

Centro universitario de estudios medioambientales

Seminarios de la reunión semanal del CUEM

Fecha: 2024-06-03

Expositora: Sabrina Digiuni

Tema: Estimación de la concentración de arsénico en agua de consumo utilizando herramientas del aprendizaje automatizado

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. El As presenta diferentes estados de oxidación, siendo As(III) y As(V) los que se relacionan con la mayor toxicidad en el ser humano.

El consumo de aguas contaminadas por As es un problema de salud importante en diversas regiones del mundo. Es conocido que la toxicidad del As depende de su estado de oxidación, ya que As(III) es diez veces más tóxico que As(V) (Public Health Service Agency, 2007). El consumo de aguas con concentraciones elevadas de As predispone al desarrollo de una enfermedad crónica, el hidroarsenicismo crónico regional endémico (HACRE), que se caracteriza por el desarrollo de lesiones cancerígenas y no cancerígenas, algunas vinculadas a la homeostasis de la glucosa (Corey, 2008).

La **alcalinidad total (AT)** es la capacidad del agua para neutralizar ácidos y representa la suma de las bases que pueden ser tituladas. La alcalinidad del agua es causada usualmente por la presencia de carbonato (CO_3^{2-}) y bicarbonato (HCO_3^-) asociado a otros iones como Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} . A mayor concentración de carbonato y bicarbonato, mayor será la alcalinidad total del agua. Los carbonatos y bicarbonatos por si solo no representan un problema para la salud. Habitualmente se mide la concentración de carbonato y de bicarbonato, pero lo que se informa es la alcalinidad total que se calcula a través de la suma de ambos componentes.

Es importante conocer la concentración de carbonato y bicarbonato en el agua de consumo humano porque de ellos depende su pH. Se sabe por ejemplo que a una elevada alcalinidad el agua adquiere un sabor amargo. Además la alcalinidad está relacionada con la posibilidad de formar precipitado de sales en instrumentos de uso de agua como cañerías e instrumentos de cocina. Internacionalmente es aceptada una alcalinidad mínima de 20 mg de CaCO_3 /litro para mantener la vida acuática. Cuando las aguas tienen alcalinidades inferiores se vuelven muy sensibles a la contaminación, ya que no tienen capacidad para oponerse a las modificaciones que generen disminuciones del pH. (APHA. 1998) Valores de referencia según ley 11220 de Santa Fe para la alcalinidad total: mayor que 30 y menor que 200 ppm de CaCO_3 . (Ley 11220 de Santa Fe)

El **fluoruro (F)** es un componente normal de las aguas de consumo, sin embargo, está junto al As entre los 10 elementos con potencial tóxico según la OMS. La ley 11.220 de la provincia de Santa Fe, el CAA y la OMS, establecen un límite obligatorio de 1.5 ppm.

La ingesta de fluoruro superior a 0.08 mg/Kg. día, determina riesgo de fluorosis, una patología que puede tener manifestaciones muy variadas que afectan desde la apariencia del esmalte dental hasta severas afecciones del esqueleto y el sistema endócrino (Lupo 2011). En nuestro país hay una distribución natural de estos contaminantes por los suelos, como consecuencia, en las aguas subterráneas suele encontrarse altos niveles de ambos (Lupo 2012, Rosso 2011).

En la beca de iniciación se observó una gran asociación entre As, F y la AT. Por lo cual se plantea para este nuevo proyecto la utilización de aprendizaje automatizado para estimar la concentración de arsénico en el agua de consumo humano. Los datos serán analizados en el software ATLANTIS, de diseño propio, en el cual se utilizarán diferentes herramientas del aprendizaje automatizado (redes neuronales o árboles de decisión).