

# Contenido en Fe, Cu y Zn en las aguas mineromedicinales españolas

The Fe, Cu and Zn content in Spanish mineral waters

Armijo F<sup>(1)</sup>, Vázquez I<sup>(1-2)</sup>, Corvillo I<sup>(1)</sup>, Tenas D<sup>(1)</sup>, Capdevila M<sup>(1)</sup>, Maraver F<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Escuela Profesional de Hidrología Médica, Facultad de Medicina,  
Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>(2)</sup>Instituto Geológico y Minero de España, Tres Cantos, Madrid, España  
farmijoc@med.ucm.es

## Resumen

Desde hace más de tres décadas la Cátedra de Hidrología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid ha estudiado las aguas de los balnearios españoles, las envasadas y las de manantiales de varias comarcas.

En este caso se ha realizado el análisis completo, desde el punto de vista de la Hidrología Médica, de 99 manantiales de Balnearios españoles incluyendo en este trabajo los resultados del análisis de la concentración de Fe, Cu y Zn en estas aguas.

**Material.** Noventa y nueve muestras de aguas mineromedicinales españolas recogidas en su manantial, en frascos de 2 litros de material polimérico dotados de cierre hermético, y estabilizadas con ácido nítrico hasta pH inferior a 2 y conservadas a 4 ° C.

**Método de análisis.** El análisis general de las aguas se ha realizado según lo indicado en el “Vademécum II de aguas mineromedicinales españolas”, para el Cu y Zn se ha utilizado la espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito y para el Fe la misma técnica, pero con llama, con un equipo marca GBC modelo 932.

**Resultados.** Los rangos de los valores de las concentraciones de los elementos analizados son muy amplios: de 0 a 29 mg/l para el hierro, de 1 a 100 µg/l para el cobre y de 1 a 409 µg/l para el cinc.

**Discusión-Conclusiones.** De las aguas analizadas, 25 (26,3 %) tienen una concentración de hierro superior a 0,3 mg/L, concentración máxima admisible en el agua potable, según U S EPA.

Ningún agua analizada, tiene una concentración de cinc superior a 5 mg/l ni una concentración de cobre superior a 1,3 mg/l, concentraciones máximas admisibles en el agua potable, según U S EPA.

Veintinueve de las aguas analizadas, (30,5%) tienen una concentración de hierro

superior a 0,2 mg/l, concentración máxima admisible en el agua de consumo humano atendiendo al Real decreto 140/2003, pero ninguna tiene una concentración de cobre superior a 2 mg/l, concentración máxima admisible en el agua de consumo humano según el real decreto citado, que no menciona al cinc.

Siete de las aguas analizadas pueden clasificarse como ferruginosas por tener más de 5 mg/l de hierro.

Suponiendo una ingesta diaria de 1,5 l y considerando sólo las aguas analizadas con un residuo seco inferior a 1500 mg/l, límite del mismo para las aguas de consumo humano, encontramos que:

*Tres de las aguas analizadas proporcionan la Dosis Diaria Recomendada (DDR) de hierro para los hombres (8 mg/día), pero ninguna para las mujeres (18 mg/día). Otras dos de las aguas analizadas proporcionan el 50% de la DDR de hierro para los hombres y tres aguas lo hacen para las mujeres. Otras siete de las aguas proporcionan el 10% de la DDR de hierro para los hombres y cuatro para las mujeres. Ninguna de las aguas analizadas, supone una aportación significativa de cobre y cinc.*

**Palabras clave:** Hierro, Cobre, Cinc, Aguas Mineromedicinales, Oligoelementos

**Key words:** Iron, Copper, Zinc, Mineromedicinal Waters, Oligoelements

### Referencias

- San Martín J, Armijo F. Balnearios y manantiales de aguas minerales de la provincia de Teruel. Estudios histórico científicos y proyección social y turística. Teruel (C.S.I.C.). 1986; 75:49-94.
- Simonov M. Oligo-éléments et thermalisme. Press. Théor. Clim. 1988; 125 (4); 193-196.
- Elizalde I.; Zubia AR.; Arribas MM.; San Martín J. Resumen sinóptico de los oligoelementos esenciales en humanos. Legislación y recomendaciones dietéticas. Bol. Soc. Esp. Hidrol. Med. 2001; 16 (3); 127-134.
- Maraver F, Armijo F. Vademécum II de Aguas Mineromedicinales Españolas. Madrid: Editorial Complutense; 2010.
- APHA, AWWA, WEF. Standard methods for examination of water and wastewater. In: Eaton AD, Clerceri LS, Rice EW, Greenberg AE, editors, 21st ed. Washington: Centennial:2005.
- Panel on Micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and of Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary Reference intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Food and Nutrition Board Institute of Medicine. National Academy Press Washington, D.C. 2014.