

EL AGUA NUESTRA....DE CADA DÍA... NO VIENE SOLA!!!

Autor: Mg. Ing. Esther Pellizzari del Laboratorio de Microbiología de La Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) de Chaco.

Colaborador: Dr. Lic. Tec. Silvia Elena Murialdo. Grupo de Ingeniería Bioquímica (GIB) de La Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional de Mar del Plata (FI-UNMdP).

La cordillera de los Andes es la cadena de montañas que ocupa la zona occidental de América del Sur, que contornea la costa del océano Pacífico y parte del mar Caribe a lo largo de 7240 km, por lo que constituye la cadena montañosa más larga de la Tierra. Los Andes forman parte de los territorios de Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Su altura media ronda los 4000 metros y su punto más alto es el Aconcagua, cuyos 6960,8 m s. n. m., hacen de esta montaña la más alta del planeta fuera del sistema Himalaya.

La relación entre la actividad volcánica y los metales, ya está demostrada y esto hace que la migración mineral sea posible a través de las diferentes capas terrestres y que, en cada actividad de los volcanes, se mezclen con agua, suelo y aire, esparciéndose.

La zona volcánica central se extiende desde las latitudes del lago Titicaca hasta aproximadamente el límite sur del desierto de Atacama. Esta zona comprende todos los volcanes activos del Perú y Bolivia aparte de varios volcanes en Chile y Argentina. Esta zona se caracteriza por la relativa abundancia de productos volcánicos altamente diferenciados como lo es la riolita y dacita. Esta zona volcánica constituye una de las mayores provincias de ignimbritas del Terciario superior del mundo

Entre todas estas rocas sedimentarias y volcánicas, se encuentra el arsénico en forma natural, también en aguas geotermales. En la naturaleza se presenta con mayor frecuencia en forma de sulfuro de arsénico (oropimente, As_2S_3) y el sulfoarseniuro de Hierro ($FeAsS$), llamado arsenopirita, que se encuentra especialmente en los Andes de Bolivia, generalmente el arsénico esta como impurezas en depósitos minerales.

El camino que recorre el arsénico comienza en Jujuy y Salta, se desplaza por Tucumán, La Rioja, Catamarca, San Juan, Chaco y Santiago del Estero; cruza San Luis, Mendoza, Córdoba, Santa Fe, La Pampa, Río Negro, Neuquén y Buenos Aires hasta llegar a la costa atlántica.

El arsénico llega al agua por vía natural, a través del desplazamiento natural de los minerales, por escurrimiento, filtración, emisiones volcánicas a la atmósfera, desorción y meteorización produciendo la disolución de compuestos arsenicales, contaminando los acuíferos de agua, que se desplazan a través de gran parte del Territorio de la Argentina

¿Por qué estudiamos al arsénico? Porque es un elemento que enferma y se encuentra en las aguas subterráneas y superficiales que se utiliza como bebida y en la producción pecuaria en muchas regiones que no tienen acceso a agua potable. El

arsénico es ingerido por algunos sectores de la población como agua, en los alimentos que se cocinan con agua contaminada y en algunos casos, a través de la inhalación en mineras o industrias de la madera que se usa como conservante. El arsénico se acumula con el tiempo en el organismo causando diferentes enfermedades, desde cambios de color en la piel, verrugas y callos hasta cáncer y provocar la muerte.

La intoxicación crónica que se produce por el consumo prolongado de agua de bebida con altos contenidos de arsénico (As) produciendo Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) es un tema que se vive en gran parte de la Argentina, en la Región centro norte es reconocida como zona endémica de Hidroarsenicismo, causada por la presencia de Arsénico en las aguas para consumo humano. En Argentina se calcula que existen alrededor de 2.500.000 de personas expuestas, lo que se traduciría en 250.000 personas enfermas de cáncer en los próximos años debido al consumo de agua con arsénico. Casi el 7% de la población total consumen agua con tenores de Arsénico que superan los valores recomendados por el Código Alimentario Argentino y la Organización Mundial de la Salud.

La provincia del Chaco, es una de las provincias afectadas por el consumo de agua contaminada con arsénico. La contaminación natural con arsénico en las aguas subterráneas de la llanura Chaco Pampeana también está asociada con otros elementos como Vanadio, Plomo, Molibdeno, hierro, Manganeso, Boro, Flúor, entre otros, debido a su origen común en las cenizas volcánicas lo que representa un problema de salud pública. La presencia de arsénico en agua, también es considerada como un elemento indicador de otros elementos que se pueden encontrar a nivel de trazas y es especialmente utilizado para la determinación de hierro, cobre, níquel, cromo, zinc entre otros; por ejemplo las piritas (FeAsS) y otros sulfuros como la enargita (Cu_3AsS), son importantes fuentes naturales de arsénico que al ser oxidados pasan al agua subterránea. Un aumento de la presencia de estos metales le confiere al agua caracteres que la vuelven inapropiadas para el consumo humano.

En los últimos años, la biorremediación de metales utilizando microorganismos ha recibido una gran cantidad de atención, no sólo como una novedad científica, sino también por su potencial. La utilización de microorganismos en procesos de biorrestauración de aguas subterráneas ex situ, utilizando equipos diseñados especialmente para realizar el proceso y llegando a un completo tratamiento biológico en plantas a escala, tiene un futuro prometedor con costos competitivos y tecnologías al alcance de todos.

En el Chaco, un grupo de Investigadores de las Universidades Nacionales del Chaco Austral y de Mar del Plata de la UNMdP, preocupados por la problemática social y ambiental, están desarrollando sistemas de abatimiento de arsénico aplicando sistemas de proceso biológico de remoción (bioremediación) con tecnología al alcance de todos puede ser aplicado para la remoción simultánea de otros contaminantes inorgánicos presentes en las aguas subterráneas. Para conseguir el desarrollo tecnológico es importante estudiar la movilización del arsénico y los mecanismos por los cuales la inmovilización de los contaminantes metálicos puede llegar a ocurrir en las células bacterianas y micológicas. Como así también, es interesante y fundamental observar los diferentes mecanismos que pueden ser realizados por los

microorganismos como la biomineralización, bioacumulación, biosorción, biotransformación, quimiosorción y quimiotaxis.

Existe un interés creciente en el conocimiento de los niveles de contaminación en el medioambiente y el impacto que los mismos ejercen sobre la salud de la población. Sin embargo, los estudios para adquirir tales conocimientos solo se podrán llevar a cabo si se dispone de grupos de trabajo con la formación adecuada como para atenderlos, así como metodologías analíticas con la adecuada sensibilidad y selectividad para realizar el análisis de los mismos. Los problemas relacionados con la gestión del agua difieren tanto en escala como en complejidad y se acentúan en nuestra región.

Como investigadores, pero por sobre todo, como habitantes de la región, consideramos que es muy significativo prestar atención a los cruciales problemas que padecen gran parte de sus pobladores. Por ello, mediante el empleo de nuestros conocimientos queremos asistir con soluciones técnicas y educativas que contribuyan a una mejora en la calidad de vida de la población. Nuestro objetivo fundamental es mejorar la calidad del agua en la zona con el objeto de disminuir o abatir la exposición al arsénico de la población residente mediante la aplicación de metodologías de bajo costo, que permitan mejorar la calidad del agua en general.