

Seminario CUEM
Rosa Marzullo
GIS en la determinación de estroncio en agua
22/8/2022

El estroncio es un elemento químico de la tabla periódica cuyo símbolo es Sr y número atómico 38. Es un metal blando de color plateado que rápidamente se oxida en presencia de oxígeno, proceso que le otorga una tonalidad amarillenta. El estroncio se encuentra en la naturaleza en las rocas, el suelo, el polvo, el carbón, el petróleo, el agua, el aire y las plantas. Los compuestos de estroncio, como por ejemplo, el carbonato de estroncio, se utilizan para fabricar cerámicas, productos de vidrio, fuegos artificiales, pigmentos para pinturas, luces fluorescentes y fármacos. En la actualidad no hay límites establecidos para el estroncio en el agua de consumo por la ley 11.220 de la provincia de Santa Fe ni por el Código Alimentario Argentino.

En el Centro Universitario de Estudios Medioambientales medimos estroncio en el agua y para tal fin utilizamos un equipo de absorción atómica con lámpara de cátodo hueco apropiada para la medición de estroncio. Las muestras se volatilizan en una llama acetileno: oxígeno en proporción 1,5:2,5. El acetileno es un gas altamente explosivo (inestable), de extrema peligrosidad, motivo por el que se sigue estrictamente un riguroso protocolo de trabajo y se toman todos los recaudos y precauciones necesarias a la hora de trabajar. Entre algunas de las medidas de seguridad, la cabina cuenta con una parada de emergencia para el acetileno y un extintor de incendios adecuado para los compuestos que se utilizan.

Se ha trabajado en el estudio de la distribución geográfica de estroncio en agua potable en las muestras que ingresan al CUEM. Esta tarea se llevó a cabo por medio de un sistema de información geográfica (GIS), que puede ser definido como un sistema de información capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada. Se georreferenció cada muestra de agua, de manera que se conoce la concentración de estroncio y la latitud y longitud del sitio de donde proviene el agua. Las coordenadas geográficas se obtuvieron de páginas de internet oficiales en las que se detalla la localidad y sus coordenadas.

Para la geolocalización de las muestras y la expresión de su concentración se utilizaron bibliotecas del software R: mapdata, ggplot2, maps, ggrepel y dplyr. Estas bibliotecas permiten obtener mapas del sitio a estudiar y ubicar la muestra en el sitio de obtención, asignado un tamaño o un color al punto, que represente su concentración. Una vez colectados todos los datos se generaron rasters, que son diagramas que dividen una superficie en pixeles donde a cada pixel le corresponde una concentración determinada.

Para realizar la georreferenciación de estroncio en las muestras de agua medidas se comenzó con la creación del mapamundi, luego del mapa de la República Argentina, allí se distribuyeron los resultados obtenidos de las determinaciones realizadas y a continuación se trabajó en detalle en los datos obtenidos de las mediciones realizadas en General Pico, ciudad en la que hasta el momento, se hallaron los mayores valores de estroncio.

Se debe destacar que para realizar la georreferenciación se debieron crear diferentes scripts: un script separador de coordenadas (que se utilizó para espaciar los datos de latitud y longitud en la planilla de cálculo confeccionada) y un script separador de puntos (que permite distanciar en los mapas los puntos que se superponen por contener valores de estroncios cercanos).

Los próximos objetivos de trabajo incluyen finalizar con la determinación de estroncio en todas las muestras de la acueducto del CUEM, continuar con el trabajo de georreferenciación con los resultados obtenidos y analizar posibles relaciones entre la concentración de estroncio y otros compuestos presentes en las muestras.