

Dirección de Salud  
Bucodental

Dirección Nacional de  
Abordaje Integral de  
Enfermedades No  
Transmisibles

# Informe sobre la concentración de **flúor** en el agua de consumo en **Argentina** Georreferenciación. Año 2022



Ministerio de Salud  
Argentina

*primero  
la gente*

## **Autoridades**

Presidente de la Nación

**Dr. Alberto Ángel Fernández**

Ministra de Salud de la Nación

**Dra. Carla Vizzotti**

Secretaria de Acceso a la Salud

**Dra. Sandra Tirado**

Subsecretario de Estrategias Sanitarias

**Dr. Juan Manuel Castelli**

Director Nacional de Abordaje Integral de Enfermedades No Transmisibles

**Dr. Nicolás Haebeler**

Directora de Salud Bucodental

**Dra. Claudia Martinelli**

## **Equipo elaborador**

### **Autor**

Dirección de Salud Bucodental

### **Elaboración de contenidos**

Claudia Martinelli, Irene Santilli, Ariel Judkosky

### **Colaboración en georreferenciamiento**

Adela Tisnés

### **Colaboración en contenidos**

Consejo consultivo honorario en salud bucodental

### **Revisión**

Bárbara Cortés

### **Redacción y estilo**

Agostina Fontana

### **Diseño**

Mel S. Pesce Ortiz



## Indice

- 4 Introducción
- 4 La fluoración como medida sanitaria dentro de los objetivos estratégicos del Plan de Acción Global en Salud Bucodental - Experiencias de fluoración en el mundo y su supresión
- 5 Países latinoamericanos con políticas para la fluoración de agua potable o sal de mesa
- 6 Otras medidas para garantizar el acceso al flúor
  - Fluoración de la leche
  - Fluoración de la sal
- 9 Datos de programas nacionales: PROSANE (Programa de Salud Escolar) y SUMAR
- 10 Índice cariado, perdido, obturado en diente (CPOD)
- 12 Fuentes de exposición al ion flúor. Mecanismos de interacción del fluoruro en el esmalte y la dentina. Exceso de la concentración de flúor en el agua. Efectos en la Salud: Fluorosis. Efecto adverso de la fluorosis dental
- 14 Marco legal sobre la fluoración del agua en Argentina.
- 15 Georreferenciación de la concentración de flúor del agua de consumo en Argentina
  - Experiencias, beneficios y desafíos del uso de geoprocusamiento para el desarrollo de la atención primaria de salud
- 17 Recomendaciones: diagnóstico y planificación para garantizar el acceso de la población al flúor
  - Acciones necesarias
  - Acceso comunitario
  - Acceso individual
- 20 Bibliografía

Link al documento:

<https://felt.com/map/Direccion-de-Salud-Bucodental-olK7jgEMRL9BMIfTYWk9Bi7C?lat=-30.405177&lon=-61.658236&zoom=6.6>

## Introducción

El presente documento reúne información relevante y actualizada sobre la fluoración de las aguas de consumo humano, como medida sanitaria utilizada en la mejora de la salud bucodental de la población en países de Latinoamérica, Europa y Estados Unidos.

Expone evidencia sobre la importancia del registro epidemiológico de las concentraciones de flúor en el agua, y su impacto en la salud dentro y fuera de los rangos aceptables por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sus efectos deseados, tales como la disminución de la prevalencia de caries, y no deseados, como la fluorosis, una afección que causa principalmente cambios cosméticos en la apariencia del esmalte dental.

Se presenta la georreferenciación de la concentración de flúor en el agua de las distintas jurisdicciones del territorio argentino, extraídas de distintas fuentes en las fechas informadas, así como la situación actual de las provincias en relación a la ley 21.171 de fluoración o defluoración de las aguas de abastecimiento público en todo el país.

Finalmente, se enuncian las propuestas de la Dirección de Salud Bucodental en relación a la política de nivelación del ion flúor en el agua de consumo en línea con los objetivos estratégicos del Plan de Acción Global sobre Salud Bucodental, OMS 2022[1].

## La fluoración como medida sanitaria dentro de los objetivos estratégicos del Plan de Acción Global en Salud Bucodental

En mayo del 2021 la OMS, en la declaración política de la tercera reunión de alto nivel de la Asamblea General sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles, reconociendo la importancia para la salud pública mundial de las principales enfermedades y afecciones bucodentales, adoptó la resolución WHA74.5 [2] sobre salud bucodental y solicitó elaborar un proyecto de estrategia mundial para abordar la enfermedad bucodental.

La estrategia, fue diseñada, para ser llevada a cabo mediante un plan de acción global sobre salud bucodental, que posee objetivos claros y medibles que se espera sean alcanzados en el año 2030.

En el punto 34 del 2do. OBJETIVO ESTRATÉGICO de la resolución de la OMS se establece: “Los esfuerzos de prevención tienen como objetivo los factores de riesgo clave y los determinantes sociales y comerciales de las enfermedades bucodentales y otras afecciones bucodentales” [3]. Estas iniciativas deben estar totalmente integradas y reforzarse mutuamente con otras estrategias de prevención de enfermedades no transmisibles y políticas regulatorias pertinentes relacionadas con disminuir el consumo de tabaco, el consumo nocivo de alcohol y la limitación de la ingesta de azúcares libres, a menos del 10 % e idealmente a menos del 5%.

Los esfuerzos de prevención también deben incluir métodos comunitarios seguros y rentables para prevenir la caries dental, como la fluoración del suministro de agua cuando corresponda, la aplicación tópica de flúor y el uso de pasta dental con flúor de calidad [4].

## Experiencias de fluoración en el mundo y su supresión

La historia de la fluoración del agua data de principios del siglo XX, cuando un odontólogo del estado de Colorado, Estados Unidos, observó que muchos de sus pacientes tenían manchas marrones y opacidades en el esmalte de los dientes permanentes. También, observó que estas personas eran mucho más resistentes a la caries dental que otras.



Luego, se descubrió que la causa de estas manchas en el esmalte, eran los niveles altos de fluoruro de origen natural en el agua de bebida. Investigaciones posteriores condujeron a recomendar entre 0,7 y 1,2 ppm de fluoruro en el agua potable para la prevención de la caries, dependiendo del clima y del consumo de agua de cada población. Los resultados indicaron que a esa concentración se producía una reducción máxima de la caries con un mínimo riesgo de fluorosis dental.

Actualmente, el nivel recomendado de flúor según la OMS en el agua es de 0,7 mg/L. a 1.2mg/L. [5] Algunos de los países donde al presente lo realizan de forma artificial son: EE UU, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Reino Unido, España, Brasil, Argentina, Chile, Malasia, Vietnam, Israel y Singapur.

En los países en los que no se lleva a cabo la fluoración del agua, se esgrimen distintas razones que varían enormemente desde situaciones económicas, tecnológicas, e incluso legales. En muchos lugares del mundo, la fluoración del agua simplemente no es factible por carecer de sistemas de abastecimiento centralizados. Algunos carecen de los recursos económicos y tecnológicos necesarios, o tienen otros problemas de salud pública más graves y urgentes. Por su parte, algunos países han optado por medidas alternativas como la sal o la leche fluoradas y en otros, la adición de flúor se considera innecesaria por existir de forma natural en el agua.

En EEUU y Canadá la fluoración no es obligatoria, la decisión es de cada estado o de la autoridad local, y normalmente sometida a referéndum.

En Europa se fluora el agua en: Irlanda, Gran Bretaña y España, pero países como Holanda, Suecia, el Este de Alemania y Finlandia, que habían comenzado con la práctica, la fueron abandonando. Por su parte países como Austria, Bélgica, Noruega, Dinamarca o Francia, han optado por otras alternativas como la sal, la leche o la pasta de dientes fluorada.

## Supresión de la fluoración del agua

Desde la década de 1960, se han realizado numerosos estudios para evaluar el impacto de la interrupción de la fluoración del agua en la prevalencia de caries. Los primeros estudios demostraron un gran deterioro en la salud bucodental de los niños y niñas, por lo que en algunos casos la fluoración se restableció. En Anglesey, Gales del Norte, la fluoración se inició en 1955 y se mantuvo hasta 1991. En 1987 [6], el número promedio de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD) de los niños y niñas de 5 años de edad era de 0,8. Dos años después de la interrupción de la fluoración, en 1993, el promedio de CPOD en los niños y niñas de 5 años aumentó a 2,01. En 2002, un grupo de trabajo independiente convocado por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) concluyó que la interrupción de la fluoración se asociaba con un aumento medio del 17,9 por ciento de la caries dental tras 6 a 10 años de seguimiento. 4

Desde 1945, cientos de ciudades de EEUU han iniciado la fluoración del agua comunitaria y, en 2016, casi el 73% del país tenía acceso a agua fluorada.

**Debido a su contribución a la sensible disminución de la caries dental durante los últimos 75 años, los CDC (Center of Disease Control) nombraron la fluoración del agua de la comunidad como uno de los 10 grandes logros de salud pública del siglo XX. [4]**

## Países latinoamericanos con políticas para la fluoración de agua potable o sal de mesa

Los países latinoamericanos con políticas explícitas para la fluoración de agua potable, leche o sal son: Brasil, Chile, Ecuador, Argentina, Colombia, Uruguay, Costa Rica.

Chile, es pionero en el procedimiento desde que en 1953 implementó un programa piloto de fluoración en Curicó. En 1958, lo ampliaron a 73 comunidades, cubriendo el 58% del país, con fondos internacionales. Sin embargo, se suspendió en 1977 por falta de recursos. Posteriormente, en 1986, se restableció en Valparaíso, implementando progresivamente en 14 de 15 regiones, excluyendo la Región del Bío-Bío.

Actualmente, se estima que la cobertura nacional de agua potable fluorada alcanza un 82,3%. En las escuelas donde no hay acceso al agua potable fluorada, se utiliza la fluoración de la leche para viabilizar esta política de prevención.

Países como Brasil, Argentina y Ecuador cuentan con políticas de fluoración de las aguas. Este último, también lo hace con la sal de mesa, al igual Uruguay y Costa Rica.

En Brasil la primera experiencia de fluoración de aguas fue en Bajo Gandú, Espírito Santo, en 1953, siendo actualmente el segundo país con mayor población cubierta por aguas fluoradas del mundo, después de Estados Unidos. [7]

## Otras medidas para garantizar el acceso al flúor

### Fluoración de la leche

La leche constituye un alimento esencial en los primeros años de vida y continúa brindando beneficios en la niñez, la adolescencia y la vejez. El concepto de leche como vehículo para el fluoruro surgió a principios de la década de 1950 y se investigó por primera vez casi simultáneamente en Suiza, EE UU y Japón. En 1986, se creó el Programa Internacional para la Fluoración de la Leche de la OMS. En la actualidad, los programas de fluoración de la leche, apoyados por la OMS y la Organización para la Agricultura y la Alimentación, se ejecutan continuamente en unos 15 países y se utilizan varios canales para proporcionar leche fluorada a los niños y niñas que asisten a jardines de infancia y escuelas.

Se han desarrollado cuatro revisiones sistemáticas [10-12] sobre la eficacia clínica de la fluoración de la leche en la prevención de la caries dental. En las tres primeras todos los estudios informaron una reducción de las caries dentales entre quienes consumían o recibían leche fluorada. Sin embargo, la cuarta revisión más amplia, que incluyó 18 estudios realizados en 12 países, encontró que solo nueve estudios demostraron la prevención de caries en los dientes primarios y 12 en la dentición permanente [11-14]. Un estudio reciente realizado en Bulgaria, también mostró que el consumo diario de leche fluorada por parte de niños y niñas en las escuelas resultó en una reducción sustancial del desarrollo de caries en comparación con los niños y niñas que recibieron leche sin fluoruro agregado [15]. En general, la fluoración de la leche es eficaz en la prevención de la caries dental. Para proteger y reducir la caries en la dentición temporal, se recomendó que los niños y niñas consumieran leche fluorada de manera temprana, preferiblemente antes de los 4 años, y durante el tiempo de la erupción de los primeros molares permanentes. Actualmente, más de un millón y medio de niños y niñas en todo el mundo consumen leche fluorada y la experiencia adquirida en este programa internacional proporcionó un conocimiento considerable sobre los aspectos prácticos de la fluoración.

La dosis diaria de flúor recomendada en esta fuente, varía de 0,50 mg a 0,85 mg. Se aconseja que los niños y niñas beban alrededor de 200 ml de leche fluorada diariamente durante unos 200 días al año. Dado que la dosis es constante y está relacionada con la edad y la exposición previa al flúor, el riesgo de efectos adversos es muy bajo. Sin embargo, la fluoración de la leche es un método menos eficiente, en comparación con la del agua. El flúor agregado a la leche forma complejos insolubles que dificultan la absorción del flúor.

La adición de fluoruro a la leche es un proceso simple y los costos de la leche con o sin el agregado de flúor suelen ser los mismos. En general, el costo anual de los programas en Chile, Tailandia y el Reino Unido es de alrededor de 2 a 3 dólares estadounidenses por niño o niña. [14]



## Fluoración de la sal

Los estratos sociales más bajos de la población muestran los niveles más altos de caries, siendo un problema aún sin resolver. La disponibilidad de agua fluorada para una gran proporción de la población mundial se ve impedida por diversas razones geográficas, financieras y técnicas, como pocos sistemas centrales de agua e infraestructura de agua inadecuada, tal como se comentó anteriormente. Basado en el uso exitoso de la sal yodada para prevenir el bocio, la sal fluorada se inició en 1955 en Suiza para reducir el riesgo de caries dental. Esta práctica fue facilitada por: 1) ensayos comunitarios exitosos, 2) recomendaciones de la OMS y la Fédération Dentaire Internationale World Dental Federation, 3) la aprobación de la Unión Europea sobre el fluoruro de sodio y potasio como aditivos alimentarios, y 4) la adaptación a entornos políticos, tecnológicos y culturales locales. Entre 1980~82, se autorizó la adición de flúor a la sal de mesa para el consumo humano.

La sal fluorada llega al consumidor a través de la sal doméstica en las comidas en las escuelas, las grandes cocinas y el pan, y ejerce efectos tanto sistémicos como tópicos.

**Efectividad en la prevención de caries:** Los estudios de investigación iniciados a principios de los años 70 demostraron que el flúor, cuando se agrega a la sal, inhibe la caries dental [14,16]. Los primeros estudios que evaluaron los efectos del flúor agregado a la sal ingerida sobre la incidencia y prevalencia de caries dental se realizaron entre 1965 y 1985 en Colombia, Hungría y Suiza. Los resultados fueron similares a los observados con agua fluorada. El número de dientes afectados por caries se redujo en aproximadamente un 50% [16]. El efecto beneficioso de la sal fluorada en la reducción de la caries dental también se observó entre personas adultas húngaras en un estudio de 1991[17] que incluía lo siguiente: 1) un grupo que residía toda su vida en una comunidad con acceso a 1,1 ppm de fluoruro natural en el agua potable (personas investigadas N =205; experiencia de caries más baja), 2) otro grupo que tuvo acceso a sal fluorada entre 1966 y 1985 (N=213; experiencia de caries intermedia) y 3) un tercer grupo que tuvo exposición mínima al fluoruro (N=258; experiencia de caries más alta). En dos comunidades, Dublín y Friburgo, [18] diferentes estrategias de prevención de la salud bucal, fluoración del agua en una y de la sal en otra, confirmaron que ambas estrategias redujeron la brecha en la experiencia de caries dental entre las clases sociales media y baja.

De esta manera se evidenció que la fluoración de la sal puede considerarse una buena estrategia para prevenir o reducir los niveles de caries dental, especialmente cuando no es factible hacerlo en el agua.

**Concentración de fluoruro en la sal:** El procedimiento comprende la adición de una mezcla de fluoruro de potasio y de sodio a la sal de mesa para alcanzar una concentración de 250~300 mg de fluoruro/kg de sal. A esta concentración, el nivel de fluoruro en la saliva es muy similar al que se encuentra en quienes están expuestos a la fluoración del agua a 1 mg/L. Para lograr un efecto significativo en el control de la caries, el umbral mínimo aceptable de fluoruro es de 200 mg/kg de sal.

Se ha encontrado que este método utilizado en la sal doméstica es adecuado para la prevención de la caries. Un consumo regular y continuado de sal con un contenido de 250 mg de flúor/kg reduce significativamente la caries tanto en dientes temporales como permanentes. El grado de disminución de la caries depende del grado de presencia de fluoruro en la sal. Cuando esta es de 200 mg de flúor/kg tiene menor reducción de caries que aquella con 250 mg de flúor/kg.

Los mejores resultados [14, 19] se observan cuando la sal doméstica contiene 350 mg de fluoruro/kg. No hay efectos secundarios ni esmalte significativamente moteado en ninguno de los tres grupos experimentales donde usan sal con diferentes concentraciones: 200, 250 o 350 mg de fluoruro/kg, en comparación con un grupo de control que no usa sal fluorada.

**En Argentina se encuentra en estado parlamentario el proyecto de ley que tiene como objeto autorizar en todo el territorio nacional la elaboración, comercialización y consumo de sal de mesa enriquecida con flúor, para contribuir a la prevención de las caries mejorando así la salud de la población [20].**



**Disponibilidad:** La fluoración de la sal es un método, una intervención reconocida para el suministro de fluoruro. Según Yeung [9] la sal fluorada está disponible en varios países, incluidos 12 en el Continente Americano y 8 en Europa. Se ha utilizado principalmente en Europa durante décadas, y cada vez más desde principios de la década de 1990 en América del Sur y Central. El procedimiento se adoptó recientemente en algunos países asiáticos, incluidos Camboya y Laos, y también se implementó en un país africano, Madagascar. Actualmente, 300 millones de personas en todo el mundo usan sal fluorada, incluidos 200 millones en América Latina (excepto Brasil, Chile y Panamá) y entre 70 y 80 millones en Europa.

Actualmente, existen regulaciones o autorizaciones nacionales para la producción y comercialización de sal fluorada en ocho países europeos: Austria, República Checa, Francia, Rumania, Eslovaquia, España, Alemania y Suiza, representando en las últimas dos, respectivamente, un 67% y un 85% de sal fluorada.

El uso más extenso de este procedimiento se encuentra en Jamaica, Costa Rica, Suiza y Uruguay. En algunas zonas de Suiza, Francia y Alemania, la sal es la base principal de los programas de fluoración. El mapeo del contenido natural de este componente en el agua es necesario para mantener la fluoración de la sal lejos de las regiones donde el contenido de fluoruro del agua es superior a 0,7 ppm, dado que no deben coexistir dos mecanismos de fluoración.

En cada comunidad la OMS recomienda la utilización de un solo tipo de fluoración sistémica (es decir, del agua, la sal o la leche), combinándola con el uso de dentífricos fluorados, y vigilar la prevalencia de fluorosis dental para detectar cualquier aumento de la incidencia y evitar que supere los niveles admisibles.

### **Caries: enfermedad crónica no transmisible de mayor prevalencia en el mundo**

La caries dental es la enfermedad crónica más extendida en el mundo y constituye un reto importante en salud pública. Es la enfermedad más frecuente de la infancia, pero afecta a todas las edades a lo largo de la vida. Los datos actuales muestran que la caries no tratada en dientes permanentes tiene una prevalencia global, promediando todas las edades, del 40% y representa la condición más frecuente de los 291 procesos analizados en el estudio internacional sobre la carga de las enfermedades. [21]

**“La salud bucodental es esencial para la salud general y la calidad de vida.” [22]**

### **Impacto de las Enfermedades bucodentales**

Las enfermedades bucodentales, pese a ser en su mayoría prevenibles, suponen una importante carga para el sector de la salud de muchos países y afectan a la población durante su vida, causando dolor, molestias, deformaciones e incluso la muerte.

- Se estima que estas enfermedades afectan a casi 3500 millones de personas.
- Según el estudio sobre la carga mundial de morbilidad 2019 (The Global Burden of Disease Study 2019), la caries dental no tratada en dientes permanentes es el trastorno de salud más frecuente.
- El tratamiento de las afecciones de salud bucodental es caro y no suele estar incluido en la cobertura sanitaria universal (CSU).
- La mayoría de países de ingresos bajos y medianos no dispone de suficientes servicios de prevención y tratamiento de las afecciones de salud bucodental. [23]
- Las enfermedades bucodentales son el producto de diversos factores de riesgo modificables que son comunes a muchas enfermedades no transmisibles (ENT), como la ingesta de azúcar, el consumo de tabaco y de alcohol y una higiene deficiente, así como sus determinantes sociales y comerciales subyacentes.





## Datos de programas nacionales: PROSANE (Programa de Salud Escolar) y SUMAR.

En Argentina el problema de salud más prevalente, de la población escolar, es la patología bucodental alcanzando al 60 % de esa población, año 2017 [24].

En 2017, de un total de 147.128 de niños, niñas y adolescentes (NNyA) de 1ro y 6to grado escolar, evaluados/as por el PROSANE, se encontró que 70.294 (47,8%) NNyA presentaron hallazgos clínicos odontológicos relacionados con problemas de salud (caries en piezas temporarias, caries en piezas permanentes, caries del primer molar y/o de mal oclusión) [24].

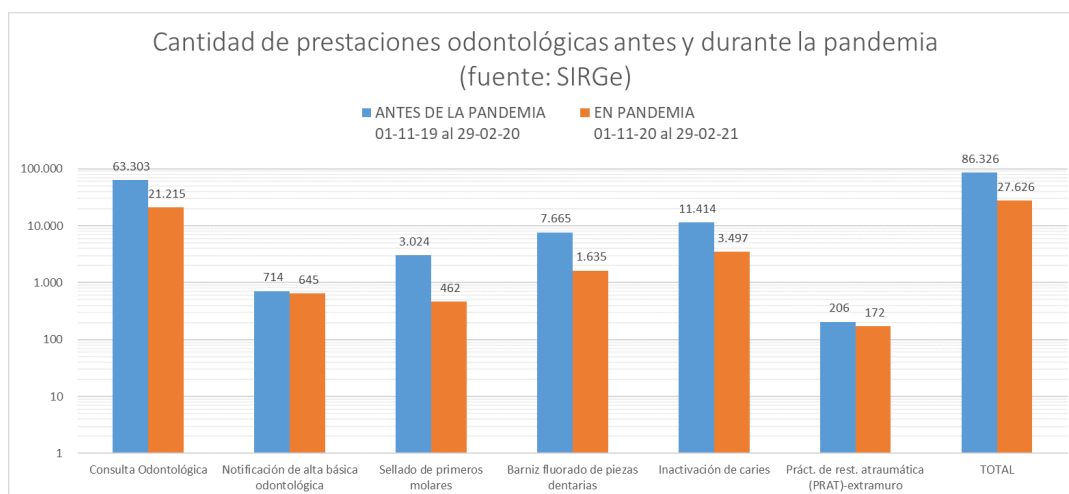
Al realizar, el PROSANE, un nuevo relevamiento en 2018 en base a una población total de 6318 NNyA, se obtuvo la siguiente información [25]:

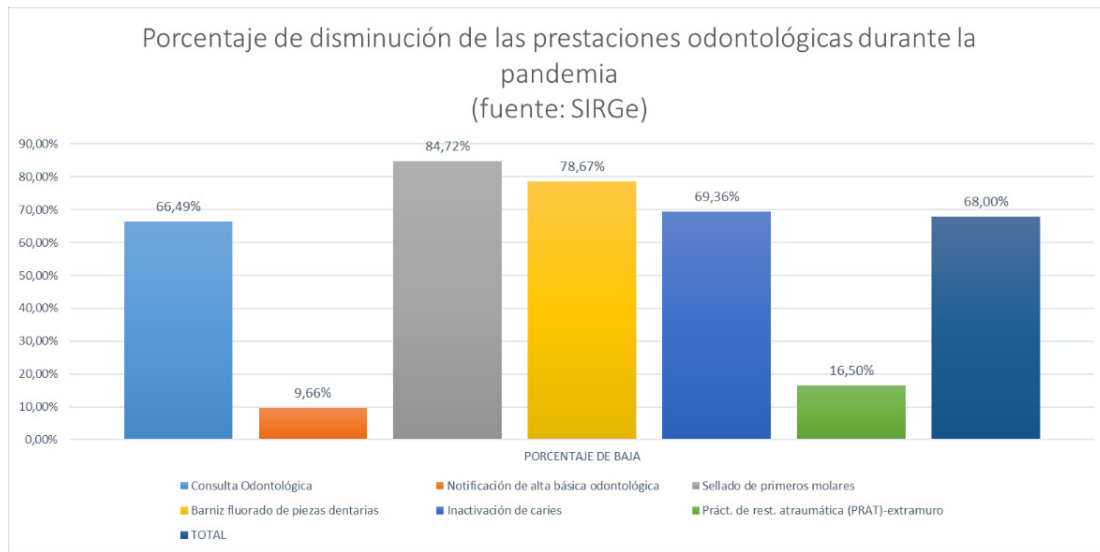
- El 40% de los niños de 1er y 6to grado necesitaban atención odontológica ya que el 32% presentó caries en piezas temporarias y el 15% en piezas definitivas.
- El 10% presentó caries en el primer molar permanente, con importantes variaciones que reflejan las brechas de inequidad en el acceso a la salud: encontrándose, el rango más bajo, 2% en Río Negro y, el más alto, 27% en Jujuy. Dicho hallazgo clínico representa un alto riesgo de pérdida prematura de esta pieza dentaria, con consecuencias negativas para la oclusión y normal funcionamiento del sistema estomatognático.
- El 9% de los NNyA presentaron problemas de maloclusión dentaria.
- El 1% presentó lesiones en tejidos blandos.
- En el informe se halló problemas de salud odontológicos en un 52% de la población medida, considerando: caries, maloclusión y lesiones en tejidos blandos. [25]

### Índice CPOD/ índice optimizado

El índice cariado- perdido-obturado (CPO) nacional optimizado, de enero 2019 a enero 2020, fue de 6,89 en personas de 6 a 60 años, representativo de 17 provincias: C.A.B.A, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Mendoza, Salta, San Juan, Santiago del Estero, Tucumán, Chaco, Formosa, Misiones, Río Negro, Neuquén y Santa Cruz [26].

Por otro lado, la pandemia iniciada en el año 2020 generó una disminución de las consultas odontológicas. Al observar los datos del Sistema Integral de Reporte de Gestión (SIRGe) del Programa SUMAR, se encuentra una disminución de las consultas odontológicas, comparando los tres meses anteriores a la pandemia, 1/11/2019 al 29/2/2020, con los tres primeros meses de actividad luego de restablecidas las consultas odontológicas, 1/11/2020 al 28/2/2021. A partir de estos datos, se encuentra que las acciones preventivas, como la enseñanza de cepillado, la topicación con flúor, colocación de barniz fluorado en piezas dentarias y la inactivación de lesiones cariosas incipientes se han visto interrumpidas debido a la pandemia. [27]

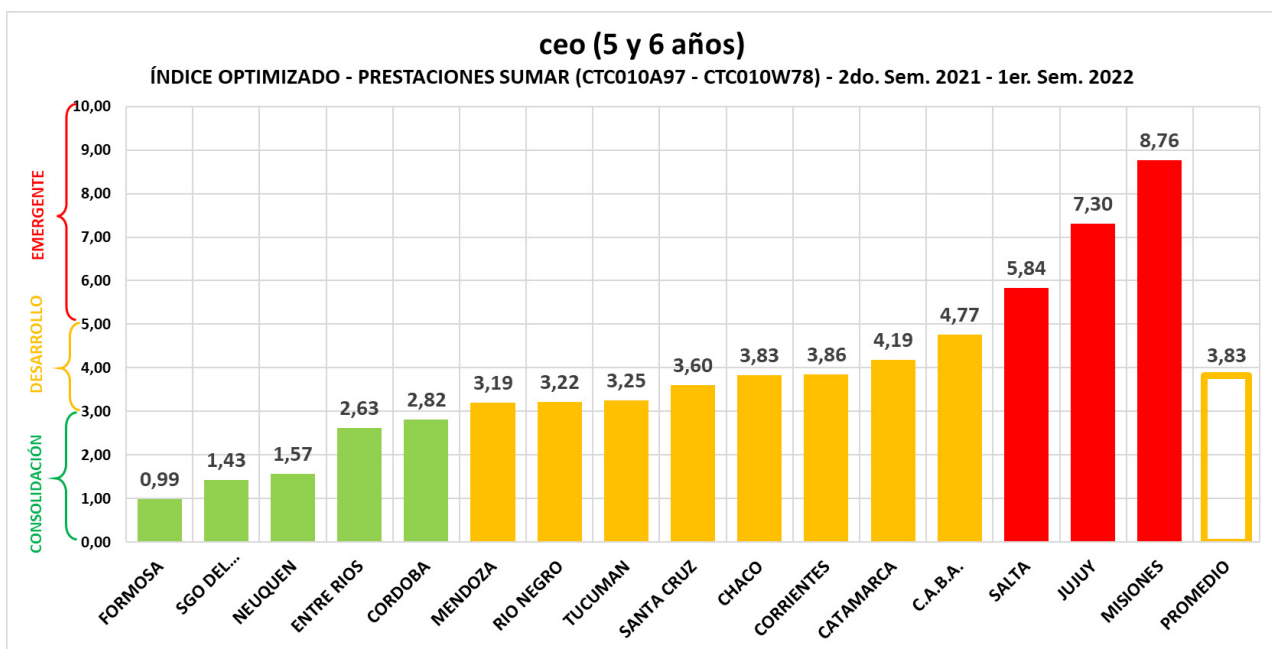


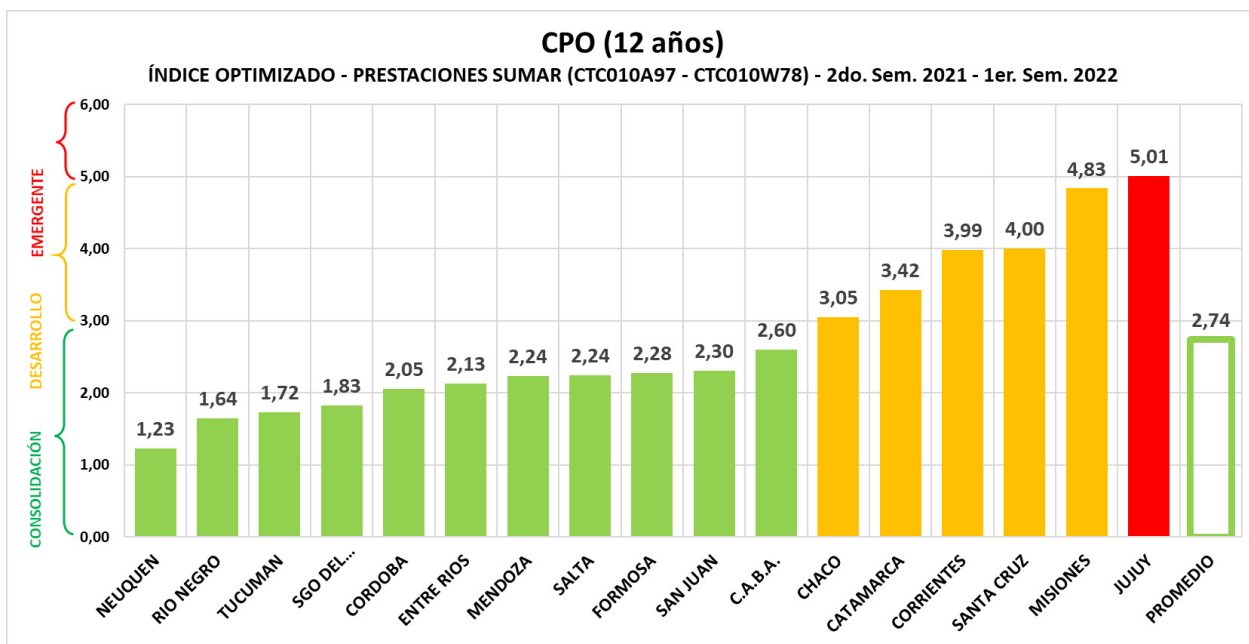


\*Índice CPO optimizado, es el que se forma tomando en cuenta sólo los datos reportables de los efectores con un índice de validez del dato reportable del 60% o más (sobre el total de prestaciones). Gráfico de la Dirección de Salud Bucodental

### Índice cariado, perdido, obturado en diente (CPOD):

Diente temporario cariado, indicación exodoncia y obturado (ceo) en rango etario 5 y 6 años y Cariado, perdido obturado (CPO) en edad de 12 años – 2do. Semestre de 2021 y 1er Semestre de 2022 – Fuente SIRGE.





### Criterios de depuración: Índice CPOD únicamente de las edades especificadas: 5 y 6 años - 12 años.

- Las provincias con menos del 40% de presentación del dato reportable sobre el total de prestaciones no son tomadas en cuenta (esto es lo que desde la DSB denominamos “Índice Optimizado”).
- Efectores con todos los CPOD en cero de todas las prestaciones no son tomados en cuenta.
- Validación de CPOD (solo figuran los valores coherentes y completos, por ejemplo: se eliminaron los índices “CPO” mayores a 32 y los “ceo” mayores a 20).

### Políticas de fluoración

La política de fluoración de las aguas de consumo garantiza el acceso de la población a una medida preventiva de la caries dental que no requiere del acceso a los servicios de salud.

Los factores más importantes asociados a la presencia de caries dental son la higiene bucal, la susceptibilidad individual, la baja exposición a fluoruros, los hábitos alimenticios, la accesibilidad a servicios estomatológicos, y las condiciones socioeconómicas.

**Con relación a la exposición a fluoruros, estos pueden ser ingeridos con los alimentos, el agua, la leche, o la sal y actúan en la placa bacteriana y en la remineralización del esmalte, a través de la saliva. El fluoruro disponible en saliva y placa bacteriana es el principal responsable del efecto preventivo en las caries.**

A nivel individual, el uso de dentífricos, colutorios, geles y/o barnices con flúor ha demostrado ser eficaz a la hora de gestionar, prevenir y tratar las primeras fases de la caries dental, siempre que se utilicen a las edades y niveles recomendados, de conformidad con las directrices de cada país.

Asumir medidas comunitarias de acceso a los niveles adecuados de flúor para prevenir la caries es fundamental. Para esto, es necesario un sistema de vigilancia epidemiológica que en cada jurisdicción evalúe los niveles de flúor en el agua potable y así poder planificar las medidas necesarias, la fluoración o defluoración del agua, evitando así el aumento de la fluorosis dental en la población, como otros posibles efectos no deseados.

La FDI (Federación Dental Internacional) afirma que la fluoración del agua es la forma más eficaz, rentable, segura y equitativa de manejar, prevenir y tratar las lesiones cariosas a nivel comunitario. Alternativamente, se puede añadir flúor a la sal o la leche, en la concentración y dosis apropiadas. [28]

## Fuentes de exposición al ion flúor

Las fuentes de exposición e ingestión de fluoruro son: agua potable fluorada, pastas, barnices y otros productos dentales, té, pescados, mariscos, sal y alimentos infantiles. El fluoruro (F-) también se encuentra en medicamentos, anestésicos, plaguicidas, desechos industriales (aluminio, fertilizantes y minerales de hierro), y como halógeno más abundante en la corteza terrestre y océanos, que lo liberan al ambiente.

El agua subterránea es una fuente importante de fluoruro, según las áreas geográficas naturales. La OMS en 1984 [29] sugirió que en áreas con un clima caluroso la concentración óptima del fluoruro en el agua de consumo debe permanecer por debajo de 1 mg/litro (una parte por millón), mientras en los climas más fríos puede subir a 1.2 mg/litro.

## Mecanismos de interacción del fluoruro en el esmalte y la dentina

El fluoruro es el elemento químico más electronegativo. El ion fluoruro forma compuestos y reacciona con la mayoría de moléculas orgánicas e inorgánicas.

El esmalte y la dentina están formados por hidroxiapatita (fosfato de calcio) que es disuelta por los ácidos de la descomposición bacteriana de los alimentos ingeridos. Los iones fluoruro forman fluorapatita con el esmalte dental, que es menos soluble en los ácidos que la hidroxiapatita, otorgando mayor resistencia al esmalte. El fluoruro de calcio es su principal fuente natural y se caracteriza por su baja solubilidad en agua. [30]

El fluoruro en la prevención de caries comenzó en 1945, con la fluoración del agua potable de la comunidad de Grand Rapids, de EE. UU, con 1 mg/L. Posteriormente, la acción tópica del fluoruro en productos dentales fundamentó su utilización y masificación.

De allí en adelante, según el Sistema Internacional de Unidades, se usa 1 mg/L como equivalente a 1 ppm.

## Exceso de la concentración de flúor en el agua

El exceso de flúor consumido por distintas vías podría producir riesgos, como la fluorosis dental y la fluorosis ósea: afecciones que pueden aumentar la fragilidad de los huesos y el riesgo de fractura ósea, en casos de dosis altas, pueden desarrollarse anomalías que paralizan al individuo afectado.

Se han observado casos de fluorosis esquelética cuando el agua contiene más de 3-6 mg/l de fluoruros. En 1929, McKay [31] postuló una asociación entre la fluorosis y el esmalte dental moteado y una relación inversa entre la frecuencia de caries y el contenido de fluoruros en el agua.

En una revisión sistemática sobre los efectos adversos de la fluoración del agua se encontró que, con excepción de la fluorosis dental, no hay asociación entre el procedimiento, en los niveles recomendados, y fracturas óseas, cáncer u otros efectos adversos. [32]

## Informe Cochrane 2015 sobre la efectividad de la fluoración del agua

La revisión Cochrane [33] encontró que el procedimiento es eficaz para reducir las caries en los dientes primarios y permanentes en los niños y niñas, dado que produjo menos dientes afectados por caries (aproximadamente 2 dientes temporales y 1 diente permanente), en comparación con las comunidades que no tenían agua fluorada.



Estas diferencias indicaron que el inicio en la utilización de la técnica podría resultar en una disminución de hasta un 35% de las caries en esta etapa etaria, y producir un mayor porcentaje de niños y niñas sin caries.

La metodología restrictiva de Cochrane para incluir estudios en sus análisis excluyó la mayoría de los estudios realizados después de 1975. Como resultado, no se encontró suficiente evidencia disponible para determinar si la fluoración del agua tuvo impacto en un ambiente donde los productos fluorados, como la pasta de dientes, ahora se usan ampliamente. Sin embargo, los estudios válidos y revisados por pares documentan la efectividad de la fluoración del agua comunitaria en niños y adultos, incluso después de que se generalizó el uso de dentífrico fluorado.

Según el estudio de Griffin, 2007:

- El consumo de alimentos preparados o procesados con agua fluorada sigue siendo importante para la prevención de la caries en una comunidad.
- La ingesta de agua fluorada durante el día mantiene un nivel bajo de flúor en la saliva y la placa que mejora la remineralización de las superficies dentales debilitadas. La utilización de esta técnica en el agua comunitaria se ha identificado como el método más rentable para administrar fluoruro a todos los miembros de la comunidad, independientemente de la edad, el nivel educativo, el nivel de ingresos y la disponibilidad de atención dental.
- En estudios realizados después de que otros productos con flúor, como la pasta de dientes, estuvieran ampliamente disponibles, los científicos encontraron reducciones adicionales en la caries dental, de hasta un 25 por ciento, entre las personas que contaban con fluoración del agua en su comunidad en comparación con aquellas que no. [34]

## Efectos en la Salud: Fluorosis

Se ha demostrado que, a niveles bajos de ingesta, el flúor tiene valor terapéutico en la prevención de caries dental; sin embargo, niveles ligeramente más altos, particularmente en niños y niñas durante el período de desarrollo del esmalte, puede conducir a la fluorosis dental, una afección del esmalte que recubre los dientes, en la cual no cristaliza correctamente. Los posibles problemas resultantes incluyen defectos del esmalte que van desde marcas apenas perceptibles a manchas marrones y defectos en la superficie.

El consumo elevado prolongado del fluoruro, a cualquier edad, puede provocar fluorosis esquelética.

Otros riesgos para la salud asociados con el flúor como fracturas, genotoxicidad y carcinogenicidad no se han podido demostrar con los niveles utilizados para la prevención de la caries. Tampoco parece existir problema en estos niveles de flúor respecto a la neurotoxicidad, pero sí podría tener efectos adversos a niveles más altos.

## Efecto adverso de la fluorosis dental

Durante las últimas décadas, ha habido mucho debate respecto a si la fluorosis del esmalte es un efecto adverso para la salud. Como se señaló en la Sección 1, el National Academy of Sciences National Research Council, (NCR) de 2006 [35] llegó a conclusiones algo diferentes a los paneles anteriores, en relación con el impacto en la salud de la fluorosis dental.

En el NRC, los expertos coincidieron con paneles anteriores en que la fluorosis dental leve y moderada tiene efectos cosméticos. Sin embargo, expresaron que la fluorosis severa tenía un impacto adverso en la salud al dañar el esmalte y reducir su eficacia para proteger los dientes de la caries. Aunque no todos los miembros del panel estuvieron de acuerdo con la clasificación de la fluorosis grave como un efecto adverso para la salud, acordaron unánimemente que debería ser evitada.

La evidencia citada por el NRC en apoyo de su conclusión, incluyó las siguientes declaraciones [35]:

- “Las formas más graves de fluorosis se manifiestan como muy teñidas, picadas y friables esmalte que puede resultar en la pérdida de la función dental” (Burt y Eklund, 1999).
- “El grado de porosidad (hipo mineralización) de dichos dientes da como resultado una disminución de la fuerza física del esmalte y partes del esmalte superficial pueden desprenderse. En las formas más graves de fluorosis dental, la extensión y el grado de porosidad dentro del esmalte es tan severo que la mayor parte del esmalte más externo se desprende inmediatamente después de la erupción” (Fejerskov et al., 1990).
- “Con el aumento de la gravedad, el esmalte de la superficie a lo largo del diente se vuelve cada vez más poroso. Las formas más severas están sujetas a una extensa falla mecánica de la superficie” (Aoba y Fejerskov, 2002).
- “Las formas más graves de fluorosis dental pueden ser más que un defecto cosmético si la superficie de esmalte fluorótico se fractura y se pierde causando dolor, afectar negativamente la elección de alimentos, compromete la eficacia masticatoria y requiere un tratamiento dental complejo” (NRC, 1993).
- El NRC concluyó que la fluorosis severa del esmalte ocurre en aproximadamente el 10% de los niños y niñas en comunidades con concentraciones de fluoruro de agua en o cerca del MCLG actual de 4 mg / L.

**En síntesis, El NRC (2006) recomendó: “estudios adicionales, incluidos estudios longitudinales, de la prevalencia y la gravedad de la fluorosis del esmalte deben realizarse en las comunidades de EE. UU. con concentraciones de fluoruros superiores a 1 mg/L.**

**Estos estudios deben centrarse en la fluorosis severa y moderada del esmalte en relación con la caries y en relación con los efectos psicológicos, conductuales y sociales entre los niños afectados, sus padres y los niños afectados después de que se conviertan en adultos”. [35]**

## Fluoración del agua en Argentina

Considerando la Ley vigente 21.172 (36), la Dirección de Salud Bucodental realizó el Informe 2020. Estado de situación provincial, en el que se llevó a cabo un relevamiento jurisdiccional para conocer el estado de situación en la aplicación de las acciones enunciadas en la ley vigente.

Del informe participaron 22 provincias: Buenos Aires, Santa Fe, Santiago del Estero, Neuquén, Salta, Tucumán, Entre Ríos, Río Negro, Chubut, CABA, San Juan, Jujuy, Mendoza, La Pampa, La Rioja, Córdoba, Catamarca, San Luis, Misiones, Chaco, Corrientes y Tierra del Fuego.

Los datos más importantes otorgados por el relevamiento, indicaron:

- 19 de las 22 provincias relevadas asumen que en sus jurisdicciones sería necesario implementar un programa de fluoración o defluoración, según la evaluación correspondiente de los tenores existentes.
- 9 provincias cuentan con una ley provincial de fluoración y defluoración del agua:
  - Jujuy- Ley Provincial N° 3641/1979- decreto 1166 ISPT y V/2016
  - Santa Fe- Ley Provincial N° 1300.
  - La Pampa- La Provincia se adecuó a la Ley Nacional N° 18.284
  - Córdoba -Resolución 174/2016.
  - Misiones – Ley Provincial N° XVI N° 13, antes ley 1380/81, que adhiere desde el año 81 a la ley nacional 21.172.
  - Chaco-Ley Provincial N° 2565.
  - Corrientes -Ley Provincial N°3657. Adherida a la Ley Nacional.
  - Tierra del Fuego – Ley Provincial N°626.
  - Río Negro- Ley Provincial N° 2085 Programa provincial de fluoración obligatoria de las aguas potables. Decreto N° 14897/1986. Aprobación Reglamentación de la ley 2985.





## Georreferenciación de la concentración de flúor del agua de consumo en Argentina

### Experiencias, beneficios y desafíos del uso de geoprocusamiento para el desarrollo de la atención primaria de salud

De forma genérica, la georreferenciación es la ubicación de un punto concreto sobre la superficie terrestre. Es una técnica de procesamiento espacial que utiliza las coordenadas de un mapa para determinar una localización geográfica única en el espacio y así, poder facilitar esta información a las diferentes entidades cartográficas de forma digitalizada [37].

La georreferenciación es propia de los sistemas de información geográfica (SIG), y se trata de un valor fundamental para el análisis de los datos. El SIG lo que permite es que se combine información de diferentes sistemas de coordenadas con el fin de conseguir una ubicación lo más precisa posible.

Se obtienen datos con diferentes capas de información. De esta forma, una misma base de datos georreferenciados, con la configuración adecuada, puede adaptarse a las distintas necesidades de quien deba utilizarla.

En Argentina, todas las jurisdicciones poseen información estadística cualitativa y cuantitativa relacionada con la atención primaria de la salud (APS) tanto en relación con la prevención como con la asistencia. Una de las formas más efectivas de usufructuar estos datos es a través de la georreferenciación.

A los fines de este informe, se recaudó información sobre el uso de geo procesamiento en la gestión de:

- 1) Evaluación de los tenores de flúor en aguas de consumo.
- 2) Nivelación del ion flúor de las aguas según los parámetros de la OPS.

El objetivo fue procesar esta información adecuadamente para que, a través de distintos procesos que atañen tanto a la esfera pública como privada, se pueda establecer un nivel saludable de flúor en las aguas de consumo y difundir los beneficios del uso de esta tecnología.

**Método.** Durante el año 2021 se inició la georreferenciación de la concentración de flúor en aguas de consumo, basado en información proporcionada por las direcciones de odontología de cada provincia. Se realizó una petición a todas las jurisdicciones, las 23 provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires, para que envíen a la Dirección de Salud Bucodental (DSB) un relevamiento según parámetros prefijados.

Los datos solicitados fueron:

- Fecha de la toma
- Provincia
- Departamento
- Localidad
- Lugar de la muestra
- Procedencia específica de la muestra

**Concentración de flúor:** Se obtuvieron 3758 muestras (datos enviados por cada jurisdicción), de lo que pudo concluirse que la provincia de La Pampa junto a La Rioja y Jujuy posee una alta concentración de flúor en las diferentes localidades testeadas. A continuación, se confeccionaron gráficos que representan las provincias con exceso y déficit de flúor en el agua de consumo:

1 En las fuentes hídricas naturales (ríos, lagos, vertientes, cascadas, napas, etc.), el tenor de flúor suele ser constante salvo contadas excepciones.



Gráfico representativo de provincias en territorio nacional con exceso de flúor en aguas de consumo > 1.2mg/l.  
Elaborado por la Dirección de Salud Bucodental:

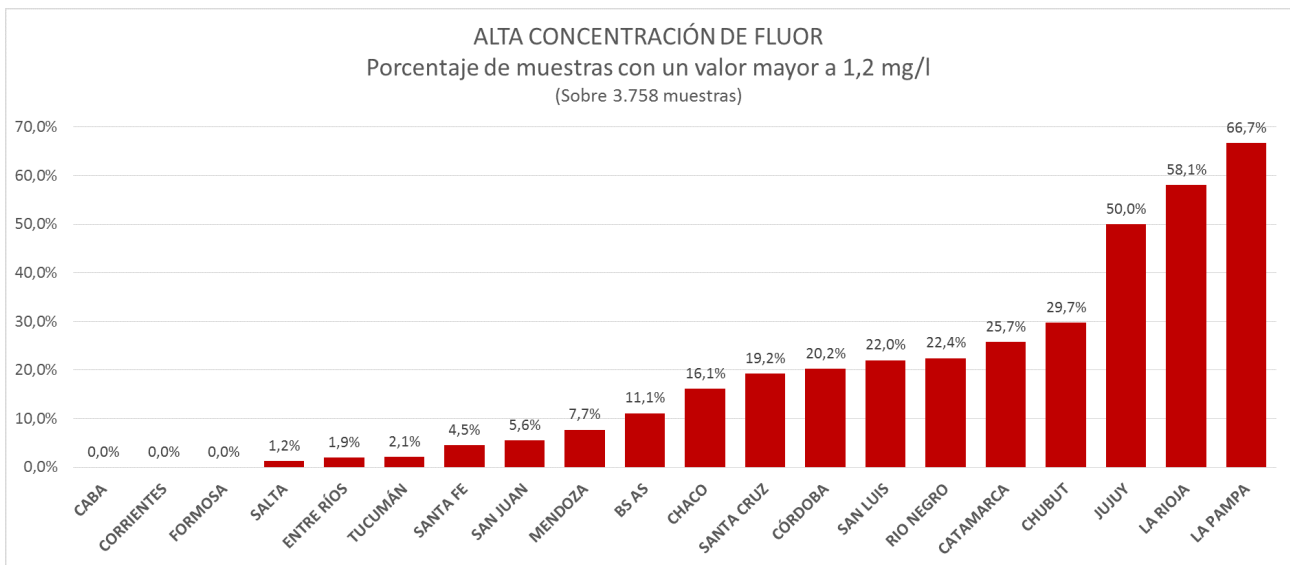
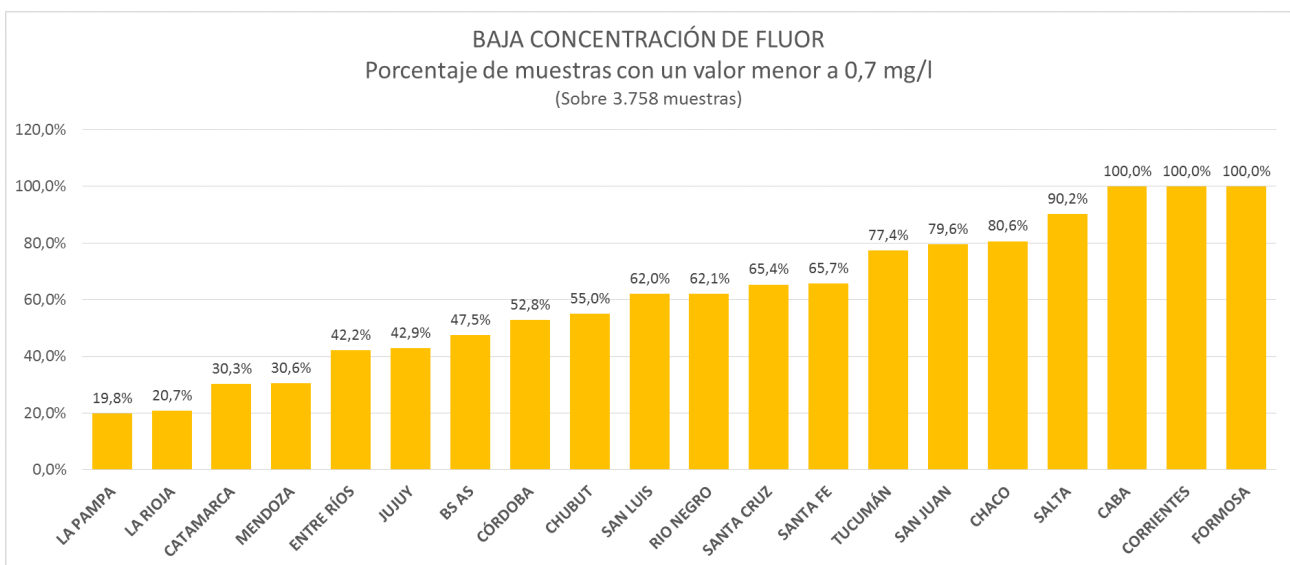


Gráfico representativo de provincias en territorio nacional con baja concentración de flúor en aguas de consumo < 0.7mg/l  
(Gráfico de elaboración propia DSB):





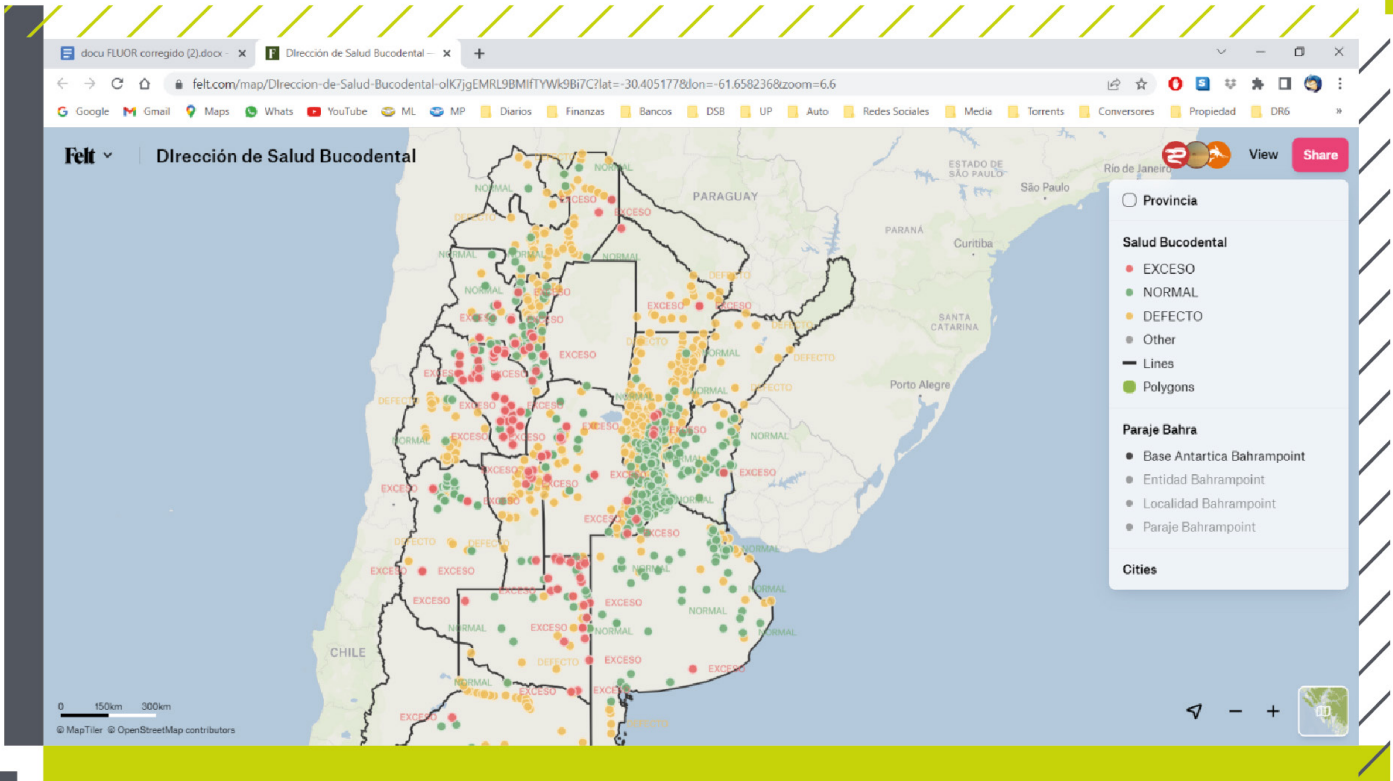
**Exceso de flúor**

**Baja concentración  
de flúor**





Mapa Web de los niveles de flúor en las distintas regiones de la República Argentina:



Link al documento:

<https://felt.com/map/Direccion-de-Salud-Bucodental-olK7jgEMRL9BMIfTYWk9Bi7C?lat=-30.405177&lon=-61.658236&zoom=6.6>

### Crterios para la lectura del nivel de flúor de cada localidad al acceder al mapa web:

El color amarillo indica déficit, el rojo exceso, el verde el valor óptimo y por último, la “estrella azul” muestra las localidades en donde según la procedencia, existen distintos valores y los mismos difieren entre exceso, déficit y normalidad.

NOTA: Para eliminar los puntos negros de las localidades hacer clic a la derecha de Base Antártica Bahrapoint.

Provincia

#### Salud Bucodental

- EXCESO
- NORMAL
- DEFECTO
- Other
- Lines
- Polygons

#### Paraje Bahra

- Base Antartica Bahrapoint

Provincia	MENDOZA
Depto	SAN RAFAEL
Loc	CIUDAD
Procedenci	OSM S.A. - PLANTA POTABILIZADORA LOS FILTROS
Fecha_soma	08/05/2012
Concentrac	0.50
Calif_ttl	DEFECTO

Al hacer clic sobre cualquiera de los bullets (puntos) se despliega un cuadro en donde, desplazando hacia abajo, pueden verse detalladamente la totalidad de los datos de la localidad elegida.

## Recomendaciones: diagnóstico y planificación para garantizar el acceso de la población al flúor.

### Acciones necesarias

#### 1. Acceso comunitario

La información obtenida y georreferenciada sobre la concentración de flúor en el agua de consumo es esencial para planificar las acciones necesarias relativas a mejorar el acceso de la población a los tenores recomendados de flúor, disminuyendo así la prevalencia de caries y de fluorosis.

Como ya se expuso anteriormente, la medida sanitaria de fluoración más costo efectiva es la nivelación de Flúor del agua de consumo humano, ya que esta es utilizada y consumida por toda la población. Sin embargo, existen regiones que por su geografía o infraestructura tienen un acceso desigual al agua corriente, y deben adquirirla envasada para el consumo diario. Si bien el agua envasada respeta un tenor máximo de flúor, 2ppm según el Código Alimentario Argentino, en su composición no hace referencia a un valor mínimo y por lo tanto no asegura que las personas que la consuman tengan el contacto recomendado con este ion.

En estos casos existen otras formas o medidas también descritas anteriormente, para que las comunidades accedan al tenor adecuado de flúor, por ejemplo, la fluoración de la leche (Chile) o bien de la Sal de mesa (Costa Rica, Uruguay).

#### 2. Acceso individual

Los fluoruros aplicados en forma tópica como barnices, geles de flúor y los materiales de obturación con liberación lenta de flúor como los ionómeros de vidrio, son otras formas individuales de prevenir la caries que no excluyen las medidas masivas comunitarias, sino que se complementan disminuyendo la prevalencia de caries.

Las formas individuales de acceso suponen barreras económicas para la compra de pastas fluoradas, requieren de acceso a los servicios de salud en el caso de las topicaciones y, además, están sujetas a la conducta individual de concurrencia a los servicios de salud y al hábito de higiene personal. Si bien ambas conductas, correcta higiene con uso de pasta fluoradas y consulta odontológica preventiva, deben ser alentadas y reforzadas, se considera que, en gran medida, las efectividades de las políticas sanitarias de nivelación promueven el contacto compulsivo de las comunidades con este ion de manera adecuada, igualando el acceso.

Por lo anteriormente mencionado se pone de manifiesto la necesidad de desarrollar las siguientes acciones:

- Impulsar el acceso comunitario a adecuados tenores de flúor para la reducción de los índices poblacionales de caries, mediante políticas de fluoración de sal de mesa o de agua de consumo y de defluoración del agua en las jurisdicciones que presentan exceso del ion en el agua de consumo.
- Promocionar el acceso individual a las consultas odontológicas con componente preventivo, donde se indique topicación con geles o barniz de flúor.
- Mejorar el acceso de la población a los elementos de higiene, cepillo, hilo dental y pastas fluoradas mediante su distribución en programas nacionales.
- Estimular en los servicios de salud odontológicos, el uso de materiales que presenten liberación lenta de flúor en las restauraciones de cavidades, ionómeros vítreos, en reemplazo de otros materiales sin acción preventiva.





## Bibliografía:

1. Organización Mundial de la Salud. Salud Oral [internet]. [citado el 14 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/salud-oral>
2. Organización Mundial de la Salud [Internet]. [citado el 12 de junio de 2023]. Disponible en: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA74-REC1/A74\\_REC1-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA74-REC1/A74_REC1-sp.pdf)
3. GBD 2017 Oral Disorders Collaborators, Bernabe E, Marcenes W, Hernandez CR, Bailey J, Abreu LG, 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* [Internet]. 2020;99(4):362–73. Disponible en: [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA75/A75\\_10Add1-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA75/A75_10Add1-sp.pdf)
4. Eis Informe Final. FLUORACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO EN LA CAPV [Internet]. Euskadi.eus. [citado el 12 de junio de 2023]. Disponible en: [https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/red\\_control\\_aguas/es\\_def/adjuntos/docs/fluoracion\\_es.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/red_control_aguas/es_def/adjuntos/docs/fluoracion_es.pdf)
5. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2013 [citado el 12 de junio de 2023]. Disponible en: [http://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8193:2013-fluor-agua-consumo&Itemid=39798&lang=es](http://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8193:2013-fluor-agua-consumo&Itemid=39798&lang=es)
6. Hulse G, Kenrick A, Thomas CH, Thomas A, Davies DJ, Lennon MA. Welsh water should reinstate fluoridation on Anglesey. *Br Dent J*. 1995;178(2):46–7.
7. Frazão P, Capel Narvai P, 2017, Cobertura e vigilância da fluoretação da água no Brasil,. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública.
8. Centro Nacional de Estadísticas de la Salud. Health, United States, 2009 With Special Feature on Medical Technology. Hyattsville, MD: 2010 [PDF 10.31MB]
9. Mitchell C. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. 2012 [citado el 16 de junio de 2023]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7413:2012-fluoridation&Itemid=0&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7413:2012-fluoridation&Itemid=0&lang=es)
10. Yeung CA. Efficacy of salt fluoridation. *Evid Based Dent* 12: 17-18. *Evid Based Dent*; 2011
11. National Research Council. 2006. Fluoride in drinking water: a scientific review of EPA's standards. The National Academies Press, Washington, DC, USA. p 85-106. 21.
12. Cagetti MG, Campus G, Milia E, Lingström P. A systematic review on fluoridated food in caries prevention. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2013;71(3–4):381–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3109/00016357.2012.690447>
13. Bánóczy J, Rugg-Gunn A, Woodward M. Milk fluoridation for the prevention of dental caries. *Acta Med Acad*. 2013;42:156–67.
14. Aoun A, Darwiche F, Hayek SA, Doumit J. The Fluoride Debate: The Pros and Cons of Fluoridation, Faculty of Nursing and Health Sciences. *Zouk Mosbeh*. 2018;30.
15. Petersen PE, Kwan S, Ogawa H. Long term evaluation of the clinical effectiveness of community milk fluoridation in Bulgaria. *Community Dent Health* 2015; 32:199–203.
16. Mullane DM, Baez RJ, Jones S, Lennon MA, Petersen PE, Rugg-Gunn A, et al. Fluoride and oral health. *Community Dent Health*. 2016;33(2):69–99.
17. Pollick HF. Salt fluoridation: a review. *J Calif Dent Assoc*. 2013;41:400–4.
18. Sagheri D, Mcloughlin J, Clarkson JJ. A comparison of dental caries levels in two communities with different oral health prevention strategies stratified in different social classes. *J Public Health Dent*. 2007;67:1–7.
19. Madléna M, Lipták L. Prevention of dental caries with fluorides in Hungary. *Paediatrics Today*. 2014; 10:84–94.
20. Honorable Senado de la Nación Argentina [Internet]. Gob.ar. [citado el 30 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.senado.gob.ar/parlamentario/comisiones/verExp/1214.22/S/PL>
21. FDI (World Dental Federation) El desafío de las enfermedades bucodentales, [Internet]. [fdiworlddental.org](https://www.fdiworlddental.org). [citado el 14 de junio de 2023]. Disponible en: [https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-03/book\\_spreads\\_oh2\\_spanish.pdf](https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-03/book_spreads_oh2_spanish.pdf)
22. OMS. Ficha técnica sobre salud bucodental, 2012.
23. Salud bucodental [Internet]. Who.int. [citado el 14 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
24. Ministerio de Salud de la Nación Programa Nacional de Salud Escolar Base de datos SIRge

25. Codarini G, Andracchio M, Viggiani F, González P, Lev D. Programa Nacional de Salud Escolar: una política de cuidado de niñas, niños y adolescentes en edad escolar de Argentina. *Rev Argent Salud Pública* [Internet]. 2018 [citado el 24 de agosto de 2022];9(35):38–41. Disponible en: <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/560>
26. Ministerio de Salud de la Nación Programa SUMAR Sistema Integral de Reporte de Gestión (SIRGe) 2020
27. Ministerio de Salud de la Nación Programa SUMAR Sistema Integral de Reporte de Gestión (SIRGe) 2021.
28. Lenzi TL, Montagner AF, Soares F, De Oliveira Rocha R, Sakuma S, Ikeda S, et al. Are topical fluorides effective for treating incipient carious lesions?: A systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc.* 2004; 147(2):126–30.
29. Environmental Health Criteria 36, IPCS International Programme on Chemical Safety, WHO, 1984. The WHO guideline values for fluoride in drinking water were reevaluated in 1996, without change, and the issue is currently under further review.
30. Romero V, Norris FJ, Ríos JA, editores. Consecuencias de la fluoración del agua potable en la salud humana. Vol. 8. Leonardo Gaete6, 8, Andrei N. Tchernitchin7,8; 2017.
31. Mckay FS. The establishment of a definite relationship between enamel that is defective in its structure, as mottled enamel, and the liability to decay. *Dental Cosmos.* 1929; 71:747–55.
32. Durán RA, Durán EL, Ojeda G De J, Castellanos WA. Geographical distribution of fluoride in the public water supply in the province of Tucumán, Argentina. *Salud Colect.* 2017;13: 105–22.
33. Ihezor-Ejiofor Z, Worthington HV, Walsh T, O'Malley L, Clarkson JE, Macey R, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2015 [citado el 15 de junio de 2023];(6):CD010856. Disponible en: [https://www.cochrane.org/es/CD010856/ORAL\\_fluoracion-del-agua-para-prevenir-las-caries-dentales](https://www.cochrane.org/es/CD010856/ORAL_fluoracion-del-agua-para-prevenir-las-caries-dentales)
34. Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley VN. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *J Dent Res.* 2007;86(5):410–4.
35. National Academies, Science Engineering Medicine.. EPA Standard for Fluoride in Drinking Water Is Not Protective; Tooth Enamel Loss, Bone Fractures of Concern at High Levels. *Nationalacademies.org.* [citado el 15 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.nationalacademies.org/news/2006/03/epa-standard-for-fluoride-in-drinking-water-is-not-protective-tooth-enamel-loss-bone-fractures-of-concern-at-high-levels>.
36. Ley 21172/1975 - Argentina.gob.ar <https://www.argentina.gob.ar/ley-21172-200770>
37. Rebolledo EAS, Neto FC, Giatti LL. Experiencias, beneficios y desafíos del uso de geoprocesamiento para el desarrollo de la atención primaria de salud. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2018; 42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26633/rpsp.2018.153>

*primero  
la gente*



Ministerio de Salud  
**Argentina**