



## Determinación de compuestos clorados en agua por Cromatografía Gaseosa

Fillippetto, J.<sup>(1)</sup>; Buttini, E.<sup>(1)</sup>; Ruiz de Arechavaleta, M.<sup>(1)</sup>; Rosso, A.<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>INTI-Contaminantes Orgánicos

### Introducción

Los bencenos clorados son compuestos aromáticos sustituidos por átomos de cloro en las distintas posiciones del anillo bencénico. Poseen baja solubilidad en agua y alta permanencia en el ambiente debido a que son difíciles de degradar. Son utilizados como solventes en la producción de gomas, resinas, tinturas, constituyéndose en una importante fuente de efluentes industriales con riesgo de contaminación del agua potable. Los posibles efectos sobre la salud humana por exposición que supere el NMC (Nivel Máximo del Contaminante) <sup>[1]</sup> son:

—trastornos hepáticos, renales o circulatorios en el caso de exposición con 1,2 diclorobenceno y,

—anemia, lesiones hepáticas, renales o esplénicas y alteración de la sangre para 1,4 diclorobenceno.

Por otra parte, los bencenos clorados son sustancias tóxicas para los organismos acuáticos, produciéndose su bioacumulación en peces. De esta manera, es de vital importancia evitar que estos compuestos se incorporen al ambiente.

El objetivo principal del trabajo consiste en desarrollar una adecuada metodología para el análisis de 1,2 diclorobenceno y 1,4 diclorobenceno, en matrices ambientales, en este caso particular agua, mediante la técnica de Cromatografía en fase Gaseosa.

### Metodología / Descripción Experimental

Para poder cumplir con el objetivo propuesto se utilizaron los siguientes equipos, materiales y reactivos:

Equipos: Cromatógrafo Hewlett-Packard modelo 5890 Serie II, con detector de captura de electrones y muestreador automático para muestras líquidas modelo 7694.

Reactivos: 1,2 diclorobenceno (pureza > 99 %); 1,4 diclorobenceno (pureza > 99 %); hexano y metanol, libres de interferencias en los tiempos de

retención de los analitos estudiados.

Materiales: columna HP-225, longitud 15 m, diámetro interno 250 µm; microjeringas Hamilton de 10, 50, y 100 µl; pipetas clase A de 5, 10 y 20 ml; matraces clase A de 10 ml y viales de 2 ml para inyector automático. Elementos de protección personal.

Debido a la baja solubilidad de los analitos en agua y para aumentar la sensibilidad en la detección de los mismos, estos deben ser extraídos de la matriz acuosa y concentrados en un solvente orgánico, para su posterior análisis por cromatografía gaseosa.

El procedimiento consistió en preparar soluciones de 1,2 diclorobenceno y 1,4 diclorobenceno en metanol e introducir cantidades conocidas (µl) de estas soluciones a un determinado volumen de agua (10 ml) y luego realizar la extracción con 2 ml de hexano. La mezcla se agitó durante 10 minutos, se dejó estabilizar y una vez separadas las fases se extrajo cuantitativamente la fase orgánica para ser analizada en el cromatógrafo gaseoso.

### Resultados

La primera etapa de la puesta a punto consistió en la búsqueda de las condiciones cromatográficas óptimas para la detección de los analitos (ver Tabla I). Para ello, siguiendo el procedimiento descrito en el párrafo anterior, se prepararon diferentes extracciones con concentraciones finales crecientes en la muestra de agua de los analitos.

Tabla I. Condiciones cromatográficas

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Temperatura de la columna (°C) | 50  |
| Tiempo inicial (min)           | 5   |
| Gradiente (°C/min)             | 10  |
| Temperatura final (°C)         | 200 |
| Tiempo final (min)             | 10  |
| Temperatura del detector (°C)  | 300 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Temperatura del inyector (°C) | 250 |
| Flujo constante (ml/min)      | 0,9 |
| Presión (psi)                 | 6   |
| Relación de split             | 5:1 |

Una vez establecidas las condiciones de operación el siguiente paso consistió en realizar distintas extracciones de muestras de agua a las cuales se les realizó agregados decrecientes de las soluciones preparadas de 1,2 diclorobenceno y 1,4 diclorobenceno en metanol, hasta llegar a detectar concentraciones equivalentes a los límites establecidos para agua de consumo en el Código Alimentario Argentino. (ver Fig. 1)

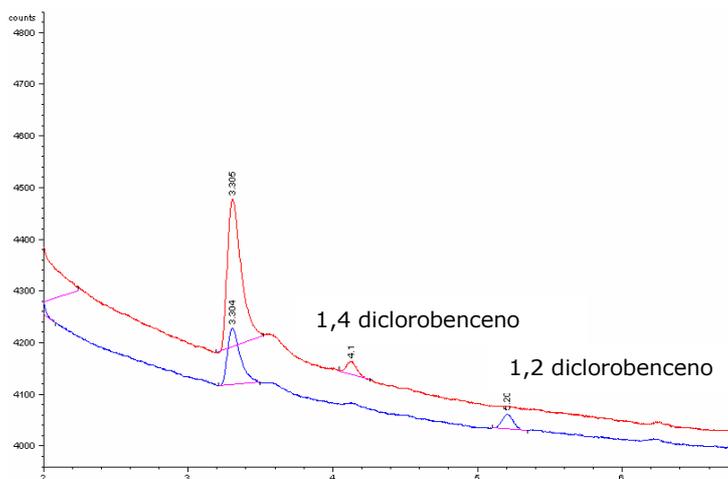


Fig. 1: Cromatograma: 1,4 diclorobenceno (concentración 0,8 µg/L); 1,2 diclorobenceno (0,6 µg/L)

## Conclusiones

La importancia del desarrollo de una metodología para la determinación de 1,2 diclorobenceno y 1,4 diclorobenceno en agua para consumo humano radica en la alta toxicidad de los compuestos y en que forman parte del listado de contaminantes orgánicos dentro del Código Alimentario Argentino, con límites máximos que deben controlarse para determinar la potabilidad del agua y hacerla apta para el consumo humano

El desarrollo de esta metodología se realizó con el objeto de dar cumplimiento a la Normativa vigente en lo que a contenido de 1,2 diclorobenceno y 1,4 diclorobenceno en agua para consumo se refiere.

En una segunda etapa se buscará una metodología adecuada que permite determinar el contenido de cloruro de vinilo en agua, por tratarse de otro compuesto orgánico clorado con límite máximo en agua establecido por el Código Alimentario Argentino e ir completando así la lista de compuestos orgánicos clorados reguladas en el Código Alimentario Argentino para agua de consumo humano.

## Referencias

[1] EPA (Environmental Protection Agency) – “Estándares del Reglamento Nacional Primario de agua potable”

Para mayor información contactarse con:  
Mariana Ruiz de Arechavaleta – [mariare@inti.gov.ar](mailto:mariare@inti.gov.ar)