en zonas de juego	Riesgo de metil mercurio	
Salud	Golpe de calor, Comorbilidades, intoxicaciones	Golpe de calor, Comorbilidades, intoxicaciones	Golpe de calor, Pobre acceso a servicios, intoxicaciones	Golpe de calor, comorbilidades	Riesgo de zoonosis	Presencia de Sindemia
Violencia	Cierre por el convenio de Minamata	Inequidad de género	Migración, pérdida de talento local	Educación de baja calidad	Derechos de la naturaleza inexistentes	Pobreza
Gobernanza	Mercado informal de Hg sin alternativas	Sin información y falta de activa participación	Pobre capital social por el manejo minas	Pobreza de talento local	Tala inmoderada y ecoturismo	Percepción moderada del riesgo
Espacio Cívico Ambiental	LA MINA Generación de empleos vía el plan de cierre	TRASPATIOS Sistema local de limpieza de traspatios	AGUA SANA Protección de manantiales sin As y Hg	JUEGO LIMPIO Programa para red juvenil de limpieza total	SANTUARIOS Proyecto para crear focos de conservación	UNIVERSITAS Educación superior para los conjuntos

Nota: la lectura de la tabla debe realizarse acumulando los problemas de cada columna y de cada fila. Cada color representa un conjunto local específico (ver la figura 1).

2. ZOÑA CAÑERA EN REGIONES INDÍGENAS DE LA HUASTECA POTOSINA

La región de la Huasteca en el Estado de San Luis Potosí, México, se caracteriza por ser una zona indígena que se dedica principalmente al monocultivo de caña de azúcar. El problema no solamente radica en el monocultivo y la aparición de plagas, sino en el hecho de que la caña requiere de la zafra (cosecha), la cual todavía involucra la quema. De acuerdo con los testimonios de los cañeros, la quema sirve para quitar la hierba mala, evita lesiones o emponzoñamiento y ayuda a concentrar el azúcar en la caña. No obstante, la quema de zafra se ha convertido en un factor de riesgo de alta contaminación debido a

las emisiones de dioxinas, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), material particulado, entre otros contaminantes. Aunado a lo anterior, la caña de azúcar es uno de los cultivos que más agua emplea y por si todo esto no fuera suficiente riesgo, en su cultivo se emplean herbicidas como el glifosato, el 2,4-D y/o la atrazina. Por todas estas razones, la caña ahora se ha convertido en un cultivo conflictivo. En primera instancia, la Región Huasteca está presentando un proceso de desertificación con un incremento importante del número de días con temperaturas extremas, debido al cambio de uso de suelo, la tala inmoderada de bosques y las alteraciones climáticas. Además, la zafra en condiciones de sequía ha producido incendios accidentales, incrementando

Tabla 3. Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico para el Cultivo de Caña en Pueblos Originarios

CONJUNTOS	RIESGOS SINDÉMICOS PARA LAS POBLACIONES VULNERABLES					ELEMENTOS ADICIONALES
Población Vulnerable	CAÑA (agricultores)	VIVIENDA (mujer, niñez)	COMUNIDAD (niñez)	ESCUELA (niñez)	ECOSISTEMA (biota)	---
Asociación con Temperatura Extrema	Golpe de calor deshidratación	Golpe de calor deshidratación	Golpe de calor deshidratación	Golpe de calor deshidratación	Golpe de calor deshidratación	
	Exposición por ingesta agua no potable	Exposición por ingesta agua no potable	Exposición por ingesta agua no potable	Exposición por ingesta agua no potable	Exposición por ingesta agua no potable	+ Exposición por consumo
Asociación con Estiaje	Alto consumo de agua por uso en la caña	Crisis hídrica	Incendios	Crisis hídrica	Incendios	Crisis hídrica por el clima y por la caña
Asociación con Anomalías Climáticas	Dengue Aflatoxinas	Dengue Aflatoxinas	Dengue Aflatoxinas	Dengue Aflatoxinas	Plagas	Aflatoxinas por hongos en maíz
Escenarios	Zafra	Exposición vía inhalatoria	Incendios accidentales	Exposición vía inhalatoria	Pérdida de hábitat	Mayor crisis hídrica por siembra de caña
	Herbicidas	Basura, leña huertos en traspatios	Fumigación aérea, basura, herbicidas			
Salud	Comorbilidades, intoxicaciones	Comorbilidades, intoxicaciones	Pobre acceso a servicios, intoxicaciones	Comorbilidades, intoxicaciones	Riesgo de zoonosis	
Violencia	Conflicto por el agua y las áreas verdes	Inequidad de género	Migración pérdida de talento local	Educación de baja calidad	Derechos de la naturaleza inexistentes	Pobreza
Gobernanza	Monocultivo de caña empobrece	Falta de información	Pobre capital social por el conflicto del agua	Pobreza de talento local	Incendios intencionales	Mínima percepción del riesgo
Espacio Cívico Ambiental	COSECHA EN VERDE Focos cañeros sin fuego	ESQUEMA DOMÉSTICO Limpieza casa y adaptación al cambio climático	COMUNIDAD CLIMÁTICA Zona protegida para bonos de carbón	ECOBIGADA Colectivos juveniles para la sindemia	PARQUE DE PAZ Concepto para áreas naturales y conservación	UNIVERSITAS Educación superior para los conjuntos

Nota: la lectura de la tabla debe realizarse acumulando los problemas de cada columna y de cada fila. Cada color representa un conjunto local específico (ver la figura 1).

la exposición de las comunidades a humo y material particulado. En este panorama, la caña no es la única amenaza de los pueblos originarios, a ella debemos añadir el humo en interiores originados por el uso de leña en los fogones domésticos y el incremento de la contaminación del maíz con hongos productores de micotoxinas capaces de dañar la salud (cáncer de hígado, asociación al cáncer cervicouterino, correlación con daño renal, etc.)¹⁸⁻²⁰. En población indígena hemos identificado alta prevalencia de diabetes, sobrepeso, desnutrición y daño renal, además en las mujeres expuestas al humo de leña registramos daño pulmonar²¹. Por si fuera poco, la zona sufre de desigualdad social extrema, por lo cual es frecuente la migración y con ella la fuga de cerebros. A la violencia estructural, debe sumarse el conflicto por el uso de agua, el cual afecta el acceso, disponibilidad y calidad del agua para el consumo humano, las zonas de ecoturismo y las áreas naturales protegidas. En la tabla 3 se presentan los “Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico” para las comunidades cañeras de la Huasteca Potosina donde identificamos los Espacios Cívicos Ambientales.

Con los modelos domésticos, comunitarios y escolares para la adaptación al cambio climático y el combate a la contaminación, la idea es establecer núcleos de población que inicien la reflexión sobre la necesidad de ir disminuyendo el cultivo de caña e iniciar el trabajo con cultivos alternativos, sobre todo, considerando la crisis hídrica, que año con año incrementa en gravedad. Los modelos domésticos también toman en cuenta los riesgos del humo de leña y el manejo del maíz.

3. LADRILLERAS EN LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ

En la zona norte de la Ciudad de San Luis Potosí, México, y en localidades contiguas ubicadas en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, operan más de 100 hornos ladrilleros. El número exacto es difícil de definir dada la irregularidad de operación de dichos hornos. Otro dato que también escapa a la precisión es la antigüedad del trabajo ladrillero en esta zona, aunque en voz de los propios trabajadores, la actividad tiene una antigüedad de al menos 75 años. El horno ladrillero utiliza como combustible diferentes materiales, tales como: plásticos, basura municipal, aserrín, llantas, residuos industriales, aceites usados, basura electrónica y otros. Dado que el horno ladrillero es de baja temperatura y no cuenta con equipo anticontaminante alguno, en las emisiones de los hornos se presentan mezclas químicas altamente tóxicas. Nuestro grupo ha detectado metales, hidrocarburos aromáticos policíclicos y material particulado de 2,5 micras (PM_{2,5})²². Las comunidades ladrilleras conforman un escenario que lleva 75 años operando en estas condiciones, emitiendo contaminantes que ahora han sido definidos como “eternos” porque no se degradan fácilmente y permanecen en los ecosistemas

por mucho tiempo. Es el caso de los metales (como el plomo y el manganeso), los microplásticos y las dioxinas (que, a pesar de no haberlas medido, las ladrilleras reúnen todos los requisitos para su formación). Un aspecto importante para considerar es que la zona de las ladrilleras paulatinamente se ha ido urbanizando y ahora los hornos son vecinos de fraccionamientos, escuelas y zonas recreacionales. Aunado a lo anterior, es importante señalar que muchos de los hornos se ubican a un costado de la vivienda del trabajador. De esta manera, la exposición a las emisiones tóxicas de los hornos tiene tres escenarios: ocupacional (en el área del horno), doméstico (en las viviendas vecinas) y ambiental (en la zona de las ladrilleras y en el resto de la ciudad). En niños, mujeres y trabajadores precarios (ladrilleros) se ha detectado la exposición a metales y HAPs. Además, se ha registrado un incremento significativo en la prevalencia de daños en pulmón, riñones, sistema cardiovascular, sistema inmunológico y cáncer (incremento en leucemias infantiles) en los tres grupos²². En la tabla 4 se presentan los “Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico” para las ladrilleras de la Ciudad de San Luis Potosí.

Por supuesto, el primer elemento es que las ladrilleras dejen de operar bajo el método actual de quemar residuos para hornos. No obstante, al tratarse de un escenario de trabajo precario, resulta necesario la creación de esquemas participativos para incrementar las capacidades locales y así lograr disminuir la exposición, diversificar las oportunidades de empleo y prevenir enfermedades.

CONCLUSIONES

La interacción conjunta de las diferentes crisis planetarias (cambio climático, pérdida de la biodiversidad, la contaminación y la crisis hídrica) origina escenarios sindémicos, es decir escenarios donde las condiciones de salud se ven afectadas por la sinergia de estos riesgos con las comorbilidades, los cuatro tipos de violencia y las condiciones sociales, culturales y ambientales preexistentes a nivel local, dificultando el disfrute de los derechos humanos de toda la población, destacando los grupos más susceptibles como niños, niñas, mujeres y trabajadores precarios. En los tres ejemplos presentados, es posible definir la manera en que la sindemia representa un obstáculo para el desarrollo y bienestar humano a la luz de la ausencia de políticas públicas y sociales capaces de abordar la salud planetaria en contextos complejos.

Los ECAs representan una iniciativa basada en derechos humanos para abordar los problemas generados por una sindemia, tomando como eje central la capacidad de las comunidades para construir esquemas de prevención mediante la aplicación de la ciencia local para promover la salud planetaria. Nuestro equipo de trabajo está optando por la construcción

Tabla 4. Conjuntos Locales del Riesgo Sindémico para las Ladrilleras de la Ciudad de San Luis Potosí

CONJUNTOS	RIESGOS SINDÉMICOS PARA LAS POBLACIONES VULNERABLES					ELEMENTOS ADICIONALES
Población Vulnerable	LADRILLERA (precariedad)	VIVIENDA (mujer, niñez)	COMUNIDAD (niñez)	ESCUELA (niñez)	ECOSISTEMA (biota)	---
Asociación con Temperatura Extrema	Golpe Calor, Deshidratación	Golpe Calor, Deshidratación	Golpe Calor, Deshidratación	Golpe Calor, Deshidratación		
	+ Exposición ingesta agua con As y F	+ Exposición ingesta agua con As y F	+ Exposición ingesta agua con As y F	+ Exposición ingesta agua con As y F		+ Exposición por consumo
Asociación con Estiaje	Crisis hídrica	Crisis hídrica	Incendios	Crisis hídrica	Incendios	Crisis hídrica por clima e industrias
Asociación con Anomalías Climáticas	Dengue, Zika Virus del Nilo	Dengue, Zika Virus del Nilo	Dengue, Zika Virus del Nilo	Dengue, Zika Virus del Nilo		+ Exposición a insecticidas por dengue
Escenarios	Quema en hornos ladrilleros	Exposición por inhalación basura, leña	Incendio de basurales	Exposición por inhalación		
	Menos salud mental y mal manejo ceniza	basura, leña Inhalación de cenizas	Ingesta de cenizas en las zonas de juego	Pérdida de salud mental	Falta de áreas verdes	
Salud	Comorbilidades, intoxicaciones	Comorbilidades, intoxicaciones	Carencia de servicios especializados	Comorbilidades, intoxicaciones	Riesgo de Zoonosis	
Violencia	Cierre por el conflicto ambiental	Inequidad de género	Conflicto por la operación de ladrilleras	Educación y acceso salud limitadas		
Gobernanza	Conflicto ambiental severo	Falta de información	Pobre capital social por el manejo agua	Pobreza de talento local		
Espacio Cívico Ambiental	BLOQUERAS Instalar esta alternativa al horno ladrillero	ESQUEMA DOMÉSTICO Limpieza de casa y adaptación al cambio climático	SALUD SINDÉMICA Núcleos en la comunidad para adaptación al CC	AGUA SIN F/As Instalar una potabilizadora	PARQUE DE PAZ Adaptar una área verde	UNIVERSITAS Educación superior para todos los conjuntos

Nota: la lectura de la tabla debe realizarse acumulando los problemas de cada columna y de cada fila. Cada color representa un conjunto local específico (ver la figura 1).

de estos Espacios dada la capacidad del modelo para generar líneas de acción y aumentar las capacidades locales desde una perspectiva integral, multidisciplinaria y multiescala, considerando los derechos humanos como principales indicadores de avance. No obstante, es una estrategia que requiere el abordaje de diversos aspectos. En primer lugar, reconoce que vivimos en escenarios sindémicos marcados por las crisis planetarias, es decir que los procesos de desarrollo se ven envueltos en un escenario marcado por el cambio climático, la contaminación, la pérdida de la biodiversidad y la crisis hídrica, lo que implica modificar las estrategias de desarrollo adecuándolas a un contexto contaminado, sin

agua y sin biota. Por otro lado, considera que el derecho humano a la salud y a un ambiente sano son las puertas para acceder a otros derechos, sin salud no hay presente y sin ambiente no hay futuro. En este sentido, trabajando la sinergia ambiente-salud se construyen las capacidades comunitarias para hacer frente a la pandemia. Finalmente, reconoce el papel de las comunidades como agentes de cambio para gestionar su propio desarrollo mediante la ciencia local. Así, el modelo de los ECAs toma relevancia al plantear el talento local como un factor educativo-preventivo para abordar las pandemias. De esta manera, el principal objetivo de los ECAs siempre va a ser promover el derecho de las comunidades a una vida libre de

sindemias. No se trata ya de controlar los determinantes sociales para obtener salud, sino desde la salud afrontar a los determinantes sociales, ambientales y ecológicos que afectan el progreso social.

BIBLIOGRAFÍA

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). UN Environment Assembly advances collaborative action on triple planetary crisis [actualizado en 2024; citado el 1 de mayo de 2024] Disponible en: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/un-environment-assembly-advances-collaborative-action-triple>.
- Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, Drüke M, Fetzer I, Bala G, von Bloh W, Feulner G, Fiedler S, Gerten D, Gleeson T, Hofmann M, Huiskamp W, Kummu M, Mohan C, Nogués-Bravo D, Petri S, Porkka M, Rahmstorf S, Schaphoff S, Thonicke K, Tobian A, Virkki V, Wang-Erlandsson L, Weber L, Rockström J. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Sci Adv*. 2023 Sep 15;9(37).
- León Arce M, Mendoza Pérez K, Paz Tovar C, Ramirez Landeros LM, Díaz Barriga F. Los escenarios humanitarios. Un nuevo reto para la salud ambiental infantil. *Rev. salud ambient*. 2019; 19(2):169-77.
- Galtung J, Höivik T. Structural and direct violence. A Note on operationalization. *J Peace Res*. 1971; 8:73-6.
- Mendenhall E. Syndemics: a new path for global health research. *Lancet*. 2017; 389: 889-91.
- Mendenhall E, Kohrt BA, Logie CH, Tsai AC. Syndemics and clinical science. *Nature Medicine*. 2022; 28: 1359-62.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Framework for Cumulative Risk Assessment. EPA/630/P-02/001F. Risk Assessment Forum. 2003.
- México, ¿Cómo Vamos?. Índice de Progreso Social México 2020. Más allá del PIB. Ciudad de México: México, ¿Cómo vamos?. 2020.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). UN Guidance note on the protection and promotion of Civic Space. The "three Ps": participation, protection and promotion. 2020.
- León Arce M, Torres Díaz A, Mendoza Pérez K, van t Hooft AJM, Flores Ramírez R, Díaz-Barriga Martínez F. Escenarios Humanitarios: Una herramienta para abordar las violencias como un problema asociado a la salud y al ambiente. *Rev. Salud ambient*. 2022; 22(1):21-34.
- Paz Tovar C, León Arce M, Van Brussel E, Torres Díaz A, Pérez-Vázquez F, Flores Ramírez R, et al. (2022) Sistema de Vigilancia Integrada para Comunidades Contaminadas: una fuerza de tarea para riesgos sindémicos de salud. *Rev. Salud ambient*. 22: 71-80.
- Sánchez, A; León-Arce, M; Díaz-Barriga F; Carlier A; Cerna M. COVID-19 y cambio climático: Un enfoque basado en el macro-régimen para abordar sindemias en América Latina y el Caribe. ISBN 978-0-8270-7544-3. Organization of the American States. 2022.
- León-Arce M, Flores-Ramírez R, Paz-Tovar C, Palacios-Ramírez A, Pérez-Vázquez FJ, Ramírez-Landeros LM, Van Brussel E, Díaz-Barriga F. Unidades RISC: una estrategia para evaluar riesgos de salud en la población infantil de comunidades contaminadas *Rev Panam Salud Publica*. 2023.
- Camacho-de-laCruz AA, Espinosa-Reyes G, Reboloso-Hernández CA, Carrizales-Yáñez L, Ilizaliturri-Hernández CA, Reyes-Arreguín LE, Díaz-Barriga F. Holistic health risk assessment in an artisanal mercury mining region in Mexico. *Environ Monit Assess*. 2021;193(8):541. doi: 10.1007/s10661-021-09312-7.
- Díaz de León-Martínez L, Ortega-Romero M, Gavilán-García A, Barbier OC, Carrizales-Yáñez L, Van-Brussel E, Díaz-Barriga F, Flores-Ramírez R. Assessment of biomarkers of early kidney damage and exposure to pollutants in artisanal mercury mining workers from Mexico. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2022. 29(9):13333-43.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Identificación de los riesgos a la salud y al medio ambiente asociados a la minería primaria de mercurio en la Sierra Gorda de Querétaro. 2020.
- Reboloso-Hernández CA, Vallejo-Pérez MR, Carrizales-Yáñez L, Garrigos-Lomelí GJ, Razo-Soto I, Díaz-Barriga F. Arsenic and mercury exposure in different insect trophic guilds from mercury mining areas in Mexico. *Environ Monit Assess*. 2024;196(5):422.
- Zuki-Orozco BA, Batres-Esquivel LE, Ortiz-Pérez MD, Juárez-Flores BI, Díaz-Barriga F. Aflatoxins Contamination in Maize Products from Rural Communities in San Luis Potosi, Mexico. *Ann Glob Health*. 2018; 84(2):300-5.
- Díaz de León-Martínez L, Díaz-Barriga F, Barbier O, Ortiz DLG, Ortega-Romero M, Pérez-Vázquez F, Flores-Ramírez R. Evaluation of emerging biomarkers of renal damage and exposure to aflatoxin-B1 in Mexican indigenous women: a pilot study. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2019. 26(12): 12205-16.
- Díaz de León-Martínez L, López-Mendoza CM, Terán-Figueroa Y, Flores-Ramírez R, Díaz-Barriga F, Alcántara-Quintana LE. Detection of aflatoxin B1 adducts in Mexican women with cervical lesions. *World Mycotoxin Journal*. 2021. 14 (3): 327-37.
- Rodríguez-Aguilar M, Díaz de León-Martínez L, García-Luna S, Gómez-Gómez A, González-Palomo AK, Pérez-Vázquez FJ, Díaz-Barriga F, Trujillo J, Flores-Ramírez R. Respiratory health assessment and exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in Mexican indigenous population. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2019. 26: 25825-33.
- Berumen-Rodríguez AA, Díaz de León-Martínez L, Zamora-Mendoza BN, Orta-Arellanos H, Saldaña-Villanueva K, Barrera-López V, Gómez-Gómez A, Pérez-Vázquez FJ, Díaz-Barriga F, Flores-Ramírez R. Evaluation of respiratory function and biomarkers of exposure to mixtures of pollutants in brick-kilns workers from a marginalized urban area in Mexico. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2021. 28(47):67833-42.