

Esquema JAPI: Justicia Ambiental Para las Infancias

Programa JAPI: Justiça Ambiental Para Crianças

EJFC Scheme: Environmental Justice for Children

Angélica Torres Díaz, Mauricio León Arce, Jennifer Abigail Meléndez Moreno, Mauricio Flores González, Laura Ramírez-Landeros, Fernando Díaz-Barriga Martínez

División de Estudios Superiores para la Equidad. Centro Colaborador OMS/OPS para la Evaluación de Riesgos en Salud y Salud Ambiental Infantil. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

Cita: Torres Díaz A, León Arce M, Meléndez Moreno JA, Flores González M, Díaz-Barriga Martínez F. Esquema JAPI: Justicia Ambiental Para las Infancias. Rev. Salud ambient. 2026; 26(1):86-93.

Recibido: 31 de diciembre de 2025. **Aceptado:** 26 de mayo de 2026. **Publicado:** 15 de junio de 2025.

Autor para correspondencia: Fernando Díaz-Barriga Martínez.

Correo e: fdia@uaslp.mx

Financiación: Este manuscrito forma parte del Proyecto C2025-101. Encuentro ESPESIES 2025: Infancias para la Paz y la Salud Ambiental.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado con la preparación, revisión o publicación del presente artículo.

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

Resumen

La humanidad enfrenta una triple crisis planetaria, cambio climático, pérdida de biodiversidad y contaminación que, al interactuar con desigualdades sociales, genera escenarios sindémicos que afectan de manera particular a la población infantil. Este trabajo analiza la injusticia ambiental infantil desde un enfoque sindémico y propone el esquema JAPI (Justicia Ambiental para las Infancias) como una estrategia integral de intervención. La propuesta integra principios de derechos humanos, equidad transgeneracional, principio precautorio, terminar con el edadismo normativo y crear civismo cuidador. El esquema JAPI se aplicó en una colonia ladrillera, donde se identificaron rutas de exposición, determinantes sociales y vulneraciones a derechos fundamentales. Los resultados muestran que la interacción de riesgos ambientales y sociales configura sitios de injusticia ambiental infantil que afectan el desarrollo de esta población. Se concluye que el enfoque JAPI es una herramienta útil para visibilizar la injusticia ambiental y promover acciones preventivas orientadas a la protección de las generaciones presentes y futuras.

Palabras clave: Justicia ambiental infantil; sindemia; derechos de la infancia; salud ambiental; equidad transgeneracional; contaminación; principio precautorio; civismo cuidador.

Resumo

A humanidade enfrenta uma tríplice crise planetária, mudança climática, perda de biodiversidade e poluição, que, ao interagir com desigualdades sociais, gera cenários de alta vulnerabilidade que afetam de maneira particular a população infantil. Este estudo analisa a injustiça ambiental infantil a partir de uma abordagem sindêmica e propõe o esquema JAPI (Justiça Ambiental para as Infâncias) como uma estratégia integral de intervenção. A proposta integra princípios de direitos humanos, equidade intergeracional, princípio da precaução, antiedadismo normativo e civismo cuidador. O esquema JAPI foi aplicado em uma comunidade de produção de tijolos, na qual foram identificadas rotas de exposição, determinantes sociais e violações de direitos fundamentais. Os resultados mostram que a interação entre riscos ambientais e sociais configura sites de injustiça ambiental infantil que afetam o desenvolvimento dessa população. Conclui-se que a abordagem JAPI é uma ferramenta útil e replicável para tornar visível a injustiça ambiental infantil e promover ações preventivas voltadas à proteção das gerações presentes e futuras.

Palavras-chave Justiça ambiental infantil; sindemia; direitos da criança; saúde ambiental; equidade intergeracional; poluição; princípio da precaução; dever cívico de cuidado.

Abstract

Humanity is currently facing a triple planetary crisis, climate change, biodiversity loss, and pollution, which, in interaction with social inequalities, gives rise to syndemic scenarios that disproportionately affect children. This study examines child environmental injustice from a syndemic perspective and introduces the EJFC framework (Environmental Justice for Children) as a comprehensive intervention strategy. The proposed framework integrates human rights principles, transgenerational and intergenerational equity, the precautionary principle, normative anti-ageism, and a caring civic ethic. The JAPI framework was applied in a brick-making settlement, where environmental exposure pathways, social determinants of health, and violations of fundamental rights were identified. Findings indicate that the convergence of environmental and social risks produces sites of child environmental injustice that negatively impact children's development. The study concludes that the JAPI approach constitutes a useful and replicable analytical and practical tool for making child environmental injustice visible and for promoting preventive actions aimed at safeguarding present and future generations.

Keywords: Child environmental justice; syndemic; children's rights; environmental health; transgenerational equity; pollution; precautionary principle; civic engagement.

INTRODUCCIÓN

La humanidad enfrenta una triple crisis planetaria marcada por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, la cual además es agravada por desigualdades sociales, crisis hídricas y comorbilidades¹. Al interactuar entre sí, estas amenazas configuran escenarios sindémicos en los que la población infantil resulta particularmente afectada por sus características fisiológicas, sus ventanas de vulnerabilidad, los procesos de crecimiento y desarrollo propios de la infancia y su limitada capacidad de decisión². En este marco, el concepto de sindemia, derivado de los términos "sinergia" y "epidemia", permite describir procesos en los que las enfermedades se agravan por su interacción mutua y por su relación con condiciones sociales, económicas, ambientales y políticas³.

Bajo estas consideraciones, es importante señalar que las amenazas ambientales vulneran los derechos de las infancias y, por lo tanto, comprometen su bienestar^{2,4}. A nivel global, la evidencia muestra que estas amenazas tienen efectos diferenciados sobre la salud infantil. Cada año, más de 500 000 niños menores de cinco años fallecen por enfermedades asociadas a la contaminación del aire, mientras que el 93 % de esta población está expuesta cotidianamente a aire contaminado. Esta problemática se ve agravada por el cambio climático, que, de acuerdo con proyecciones internacionales, podría ocasionar aproximadamente 131 000 muertes infantiles adicionales por año hacia 2030⁵⁻⁸.

En México, los escenarios sindémicos que afectan a la población infantil se configuran a partir de una exposición diferenciada a múltiples riesgos. Por un lado, se estima que nueve de cada diez niños respiran aire contaminado y que las infecciones respiratorias agudas continúan siendo una de las principales causas de

hospitalización⁹. Por otro, la exposición a neurotóxicos como plomo, flúor, arsénico y plaguicidas afecta el desarrollo cognitivo, se asocia con daño renal y se ha vinculado con mayores riesgos de leucemia en menores que viven cerca de zonas industriales^{10,11}. Además, se suman como riesgos compartidos la inseguridad hídrica, el deterioro ambiental y la variabilidad climática¹². En este contexto, los determinantes sociales no solo coexisten, sino que profundizan estos riesgos: una quinta parte de los menores carece de acceso a una alimentación adecuada; casi la mitad vive en pobreza y el 10 % en pobreza extrema; más del 40 % no tiene acceso a servicios de salud. Asimismo, una proporción importante enfrenta rezago educativo, habita en viviendas precarias y vive en hogares donde sus madres y padres carecen de seguridad social, lo que limita su capacidad de afrontamiento y agrava los efectos de las exposiciones ambientales¹³.

INJUSTICIA AMBIENTAL INFANTIL

A escala local, estos procesos adquieren una expresión concreta cuando las crisis planetarias interactúan entre sí y se articulan con los determinantes sociales de la salud, agravando las comorbilidades preexistentes y configurando escenarios sindémicos³. En estos contextos, la convergencia de amenazas sociales y ambientales, junto con capacidades limitadas de respuesta, permite identificar dichos escenarios como expresiones de injusticia ambiental¹⁴.

El concepto de injusticia ambiental surgió en la década de 1980, cuando múltiples estudios en los Estados Unidos de América evidenciaron que los desechos peligrosos se concentraban en comunidades empobrecidas, habitadas principalmente por población afroamericana, pueblos originarios y otros grupos excluidos. Desde entonces, la injusticia ambiental se define como la distribución desigual de los riesgos y daños ambientales, que afectan

de manera desproporcionada a poblaciones en situación de pobreza o históricamente marginadas¹⁵.

La población infantil, como se ha señalado, es particularmente vulnerable a la injusticia ambiental debido a sus periodos críticos de desarrollo y a las características específicas de su exposición. En este sentido, la exposición desproporcionada a riesgos ambientales no solo compromete su salud, sino también el ejercicio de derechos fundamentales como el derecho a la salud, al agua, a la alimentación, a la vivienda adecuada y a un ambiente sano. No pueden considerarse “adultos pequeños”, ya que su biología, fisiología y contexto social aumentan su susceptibilidad a los tóxicos^{16,17}. Su comportamiento exploratorio, la inmadurez metabólica, la mayor permanencia de sustancias en el organismo, la exposición prolongada a lo largo de la vida y su incapacidad para defender sus derechos incrementan su riesgo^{18,19}. Un ejemplo de este problema es que las muertes infantiles asociadas a la contaminación se concentran en zonas marginadas²⁰.

Ante este panorama, resulta indispensable adoptar enfoques integrales e intersectoriales para intervenir en los territorios donde convergen riesgos ambientales y desventajas sociales que comprometen de forma persistente la salud infantil. Abordar estos escenarios implica no solo atender las exposiciones inmediatas, sino también transformar las condiciones estructurales que profundizan la vulnerabilidad. Desde esta perspectiva, invertir en la salud y el bienestar de la infancia constituye una apuesta por la sostenibilidad social y ambiental del futuro.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA: JAPI (JUSTICIA AMBIENTAL PARA LAS INFANCIAS)

Nuestro grupo de trabajo ha desarrollado el esquema JAPI (Justicia Ambiental para las Infancias) para mitigar el riesgo sindémico en escenarios de injusticia ambiental infantil. JAPI plantea la protección de los derechos humanos de las niñas, los niños y los adolescentes, del presente y el futuro, bajo una visión de equidad transgeneracional, para lo cual se visibiliza el edadismo normativo, trabajando bajo el principio precautorio y el civismo cuidador. Este enfoque orienta las intervenciones ambientales y sociales hacia la construcción de comunidades más justas, focalizándose en el bienestar infantil.

1. DERECHOS DE LAS NIÑAS, LOS NIÑOS Y LOS ADOLESCENTES

La Declaración de los Derechos del Niño (1959) reconoce que las infancias, por su inmadurez física y mental, requieren protección especial, incluso antes del nacimiento. El principio del Interés Superior de

la Infancia es central para prevenir la vulneración de derechos y debe ser una consideración primordial para construir sociedades “amigas de las infancias”²¹. No obstante, las políticas de salud y medio ambiente no siempre cumplen esta obligación, ya que la protección infantil suele limitarse a emergencias, cuando debería garantizar condiciones para su desarrollo pleno. Priorizar los derechos de niñas, niños y adolescentes fortalece el bienestar social, el progreso comunitario y la exigibilidad de las obligaciones del Estado²².

Los derechos humanos son universales e inalienables, y su vulneración afecta el desarrollo integral de las infancias²³. En el marco de la Justicia Ambiental para las Infancias, dos derechos son fundamentales: el derecho a la salud y el derecho a un ambiente sano. El análisis de derechos humanos evalúa los riesgos a la salud derivados de amenazas ambientales y, de manera simultánea, mide los efectos locales de las crisis planetarias mediante indicadores ambientales y biomarcadores de exposición. Este enfoque considera las rutas de exposición, incluyendo el derecho al agua (disponibilidad y calidad), el derecho a la alimentación desde la seguridad y calidad de los alimentos, el derecho al trabajo decente en contextos de trabajo adolescente con riesgos, y el derecho a una vivienda digna ante la cercanía a fuentes de contaminación.

Aunado a lo anterior, también debe tomarse en cuenta que las exposiciones ambientales configuran escenarios de sindemia que afectan especialmente el desarrollo neurológico infantil, comprometiendo el derecho a la educación y, en consecuencia, el ejercicio de otros derechos humanos.

Finalmente, para evaluar vulneraciones a derechos humanos, es fundamental publicar los resultados desde un enfoque de interseccionalidad y sindemia. El esquema JAPI cierra esta sección con el documento DOCEH, que integra doce derechos humanos cuyo respeto permitiría construir escenarios humanitarios de progreso social en contextos sindémicos²⁴.

2. EQUIDAD TRANSGENERACIONAL

La equidad transgeneracional se refiere a las responsabilidades que las generaciones actuales tienen con las futuras, especialmente respecto a los impactos ambientales. Estas obligaciones implican reconocer que las necesidades futuras, como la salud, los recursos y las condiciones de vida son previsibles y deben ser respetadas²⁵. No se trata solo de conservar, sino de redistribuir oportunidades de manera equitativa.

Por lo anterior, resulta fundamental señalar que la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó, el 22

de septiembre de 2024, el Pacto para el Futuro, y dentro de él, emitió la Declaración sobre las Generaciones Futuras, donde reconoció que las decisiones, las acciones y la inacción de las generaciones presentes tienen un efecto multiplicador intergeneracional. Por consiguiente, se definieron acciones orientadas a garantizar un mundo más sostenible, justo y equitativo para las generaciones presentes y futuras, entendiendo que el pasado, el presente y el futuro están interconectados.

En este contexto, planteamos la interconexión entre las infancias y el planeta, porque el crecimiento y desarrollo de las niñas y de los niños se ve comprometido a medida que las crisis planetarias se agravan. Así, esta relación de dependencia entre la salud infantil y la salud del planeta debe reflejarse en un concepto emergente: la salud planetaria infantil²⁶. Con este concepto no solo se integra todo lo relacionado con la salud ambiental, sino que además se visibiliza que, en la medida en que el planeta enferma, las generaciones actuales y futuras no pueden tener garantizado un desarrollo con salud y, por lo tanto, se compromete el cumplimiento del Pacto para el Futuro.

Bajo el esquema JAPI, la equidad transgeneracional se conceptualiza a nivel comunitario, mediante la identificación de las amenazas ambientales y sociales que forman parte de las zoonosis infantiles.

3. IDENTIFICAR Y ACABAR EL EDADISMO INFANTIL NORMATIVO

Las políticas públicas y normativas en los ámbitos ambiental y de salud suelen subestimar o ignorar las necesidades específicas de la infancia, generando edadismo infantil normativo (discriminación por edad). Esto no solo compromete la salud de niñas y niños, sino que también favorece el aislamiento social, la reducción de oportunidades de desarrollo, el aumento de muertes prematuras y la violación sistemática de sus derechos²⁷. Además, muchas soluciones a problemas de salud y ambiente no consideran la vulnerabilidad infantil, ya que los riesgos se calculan mediante dosis de referencia y, en algunos casos, no contemplan las combinaciones de químicos y otros factores. Esto impide medir con precisión el verdadero riesgo al que las infancias están expuestas.

Un ejemplo son los estudios sobre arsénico, ya que, aplicando valores de ingesta y peso corporal infantiles y la actual dosis de referencia de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos para este elemento, la actual guía ambiental para arsénico en agua de 10 µg/L propuesta por la Organización Mundial de la Salud resulta estar 10 veces por arriba del valor protector para las infancias²⁸.

4. PRINCIPIO PRECAUTORIO

El principio precautorio, establecido en la Declaración de Río de Janeiro (1992), indica que la falta de certeza científica no debe ser excusa para posponer medidas preventivas cuando hay indicios de que una actividad o sustancia puede dañar la salud o el medio ambiente²⁹. Este principio es especialmente relevante en escenarios de zoonosis e injusticia ambiental, donde múltiples amenazas se combinan, incluyendo químicos desconocidos, crisis planetarias, problemas sociales y comorbilidades. La infancia, por su vulnerabilidad, requiere que la aplicación del principio precautorio priorice su protección. La defensa de sus derechos debe entenderse como un proceso continuo y de largo plazo, que asegure la rendición de cuentas de los Estados y la sociedad civil en la creación e implementación de políticas públicas. Un enfoque basado en derechos humanos, centrado en el interés superior del niño y fundamentado en el principio precautorio, permite enfrentar los riesgos zoonóticos y las crisis globales, promoviendo también la equidad transgeneracional³⁰.

Aplicar este principio requiere identificar los escenarios zoonóticos en los que se encuentra la población infantil, considerando enfermedades, amenazas ambientales y factores sociales bajo un enfoque de máximo riesgo, reconociendo la alta vulnerabilidad de la infancia y asegurando medidas preventivas oportunas.

5. CIVISMO CUIDADOR

El civismo cuidador reconoce a los adultos responsables del bienestar físico, emocional y social de la infancia, incluyendo padres, abuelos, tíos, maestros, personal de salud y otros miembros de la comunidad³¹. Los cuidadores desempeñan un papel central en la provisión de un ambiente seguro, afectuoso y estimulante que favorezca el aprendizaje y el bienestar emocional de los niños³². La OMS presenta un marco integral diseñado para promover la supervivencia y el desarrollo pleno de la infancia, que contempla cinco componentes clave: acceso a servicios de salud de calidad, alimentación balanceada que asegure un crecimiento óptimo, entornos seguros que protejan frente a contaminación y violencia, estimulación cognitiva y emocional apropiada para la edad, y relaciones afectuosas que fomenten la autoestima y el sentido de pertenencia³².

En este trabajo, se propone el enfoque de *civismo cuidador* como un marco analítico y de acción orientado a la protección integral de la infancia³³. Este enfoque se fundamenta en los principios de derechos humanos y en la noción de responsabilidad compartida, promoviendo la construcción de entornos seguros y saludables³⁴.

Desde esta perspectiva, el cuidado comunitario se concibe como una acción colectiva orientada a garantizar el bienestar infantil, que implica la corresponsabilidad de empresas, gobiernos y sociedad civil en la protección de la equidad transgeneracional. Asimismo, incorpora la participación de las comunidades y de la propia infancia en las decisiones que afectan su vida, así como la protección efectiva de sus derechos, en consonancia con el principio del interés superior de la niñez. Los cuidadores constituyen la primera red de protección de las infancias.

En la práctica, este enfoque plantea la construcción de Unidades RISC (Riesgos Infantiles en Sitios Sindémicos Contaminados)³⁵, conformadas por equipos multidisciplinarios que coordinan acciones de protección infantil, ofrecen asesoría técnica, intervenciones comunitarias y servicios de laboratorio. Complementariamente, se busca el diseño de Espacios Cívicos Ambientales (ECAs) en hogares, escuelas y comunidades para prevenir riesgos², promover el cuidado mutuo y avanzar en los compromisos del Acuerdo de Escazú. El civismo cuidador se fortalece mediante la capacitación comunitaria, la formación de redes locales y la construcción de ciencia local a través de talleres, manuales y procesos educativos. De esta manera, se busca que la comunidad participe activamente en la protección ambiental y del desarrollo infantil.

EJEMPLO DE USO DE LA ESTRATEGIA JAPI: COMUNIDADES LADRILLERAS

Las ladrilleras son uno de los grandes problemas ambientales de México. Cada ladrillera representa un horno que quema plásticos, madera, basura electrónica, aceites usados, llantas, entre otros residuos³⁶. Los hornos carecen de sistemas anticontaminantes y, por lo tanto, emiten contaminantes tóxicos sin ningún tipo de control. En México existen 9 463 ladrilleras que generan aproximadamente 52 315 empleos³⁷. En la Ciudad de San Luis Potosí, en particular, operan poco más de 100 hornos en la zona de la colonia Tercera Chica, en la cual viven alrededor de cinco mil habitantes y es una zona de alta marginación³⁸. Sin embargo, las emisiones de los hornos se transportan a la zona urbana y afectan a gran parte de la ciudad. En la colonia de la Tercera Chica aplicamos el esquema JAPI.

1. DERECHOS DE LAS NIÑAS, LOS NIÑOS Y LOS ADOLESCENTES

La zona ladrillera de la ciudad de San Luis Potosí ha sido objeto de estudio durante varios años, lo que permite contar con evidencia suficiente para evaluar el cumplimiento de los derechos en este contexto. No obstante, ante los múltiples riesgos presentes en el área, el principio de interés superior de la niñez se ve

comprometido, ya que sus necesidades y condiciones de vulnerabilidad no son consideradas en la regulación y control de los hornos. A ello se suma la afectación de otros derechos fundamentales. El derecho a un medio ambiente sano está comprometido por la quema de combustibles en hornos ineficientes, donde se ha encontrado presencia de CO, PM_{2,5}, PM₁₀, HAPs, metales pesados y dioxinas, superando los valores de referencia y deteriorando el entorno^{39,40}. El derecho a la salud también se vulnera, ya que la población infantil presenta biomarcadores elevados de benceno, HAPs, plomo, arsénico, flúor y mercurio, además de anemia, problemas nutricionales, infecciones y acceso limitado a atención médica; incluso se reporta la mayor incidencia regional de leucemia linfoblástica aguda infantil⁴¹⁻⁴⁴. Asimismo, el derecho a una vivienda digna no se cumple ya que las viviendas están ubicadas en la zona de influencia de los hornos. El derecho a la educación igualmente se está viendo igual afectado pues existe rezago educativo, baja escolaridad de los padres y exposición a neurotóxicos que dañan el desarrollo infantil, además de la persistencia del trabajo infantil^{45,46}.

2. EQUIDAD TRANSGENERACIONAL

La equidad transgeneracional se ve comprometida ya que los estudios realizados en la zona han evidenciado una exposición continua a contaminantes, como plomo, mercurio, arsénico, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y partículas finas (PM_{2,5}), los cuales pueden inducir efectos epigenéticos heredables que afectan a varias generaciones, incluso a aquellas no directamente expuestas⁴⁷⁻⁴⁹. Estas afectaciones se ven agravadas por la persistencia de la pobreza estructural y el estrés hídrico, factores que limitan las capacidades de respuesta de las comunidades y profundizan las desigualdades entre generaciones⁵⁰.

3. IDENTIFICAR Y ACABAR EL EDADISMO INFANTIL NORMATIVO

Las normas mexicanas, como en el caso del plomo en suelo residencial, establecen límites más permisivos que algunos referentes internacionales. Por ejemplo, la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 fija un valor de 400 mg/kg, mientras que la guía canadiense lo establece en 140 mg/kg. Esta diferencia sugiere que los criterios nacionales se basan principalmente en efectos observados en la población adulta y remediones económicas, lo que contribuye a invisibilizar la mayor vulnerabilidad de la población infantil. Aunado a lo anterior, en la zona ladrillera se favorece la exposición a mezclas de contaminantes con efectos neurotóxicos sinérgicos, lo que compromete el desarrollo cognitivo, así como la salud renal y pulmonar en la infancia⁵¹⁻⁵⁴.

4. PRINCIPIO PRECAUTORIO

Por los resultados de los estudios que se han realizado en el sitio y con la presión de la sociedad a través de un amparo, se logró generar una normativa para el estado de San Luis Potosí con el fin de regular la operación de los hornos de ladrilleros, la cual está próxima a ser publicada.

5. CIVISMO CUIDADOR

La Unidad RISC ha sido conformada por nuestro equipo de trabajo, el cual está integrado por el Centro Colaborador de la OMS en Salud Ambiental Infantil (CIAAS-UASLP), encargado de asegurar que las acciones se alineen con estándares internacionales; el Centro de Información y Atención de Toxicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (CIAT-UASLP), que aporta su experiencia en toxicología clínica; y los laboratorios del Centro de investigación Aplicada en Ambiente y Salud en la Coordinación para la Innovación y la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología (CIACYT), pieza clave para el monitoreo ambiental y el análisis de biomarcadores cuando se requiera. Paralelamente, en la comunidad se han comenzado a organizar grupos de cuidadores, integrados principalmente por madres de familia que han recibido capacitación en diversos temas de salud infantil. Como parte del fortalecimiento de esta iniciativa, resulta pertinente profundizar en los alcances de una de sus estrategias clave. En este sentido, se han desarrollado nuevos esquemas educativo-preventivos, entre los que destaca "Ciudad bellotas y el secreto de las ladrilleras"⁵⁵. Esta iniciativa tiene como objetivo impulsar una política comunitaria de autocuidado que permita identificar, prevenir y atender los riesgos asociados a la producción artesanal de ladrillos, mediante procesos participativos y de sensibilización dirigidos a la comunidad. Con ello, se busca no solo reducir las exposiciones nocivas, sino también promover la construcción de entornos más seguros y saludables para la infancia.

CONCLUSIONES

La infancia vive en el centro de una crisis planetaria que combina desigualdad, contaminación y deterioro social, generando escenarios de injusticia ambiental y riesgo sindémico que vulneran sus derechos más básicos. La estrategia JAPI ofrece una respuesta integral al situar la protección infantil como eje prioritario, articulando enfoques de derechos humanos, equidad transgeneracional, principio precautorio, civismo cuidador y atención a la vulnerabilidad biológica propia de la niñez.

En términos de implementación, JAPI se estructura a partir de esquemas educativo-preventivos y de intervención participativa que incluyen: i) diagnósticos

comunitarios para la identificación de riesgos ambientales y sociales mediante herramientas como matrices de riesgo; ii) procesos de formación y sensibilización dirigidos a niñas, niños, cuidadores y actores locales a través de talleres y materiales educativos; iii) estrategias de vigilancia comunitaria y autocuidado orientadas a la reducción de exposiciones; y iv) mecanismos de articulación intersectorial para la incidencia en políticas locales. Asimismo, contempla la generación y sistematización de evidencia mediante el monitoreo de indicadores de salud y entorno, con el fin de evaluar su efectividad y favorecer su replicabilidad.

Cabe señalar que lo anterior constituye una propuesta de esquema de trabajo que delimita la lógica de intervención y su posible aplicación en territorio. No obstante, el desarrollo de herramientas específicas, indicadores operativos y metodologías detalladas se encuentra actualmente en proceso de construcción, como parte de una agenda de investigación orientada a su validación e implementación futura.

De esta manera, JAPI no solo incorpora evidencia y datos epidemiológicos para dimensionar la problemática, sino que plantea una ruta estructurada de intervención que busca incidir en los determinantes ambientales y sociales de la salud infantil, fortaleciendo las capacidades comunitarias y promoviendo entornos más seguros, equitativos y sostenibles.

Su aplicación en comunidades como las zonas ladrilleras confirma la necesidad de intervenir con acciones coordinadas, preventivas y basadas en evidencia que garanticen entornos seguros, saludables y justos. Proteger a la infancia hoy es una condición indispensable para asegurar el bienestar y la justicia ambiental de las generaciones presentes y futuras.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT) a través del Proyecto C2025-101. Encuentro ESPESIES 2025: Infancias para la Paz y la Salud Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

1. United Nations Environment Programme (UNEP). Making peace with nature. Nairobi: UNEP; 2021 Nov 2. Disponible en: <https://www.unep.org/es/resources/making-peace-nature>.
2. León Arce M, Van-Brussel E, Torres Díaz A, Meléndez Moreno JA, Ávila García IP, Díaz-Barriga Martínez F. Construcción de Espacios Cívicos Ambientales para afrontar las sindemias en escenarios vulnerables. RSA [Internet]. 15 de diciembre de 2024 [citado 17 de abril de 2026];24(2):224-33. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1699>.

3. Singer M, Bulled N, Ostrach B, Mendenhall E. Syndemics and the biosocial conception of health. *Lancet*. 2017;389(10072):941-950. doi:10.1016/S0140-6736(17)30003-X.
4. Clark H, Coll-Seck AM, Banerjee A, Peterson S, Dalglish SL, Ameratunga S, et al. A future for the world's children? A WHO–UNICEF–Lancet Commission. *Lancet*. 2020;395(10224):605-658. doi:10.1016/S0140-6736(19)32540-1.
5. Landrigan PJ, Fuller R, Fisher S, Suk WA, Sly P, Chiles TC, Bose-O'Reilly S. Pollution and children's health. *Sci Total Environ*. 2019;650:2389-2394. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.09.375.
6. World Health Organization. More than 90% of the world's children breathe toxic air every day. Geneva: WHO; 2018 Oct. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2018-more-than-90-of-the-world-s-children-breathe-toxic-air-every-day>.
7. Ortega-García JA, Tellerías L, Ferrís-Tortajada J, Boldo E, Campillo-López F, van den Hazel P, et al. Amenazas, desafíos y oportunidades para la salud medioambiental pediátrica en Europa, América Latina y el Caribe. *An Pediatr (Barc)*. 2019; 90(2):124.e1-124.e11. doi:10.1016/j.anpedi.2018.11.015.
8. United Nations Children's Fund (UNICEF). Nueve de cada diez niños y niñas de América Latina y el Caribe están expuestos a al menos dos crisis climáticas y ambientales. Nueva York: UNICEF; 2021. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/comunicados-prensa/ninos-ninas-america-latina-y-caribe-expuestos-cambio-climatico>.
9. Escamilla-Núñez C, Delgado-Sánchez G, Castro-Porras LV, Ferreira-Guerrero E, Hernández-Cadena L, Mongua-Rodríguez N, et al. Tendencias en la prevalencia de IRA y EDA en la primera infancia y factores asociados: Ensanut 2012 y 100k. *Salud Publica Mex*. 2019;61(6):798-808. doi:10.21149/10572.
10. Tellerías LC, Paris E. Impacto de los tóxicos en el neurodesarrollo. *Rev Chil Pediatr*. 2008;79:55-63. doi:10.4067/S0370-41062008000700010.
11. Calderón-Hernández J, Jarquin-Yañez L, Reyes-Arreguin L, Díaz-Padilla LA, González-Compean JL, González-Montalvo P, et al. Childhood acute lymphoblastic leukemia survival and spatial analysis of socioenvironmental risks in Mexico. *Front Oncol*. 2023; 13:1236942. doi:10.3389/fonc.2023.1236942.
12. Martínez-Meyer E, Sosa-Escalante JE, Álvarez F. El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Rev Mex Biodivers*. 2014; 85:1-9.
13. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Pobreza en México. México: CONEVAL; 2022 [citado 26 Dic 2025]. Disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>.
14. 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. *RSA [Internet]*. 15 de junio de 2022 [citado 17 de abril de 2026]; 22(1):21-34. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1110>.
15. Landrigan PJ, Rauh VA, Galvez MP. Environmental justice and the health of children. *Mt Sinai J Med*. 2010; 77(2):178-87. doi:10.1002/msj.20170.
16. Etzel RA, Landrigan PJ. *Textbook of Children's Environmental Health*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2024.
17. World Health Organization. Children are not little adults: Training for health care providers. Geneva: WHO; 2019. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/331237>.
18. Ragusa A, Svelato A, Santacroce C, Catalano P, Notarstefano V, Carnevali O, et al. Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. *Environ Int*. 2021;146:106274. doi:10.1016/j.envint.2020.106274.
19. Williams PCM, Beardsley J, Isaacs D, Preisz A, Marais BJ. The impact of climate change and biodiversity loss on the health of children: an ethical perspective. *Front Public Health*. 2023; 10:1048317. doi:10.3389/fpubh.2022.1048317.
20. Landrigan PJ, Fuller R, Fisher S, Suk WA, Sly P, Chiles TC, Bose-O'Reilly S. Pollution and children's health. *Sci Total Environ*. 2019; 650(Pt 2):2389-94. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.375>.
21. United Nations Children's Fund (UNICEF). *Convention on the Rights of the Child*. New York: UNICEF; s.f. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino/texto-convencion>.
22. United Nations Global Compact. *Children in humanitarian crises: What businesses can do*. New York: UN Global Compact; 2016. Disponible en: [<https://unglobalcompact.org/library/4671>].
23. United Nations Children's Fund (UNICEF). *What are human rights?* New York: UNICEF; 2015. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/convencion-derechos-nino/que-son-derechos-humanos>.
24. 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. *RSA [Internet]*. 15 de junio de 2022 [citado 17 de abril de 2026]; 22(1):21-34. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1110>.
25. Attfeld R. Environmental ethics and intergenerational equity. *Inquiry*. 1998; 41(2):207-22. doi:10.1080/002017498321878.
26. Díaz-Barriga F. *Salud Planetaria Infantil*. *RSA [Internet]*. 15 de diciembre de 2025 [citado 16 de abril de 2026]; 25(2):217. Disponible en: <https://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/1861>.
27. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Informe mundial sobre el edadismo [Internet]*. Ginebra: OMS/OPS; 2021 [citado 17 abr 2026]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55331>.
28. United States Environmental Protection Agency. *Arsenic regulations and related information*. Washington (DC): EPA; 2025 [citado 26 Dic 2025]. Disponible en: <https://espanol.epa.gov/espanol/normas-sobre-el-arsenico-e-informacion-relacionada>.
29. United Nations Conference on Environment and Development. *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*; 1992 Jun 3–14; Río de Janeiro, Brasil. Nueva York: UN Department of Public Information; 1993. Disponible en: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>.
30. Artigas C. *El principio precautorio en el derecho y la política internacional*. Santiago de Chile: CEPAL; 2001. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/99becdd-abba-4986-95d6-a7449f07e644/content>.
31. Carbonell OA. La sensibilidad del cuidador y su importancia para promover un cuidado de calidad en la primera infancia. *Cienc Psicol*. 2013; 7(2):201-7.
32. United Nations Children's Fund (UNICEF). *Care for child development*. New York: UNICEF; 2019. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/media/8501/file/Prefacio.pdf>.

33. Paz Tovar C. Sistemas de salud regenerativos: movilización del conocimiento para el sostenimiento de la vida [tesis doctoral en Internet]. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2024 [citado 17 abr 2026]. Disponible en: [Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/>].
34. World Health Organization. Nurturing care for early childhood development. Geneva: WHO; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/teams/maternal-newborn-child-adolescent-health-and-ageing/child-health/nurturing-care>.
35. León-Arce M, Flores-Ramírez R, Paz-Tovar C, Palacios-Ramírez A, Pérez-Vázquez FJ, Ramírez-Landeros LM, Díaz-Barriga F. Unidades RISC: una estrategia para evaluar riesgos de salud en la población infantil de comunidades contaminadas. *Rev Panam Salud Publica*. 2023; 47:e29. doi:10.26633/RPSP.2023.29.
36. Berumen-Rodríguez AA, Pérez-Vázquez FJ, Díaz-Barriga F, Márquez-Mireles LE, Flores-Ramírez R. Revisión del impacto del sector ladrillero sobre el ambiente y la salud humana en México. *Salud Publica Mex*. 2021; 63(1):100-8. doi:10.21149/11282.
37. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENU). México: INEGI; 2014 [citado 15 Ago 2023]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denu/default.aspx>
38. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Índices de marginación 2020. México: CONAPO; 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>.
39. Cabrera Cano A. Evaluación de hidrocarburos aromáticos policíclicos y carbono negro en PM10 en San Luis Potosí [tesis de maestría]. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2020, [Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/>].
40. Zuki Orozco BA. Evaluación de la exposición a benceno e hidrocarburos policíclicos aromáticos en población infantil [tesis de maestría]. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2012, [Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/>].
41. Domínguez-Cortinas G, Díaz-Barriga F, Martínez-Salinas R, Cossio P, Perez-Maldonado I. Exposure to chemical mixtures in Mexican children: high risk scenarios. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2013; 20:351-7. doi:10.1007/s11356-012-0933-x.
42. González-Mares MO, Aradillas-García C, Márquez-Mireles LE, Berumen-Rodríguez AA, Vargas-Morales JM, Portales-Pérez DP, et al. Estado nutricional, prácticas y percepciones sobre alimentación y actividad física en familias suburbanas. *RESPYN*. 2019; 18(3):3. doi:10.29105/respyn18.3-3.
43. Calderón-Hernández J, Jarquin-Yañez L, Reyes-Arreguin L, Díaz-Padilla LA, González-Compean JL, González-Montalvo P, et al. Childhood acute lymphoblastic leukemia survival and spatial analysis of socioenvironmental risks in Mexico. *Front Oncol*. 2023;13:1236942.
44. Acosta S. El proyecto de reubicación de las ladrilleras artesanales de San Luis Potosí [tesis de maestría]. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis; 2020, [Disponible en: <https://colsan.repositorioinstitucional.mx/jspui/>].
45. Eber Börner Berumen A, Mares M, Caraveo L, Portales-Pérez D, Ilizaliturri-Hernández C, Cubillas-Tejeda A. Implementación de intervenciones educativas para prevenir ENT en zonas urbanas marginadas. *RESPYN*. 2020; 20:179, [Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/>].
46. Skinner MK. Environmental epigenetics and a unified theory of evolution. *Genome Biol Evol*. 2015; 7(5):1296-302.
47. Ruden D, et al. Environmental toxicants and epigenetics: transgenerational inheritance of altered epigenetic states. *Environ Health Perspect*. 2005; 113(4):443-8.
48. Lee GW, et al. Transgenerational effects of maternal PM2.5 exposure on sperm function. *SSRN*. 2019. Disponible en: <https://ssrn.com>.
49. Téllez-Rojo MM, Ríos-Blancas MJ, Lerma-Treviño C, Bautista-Arredondo LF, Spearman S, Marsh L, et al. Carga de enfermedad atribuible a riesgos ambientales en México, 1990-2021. *Gac Med Mex*. 2023; 159(6):549-559. doi:10.24875/GMM.23000398
50. Fundación Aequae. El agua en 2050. [Internet]. 2025 [citado 29 Dic 2025]. Disponible en: <https://www.fundacionaqua.org/el-agua-en-2050/>.
51. World Health Organization. Lead poisoning and health. Geneva: WHO; 2024 Sep 27 [citado 29 Dic 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>.
52. Xu P, Liu B, Chen H, Wang H, Guo X, Yuan J. PAHs as environmental pollutants and their neurotoxic effects. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol*. 2024; 283:109975. doi:10.1016/j.cbpc.2024.109975.
53. Li W, Lin Y, Xiao Q, Zhang C, Li Z, Zhou B, et al. A review of respirable fine particulate matter (PM2.5). *Front Mol Neurosci*. 2022; 15:967174. doi:10.3389/fnmol.2022.967174.
54. Costa HE, Cairrao E. Effect of bisphenol A on the neurological system: a review update. *Arch Toxicol*. 2024; 98(1):1-73.
55. León Arce M, Pérez Vázquez FJ, Fernández Macías JC. Ciudad Bellotas y el secreto de las ladrilleras [Internet]. San Luis Potosí (México): Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2025. ISBN: 978-607-535-444-6.