

Evaluación de métodos de desinfección de agua para consumo humano en comunidades vulnerables.

PROBLEMA

En Ecuador, las enfermedades de transmisión hídrica constituyen un problema persistente de salud pública. En 2021 se reportaron más de 130 000 casos de diarrea aguda, con una incidencia aproximada de 2 500 por cada 100 000 habitantes, el 40 % correspondió a menores de cinco años, grupo con mayor riesgo de deshidratación y complicaciones sistémicas (INEC, 2022).

La fiebre tifoidea mantiene una prevalencia de 15 casos por 100 000 habitantes, mientras las parasitosis intestinales alcanzan una frecuencia de 23 % en áreas rurales, asociándose con malnutrición y retraso en el crecimiento (MSP, 2021).

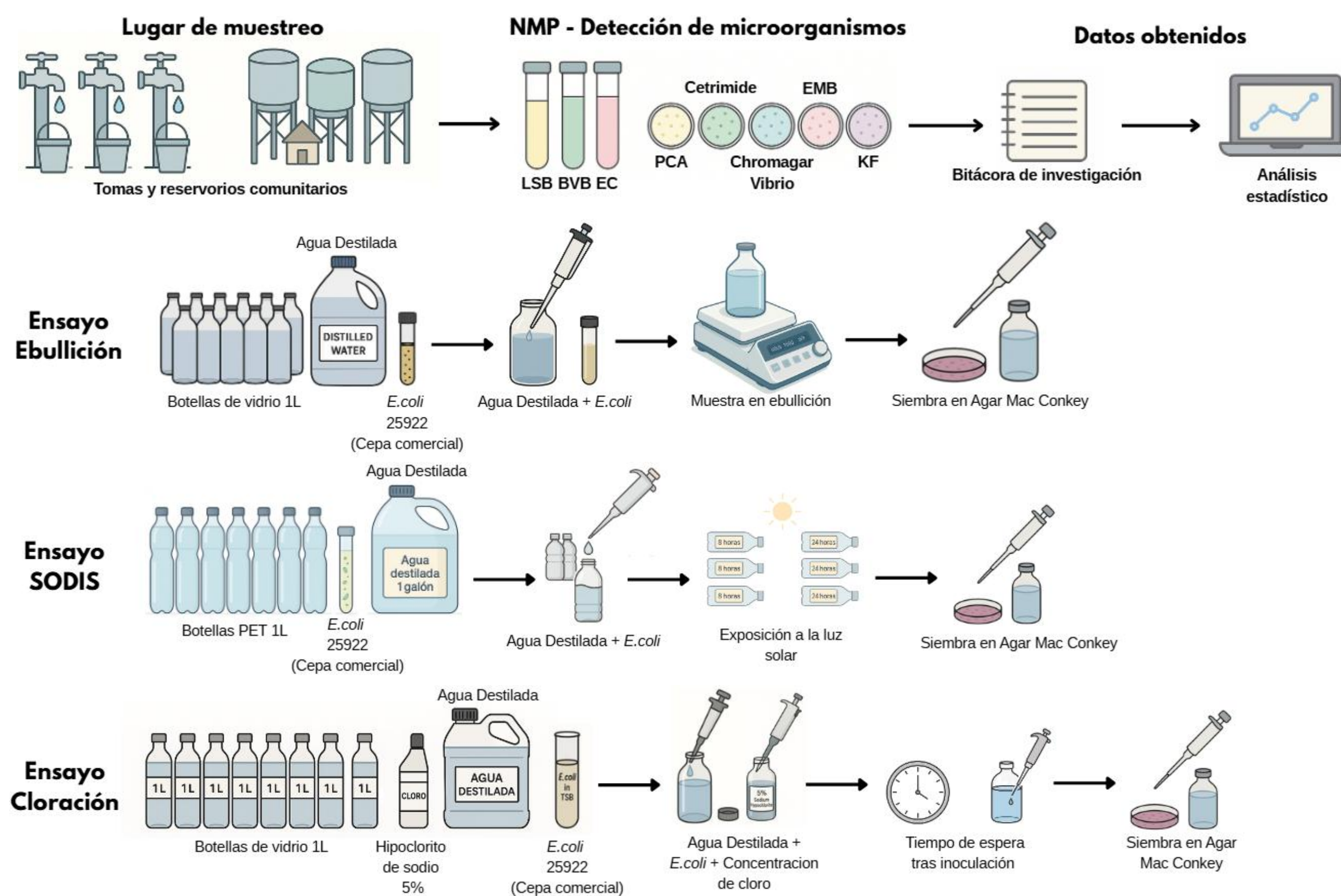


OBJETIVO GENERAL

Evaluar métodos de desinfección microbiológica del agua para consumo humano, aplicables en comunidades en situación de vulnerabilidad sanitaria como alternativa para mejorar la calidad del agua.

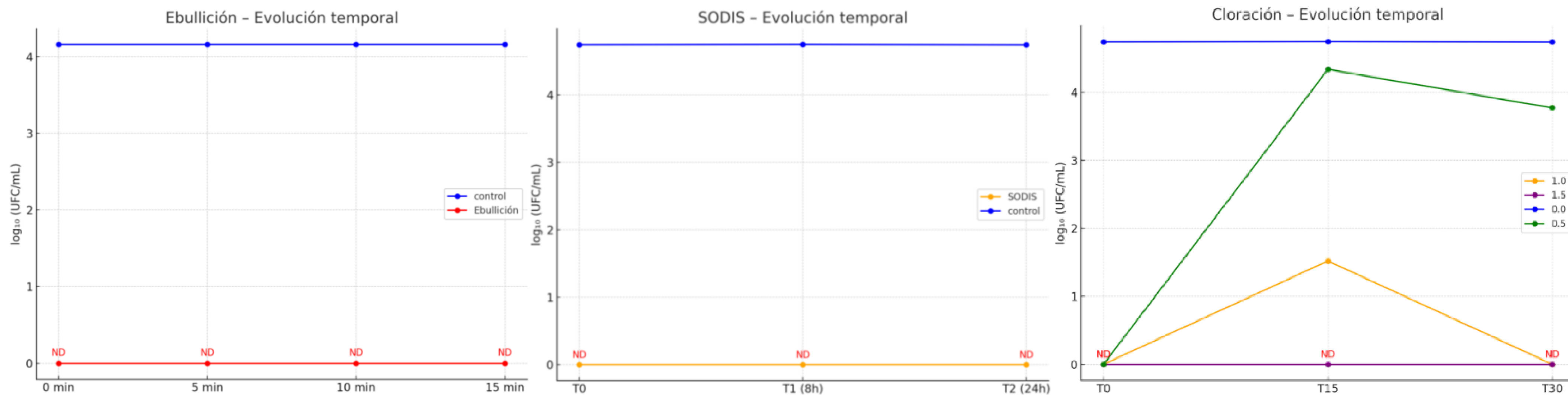
PROPUESTA

Se planteó un modelo en tres fases: caracterización microbiológica y línea base; evaluación comparativa de ebullición, SODIS y cloración (reducción logarítmica, tiempos, factibilidad, aceptabilidad) con selección de la opción más eficaz; se propone el diseño de un kit de desinfección de bajo costo y uso comunitario con materiales locales y dosificación estandarizada.



RESULTADOS

Las muestras de agua de la población evaluada presentaron elevada carga microbiana, con coliformes totales y fecales por encima del criterio de ausencia (<1,1 NMP/100 mL), recuentos altos de aerobios mesófilos y detección de *E. coli* y enterococos como indicadores de contaminación fecal reciente.



- Se observaron diferencias significativas entre ebullición y el control: a 10 min alcanzó inactivación completa (ND), con reducción ≥ 4 log₁₀ respecto del control; a 5 min la carga fue marcadamente menor.
- En cloración las diferencias por dosis y tiempo: 1,5 mg/L logró ND a 15 min; 1,0 mg/L alcanzó ND a 30 min; 0,5 mg/L produjo reducción parcial sin llegar a ND.
- No se observaron diferencias entre SODIS 8 h y SODIS 24 h (ambas ND), ambas inferiores al control.
- No se observaron diferencias en la eficacia final entre cloración 1,5 mg/L (15 min) y cloración 1,0 mg/L (30 min) (ambas ND); se observó menor tiempo requerido con 1,5 mg/L.
- El orden de mayor reducción en menor tiempo fue: Ebullición (10 min) > Cloración 1,5 mg/L (15 min) > Cloración 1,0 mg/L (30 min) > SODIS (8–24 h) > Cloración 0,5 mg/L > Control.

CONCLUSIONES

- Las muestras analizadas no cumplieron criterios microbiológicos de potabilidad; se detectaron coliformes totales y fecales, *E. coli* y enterococos, con recuentos elevados de aerobios mesófilos.
- La ebullición demostró la mayor eficacia y rapidez, con inactivación completa a 10 minutos.
- La cloración evidenció dependencia de dosis y tiempo: 1,5 mg/L alcanzó inactivación a 15 minutos; 1,0 mg/L a 30 minutos; 0,5 mg/L no logró inactivación.
- SODIS alcanzó inactivación a 8 horas; 24 horas no mostró beneficio adicional.

REFERENCIAS

- Chlorine disinfection of drinking water assessed by flow cytometry: New insights. (2020). *Environmental Technology & Innovation*, 19, 101032. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101032>
- Cohen, A., & Colford, J. M. (2017). *Effects of Boiling Drinking Water on Diarrhea and Pathogen-Specific Infections in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis*. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.17-0190>
- Brockliss, S., Luwe, K., Ferrero, G., & Morse, T. (2022). Assessment of the 20L SODIS bucket household water treatment technology under field conditions in rural Malawi. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 240, 113913. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113913>