

Centro universitario de estudios medioambientales

Seminarios de la reunión semanal del CUEM

Fecha: 2025-10-20

Expositora: Sabrina Digiuni

Tema: Estimación de los índices de exposición al arsénico y fluoruro en agua, en ciudades de Santa Fe y La Pampa.

Introducción: El arsénico (As) es un elemento químico que existe en el medio ambiente, con capacidad de contaminar las aguas. Esta contaminación puede obedecer a fuentes naturales o a la actividad humana. Cuando se consumen aguas con cantidades elevadas de As se produce toxicidad, por lo cual la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Código Alimentario Argentino (CAA) establecieron un límite máximo para su consumo de 10 ppb. En nuestro país hay una distribución natural por los suelos, como consecuencia, en las aguas subterráneas suele encontrarse altos niveles de As. El fluoruro (F) es un componente normal de las aguas de consumo, sin embargo, está entre los 10 elementos con potencial tóxico según la OMS. El CAA y la OMS, establecen un límite obligatorio de 1.5 ppm de F en el agua de consumo humano.

Objetivo: Estimar los índices de exposición al arsénico y al fluoruro en agua de consumo de las ciudades de Rosario (Santa Fe) y General Pico (La Pampa). Dichas ciudades fueron elegidas por que en los estudios previos hemos observado que en Rosario la concentración expresada en mediana (rango) para el As: 1.6 (0-12) ppb y para el F: 0.12 (0.046-0.52) ppm, por lo cual sería la ciudad con valores dentro de los límites impuestos por el CAA. En relación a General Pico para el As: 32.8 (0-68.4) ppb y F: 1.8 (0.92-2.17) ppm, observando valores de As y F que sobrepasan los límites impuestos por la ley. De esta manera vamos a comparar los índices de exposición poblacional al fluoruro y al arsénico, entre las dos ciudades.

Materiales y métodos: se midió As espectrofotométricamente y F potenciométricamente. Contamos con 32 muestras de Rosario de red y 52 muestras de red General Pico. Con dichas muestras se estimaron los índices de exposición poblacionales con respecto al agua de red. Se calcularon los índices de riesgo para cada contaminante (HQ, hazard quotient):

$HQ = C \times TC \times FE / PC \times RfD$

donde C=concentración del contaminante, TC=ingesta de agua diaria, FE=frecuencia de exposición, PC=peso corporal y RfD=dosis de referencia. Y también se calculó el índice de riesgo (IR):

$IR = HQ_{arsénico} + HQ_{fluoruro}$.

Los datos se analizaron en el software ATLANTIS, de diseño propio en el software R.

Resultados: se expresan como mediana (rango), para las dos ciudades estudiadas:

General Pico:

DEEarsénico=0,00046(0-0,00197),

DEEfluoruro=0,031(0,0013-0,12),

HQarsénico=1,55(0-6,57),

HQfluoruro= 0,52(0,021-2,07) y el

IR =2,01(0,036-7,48).

Rosario:

DEEarsénico=0,0000545(0-0,00197),

DEEfluoruro=0,00449(0,0013-0,035),

HQarsénico=0,18(0-0,89),

HQfluoruro=0,07(0,021-0,58) y el

IR=0,34(0,036-0,94).

Conclusión: Como observamos en los resultados el IR para la ciudad de Rosario es menor que el encontrado en la ciudad de General Pico. El HQarsénico para la ciudad de General Pico supera el valor de 1 indicando efectos adversos preocupantes en el consumo del agua con esa cantidad de arsénico. Se seguirán estudiando y analizando los valores para estimar los posibles efectos sobre la salud poblacional.