

UN CURSO SOBRE EL AGUA DICTADO POR ALUMNOS UNIVERSITARIOS

Torres Cristina; Castillo Dina; Michel Alejandra; Molinari Francisco; Argañaraz Gerardo
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia
Universidad Nacional de Tucumán -San Miguel de Tucumán – Argentina
e-mail: mctorres@fbqf.unt.edu.ar

INTRODUCCIÓN



La Villa de Leales es una población del Este tucumano. La zona urbana de la villa cuenta con agua potable, pero en la zona rural hay pozos caseros que extraen el agua de una profundidad variable, entre 4 y de 10 m. Estos pozos han estado intoxicando calladamente a la población, ya que a la profundidad de aproximadamente 10 m se encuentra una veta de mineral de arsénico.

La ingesta de As en pequeñas cantidades y por períodos de tiempo largos tiene como consecuencia el Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico llamado también "HACRE".

El máximo nivel permitido en el agua potable para este elemento: según la OMS, (1999) 10 ug/L. En muchos casos la concentración de arsénico en el agua de la zona supera la concentración máxima establecida por la ley de Calidad de Agua potable de la Provincia, que es de 50 ug/L. Cabe destacar que el valor máximo determinado ha sido de 1600 ug/L. La Agencia de Protección Ambiental de los EEUU clasifica al arsénico como cancerígeno.

Pese a la gravedad del problema, existía en la población escasa conciencia del mismo. Aún los agentes sanitarios de la zona manifestaron desconocer el problema. Encuestas realizadas a alumnos y docentes de la Escuela Técnica N° 1 de la Villa de Leales evidenció el poco conocimiento acerca de la temática del agua y del HACRE.

Sin embargo, existen pobladores que sospechan que algunas enfermedades, especialmente del tracto respiratorio y de la piel, y muertes por tumores malignos, se relacionan con la presencia de arsénico en el agua, la asociación causal entre estos eventos no ha constituido un hecho claro.

Para difundir la temática del agua y del HACRE, se organizó en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT) un curso teórico-práctico para alumnos de una escuela rural, dictado por estudiantes universitarios.

Los objetivos fueron:

- Formar a alumnos universitarios como difusores de la temática del agua.
- Lograr interacción entre alumnos universitarios y del nivel medio.
- Educar a alumnos del nivel medio en el problema del agua en la provincia.

METODOLOGÍA

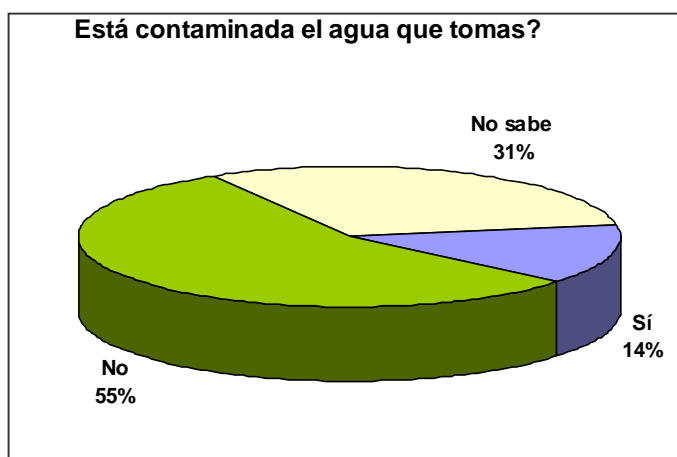
Diagnóstico inicial

En la escuela:

Se realizó una encuesta a dos niveles: docentes y alumnos.

En la encuesta a los alumnos se evidenció que:

- El 44% de ellos consume agua de pozos, surgentes o con bomba.
- En general desconocen las características del agua potable.
- Sólo el 14 % sabe que consume



agua contaminada, pero todos desconocen qué tipo de contaminación presenta.

En la encuesta a docentes, los resultados permiten inferir que:

- La mayor parte de los docentes conoce las formas de abastecimiento de agua en la zona; algunos muestran un total desconocimiento y otros suponen que sólo se consume agua de buena calidad.
- En general, sólo conocen el problema local del alto contenido de arsénico a raíz del proyecto YPF 2001 “Agua sin arsénico en Leales” que se comenzó a desarrollar en la Escuela.
- Ante una pregunta sobre formas domésticas de potabilizar el agua la mitad de los profesores mencionó el uso de lavandina, y algunos la filtración.

Formación de los alumnos universitarios

Se dictaron para los alumnos universitarios dos cursillos:

- “Contaminación de aguas naturales con arsénico”, para 100 alumnos.
- “Cursillo teórico-práctico sobre agua” organizado por docentes de la cátedra de Química Inorgánica para un grupo de 10 alumnos que actuarían como difusores de la temática.

Se seleccionó para ello un grupo de estudiantes de 4^{to} y 5^{to} año de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la UNT. Mediante este cursillo los alumnos se capacitaron con el fin de dirigir un minicurso destinado a alumnos de la escuela.

Durante el desarrollo del cursillo los alumnos se informaron sobre la calidad del agua subterránea, técnicas de muestreo y análisis de agua (Rodier, 1990), así como sobre los diferentes métodos de remoción de arsénico.

Además diseñaron una guía de laboratorio (Anexo 1).

Minicurso dictado en la escuela

Se dictó en la escuela un minicurso para los estudiantes rurales, a cargo de los alumnos universitarios, que incluyó:

Trabajo de campo: Recolección de muestras de agua y suelo. Los alumnos universitarios explicaron a los estudiantes de la escuela las correspondientes técnicas de muestreo y sus fundamentos.

Las muestras se extrajeron de:

- Brazos del Río Salí.
- Pozos domiciliarios de diferente profundidad.
- Red de agua potable de la escuela.

Explicación de aspectos teóricos referentes al agua.

Experiencias de laboratorio: Dado que la escuela no cuenta con laboratorio, se acondicionaron tres aulas para realizar las experiencias, con material e instrumental proveniente de la cátedra de Química Inorgánica.

Se dividió a los alumnos de la escuela en diez grupos de trabajo de cinco personas, a cada uno de las cuales se entregó una guía de trabajo (anexo 1). Dicha guía se completó durante la realización de los ensayos de laboratorio.

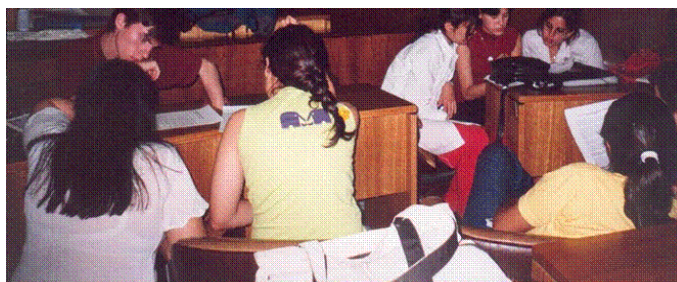
Los grupos rotaron en las diferentes mesas de trabajo, que estaban a cargo de los alumnos universitarios, para realizar las experiencias correspondientes.

El minicurso desarrollado en la escuela fue motivo de un Video educativo realizado por un grupo de periodistas del programa de TV "Foro XXI".

Jornada en la facultad de Bioquímica, Química y Farmacia

Alumnos y docentes de la escuela se trasladaron desde Leales hasta la universidad, que la mayoría de estos estudiantes visitaban por primera vez.

En un laboratorio de la facultad se continuó el trabajo práctico iniciado en la escuela, bajo la dirección de los universitarios.



Las actividades consistieron en:



- Análisis de las muestras de agua y suelo recogidas en la zona de Leales, para determinar su contenido de arsénico. Se utilizó un kit semicuantitativo que permite determinar 0,1 a 3 mg/l. Los alumnos determinaron una alta concentración de arsénico en las muestras de agua de pozo, superior a la admisible de acuerdo a la OMS para

agua potable (0,01 mg/l). La mayor concentración se detectó en la muestra obtenida de un pozo a 4,5 m de profundidad y en las muestras de suelo superficial. De esta manera los estudiantes comprobaron las elevadas concentraciones de arsénico, detalladas en numerosos estudios por los especialistas que desde 1970 realizan mapeos en la zona.

- Preparación del reactivo propuesto por Luján (1999, 2001) para la remoción domiciliaria de arsénico del agua.
- Ensayo de remoción de arsénico, en el que constató la disminución del tenor de arsénico después de la aplicación del método propuesto por Luján.

Es de destacar que todas las actividades se realizaron en un marco de integración, cooperación y con buen nivel académico en el tratamiento de los temas.

RESULTADOS

- La gravedad de la problemática fue un elemento motivador para el aprendizaje integrador de los alumnos universitarios, y los interesó en la química del agua. La necesidad de transmitir conocimientos los obligó a mejorar su capacidad de comunicación.
- Resultó sumamente provechoso el contacto entre los dos grupos de alumnos. Los estudiantes de la escuela efectuaron preguntas sin inhibiciones, por ser sus docentes jóvenes de edades muy próximas a las propias. Por otra parte, el contacto con el medio rural afectado sensibilizó a los universitarios respecto a la necesidad de solidarizarse con la población afectada y brindarles apoyo técnico y económico.
- El curso produjo una toma de conciencia de docentes y alumnos de la escuela, con incidencia en toda la comunidad, respecto al tema del agua potable y del HACRE, a la



necesidad de la remoción, si es preciso a nivel domiciliario, del arsénico del agua de consumo.

CONCLUSIONES

Las acciones descritas en este trabajo fueron sumamente fructíferas, no sólo respecto a los estudiantes involucrados, sino en relación a toda la comunidad.

Por la difusión a través de la televisión del video educativo realizado, estas actividades tuvieron múltiples proyecciones en todo el país, y originaron replicaciones.

Como afirma Fernández (2000) para combatir el HACRE es preciso “Encarar actividades de promoción comunitaria en lo que respecta a la educación sanitaria y a la difusión y concientización, especialmente a las poblaciones dispersas con abastecimientos de agua autónomos”.

BIBLIOGRAFÍA

ESPARZA, M.L.; WONG, M. (1999). *Remoción de Arsénico a nivel domiciliario- CEPIS*

FERNÁNDEZ; L.R., (2000). *Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico -MAE (Multimedios Ambiente Ecológico); Edición 71.*

HURE, M.E. Y COL. (1999). *Calidad de aguas subterráneas...II Congreso Regional de Educadores en la Química. Vaquerías, Córdoba.*

LUJÁN, J.C. (1999). *Desarsenicación del agua utilizando hidrogel activado de hidróxido de aluminio.* Rev. Médica de Tucumán, Vol. 5 (4), pp. 181-190.

LUJÁN, J.C. (2001). *Un hidrogel de hidróxido de aluminio para eliminar el arsénico del agua.* Rev. Panam. Salud Pública/ Pam Am / Public Health , Vol. 9 (5), pp. 302-305.

RODIER, J. (1990). *Análisis de las aguas.* Editorial Omega, Barcelona.