

Difusión de la problemática de la contaminación con arsénico de aguas subterráneas para consumo y sus soluciones en base al empleo de especies naturales.

Responsable: Dra. María Elena Canafoglia. UNLP, FCNyM, mecanafo@gmail.com.

Participantes: Bqca. María José González (FCE) y Lic. Esteban Luna (FBA)

Voluntarios:

FCNyM

Arias, Marina; Benavidez, Matías; Blanco, Agustín; Constantini, Ornela; Tolosa, Guido ; Garcés, Matías; Di Cugno, Pablo; Cellone, Francisco; Maulén García, Waldo; Marchi, Julián.

FBA

López, Candela Mailin; Ramborger, Jonatan; Brucart, Pamela; Valentini, Bruno; Godoy, Priscila Nahili.

Fuente de financiamiento: Proyecto de Voluntariado Universitario Convocatoria del Bicentenario. Ministerio de Educación de la Nación, Secretaría de Políticas Universitarias, Programa Nacional de Voluntariado Universitario.

Resumen

En el marco del desarrollo de una tecnología para la eliminación de arsénico en aguas subterráneas de consumo, estudio realizado por un grupo interdisciplinario conformado por investigadores de diferentes Centros de Investigación de la UNLP, surgió la necesidad de incrementar los lazos con las comunidades afectadas. Comenzando la interacción del grupo de trabajo con la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires, esta acción permitió priorizar a la escuela como vehículo de concientización de la sociedad. En este contexto el rol del voluntario universitario es fundamental, ya que la población estudiantil tiene un alto compromiso con la comunidad mostrando sus deseos de compartir con la sociedad los conocimientos adquiridos en la Universidad, de esta forma promover la utilidad social del conocimiento, la práctica solidaria y formativa. Su participación es de gran importancia para afianzar la interacción entre las comunidades de zonas alejadas de centros urbanos logrando concienciar e informar sobre el problema socio-sanitario y ofrecer una solución.

Introducción

La presencia de arsénico (As) en el agua subterránea es un problema geogénico que, a nivel mundial, impacta negativamente en la salud y afecta a extensas zonas del planeta. Nuestro país es uno de los muchos que se encuentra perjudicado por esta situación, agudizándose en aquellas regiones donde la única fuente de abastecimiento es el agua subterránea, con contenidos de As que superan ampliamente el valor límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS 10 ppb o $\mu\text{g/l}$). En particular la zona Chaco Pampeana de Argentina se encuentra seriamente afectada, esta situación que se agrava en las zonas rurales de bajos recursos que solo disponen de agua de pozo para su consumo. El agua en estos lugares contiene valores de arsénico superiores a los indicados por el Organismo mundial pudiendo producir la enfermedad denominada hidroarsenicismo crónico regional endémico (HACRE).

De las posibles soluciones para disminuir los niveles de As, el equipo de investigación interdisciplinario de la UNLP representado por integrantes de Centros e Institutos de las Facultades de Ciencias Exactas (FCE) y de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), ha desarrollado una metodología que se basa en la adsorción del contaminante, utilizado geomateriales, el método implementado resulta sustentable por el bajo costo económico y ambiental.

Las acciones realizadas en extensión para la atención de esta problemática en localidades rurales del interior de la provincia de Buenos Aires, han sido delineadas por el grupo interdisciplinario integrado por docentes e investigadores, alumnos y no docentes (estos últimos en calidad de colaboradores) de las citadas Facultades, las mismas se vienen desarrollando desde hace algo más de 5 años, a partir del desarrollo tecnológico que lleva más de 10 años de investigación.

Los resultados obtenidos permitieron brindar un servicio a la comunidad, para que sea instrumento de transformación social y de desarrollo regional. Se ha enfatizado el estudio y desarrollo de tecnologías sociales que, por su bajo costo y sencillez operativa, permitan el adecuado abordaje del problema, permitiendo la articulación entre el ámbito universitario y los actores sociales más vulnerables logrando vínculo efectivo entre ambas partes.

El trabajo de extensión universitaria se ha realizado en el marco de proyectos acreditados y subsidiados por la UNLP, contando con el aval de las citadas Facultades y la colaboración de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires que actúa como vínculo entre el grupo de la UNLP y los establecimientos educativos ubicados en zonas afectadas por esta problemática. El esfuerzo está dirigido a la difusión del problema y sus posibilidades de solución en los sectores sociales más vulnerables, contemplando el rol educativo-social de la escuela como vehículo de información hacia el entorno familiar.

En Septiembre de 2009 se inauguró la primera planta de tratamiento en la escuela N° 1 del Paraje La Viruta de la localidad de Punta Indio. Esta planta atiende un importante número de alumnos de Nivel Inicial, Primario y Secundario, procesando 2.500 litros de agua por ciclo. El proceso conduce a reducción del contenido de As a valores estipulados por la legislación actual. Se ha logrado la participación y el compromiso de toda la comunidad educativa de dicha establecimiento. El rol protagónico de los escolares ha permitido la participación del núcleo familiar, así hoy en día la planta no solo abastece el consumo escolar, sino también las necesidades de la zona y poblaciones cercanas.

Se encuentran próximas a ser inauguradas dos plantas de tratamiento en Carlos Casares (Escuela N° 28 Paraje La Dorita) y Escuela N° 15 Samuel Hale Partido de Bolívar. Para la implementación de las mencionadas plantas se cuenta

con el apoyo financiero de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC PBA) a través del proyecto: *Eliminación de arsénico de aguas subterráneas en zonas rurales de la provincia de Buenos Aires*, dirigido por los Dres. I. Botto, I. Schalamuk y H. Thomas. Por otra parte, el sustento científico se realiza en el marco de un proyecto de investigación financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica bajo la dirección de la Dra. Botto (CEQUINOR-CONICET La Plata).

El principal obstáculo encontrado durante la labor desarrollada a lo largo de estos años ha sido lograr que los habitantes de las zonas afectadas alcancen a dimensionar el riesgo de consumir agua con contenidos de arsénico elevados, para que concientemente adquieran el hábito de usar agua tratada a partir de la tecnología propuesta. Este aspecto motivó la necesidad de concientizar a la población, para tal fin debe contarse con una red de difusión clara y en constante interacción con los actores intervinientes. Así la participación de los voluntarios es fundamental por varias razones, principalmente la cercanía generacional con los alumnos de los establecimientos educativos, estableciendo un vínculo de compromiso entre ambas partes, con el principal objetivo de mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales.

La integración de los voluntarios de las Facultades de Ciencias Naturales y Museo y de Bellas Artes, ha tenido como meta priorizar la enseñanza como herramienta para ayudar a reparar las desigualdades sociales educativas y sanitarias que suelen presentarse en zonas rurales, en particular evitando los problemas de salud asociados al consumo de agua contaminada. La interacción de los voluntarios con alumnos de escuelas rurales facilitará la difusión del tema en forma accesible y clara para el entendimiento de los escolares en su medio social, contribuyendo a explicar los beneficios de un tratamiento que permita el abastecimiento de agua apta para su consumo. Serán los alumnos, a posteriori, los principales agentes multiplicadores de difusión adquiriendo así la escuela un rol protagónico en la comunidad.

Dentro de la propuesta se contempla la sustentabilidad del proceso, es decir su permanencia en el tiempo, previéndose la elaboración de material didáctico para los diferentes niveles a fin de promover la activa participación de los docentes y los voluntarios.

Metodología

El trabajo con los voluntarios se ha iniciado en Octubre de 2010.

La primera etapa estuvo enfocada en la formación de los voluntarios, integrando a los alumnos universitarios a las tareas desarrolladas por el grupo de trabajo, incentivando el compromiso a participar de tareas que promuevan el mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones afectadas.

Para lograr estos objetivos se realizaron charlas por parte de los miembros del grupo donde se expuso la problemática de la contaminación, así como las posibles soluciones haciendo especial énfasis en el tratamiento propuesto por el grupo de trabajo. Teniendo en cuenta que los voluntarios son de distinta orientación, alumnos de Diseño de la Facultad de Bellas Artes y alumnos de Ciencias Naturales, se utilizó un lenguaje claro que permitiera la comprensión de ambos grupos de voluntarios. Las exposiciones consistieron en una breve exposición por parte del encargado del tema y la realización de preguntas por parte de los voluntarios tomando nota de las posibles dudas que pudieran surgir en un público general.

Luego se realizaron determinaciones de arsénico utilizando kits de fácil manejo. Se debatieron posibles formas de divulgar la problemática, aspectos de muestreo, determinación de As y las estrategias para difundir la metodología propuesta.

Finalmente y para concluir esta primera etapa del proyecto, se planteó la elaboración de una campaña de difusión de la problemática a partir de la definición de objetivos de comunicación, distinguiendo posibles receptores, definiendo códigos y analizando referentes visuales de la problemática a difundir.

Resultados

De la exposición sobre la problemática planteada durante las primeras reuniones en forma conjunta entre los participantes y los voluntarios se concluyó que la población desconoce la problemática general del agua. En muchos casos la comunidad no está al tanto de las propiedades que debe cumplir el agua de bebida (agua potable), como los riesgos asociados a la ingesta de agua que no cumple con los requerimientos estipulados por la legislación. De esta forma se diseñaron las siguientes estrategias:

- 1) Informar a la sociedad sobre la problemática del agua y concientizar sobre la necesidad del tratamiento.
- 2) Ofrecer una solución al problema planteado, mediante la tecnología propuesta.
- 3) Procurar la aceptación de la tecnología propuesta mediante la difusión de las ventajas de su utilización.
- 4) Implementar herramientas educativas que se transmitan en el tiempo.

Cabe mencionar que antes de lograr estos objetivos, surgió la necesidad de identificar al grupo de voluntarios con un nombre. Así en forma consensuada se eligió el nombre de **aguAs libres**, indicando la intención del grupo de concientizar a la comunidad sobre la necesidad de beber agua libre de contaminantes y al mismo tiempo ofrecer una solución accesible y de bajo costo económico y ambiental para disminuir el contenido de As del agua de consumo.

En segunda instancia, a fin de concretar los objetivos propuestos los participantes trabajaron en las diferentes metodologías de difusión para concientizar a la comunidad, de esta forma se han planteado distintas piezas para realizar una campaña gráfica de información y educación.

De esta forma se han planificado y en algunos casos concretados las siguientes actividades:

1. El diseño de un logo que identifique al grupo y su compromiso social. El mismo resalta el término As, tal cual se identifica en la tabla periódica al Arsénico. El pictograma de una gota resalta el tema a tratar y connota nociones relativas a la pureza, cerrando el contenido conceptual con un slogan que dice “menos arsénico, mas salud...” En la realización del logo participaron principalmente los voluntarios de la Facultad de Bellas Artes, sin embargo, el logo que se observa aquí debajo, ha sido consensuado por todos los voluntarios. El mismo será utilizado en las distintas actividades del grupo.



2. Una infografía que sintetiza el funcionamiento del sistema de purificación de agua. Esta herramienta permite de manera esquemática ver el funcionamiento del equipo que será colocado en las escuelas. Comprendiendo en forma sencilla el funcionamiento de la planta de tratamiento instalada.
3. Dípticos tamaño A4: A partir de la necesidad de informar a la sociedad con un lenguaje claro y conciso sobre la problemática general del agua, se ha diseñado material didáctico de fácil comprensión para difundir los usos del agua, su disponibilidad, la contaminación del agua haciendo mención especial a la presencia de As en el agua subterránea. Es material será entregado para fortalecer la concientización de buen uso del recurso y el beneficio de consumir agua tratada.

Qué alternativa tenemos para beber agua en buenas condiciones?

La Universidad Nacional de La Plata (UNLP) a través de un grupo de investigadores ha diseñado un método de tratamiento para que las aguas subterráneas sean aptas para beber.

PROCESO DE PURIFICACIÓN

1. **Tanque de reacción**
* Utilizan arcillas de origen natural, el As se fija a la arcilla
* El residuo puede ser utilizado en la construcción
2. **Tanque de floculación**
3. **Tanque de almacenamiento**
* Agua libre de As para consumo

BENEFICIOS DE ESTA PLANTA

- * Simplicidad operativa y de mantenimiento
- * Producción mayor a 100.000 litros sin recambio de arcilla
- * Bajo costo
- * La arcilla inmoviliza al contaminante

Menos Arsénico, Más Salud

El agua para consumo debe ser segura, libre de sustancias tóxicas y microorganismos. Muchas de las sustancias presentes en el agua que pueden ser perjudiciales no se ven, no tienen color, ni olor, pero están allí y a corto o largo plazo pueden ser causantes de enfermedades.

Por eso para beber todos los días, llévate el agua de la escuela a tu casa.

Ministerio de Educación
Presidencia de la Nación

200 AÑOS
BICENTENARIO
ARGENTINO

VOLUNTARIADO
UNIVERSITARIO

Exterior del Díptico

Preguntas para tener en cuenta...

De donde proviene el agua que bebemos?

El agua de consumo debe ser dulce. En algunas ciudades proviene de una fuente superficial como por ejemplo el Río de La Plata. En zonas rurales por lo general se hace uso del agua subterránea comúnmente llamada agua de pozo. Esta se encuentra en el subsuelo formando napas. *Puede contener elementos o sustancias perjudiciales para la salud.*

Que elementos o sustancias son perjudiciales?

Aquellas que su consumo produce enfermedades. Uno de los más problemáticos y presentes naturalmente en las aguas subterráneas es el arsénico (As). La presencia de As en el agua subterránea es de origen natural, no está causada por la industria o la intervención del hombre.

TEST DE ARSÉNICO

0.0	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.25	0.5
-----	-------	------	-------	------	-----	------	-----


mg / l As

Valor recomendado por la OMS

Para recordar...

- * Beber todos los días agua con As puede producir la enfermedad denominada Hidro Arsenicismo Crónico Regional Endémico (conocido como HACRE).
- * En Argentina la zona afectada es extensa. Los mas perjudicados son los habitantes de zonas rurales y de menores recursos que no pueden acceder a agua de otra fuente.
- * La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha fijado una cantidad límite de As para que el agua sea apta para consumo.
- * El agua que contiene niveles de As superiores a los recomendados por la OMS debe ser tratada.

Al consumir agua tratada aseguramos el cuidado de nuestra salud y la de nuestra familia.



Interior Díptico

4. Estrategias Educativas: En este aspecto surgió la necesidad de realizar distintas formas de divulgación de acuerdo a los distintos grupos de destinatarios. Los voluntarios se han dividido en 3 grupos cada uno de los cuales definirá las estrategias a seguir según el grupo elegido. Cada grupo está formado por voluntarios de las dos facultades y coordinado por un participante del grupo.



Algunos de los miembros del grupo de voluntariado durante la realización de una jornada de trabajo

Grupos formados:

Grupo 1: Destinatario alumnos de nivel inicial y primeros grados de la escuela primaria. Trabajo con los chicos y los docentes en el aula para luego poder incluir a las familias. Realización de material didáctico que consiste en

piezas lúdicas en donde la temática es el Agua y la imagen del proyecto comienza a estar presente cumpliendo objetivos primarios de difusión.

Grupo 2: Los destinatarios son alumnos de escuela secundaria, en donde se plantea la realización de proyecciones de apoyo a la charla sobre la problemática del As. Acompañando esta charla, también se desarrolla, material impreso con el objetivo de realizar la transferencia de estos conocimientos a las familias de los alumnos.

Grupo 3: Adultos. Campaña general de concientización de la problemática y la necesidad de adoptar un método de reducción de As. Difundir los beneficios y funcionamiento de la tecnología propuesta, desarrollando con más profundidad la problemática en las piezas ya diseñadas.

En los próximos meses están previstas la realización de las actividades en los establecimientos donde están próximos a ser instaladas las plantas de tratamiento así como otras escuelas que muestren interés por la problemática abordada por el grupo **aguAs libres**.