

COMENTARIO DEL LIBRO “AGUAS Y ARSENICO NATURAL EN PERU”

Dr. Gustavo F. Gonzales Rengifo

Señores y Señoras Académicos, editores y autores del Libro “Aguas y Arsénico Natural en Perú” y distinguidos invitados

La redacción de este libro se basa en el desarrollo de una Jornada organizada por la Academia Nacional de Ciencias realizado en Septiembre del 2014. Debemos felicitar por concretar este Taller en una publicación a la labor decidida de la Dra Nicole Bernex, Editora General, al Dr. Zaniel Novoa, Co-editor y a la Lic. Stefanie Korswagen, asistente de investigación.

Este Taller sobre la problemática del Arsénico en el agua se origina como parte de las conclusiones de la “Reunión del Programa Agua de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS)” que se llevó a cabo del 2 al 4 de diciembre del 2013 que en el marco del 75° Aniversario de la Academia Nacional de Ciencias.

El Dr. Urquidi de la Academia Nacional de Bolivia puso en la agenda el problema de contaminación por arsénico que sufre Bolivia en la cuenca transfronteriza del río Maure cuyas nacientes son peruanas.

El libro que tengo el honor comentar, ha sido adecuadamente editado y presentado en 14 secciones, los cuales voy a comentar someramente en aras del tiempo de cada uno de ustedes.

Cinco de las secciones abordan la problemática de la presencia de arsénico en la región sur en particular de Tacna (3 secciones), una en Espinar Cusco y otra en Carancas, Puno los cuales trataré de resumir en bloque.

Introducción

En esta sección se resalta que el arsénico es un elemento natural abundante en la corteza terrestre; que en la antigüedad era conocido como el rey de los venenos por lo que se conocía desde antaño los efectos negativos sobre la salud. También se destaca el uso medicinal en dosis muy bajas. En el Siglo XIX las mujeres lo usaban como cosmético. Destaca que la forma química o especiación influencia en la toxicidad siendo más tóxico el arsénico trivalente.

Las poblaciones más expuestas en el mundo son Bangladesh, India, China, Argentina, Chile, Perú y Bolivia.

La exposición prolongada al arsénico a través del consumo de agua y alimentos contaminados puede causar cáncer y lesiones cutáneas. También se ha asociado a problemas de desarrollo, enfermedades cardiovasculares, neurotoxicidad y diabetes.

Algunas características de la investigación sobre arsénico natural y aguas en América Latina

Esta sección establece la presencia tanto de contaminación natural como de la antropogénica en Perú. Indica que las investigaciones han permitido entender como el arsénico puede llegar al agua por vía natural, por ejemplo, debido a un ascenso de fluidos magmáticos e hidrotermales, emisiones volcánicas a la atmósfera, desorción y disolución de minerales con arsénico durante la meteorización.

Presentan los autores la evaluación de 263 artículos científicos destacando lo siguiente:

1. En Argentina hay publicaciones científicas del Hidroarsenismo Crónico Regional Endémico (HACER) desde 1917
2. En Bolivia y Perú predominan informes técnicos, tesis, evaluaciones de calidad ambiental y afines.
3. Algunos informes técnicos y artículos médicos no precisan la fuente de contaminación (natural o antropogénica).

Se presentan datos sobre las revistas donde son publicados los trabajos; las temáticas de las investigaciones relacionadas con el arsénico; el género de los investigadores de los cuales el 43.2% son mujeres; las especialidades de los profesionales que trabajan en arsénico en la que destacan 24 especialidades.

En todo este análisis ya se destaca la falta de investigación; la falta de diferenciación entre causas y efectos por contaminación natural y la antropogénica. La falta de integración entre actores. Falta de estudios epidemiológicos

La información y su gestión como herramienta para enfrentar la contaminación del agua con arsénico

El artículo reconoce la necesidad de un sistema de información, de tipo multimodal, de gestión colectiva del conocimiento. La primera característica de una organización multimodal que encare el problema del arsénico en agua reside en el desarrollo de capacidades de compartir e intercambiar información. Es importante que la estructura y la lógica de los procesos de la información del sistema

correspondan con la metodología del ordenamiento ambiental y la gestión realizada de los recursos hídricos.

Los actores de la Política Nacional de Salud Ambiental deben ser:

1. El Sistema Nacional de Información Ambiental
2. El sistema Nacional de Gestión Ambiental
3. El sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos
4. El Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos
5. Prestadores de servicios de agua y saneamiento
6. Centros de Investigación e innovación en tecnologías para el agua, el saneamiento y la salud
7. De la Promoción y desarrollo social urbano y rural.

En este capítulo se ha omitido un sistema que permita identificar el efecto de la contaminación del agua con arsénico sobre la salud de las personas.

El arsénico en los recursos hídricos del Perú

El valor guía de la OMS para el arsénico en el agua de consumo humano es de 10 ug/litro. Destaca que el arsénico en forma de arsenato puede ser absorbido con facilidad. Se elimina en la orina luego de ser metilado. Los niños son más sensibles que los adultos.

Refiere que en el sur del país la presencia de arsénico es de origen natural en Caplina, Locumba, Maure, Sama, Tambo, Uchusuma y Quilca-Chili-Vitor. El arsénico está asociado a vulcanismo terciario y cuaternario en la cordillera de los Andes. Esta información es importante pues el río Maure es transfronterizo (Perú-Bolivia).

Se describe en este capítulo que a nivel nacional hay un 55% de incumplimiento de los Estándares de Calidad Ambientales (ECA) para agua de uso poblacional. Se presentan 4 sugerencias para minimizar la exposición al arsénico en el agua de bebida que incluyen sustituir las fuentes de abastecimiento con elevados niveles de arsénico por ejemplo aguas subterráneas, por fuentes de abastecimiento con bajos niveles de arsénico y microbiológicamente seguras como por ejemplo aguas superficiales debidamente tratadas.

Entre las tecnologías que permiten eliminar el arsénico destacan la oxidación, la coagulación-precipitación, la absorción, el intercambio de iones y diversas técnicas de membranas. Este punto se vuelve a tocar en otras secciones del libro.

El arsénico y el mercurio en aguas y suelos de las zonas mineralizadas: El caso Espinar (Cusco).

En el caso Espinar (Cusco) se describe que luego de un Informe oficial sobre presencia de arsénico en Espinar se origina conflictos sociales en Espinar. Luego de conformar una Mesa de Trabajo se hacen investigaciones que incluyen a diversas instituciones y se descarta la contaminación con arsénico en Espinar. Este es un ejemplo de la necesidad de las investigaciones bien diseñadas para encontrar respuestas a las preguntas de investigación; y también de la necesidad de reconfirmar la información antes de publicarla para evitar alarmas innecesarias. Como dice un autor en otro de los capítulos: *“De no conocerse la fuente o el origen, se corre el riesgo de mal interpretar la información, afirmando que la presencia de arsénico en agua se debe a causas antropogénicas, situación que por lo general no es cierta en el sur del país”*

Arsénico en los ríos Caplina, Uchusama y Locumba-Tacna

Evaluación situacional de las cuencas de Sama y Locumba y pilotos de descontaminación de arsénico en Locumba, Tacna

Especies inorgánicas del arsénico en aguas superficiales y su relación con la carga de sólidos suspendidos y hierro en ríos de Tacna.

En tres capítulos se aborda la problemática del arsénico en la zona sur que incluyen a los ríos Caplina, Uchusuma y Locumba en Tacna. En el primero de estos artículos se destaca que no existe información con respecto a los efectos de los metales pesados que evidencie científicamente los impactos en la salud pública ni en el ambiente. Igualmente se destaca que el arsénico V es la especie arsenical más difundida en el medio ambiente, y la mayoritaria en aguas y suelos. Está presente en plantas, algas y animales acuáticos y terrestres; mientras que el arsénico III es la forma inorgánica reducida y está presente en forma minoritaria en aguas, suelos y seres vivos. Durante mucho tiempo fue considerada la especie más tóxica.

En relación a los ríos Caplina y Uchusuma se indica que abastece de agua a 307,608 habitantes, de los cuales el 92.4% vive en la ciudad de Tacna.

En los ríos de Tacna predominan arsénico V sobre el III. En una muestra se encontró 17% de valencia III y 83% de valencia V. En otra muestra, todo el arsénico sería de valencia V.

Las aguas del río Locumba se emplean para irrigar alrededor de 3,460 ha de cultivos de cebolla, ajos, ají, tomate, vid, olivares entre otros. Asimismo es fuente de agua para la bebida de 73,461 cabezas de ganado, entre vacunos, ovinos, porcinos, caprinos, alpacas y llamas y fuente de agua para poco más de 18 mil habitantes.

En relación al agua de la laguna Suches, no existe información sobre investigaciones que demuestren los efectos en el componente biológico, principalmente en la flora y fauna acuática.

Concluye este artículo: *“De confirmarse la predominancia de arsénico V en relación a arsénico III, los niveles de exposición disminuirían sustancialmente, ya que el primero es menos tóxico que el segundo”*.

Se destaca que las cuencas de Sama y Locumba presentan concentraciones elevadas de arsénico y boro, producto de la actividad hidrotermal en la Cordillera de los Andes. El arsénico identificado es mayormente arsénico de valencia V frente al arsénico III, en una proporción de 9 a 1. Se menciona que a lo largo del río Locumba se han implementado tres plantas de descontaminación de arsénico. Los resultados señalan que el procedimiento electroquímico y CPEASY reducen el contenido del río a 50 ppb (LMP según legislación del 2010 en Perú). El método electroquímico emplea luz solar para generar la electrocoagulación. El método CPEASY emplea luz solar y jugo de limón para remover arsénico por medio de la floculación.

Formas simples de reducción del arsénico del agua de consumo

En esta sección se presentan siete métodos para reducir el arsénico del agua de consumo:

1. Uso de Luz solar y aire
2. Electrotratamiento (90% de eficacia)
3. Oxidación solar y jugo de limón
4. Fotocatálisis heterogénea solar con dióxido de titanio
5. Filtro doméstico de arsénico: Se usan materiales porosos como arena, roca y ladrillo
6. Reducción de arsénico usando esporas de bacterias lavadas con dióxido de manganeso. Permite un 78% de reducción del arsénico.
7. Reducción de arsénico usando residuos agrícolas (almidón o lignocelulósicos) .
No toca esta sección la efectividad del quitosano y derivados del quitosano. Hay una revisión sobre el tema en la revista Environmental Science Pollution Research International de abril del 2016.

Análisis de riesgo en la salud humana por arsénico inorgánico en el agua de bebida en la comunidad de Carancas, Puno

A raíz de la caída de un meteorito en Carancas, en Desaguadero, Puno y debido a sintomatología presentada por la población aledaña como consecuencia de los gases de este meteorito se sugirió la presencia de arsénico. Esto determinó la realización de un estudio de investigación que más bien concluyó que el agua de consumo humano estaba contaminado más que el cráter donde cayó el meteorito.

Mencionan los autores que el arsénico es uno de los agentes químicos clasificados por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) como agente cancerígeno comprobado (Grupo I) y por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA) como carcinógeno humano (Grupo A), asociado al cáncer de piel y recientemente asociado a otros tipos de cánceres como de vejiga, pulmón, hígado y riñón.

El estudio encuentra que existe un alto riesgo a la salud de los pobladores por la ingesta de agua con arsénico inorgánico de origen natural. Refiere que el riesgo de problemas cancerígenos y no cancerígenos es mayor con el consumo de agua de pozo tubular que del pozo manual. Hacen un análisis proyectado para concluir que hay probabilidad de 3.84 casos de cáncer de un total de 448 niños y 3.39 casos de cáncer de 917 adultos. Esto sin embargo se basa en extrapolaciones pero no en base a datos verdaderos sobre cáncer observado en la población lo que limita su utilidad y veracidad.

Aguas y Arsénico. Legislación y control de la contaminación

Esta sección revisa los temas de legislación y normativa, los orígenes del arsénico en los recursos hídricos (este aspecto es reiterativo en las diferentes secciones), el control de la contaminación y la institucionalidad correspondientes. En el país existe un Reglamento de Calidad de agua potable, así como Estandares de Calidad Ambientales (ECAs) para aguas y suelos. Existen también normas, Límites Máximos Permisibles (LMP) ambos establecidos por sectores e instituciones.

Se destaca que a pesar de una cloración al 100% no se garantiza el agua para consumo humano por la presencia de metales en el agua. Por ejemplo el arsénico en algunas provincias de Huancavelica y Tacna y en algunos ríos de la Amazonía. Se resalta nuevamente la ausencia de investigaciones sobre efectos del arsénico en la salud humana, sobre todo en zonas rurales.

En esta sección se propone de manera prioritaria la investigación, la capacitación y la articulación y el fortalecimiento de la institucionalidad.

Agua y arsénico en el escenario de la Política Nacional de Salud Ambiental

Un aspecto importante que resalta en la parte introductoria de la sección es el hecho que la vigilancia de los parámetros parasitológicos, hidrobiológicos y de metales pesados en el agua potable de inicio bajo responsabilidad de DIGESA pasa, en el marco de la descentralización de funciones del estado a cargo de la autoridad de salud de los Gobiernos Regionales.

Se resalta el enfoque integrado de abordar “la calidad del agua como un sistema desde la fuente hasta la conexión domiciliaria. El MINSA entre sus funciones tiene la vigilancia sanitaria y la vigilancia epidemiológica.

Mesa Redonda: Agua: ¿Salud y seguridad?

Se hace hincapié sobre la rentabilidad de la prevención en relación a la corrección de impactos. La comparación de costos entre invertir en saneamiento básico o en hospitales para el tratamiento de patologías demuestra que lo más rentable es prevenir en saneamiento. Algunos retos residen en el acceso, la distribución y la dispersión de la población rural. En el caso del arsénico, si no hay información es difícil conocer si existe un impacto real en la salud humana.

En el caso de Carancas, las autoridades municipales aun conociendo la presencia de arsénico en agua no siguieron las recomendaciones.

Concluye esta sección con importante reflexión: ““falta poner el dedo en la llaga” en la problemática del arsénico: esto implicaría ejercer cierta presión sobre las autoridades, incentivar a los investigadores y concientizar a la población”.

Resultados de los trabajos grupales y plenaria del Taller: “Salud Pública, vulnerabilidad y rutas de exposición”.

Se destaca la ausencia de estudios de diferenciación de orígenes geogénicos o antropogénicos del arsénico, los efectos de las diferentes especies de arsénico, los efectos en la salud de las poblaciones expuestas, entre otros. Igualmente son obstáculos mayores la escasez de información, las dificultades de comunicación del riesgo, concientización y transferencia tecnológica. Finalmente se evidencia falta de articulación de los estudios, no hay aproximaciones interdisciplinarias o interinstitucionales y existen vacíos temáticos.

Se espera que la creación del Instituto Científico del Agua pueda solucionar estas falencias. Por ello felicitamos a la Dra. Nicole Bernex por tan importante iniciativa, en la cual la Academia Nacional de Ciencias también participa.

En resumen debemos destacar de la lectura del libro que hay tres temas por resolver:

1. Realizar estudios que permitan relacionar el nivel de arsénico con efectos en la salud.
2. Realizar estudios de especiación para determinar la magnitud del problema por la presencia de arsénico de valencia 3.
3. Identificar en la población expuesta la capacidad de metilación que permite defenderse de la contaminación.

Debemos tomar en cuenta que si bien mucho del arsénico presente en el sur del país es de causa natural, también existe arsénico en otras zonas del país mayormente de origen antropogénico como las observadas en las cuencas del Rímac, Santa, Chancay, y Lambayeque.

Como se aprecia en los resúmenes complementarios no se debe perder de vista que el arsénico puede estar presente junto con otros minerales que pueden también tener impacto negativo en la salud como el cadmio por ejemplo.

Se presentó también un estudio sobre la detección por satélite como herramienta para la gestión de los recursos hídricos. Esta metodología está siendo ampliamente utilizada en el mundo para la contaminación del aire de exteriores, por lo que se espera será útil en el país también en el campo de los recursos hídricos.

Un último resumen hace mención sobre la remoción del arsénico del agua domiciliar mediante filtros de bioarena y adición de clavos de fierro.

Faltó en este libro datos sobre mediciones urinarias de arsénico inorgánico, ácido monometilarsónico y ácido dimetilarsínico como indicadores biológicos de la exposición al arsénico.

Finalmente, la edición de este libro pone en la agenda el problema del arsénico en agua en el Perú y desnuda nuestras falencias en varios aspectos de abordar este tipo de problemas, en particular en asociar el mapa de arsénico con problemas reales en salud en el Perú. Para ello implementar métodos que faciliten la especiación del arsénico será de suma utilidad práctica.