

## ***Potabilización de una fuente no convencional mediante membranas y desinfección con UV y/o cloro***

El agua que sirve para consumo humano en el valle de Tula proviene de un acuífero formado por la recarga artificial de las aguas negras de la ciudad de México que se emplean para riego. Por ello, y a pesar de que en general cumple con la norma de agua potable, se han encontrado diversos compuestos sintéticos de tipo orgánico en bajas concentraciones, pero algunos de ellos con efectos dañinos para la salud. Con el fin de intentar removerlos del agua antes de que ésta sea usada, se han probado diversas membranas de nanofiltración accesibles en el mercado, en algunos casos con resultados aceptables por la complejidad de los compuestos. Para proteger adecuadamente a la población, se recomienda asegurar la calidad del agua utilizando una membrana especial de bajo costo.

Una vez realizada la nanofiltración se procede a la desinfección. Algunos estudios muestran que al emplear 2 mg/l de ácido peracético se cumple con la NOM-127-SSA1-1994, mientras que al emplear luz ultravioleta se requieren dosis de hasta 24 mW·s/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, en ambos casos hay que adicionar un desinfectante residual para evitar el recrecimiento o recontaminación durante la distribución del agua. Por su parte, la desinfección con cloro mostró que dosis ligeramente mayores de 1 mg/l permiten cumplir con lo establecido en la NOM-127-SSA1-1994, aun cuando estas dosis pueden generar trihalometanos debido al contenido de materia orgánica del agua. En este sentido, el potencial de formación de trihalometanos fue mayor que el límite establecido por la USEPA (Agencia de Protección Ambiental de EUA) pero menor que el límite de la propia NOM. Finalmente, el empleo de nanofiltración permitió remover en su totalidad las bacterias presentes en el agua, además de reducir el contenido de materia orgánica y por ende el potencial de formación de trihalometanos, requiriendo dosis de cloro hasta 50 % menores que para el agua cruda.

De acuerdo con los resultados de las pruebas de toxicidad, el agua de manantial cruda, filtrada y clorada no presenta mutagenicidad en función de la prueba de toxicidad AMES ya que los valores encontrados fueron menores que los mínimos considerados como positivos en las cepas manejadas. En contraste, las pruebas realizadas con el ciliado *Tetrahymena pyriformis* mostraron cierta inhibición de estos microorganismos, ya que de cada prueba realizada se observó que dos microorganismos de los diez expuestos son afectados conforme se incrementa el tiempo de exposición.

Participaron en el proyecto Blanca Jiménez Cisneros, José Antonio Barrios, Catalina Maya, José Elías Becerril, Alma Chávez, Andrés Aguilar y Judith Trujillo Machado integrantes del Grupo Tratamiento y Reúso del II UNAM. Por la Facultad de Química colaboraron Victor Luna Pabello y Lourdes Patricia Castro Ortiz.



Manantial Cerro Colorado, Valle de Tula, Hidalgo



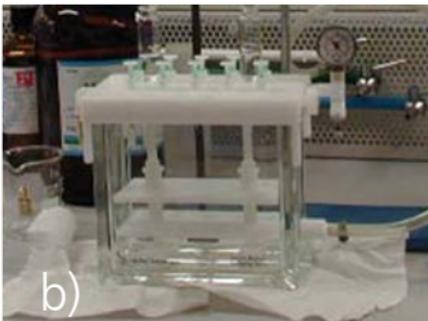
Muestreo para las pruebas de nanofiltración. Muestras de 240 l en 12 garrafones de 20 l



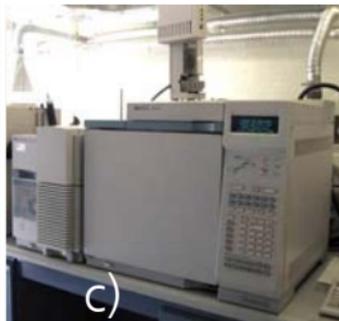
Muestreo para la caracterización del agua del manantial



a)



b)



c)

a) Equipo para desinfección con UV

b) Extracción en fase sólida (*SPE, Solid phase extraction*) de compuestos orgánicos

c) Determinación de compuestos orgánicos con un cromatógrafo de gases (Agilent 6890N) acoplado a un detector selectivo de masas (Agilent 5973N)