

Médicos centinelas del ambiente en Chile: una oportunidad para fortalecer la salud, la comunidad, el territorio y la resiliencia

Environmental sentinel doctors in Chile: an opportunity to strengthen health, community, territory, and resilience

Paolo Lauriola¹

Jaime Sepúlveda Cisternas²

Francesco Saverio Apruzzese³

Lisa di Pasquale⁴

RESUMEN

La relación entre medio ambiente y salud se ha vuelto cada vez más evidente en Chile debido al cambio climático, la contaminación, las enfermedades transmitidas por vectores, los incendios y la sequía. El modelo de salud chileno, basado en la Atención Primaria y con fuerte arraigo territorial, ofrece una oportunidad única para integrar la prevención ambiental en la práctica sanitaria y comunitaria.

Este artículo, fruto de la Jornada sobre Cambio Climático organizada por el Servicio de Salud Talcahuano (agosto 2025), analiza la factibilidad de implementar en Chile una red de **Médicos Centinelas del Ambiente (MCA)**, inspirada en experiencias internacionales como la Red Italiana (RIMSA). Los MCA actúan como observadores privilegiados de señales tempranas de riesgo ambiental y de sus efectos sobre la salud, conectando datos clínicos con información ambiental y climática.

Se presentan evidencias de impacto del cambio climático en Chile, reemergencia de arbovirus, migración climática, incendios forestales y megasequía, y se discute el rol estratégico de la Atención Primaria para anticipar, comunicar y coordinar respuestas. Asimismo, se destaca la importancia de la comunicación médico-paciente, la sensibilización comunitaria y la abogacía institucional para transformar el conocimiento en acción preventiva.

Como propuesta operativa, se plantea la creación de una **Escuela Nacional de Médicos Centinelas del Ambiente** o, alternativamente, Centros de Salud Familiar Centinelas, con tres objetivos: capacitación de profesionales, vigilancia integrada bajo el enfoque Una Salud, y fortalecimiento de la comunicación y la resiliencia sanitaria. Esta iniciativa podría convertir a Chile en un referente regional en salud ambiental y adaptación al cambio climático.

Palabras clave: Atención Primaria, Cambio Climático, Salud Ambiental, Vigilancia en Salud Pública, Una Salud, Médicos Centinelas.

ABSTRACT

The relationship between environment and health has become increasingly evident in Chile due to climate change, pollution, vector-borne diseases, wildfires, and drought. The Chilean health model, based on Primary

1 Presidente EPHA, <https://epha.org/about-us/people/>; colaborador ISDE Italia, RIMSA, <https://www.isde.it/rimsa-2/>

2 Médico salubrista, Actualmente desempeñándose en Servicio de Salud Talcahuano, www.sstalcahuano.cl.

Correspondencia a: jaime.sepulveda@hualqui.com

3 Colaborador ISDE Italia, RIMSA, <https://www.isde.it/rimsa-2/>

4 Médica especializándose en Medicina Preventiva e Higiene (Salud Pública) en la Universidad de Modena y Reggio Emilia. Italia.

Care and with strong territorial roots, offers a unique opportunity to integrate environmental prevention into healthcare and community practice.

This article, the result of the Climate Change Conference organized by the Talcahuano Health Service (August 2025), analyzes the feasibility of implementing in Chile a network of Environmental Sentinel Physicians (ESP), inspired by international experiences such as the Italian Network (RIMSA). ESPs act as privileged observers of early warning signs of environmental risk and their effects on health, connecting clinical data with environmental and climate information.

Evidence is presented regarding the impact of climate change in Chile, the reemergence of arboviruses, climate migration, wildfires, and megadrought, and the strategic role of Primary Care in anticipating, communicating, and coordinating responses is discussed. Likewise, the importance of doctor-patient communication, community awareness, and institutional advocacy is highlighted in transforming knowledge into preventive action.

As an operational proposal, the creation of a National School of Environmental Sentinel Physicians, or alternatively, Sentinel Family Health Centers, is suggested, with three objectives: professional training, integrated surveillance under the One Health approach, and strengthening communication and health resilience. This initiative could position Chile as a regional leader in environmental health and climate change adaptation.

Keywords: Primary Care, Climate Change, Environmental Health, Public Health Surveillance, One Health, Sentinel Physicians.

1. PREMISA

Este artículo se basa en las presentaciones de los Dres. Paolo Lauriola, Jaime Sepúlveda y Francesco Apruzzese en la Jornada sobre Cambio Climático, celebrada el martes 26 y el miércoles 27 de agosto de 2025, organizada por el Departamento de Epidemiología e Información de Salud del Servicio de Salud Talcahuano. Estas ponencias generaron un debate con los asistentes, personal sanitario y administrativos locales, que sirvió de base para este trabajo.

2. INTRODUCCIÓN

La conexión entre el medio ambiente y la salud es hoy más evidente que nunca. La creciente frecuencia de olas de calor, incendios forestales,

sequías e inundaciones, junto con la propagación de nuevas enfermedades transmitidas por vectores, demuestra cómo los determinantes ambientales impactan profundamente el bienestar de las personas. A esto se suman otros desafíos globales: la contaminación, la pandemia de COVID-19, los microplásticos y la resistencia a los antimicrobianos.

Chile es un país tricontinental (continental, insular y antártico) organizado administrativamente en 16 regiones, 56 provincias y 346 comunas. Su longitud continental, es de aproximadamente 4.300 kilómetros. Con una población de 18.480.432 habitantes según el último censo de población del año 2024 (INE, 2024), un modelo mixto público-privado de provisión y aseguramiento, mayoritariamente público superando el 90% de la población como beneficiarios (FONASA, s. f.) al 30 de junio del año 2025. Con una organización basada en 29 Servicios de Salud, que constituyen el Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS), distribuidos en las 16 regiones del país, definidos como organismos descentralizados, con autonomía en su gestión dentro de su territorio, creados hace más de cuarenta años, son los encargados de gestionar la red asistencial, tanto los hospitales como la Atención Primaria, bajo administración municipal en sus respectivas jurisdicciones comunales.

El sistema de salud chileno, basado en la Atención Primaria, desde el Modelo de Atención Integral de Salud (MAIS) (García-Huidobro, et al., 2018), que define los principios que orientan el trabajo de los equipos de salud en la red asistencial, orientados a la anticipación al daño hasta la curación y rehabilitación, inclusivo de otras necesidades de salud en el espacio de la familia y la comunidad, comprende que la atención es un proceso integral y continuo que centra su preocupación en las personas y sus familias: favoreciendo la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad e identificando factores de riesgo y sus determinantes para abordar las necesidades de salud de las personas y comunidades, y desarrollar en ellos herramientas de autocuidado (Servicio de Salud Araucanía Sur, 2019).

La Atención Primaria, con una larga historia en la red atención chilena (Bass, 2018) que remonta de manera organizada a la creación del Servicio Nacional de Salud el año 1952 (BCN, 1952), tiene presencia en todas las comunas, definida como puerta de entrada a la red pública de atención, que cuenta con 2.134 establecimientos (DEIS, 2025) de salud de diferente complejidad y equipamiento, que van de un Centro Comunitario de Salud Mental (Subsecretaría de Redes Asistenciales,

2024) o un Centro de Salud Familiar (Servicio de Salud O'Higgins, 2016) a una Posta de Salud Rural (Subsecretaría de Redes Asistenciales, 2025), constituyen una camino especialmente adecuado para integrar la prevención ambiental en la práctica diaria. De hecho, la Atención Primaria dado que representa el primer punto de contacto entre la ciudadanía y el sistema de salud, es donde se puede desarrollar la capacidad de observar, reconocer y reportar señales tempranas de riesgo ambiental, basándose en información y evaluaciones ya recopiladas, registradas y comprendidas.

En este contexto, la propuesta de establecer una red de Médicos Centinelas de Ambiente (MCA) que se inserte en el modelo definido en Chile se convierte en una oportunidad concreta y realizable, capaz de conectar las experiencias y capacidades locales con aquellas internacionales, como la Red Italiana de Médicos Centinela del Ambiente (RIMSA).

3. LA COMPLEJIDAD DE LOS DESAFÍOS SANITARIOS Y EL ROL DE LA ATENCIÓN PRIMARIA

Los gestores de redes de salud, en sus distintos niveles, deben comprender y ejercer la función de planificación sanitaria, y para lo anterior, el Modelo de Redes Integradas de Servicios de Salud y el Modelo de Atención Integral en Salud con enfoque Familiar y Comunitario entregan el marco que debe ser considerados al momento de ejecutar el rol de planificación en red. Asimismo, los énfasis de la Planificación y Programación en Red deben ser guiados principalmente por los Objetivos Sanitarios de la Década (Ministerio de Salud de Chile, 2020).

Los problemas de salud ambiental se abordaban anteriormente haciendo frente a factores de riesgo individuales, como una fuente de contaminación o la exposición a sustancias tóxicas. Sin embargo, hoy en día, los fenómenos son sistémicos y globales. El cambio climático, la urbanización, la deforestación y la agricultura intensiva han difuminado cada vez más la distinción entre causas locales e impactos globales.

La pandemia de COVID-19 puso de relieve la interconexión de la salud pública y la resiliencia y adaptabilidad que deben tener los sistemas de salud. Tres conceptos han cobrado relevancia:

- **Una Salud**, que integra la salud humana, animal y ambiental;
- **Salud Global**, que se centra en mejorar la salud de las poblaciones de todo el mundo;
- **Salud Planetaria**, que amplía la perspectiva al incluir las sociedades, los ecosistemas

y los sistemas económicos y políticos (Lauriola, 2019).

En este escenario, la Atención Primaria en Chile resulta particularmente estratégica. Basada en la Declaración de Alma-Ata (WHO, 1978), la APS es la vía más inclusiva y equitativa para garantizar la cobertura universal de salud. Permite:

- Educar a los pacientes sobre los riesgos ambientales;
- Identificar epidemias y miniepidemias de forma temprana (como lo demuestra vigilancia de influenza);
- Desarrollar iniciativas de salud comunitaria que puedan anticipar las necesidades antes de que se conviertan en enfermedades (Lauriola, et al., 2021).

El modelo chileno, cercano a la comunidad con presencia de años, con vocación y arraigo territorial, podría potenciar esta experiencia y convertirse en un referente internacional.

4. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES DE MÉDICOS CENTINELAS

El concepto de médicos centinela se originó en Europa, en el Reino Unido (Lauriola, et al., 2021), en la década de 1950 y se desarrolló en la década de 1970 (Van Casteren, 1993) para monitorear enfermedades infecciosas generalizadas, como la gripe. En los años posteriores, médicos generales y pediatras demostraron su capacidad para identificar signos tempranos de exposición ambiental. Algunos casos emblemáticos:

- **Augusta (Italia, 1980):** El pediatra Giacinto Franco reportó un aumento en los defectos congénitos relacionados con la contaminación por mercurio en el mar. En 2005, la fábrica responsable fue cerrada.
- **Sellafield (Reino Unido, década de 1990):** Un aumento inesperado de leucemia infantil cerca de una central nuclear provocó restricciones operativas.
- **Mantova (Italia):** La médica general Gloria Costani identificó un exceso de sarcomas relacionado con una incineradora de plásticos.
- **San Francisco (EE. UU.):** La Dra. Jane Hightower relacionó los síntomas generalizados con la exposición al metilmercurio en el pescado (Lauriola, 2018).

En Italia, estas experiencias dieron lugar a la creación de la Red Italiana de Médicos Centinela para el Medio Ambiente (RIMSA). Esta integra datos clínicos recopilados por médicos con datos ambientales y climáticos, en colaboración con veterinarios, agencias ambientales (ARPA) e institutos de salud animal (Lauriola, 2018).

La Figura 1 muestra el diagrama operativo de una red de MCA: médicos generales y pediatras, en colaboración con agencias e instituciones ambientales, recopilan y procesan información clínica y ambiental. Con base en la Atención Primaria, la red permite traducir las señales locales en acciones de prevención y apoyo a las decisiones de salud pública.

Figura 1: Diagrama operativo de la Red de Médicos Centinelas del Ambiente (MCA).



Chile, con una sólida red local, está bien posicionado para replicar y adaptar esta experiencia.

5. CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD EN CHILE: EVIDENCIAS Y PROSPECTIVAS

Los impactos del cambio climático sobre la salud están bien documentados: más del 50% de las enfermedades patógenas conocidas podrían verse agravadas por el calentamiento global (Mora, 2022).

- Arbovirus y zoonosis. Tras más de 60 años de ausencia, se ha vuelto a detectar el vector Aedes en Arica, Valparaíso y en la frontera con Argentina. En 2024, se notificaron 288 casos de dengue importado en Chile (+317% en comparación con 2023) (Mora, 2022). América Latina experimentó la peor epidemia jamás registrada, con más de 12,6 millones de casos y 7.700 muertes, concentradas principalmente en Argentina, Brasil, Colombia y México (PAHO, 2024). Según Science (2025), la región es altamente

vulnerable a la aparición de zoonosis (incluidos hantavirus y leptospirosis) debido al cambio climático, la deforestación y la rápida urbanización (Carlson, 2025). Por consiguiente, también es conveniente que Chile establezca sistemas integrados de vigilancia que permitan la detección temprana de signos de zoonosis y fortalezcan la capacidad de respuesta de los servicios de salud locales.

- Incendios y sequía. La ola de 2017 destruyó más de 570.000 hectáreas, causando 11 muertes y daños por un valor superior a los 350 millones de dólares (FAO, 2017; World Bank, 2018). La megasequía, que se ha prolongado durante varios años, ha reducido drásticamente las reservas de agua, agravando los incendios y limitando el acceso al agua potable. Los incendios de 2023 y febrero de 2024 representaron una tragedia nacional con más de 137 víctimas, 14.000 viviendas destruidas y costos estimados de 4.390 millones de dólares (Ministerio del Interior de Chile, 2024; OPS, 2025). Según

la OPS/OMS (2025), el país se mantiene en un escenario de alto riesgo ante la propagación de nuevos incendios.

Migración climática. Según ACNUR, un promedio de 21,5 millones de personas se ha visto desplazadas anualmente desde 2008 debido a fenómenos climáticos extremos (UNHCR, 2016). Para 2050, se estima que habrá hasta 17 millones de migrantes climáticos en América Latina (IDB, 2024). De igual manera, el Informe de Amenazas Ecológicas del Instituto para la Economía y la Paz (IEP) destaca que más de mil millones de personas viven en 31 países con baja resiliencia a las crisis ambientales, una situación que se prevé que

afectará a muchos países latinoamericanos. Chile, con su diversa geografía, 4.330 kilómetros de largo entre la Cordillera de Los Andes y el Océano Pacífico, que abarca desde zonas desérticas en el norte hasta regiones agrícolas y forestales en el centro y sur, incluyendo islas y zonas antárticas, es particularmente vulnerable a la migración (interna y externa) debido a factores climáticos como la sequía, los incendios y las enfermedades transmitidas por vectores.

La Figura 2, resume los principales desafíos climáticos y de salud de Chile (incendios, sequía, arbovirus, zoonosis y migración) en relación con la red de Médicos Centinelas del Ambiente y el papel central de la Atención Primaria.

Figura 2: Desafíos climáticos y de salud en Chile en relación con la red Médicos Centinelas del Ambiente.



La creación de una red de Médicos Centinelas del Ambiente facilitaría el desarrollo de sistemas de alerta temprana y estrategias preventivas a nivel local, regional y nacional, basados en los sistemas de vigilancia ya establecidos y ampliamente conocidos, utilizados y puestos a prueba en varias oportunidades, la última la pandemia de COVID-19.

6. LA COMUNICACIÓN COMO INSTRUMENTO ESTRATÉGICO

Como enfatiza Apruzzese, la comunicación es parte integrante de la red. No se trata solo de recopilar datos, sino de transformarlos en mensajes claros y útiles:

- Comunicación médico-paciente: Los médicos gozan de la confianza de las familias y pueden facilitar la comprensión de los riesgos ambientales.
- Comunicación de riesgos: debe ser oportuna, transparente y capaz de contrarrestar la desinformación.
- Herramientas prácticas: indicadores sencillos, sistemas digitales ligeros (QR, chat, plataformas web), campañas locales.
- Abogacía: diálogo con instituciones, gobiernos locales y medios de comunicación para traducir los datos en políticas eficaces.

La comunicación se convierte así en un puente entre el conocimiento científico, la práctica clínica y las decisiones políticas.

7. CONCLUSIONES Y PROPUESTA OPERATIVA

Las tres presentaciones y evaluaciones realizadas en la conferencia del 26 de agosto coinciden en un punto: es hora de dar un paso concreto y rápido.

La propuesta es crear una Escuela Nacional de Médicos Centinelas del Ambiente Chile, sin embargo, podría ser también Centro de Salud Familiar Centinelas del Ambiente, con tres objetivos principales:

1. **Capacitación:** Dotar a médicos y profesionales de salud de las habilidades necesarias para reconocer e informar las primeras evidencias, signos y síntomas, señales de riesgo ambiental.
2. **Vigilancia integrada:** Vincular datos e información clínica y ambientales, en sinergia con información otros sectores, Servicio Agrícola y Ganadero (s/f), Ministerio del Medio Ambiente (s/f), veterinarios y organismos locales, etc., según el enfoque Una Salud.
3. **Comunicación y abogacía:** Transformar el conocimiento en acción sanitaria, comunitaria y política, contribuyendo a fortalecer la resiliencia del sistema de salud chileno.

Esta iniciativa, enraizada en la realidad de las Atención Primaria chilena, pero conectada con experiencias internacionales (Lauriola, et al, 2018), ofrecería al país un modelo innovador para abordar los desafíos ambientales y de salud del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Bass, C. (2018). Atención primaria fuerte, historia, diagnóstico actual y propuestas para Chile. Cuadernos Médico Sociales, 58(3), 137–141. <https://cuadernosms.cl/index.php/cms/article/view/317>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN). (1952). Ley Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=26387>
- Carlson, C. J., Albery, G. F., Eskew, E. A., Olival, K. J., Ross, N., et al. (2025). Global patterns and drivers of zoonotic spillover risk. *Science*, 387(6719), 118–125. <https://doi.org/10.1126/science.adw6363>
- Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS), Ministerio de Salud de Chile. (2025). Datos en salud.
- El País. (2024, diciembre 11). El dengue rompe el récord histórico en América con más de 12,6 millones de casos en 2024.
- Fondo Nacional de Salud (FONASA). (s. f.). Datos Abiertos Fonasa. <https://datos-abiertos.fonasa.cl/>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). Forest fires in Chile: 2017 assessment. FAO.
- Garreaud, R. D., Alvarez-Garreton, C., Boisier, J. P., et al. (2017). The 2010–2015 megadrought in central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *International Journal of Climatology*, 37(S1), 41–58. <https://doi.org/10.1002/joc.4990>
- García-Huidobro, D., Barros, X., Quiroz, A., Barria, M., Soto, G., & Vargas, I. (2018). Modelo de atención integral en salud familiar y comunitaria en la atención primaria chilena. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 42, e160. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.160>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2024). Resultados Censo 2024. <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados-dashboard/>
- Inter-American Development Bank (IDB). (2024, marzo 6). Climate change and Latin America and the Caribbean. <https://www.iadb.org/en/news/climate-change-and-latin-america-and-caribbean>
- Lauriola, P., Crabbe, H., Behbod, B., et al. (2019). Advancing global health through environmental and public health tracking. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1976. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061976>
- Lauriola, P., Martín-Olmedo, P., Leonardi, G. S., et al. (2021). On the importance of primary and community healthcare in relation to global health and environmental threats: Lessons from the COVID-19 crisis. *BMJ Global Health*, 6(1), e004111. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004111>
- Lauriola, P., Pegoraro, S., Serafini, A., et al. (2018). The role of general practices for monitoring and protecting the environment and health: Results and proposals of the Italian project aimed at creating an “Italian Network of Sentinel Physicians for the Environment” (RIMSA) within an international perspective. *Journal of Family Medicine and Community Health*, 5(5), 1160. <https://www.jsmedcentral.com/FamilyMedicine/familymedicine-5-1160.pdf>

- Lauriola, P., Serafini, A., Santamaria, M., et al. (2021). Family doctors to connect global concerns due to climate change with local actions: State-of-the-art and some proposals. *World Medical & Health Policy*, 13(3), 1–25. <https://doi.org/10.1002/wmh3.448>
- Ministerio de Salud de Chile. (2020). Formulación OSD 2021–2030: Metodología de trabajo. <https://estrategia.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/01/Formulaci%C3%B3n-OSD-2021-2030-Metodolog%C3%ADa-de-trabajo.pdf>
- Ministerio del Interior de Chile. (2024). Informe de daños por incendios forestales, febrero 2024. Gobierno de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (s. f.). Ministerio del Medio Ambiente de Chile. <https://mma.gob.cl/>
- Mora, C., McKenzie, T., Gaw, I. M., et al. (2022). Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change. *Nature Climate Change*, 12(9), 869–875. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01426-1>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2024). Emergencia por incendios en Chile: Evaluación de daños y respuesta sanitaria. OPS.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2025). Análisis de la situación de salud pública ante los incendios forestales en Sudamérica, 6 de febrero del 2025. OPS.
- Pan American Health Organization (PAHO). (2024, diciembre 10). Record dengue outbreak in Americas kills 7,700 this year, PAHO says [Press release]. Reuters.
- Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). (s. f.). Qué es y qué hace el SAG. <https://www.sag.gob.cl/quienes-somos/que-es-y-que-hace-el-sag>
- Servicio de Salud Araucanía Sur. (2019). Orientaciones para la implementación del modelo de atención integral de salud familiar y comunitaria. <https://www.araucaniasur.cl/wp-content/uploads/2019/05/Orientaciones-para-la-implementacion-del-modelo-de-atencion-integral-de-salud-Familiar-y-comunitaria.pdf>
- Servicio de Salud O'Higgins. (2016). Orientaciones técnicas proyectos CESFAM. <https://www.saludohiggins.cl/wp-content/uploads/2022/02/Orientaciones-Tecnicas-proyectos-CESFAM-2016.pdf>
- Subsecretaría de Redes Asistenciales. (2024). Proyectos de COSAM. https://sni.gob.cl/storage/docs/RIS_-_Proyectos_de_COSAM.pdf
- Subsecretaría de Redes Asistenciales. (2025). Metodología APS 2025. https://sni.gob.cl/storage/docs/Metodologia_APS_2025.pdf
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). (2016, noviembre 6). Climate change and disaster displacement: Frequently asked questions. <https://www.unhcr.org/us/news/stories/frequently-asked-questions-climate-change-and-disaster-displacement>
- Van Casteren, V. (1993). Eurosentinel. En G. N. Fracchia & M. Theofilatou (Eds.), *Health services research* (pp. 253–262). IOS Press.
- World Bank. (2018). Chile: Recovery from the 2017 wildfires. World Bank.
- World Health Organization (WHO). (1978). Declaration of Alma-Ata. <https://www.who.int/publications/i/item/declaration-of-alma-ata>