

BRECHAS DE COBERTURA PROGRAMA DE FLUORACIÓN DEL AGUA POTABLE 2022

Departamento Salud Bucal
División de Prevención y Control de Enfermedades

Subsecretaría de Salud Pública
Ministerio de Salud
Noviembre 2022



TABLA DE CONTENIDO

ANTECEDENTES.....	3
PROGRAMA DE FLUORACIÓN DEL AGUA POTABLE	3
METODOLOGÍA.....	5
POBLACIÓN OBJETIVO DEL PROGRAMA DE FLUORACIÓN DE AGUA POTABLE.....	5
VARIABLES EN ESTUDIO:	5
RECOLECCIÓN DE DATOS	5
ANÁLISIS DE DATOS.....	6
RESULTADOS.....	7
ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN AÑO 2021 SEGÚN DATOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE)	7
ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN CON SERVICIO DE AGUA POTABLE OTORGADA POR EMPRESA SANITARIA.....	8
ESTIMACIÓN DE POBLACIÓN URBANA CON AGUA POTABLE FLUORADA	9
BRECHA DE COBERTURA DE AGUA POTABLE FLUORADA EN POBLACIÓN URBANA	10
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	11
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: POBLACIÓN ESTIMADA POR REGIÓN Y ÁREA URBANA RURAL PARA AÑO 2021.....	7
TABLA 2: POBLACIÓN URBANA CUBIERTA POR EMPRESAS SANITARIAS SEGÚN REGIÓN. CHILE 2021.....	8
TABLA 3: POBLACIÓN URBANA CON AGUA POTABLE FLUORADA SEGÚN REGIÓN. CHILE 2021.....	9
TABLA 4: BRECHA DE COBERTURA DEL AGUA POTABLE FLUORADA EN POBLACIÓN URBANA SEGÚN REGIÓN. CHILE 2021.....	10

ANTECEDENTES

Programa de fluoración del agua potable

A nivel mundial, la utilización de flúor es la principal estrategia para la prevención y control de la caries dental, enfermedad crónica, no transmisible, de alta prevalencia en nuestro país(1–4) y el mundo entero(5,6). La caries dental puede iniciar desde los primeros años de vida y presenta un importante incremento con la edad, especialmente en población con mayor vulnerabilidad socioeconómica, siendo la principal responsable, junto a la enfermedad periodontal, de las pérdidas dentarias(6,7).

El flúor actúa estimulando la remineralización de las lesiones incipientes de caries y reduciendo la desmineralización del esmalte sano. Es más efectivo en la prevención de caries cuando se mantiene en forma constante y a bajas concentraciones en la cavidad bucal(8).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Internacional para la Investigación Dental (IADR) apoyan la fluoración del agua como una medida costo-efectiva y segura en la prevención de caries(9–12).

Son muchas las publicaciones que muestran la efectividad de la fluoración del agua potable(13–16), sin embargo, una de las más reconocidas es la revisión sistemática de Mc Donagh sobre la eficacia y seguridad de la fluoración del agua potable en niños, niñas y adolescentes de 5 a 14 años, publicada el año 2000(17). Esta revisión concluye que la fluoración del agua se asocia a una mayor proporción de niños y niñas sin caries (14,6%) y a una reducción del número de dientes afectados por caries (disminución de 2,25 dientes). Posteriormente el año 2015 se publicó una revisión Cochrane realizada por Iheozor y col.(18) que actualiza la revisión hecha por Mc Donagh, mostrando una reducción promedio de 1,8 dientes afectados por caries en dentición temporal y 1,16 en dentición permanente, debido a la fluoración del agua, lo que en términos porcentuales corresponde a una reducción del 35% y 26% respectivamente. En relación a la proporción de niños y niñas libres de caries, ésta muestra un incremento del 15% en niños con dentición temporal y un 14% en niños con dentición permanente.

En Chile la fluoración del agua comenzó en el año 1953, basado en los éxitos de Newburgh(19) y Grand Rapids(20). Esta intervención estuvo a cargo de un comité pro-fluoración formado por representantes de salubridad e ingeniería de la Universidad de Chile; higiene ambiental, odontología y educación sanitaria del Servicio Nacional de Salud; obras sanitarias del Ministerio de Obras Públicas y la Fundación Rockefeller. Se eligió a Curicó como ciudad piloto a intervenir y San Fernando como ciudad control, por su proximidad y su aparente similitud. Se utilizó una concentración de flúor en el agua de 1 mg/l(21). Este plan piloto fue implementado con recursos provenientes de la ayuda internacional y sin un respaldo presupuestario en nuestro país, que garantizara su

permanencia, lo que llevó a suspenderlo por la dificultad para importar el flúor y la falta de un presupuesto nacional que apoyara su continuidad.

En el año 1985 se inició un nuevo programa piloto de fluoración del agua potable en la Región de Valparaíso, esta vez con recursos nacionales, y luego de una favorable evaluación en el año 1996 se comienza a fluorar paulatinamente las otras regiones del país, partiendo por la Región Metropolitana(22). En la actualidad este programa cubre 14 de las 16 regiones del país. Sin embargo, es necesario conocer la cobertura con mayor precisión, ya que la población urbana ha ido creciendo. El propósito del presente trabajo es determinar la cobertura de agua potable fluorada para estimar brechas en la población urbana.

METODOLOGÍA

Población objetivo del Programa de Fluoración del Agua Potable

Toda la población nacional que vive en zonas urbanas y que cuenta con sistema de agua potable a cargo de empresa sanitaria.

Variables en estudio

- Población urbana y rural estimada por comuna y región año 2021.
- Población cubierta por servicios de agua potable por región.
- Población cubierta con agua potable fluorada.
- Brecha de cobertura fluoración del agua potable.

Recolección de datos

La estimación de población urbana que vive en Chile por comuna y región del año 2021 se obtuvo de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)¹, que realiza la proyección en base al CENSO 2017.

La estimación de población cubierta por servicios de agua potable, prestados por empresas sanitarias, se obtuvo de la página web de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)².

Las coberturas que se presentan corresponden a los servicios de agua potable entregados por las empresas sanitarias dentro de sus territorios operacionales urbanos a clientes residenciales a los que se aplican tarifas reguladas para la determinación de su cuenta de servicio (clientes regulados), y se calculan respecto de la población que reside en estos inmuebles(23).

La determinación de la población cubierta con flúor se obtuvo considerando los resultados del autocontrol, para el parámetro flúor, informados por las concesionarias de agua potable a la Superintendencia de Servicios Sanitarios y que están disponibles en la página web de esta institución. Para este análisis se utilizó los datos del año 2021 y cuando éstos no estuvieron disponibles se utilizó los del año 2019. Se consideró que los servicios de agua potable tenían flúor, cuando presentaban una concentración en el agua igual o superior a 0,5 mg /L.

Al recoger la información se observó que la población cubierta por servicios de agua potable está por localidad y por empresa de agua potable, mientras la concentración de

¹ <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion>

² <https://www.siss.gob.cl/586/w3-propertyvalue-6415.html>

flúor está por empresa y por Servicio de agua potable. En muchas oportunidades el servicio de agua potable toma el nombre de la localidad, sin embargo, en algunos casos esto no ocurre, por lo que se revisó más información en la web de SISS y de las empresas sanitarias tratando de buscar la correspondencia.

Análisis de Datos

Análisis descriptivo a nivel regional.

- **Determinación de Cobertura del Programa de Fluoración del Agua Potable en la Población urbana**

La cobertura del programa de fluoración del agua potable se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Población urbana estimada para el año 2021 por región con fluoración del agua}}{\text{Población urbana estimada para el año 2021 por región}} \times 100$$

- **Determinación de Brechas de cobertura del Programa de Fluoración del Agua Potable en la Población urbana**

Población urbana total – Población urbana con fluoración del agua

RESULTADOS

Estimación de población año 2021 según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

La población estimada para el año 2021 fue de 19.678.363, con 17.430.714 personas en áreas urbanas y 2.247.649 en áreas rurales, estimándose un 88,6% de población en áreas urbanas (tabla 1). Esta proyección estima un aumento porcentual de la población urbana, coincidente con lo observado en los últimos censos poblacionales que mostraron porcentajes de 83,5%, 86,6% y 87,8% de población urbana los años 1992, 2002 y 2017 respectivamente.

Tabla 1: Población estimada por región y área urbana rural para año 2021.

Región	Población Urbana	Población Rural	Total general	Porcentaje población urbana
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	234.536	20.844	255.380	91,8%
REGIÓN DE TARAPACÁ	371.788	19.377	391.165	95,0%
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	680.559	23.187	703.746	96,7%
REGIÓN DE ATACAMA	289.760	26.977	316.737	91,5%
REGIÓN DE COQUIMBO	695.749	152.330	848.079	82,0%
REGIÓN DE VALPARAÍSO	1.814.427	164.946	1.979.373	91,7%
REGIÓN METROPOLITANA	7.937.816	304.643	8.242.459	96,3%
REGIÓN DEL LIBERTADOR GRAL. BERNARDO O'HIGGINS	754.522	246.437	1.000.959	75,4%
REGIÓN DEL MAULE	850.678	292.334	1.143.012	74,4%
REGIÓN DE ÑUBLE	364.091	150.417	514.508	70,8%
REGIÓN DEL BIOBÍO	1.485.892	184.698	1.670.590	88,9%
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	731.837	287.711	1.019.548	71,8%
REGIÓN DE LOS RÍOS	296.130	111.688	407.818	72,6%
REGIÓN DE LOS LAGOS	668.895	228.408	897.303	74,5%
REGIÓN DE AYSÉN DEL GRAL. CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	88.130	19.607	107.737	81,8%
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	165.904	14.045	179.949	92,2%
TOTAL GENERAL	17.430.714	2.247.649	19.678.363	88,58%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

Estimación de población con servicio de agua potable otorgada por Empresa Sanitaria

El Programa de Fluoración del Agua Potable se desarrolla sólo en áreas urbanas, concesionadas a empresas sanitarias para brindar el servicio de agua potable. De acuerdo al informe de Coberturas Sanitarias elaborado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios a diciembre del año 2021 (23), el sector sanitario que opera en las zonas urbanas del país estaba constituido por 55 concesionarias cuyas áreas de concesión abarcan un universo de 15.933.440 habitantes. Sin embargo, la información presentada corresponde a 43 empresas, que brindan el servicio de agua potable a 15.924.452 personas, lo que representa un 91,36% de la población urbana del país (Tabla 2). En el informe se excluyó aquellas empresas que no habían comenzado con la explotación de la concesión al 31 de diciembre del 2021, al igual que aquellas que transfirieron el derecho de explotación de sus concesiones a otra empresa o que sus concesiones se encuentran caducadas y están bajo administración provisional, entre otros motivos.

Tabla 2: Población urbana cubierta por empresas Sanitarias según región. Chile 2021.

Región	Población urbana estimada 2021	Población con Agua Potable de empresa sanitaria	Cobertura agua potable por empresa sanitaria
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	234.536	221.990	94,7%
REGIÓN DE TARAPACÁ	371.788	353.373	95,0%
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	680.559	623.971	91,7%
REGIÓN DE ATACAMA	289.760	255.697	88,2%
REGIÓN DE COQUIMBO	695.749	619.129	89,0%
REGIÓN DE VALPARAÍSO	1.814.427	1.591.921	87,7%
REGIÓN METROPOLITANA	7.937.816	7.683.595	96,8%
REGIÓN DEL LIBERTADOR GRAL. BERNARDO O'HIGGINS	754.522	621.704	82,4%
REGIÓN DEL MAULE	850.678	695.966	81,8%
REGIÓN DE ÑUBLE	364.091	291.156	80,0%
REGIÓN DEL BIOBÍO	1.485.892	1.349.606	90,8%
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	731.837	570.108	77,9%
REGIÓN DE LOS RÍOS	296.130	244.091	82,4%
REGIÓN DE LOS LAGOS	668.895	566.736	84,7%
REGIÓN DE AYSÉN DEL GRAL. CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	88.130	79.159	89,8%
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	165.904	156.251	94,2%
TOTAL GENERAL	17.430.714	15.924.452	91,36%

De acuerdo con los datos de la tabla 2, la Región Metropolitana es la que tiene una mayor cobertura de agua potable para su población urbana, alcanzando un 97%, mientras la Región de la Araucanía es la que tiene menor cobertura con un 78%.

Estimación de población urbana con agua potable fluorada

De acuerdo con los resultados del autocontrol de las empresas sanitarias, en el parámetro flúor, la población urbana que cuenta con agua potable con concentraciones de flúor iguales o superiores a 0,5 mg/L, se estima es de 13.230.041 personas, lo que representa un 75,9% de la población urbana. En este análisis se considera la población con agua naturalmente fluorada, así como la población con fluoración del agua, realizada por las empresas sanitarias.

Tabla 3: Población urbana con agua potable fluorada según región. Chile 2021

Región	Población urbana estimada 2021	Población estimada con agua fluorada	Porcentaje Población urbana con agua fluorada
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	234.536	221.990	94,65%
REGIÓN DE TARAPACÁ	371.788	351.301	94,49%
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	680.559	623.971	91,69%
REGIÓN DE ATACAMA	289.760	255.697	88,24%
REGIÓN DE COQUIMBO	695.749	618.685	88,92%
REGIÓN DE VALPARAÍSO	1.814.427	1.575.488	86,83%
REGIÓN METROPOLITANA	7.937.816	6.685.370	84,22%
REGIÓN DEL LIBERTADOR GRAL. BERNARDO O'HIGGINS	754.522	621.704	82,40%
REGIÓN DEL MAULE	850.678	686.659	80,72%
REGIÓN DE ÑUBLE	364.091	0	0,00%
REGIÓN DEL BIOBÍO	1.485.892	0	0,00%
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	731.837	547.609	74,83%
REGIÓN DE LOS RÍOS	296.130	244.091	82,43%
REGIÓN DE LOS LAGOS	668.895	562.066	84,03%
REGIÓN DE AYSÉN DEL GRAL. CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	88.130	79.159	89,82%
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	165.904	156.251	94,18%
TOTAL GENERAL	17.430.714	13.230.041	75,90%

En el análisis por región se observa que las regiones del Biobío y Ñuble continúan sin fluoración, afectando el acceso de su población a esta medida de salud pública para la prevención y control de la caries dental. Las regiones del extremo norte del país, así como

Magallanes, presentan coberturas superiores al 90% de su población con agua potable fluorada.

Brecha de cobertura de agua potable fluorada en población urbana

Para estimar la brecha de cobertura, se consideró la población urbana de cada región que no cuenta con agua potable fluorada. De acuerdo con los datos presentados en la tabla 4, la mayor cantidad de personas sin agua fluorada se encuentran en las regiones del Biobío, Metropolitana, Ñuble y Valparaíso, en orden decreciente. Es esperable la situación de Biobío y Ñuble por tener ambas regiones una brecha del 100% de la población urbana de sus regiones, al no tener implementada esta medida. Las regiones Metropolitana y de Valparaíso aportan más a la brecha por ser regiones con más población, a pesar de que su cobertura con agua potable fluorada en población urbana es del 84,2% y 86,3%, respectivamente.

Tabla 4: Brecha de cobertura del agua potable fluorada en población urbana según región. Chile 2021.

Región	Población urbana estimada 2021	Población estimada con agua fluorada	Brecha de cobertura
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	234.536	221.990	12.546
REGIÓN DE TARAPACÁ	371.788	351.301	20.487
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	680.559	623.971	56.588
REGIÓN DE ATACAMA	289.760	255.697	34.063
REGIÓN DE COQUIMBO	695.749	618.685	77.064
REGIÓN DE VALPARAÍSO	1.814.427	1.575.488	238.939
REGIÓN METROPOLITANA	7.937.816	6.685.370	1.252.446
REGIÓN DEL LIBERTADOR GRAL. BERNARDO O'HIGGINS	754.522	621.704	132.818
REGIÓN DEL MAULE	850.678	686.659	164.019
REGIÓN DE ÑUBLE	364.091	0	364.091
REGIÓN DEL BIOBÍO	1.485.892	0	1.485.892
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	731.837	547.609	184.228
REGIÓN DE LOS RÍOS	296.130	244.091	52.039
REGIÓN DE LOS LAGOS	668.895	562.066	106.829
REGIÓN DE AYSÉN DEL GRAL. CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	88.130	79.159	8.971
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	165.904	156.251	9.653
TOTAL GENERAL	17.430.714	13.230.041	4.200.673

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

- La cobertura de la fluoración del agua potable en población urbana se estima en un 76%, existiendo una brecha de un poco más de cuatro millones de personas.
- Para disminuir esta brecha se sugiere implementar la fluoración en las regiones de Ñuble y Biobío, comenzando con la primera de éstas, dado que la acogida a esta medida podría ser más favorable. La otra región en que se puede avanzar mucho es la Región Metropolitana, debido a que tiene varios servicios de agua potable que no tienen implementada la medida.
- Se sugiere un trabajo con las SEREMIS de Salud de estas regiones, incluyendo referentes de salud bucal y de acción sanitaria, para visualizar posibles facilitadores y barreras para este avance.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Departamento Salud Bucal. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal de los niños y niñas de 2 y 4 años que participen en la educación parvularia. Informe consolidado. Chile 2007-2010. Santiago, Chile: Ministerio de Salud; 2012.;
2. Ministerio de Salud de Chile. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del niño de 6 años. 2007.
3. Soto L, Tapia R, Jara G, Rodríguez G, Urbina T. Diagnóstico Nacional de Salud Bucal del Adolescente de 12 años y Evaluación del Grado de Cumplimiento de los 4 Objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2000-2010. Santiago, Chile: Universidad Mayor; 2007.
4. Ministerio de Salud. Informe Encuesta Nacional de Salud 2016-2017: Salud Bucal [Internet]. 2019 [cited 2021 Aug 10]. Available from: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_Salud_Bucal_ENS_2016_17.pdf
5. Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, Alipour V, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. *J Dent Res*. 2020 Apr;99(4):362-73.
6. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *The Lancet*. 2019 Jul 20;394(10194):249-60.
7. Urzua I, Mendoza C, Arteaga O, Rodríguez G, Cabello R, Faleiros S, et al. Dental Caries Prevalence and Tooth Loss in Chilean Adult Population: First National Dental Examination Survey. *Int J Dent*. 2012:1-6.
8. World Health Organization. The World Oral Health Report [Internet]. 2003. Available from: http://www.who.int/oral_health/media/en/orh_report03_en.pdf
9. O'Mullane DM. Fluoride and Oral Health. *Community Dent Health*. 2016;(33):69-99.
10. Do L.G., Cury J.A., James P., et al. Position Statement on Community Water Fluoridation [Internet]. International Association for Dental Research; 2022. Available from: <https://www.iadr.org/science-policy/position-statement-community-water-fluoridation>
11. WHO. Ending childhood dental caries: WHO implementation manual [Internet]. World Health Organization; 2019 [cited 2022 Jul 18]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/ending-childhood-dental-caries-who-implementation-manual>

12. Federación Dental Internacional (FDI). El Desafío de las Enfermedades Bucodentales – Una llamada a la acción global. Atlas de Salud Bucodental. [Internet]. Myriad Editions Brighton, RU; 2015 [cited 2018 Sep 20]. Available from: https://www.fdiworldental.org/sites/default/files/media/documents/book_spreads_oh2_spanish.pdf
13. Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res*. 2007 May;86(5):410–5.
14. Yeung CA. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. *Evid Based Dent*. 2008;9(2):39–43.
15. Ministerio de Salud de Chile. Análisis de la evidencia publicada sobre efectividad y riesgos de la fluoración del agua potable para la prevención de caries dental. 2002.
16. Belotti L, Frazão P. Effectiveness of water fluoridation in an upper-middle-income country: A systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent*. 2022 Jul;32(4):503–13.
17. McDonagh MS, Whiting PF, Wilson PM, Sutton AJ, Chestnutt I, Cooper J, et al. Systematic review of water fluoridation. *BMJ*. 2000 Oct 7;321(7265):855–9.
18. Iheozor-Ejiofor Z, Worthington HV, Walsh T, O'Malley L, Clarkson JE, Macey R, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. John Wiley & Sons, Ltd; 2015 [cited 2015 Jul 15]. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010856.pub2/abstract>
19. Ast DB, Finn SB, McCaffrey I. The Newburgh-Kingston Caries Fluorine Study. I. Dental Findings after Three Years of Water Fluoridation. *Am J Public Health Nations Health*. 1950 Jun;40(6):716–24.
20. Arnold FA. Grand Rapids Fluoridation Study—Results Pertaining to the Eleventh Year of Fluoridation. *Am J Public Health Nations Health*. 1957 May;47(5):539–45.
21. Adriasola G., Kaempffer AM. Algunos aspectos del Primer Programa de Fluoración del Agua Potable en Chile. *Bol Oficina Sanit Panam*. 1954 Jul;66–75.
22. Ministerio de Salud de Chile. Norma de Uso de Fluoruros en la Prevención Odontológica. Norma General Técnica N° 105. 2008.
23. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Informe de Coberturas Sanitarias 2021 [Internet]. [cited 2022 Oct 24]. Available from: https://www.siss.gob.cl/586/articles-19710_recurso_1.pdf