

## ESPECIACION DE CROMO EN AGUA SUPERFICIAL, EL CASO DE LA QUEBRADA MOCONDINO, BELÉN – NARIÑO (COLOMBIA)

CAROL ANDREA CASTILLO PARRA<sup>1,2</sup>, ALICIA FERNÁNDEZ CIRELLI<sup>2</sup> y ALEJO PÉREZ CARRERA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Investigación Estudios de Sistemas Contaminantes GESIC, Dpto de Química, Universidad de Nariño.

<sup>2</sup> Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.

e-mail: carol.castillo@gmail.com

### Introducción

El cromo (Cr) es uno de los contaminantes que supone mayor riesgo ambiental y toxicológico, dentro de los encontrados en los efluentes de curtiembres. Este metal es un elemento químico que en concentraciones adecuadas cumple papeles importantes a nivel fisiológico en los organismos vivos<sup>1-2</sup>. Su presencia en el ambiente se debe, en condiciones normales, a la composición geológica del material parental y a los procesos erosivos que se produzcan<sup>3-4</sup>. Numerosos estudios indican que las actividades antropogénicas pueden introducirlo a los sistemas naturales en grandes concentraciones ocasionando serios problemas pues estos elementos pueden producir bioacumulación y elevar su toxicidad<sup>5-8</sup>.

Es conocido que la toxicidad del Cr varía significativamente con su estado de oxidación<sup>8-9</sup>, siendo esta una razón importante para determinar la especie química presente cuando se estudian las matrices ambientales. La bibliografía reporta que el Cr (VI) presenta mayor riesgo para el ambiente y la salud humana<sup>10-11</sup>.

El objetivo del presente trabajo es determinar las especies químicas de Cr presentes en el agua superficial de la quebrada Mocondino, la cual es el cuerpo receptor de los efluentes de curtiembre de la zona, así como también identificar las condiciones físico químicas que favorezcan la especiación.

Este trabajo se realizó en el Municipio de Belén, Departamento de Nariño, Colombia en una zona donde conviven las actividades industriales de procesamiento de pieles, que descargan grandes cantidades de Cr al cuerpo de agua y actividades agropecuarias en las zonas circundantes a los puntos de vertimiento<sup>12</sup>.

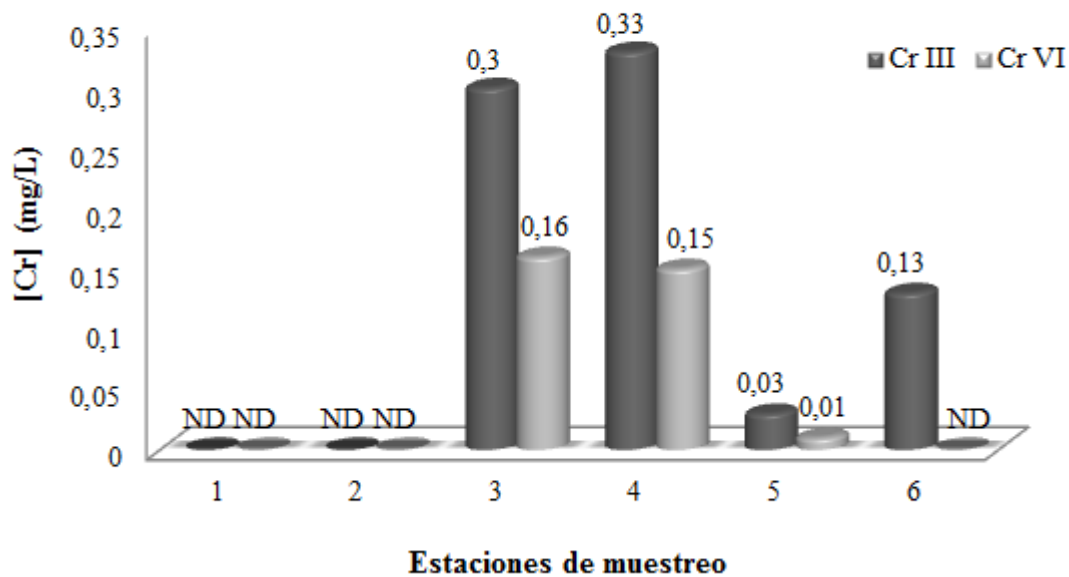
### Metodología

Se realizaron muestreos de agua superficial antes de los vertidos (Estaciones 1 y 2), en los puntos de descarga (Estaciones 3 y 4) y aguas abajo (Estaciones 5 y 6), de manera bimensual, durante un año. Se determinaron los niveles de Cr Total por Espectrofotometría de Absorción Atómica y las concentraciones de Cr (VI) por espectrofotometría UV-Vis según los protocolos reportados en la literatura. El Cr (III) se calculó por la diferencia de las dos especies anteriores<sup>13-14</sup>.

## Resultados

Los resultados obtenidos evidencian que se presentan trazas de Cr total (0,005– 1,2 mg/L) en el cuerpo de agua receptor a partir de los puntos de descarga de los efluentes. Con respecto a la especiación del metal, se observó que el mayor porcentaje del metal se encuentra en el agua como Cr (III) (0,005 – 0,99 mg/L) y si bien las curtiembres utilizan para el proceso de curtido sales de Cr (III), existe presencia de Cr (VI) (0,005 – 0,49 mg/L) en algunos puntos de muestreo, debido posiblemente a que las condiciones físico-químicas del medio que pueden favorecer la oxidación del metal.

**Valores promedio de Concentración de Cr (III) y Cr (VI)**  
**Agua superficial, quebrada Mocondino - Belén (Nariño - Colombia)**



## Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que los vertimientos de las curtiembres introducen el metal al medio ambiente a través del cuerpo de agua. Se observó también que la especie de Cr (III) es la más abundante en los puntos de muestreo, sin embargo debido a su alta toxicidad las concentraciones de Cr (VI) deben contemplarse a la hora de considerar los posibles efectos de la presencia del metal en la zona de estudio.

## Referencias

- 1 AK Shanker, B Venkateswarlu. Other Environmental Health Issues: Chromium: Environ pollution and health effects In: Encyclopedia of Environmental Health. **JO Niragu**. 650-659 (2010)
- 2 X Chang, BA Mallard, B Mowat. Effects of chromium on health status, blood neutrophil phagocytosis and in vitro lymphocyte blastogenesis of dairy cows. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, **52**, 37-52 (1996).

- 3 T Basegio, F Berutti, A Bernardes, C Perez Bergmann. Environmental and technical aspects of the utilization of tannery sludge as a raw material for clay products. **Journal of the European Ceramic Society**, **22**, 2251–2259 (2002).
- 4 D Rai, M Lee, JM Zachara. Environmental Chemistry of Chromium. **The Science of the Total Environment**, **86**, 15-23 (1989).
- 5 G Choppala, N Bolan, JH Park. Chromium Contamination and Its Risk Management in Complex Environmental Settings. **Advances in Agronomy**, **5**, 129–172 (2013).
- 6 J Lou, L Jin, N Wu, Y Tan, Y Song, M Gao, K Liu, X Zhang, J He. DNA damage and oxidative stress in human B lymphoblastoid cells after combined exposure to hexavalent chromium and nickel compounds. **Food and Chemical Toxicology**, **55**, 533–540 (2013).
- 7 MT Montañés, R Sánchez-Tovar, MS Roux. The effectiveness of the stabilization/solidification process on the leachability and toxicity of the tannery sludge chromium. **Journal of Environmental Management**, **143**, 71-79 (2014).
- 8 WP Norwood, U Borgmann, DG Dixon. Chronic toxicity of arsenic, cobalt, chromium and manganese to *Hyalellaazteca* in relation to exposure and bioaccumulation. **Environmental Pollution**, **147**, 262-272 (2007).
- 9 C Myers. The effects of chromium(VI) on the thioredoxin system: Implications for redox regulation. **Free Radical Biology and Medicine**, **52**, 2091–2107 (2012).
- 10 E Cuberos, A Rodríguez, E Prieto. Niveles de Cromo y alteraciones de salud en una población expuesta a las actividades de curtiembres en Bogotá, Colombia. **Rev. salud pública.**, **11 (2)**, 278-289 (2009).
- 11 AM Gagneten, N Ceresoli. Efectos del efluente de curtiembre sobre la abundancia y riqueza de especies del zooplancton en el arroyo las prusianas (Santa Fe, Argentina). **INCI**, **29(12)**, 702-707 (2004).
- 12 Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Belén (EOT). Oficina Municipal de Planeación Belén - Nariño. (2010).
- 13 APHA. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Ed. 21. **Editorial Díaz de Santos, S.A.**, Madrid, (1998).
- 14 APHA. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Ed. 17. **Editorial Díaz de Santos, S.A.**, Madrid, (1993)