

Influencia del tratamiento químico en fémur de vaca calcinado en atmósfera reductora en la capacidad de retención de fluoruro.

Cecilia Pantaleo, Alberto N. Scian, Dr. Pablo M. Arnal.

CETMIC- Centro de Recursos Minerales y Cerámicos- Con. Centenario y 506- Gonnet- La Plata- Buenos Aires. CP 1897.

cpantaleo@cetmic.unlp.edu.ar

Objetivo:

Determinar si el tratamiento químico realizado a los fémures de vaca calcinados en atmósfera reductora genera diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de retención de iones fluoruros.

Justificación:

El fluoruro es un componente esencial para la mineralización de huesos y formación del esmalte dental (Meenakshi & Maheshwari, 2006). En seres humanos, la principal fuente de este anión es generalmente el agua de consumo (Fawell *et al.*, 2006). Empero, según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2008), la ingesta sostenida en el tiempo de aguas con concentraciones por encima de 1,5 mgF/l es tóxica para la salud. Existen numerosas técnicas para remover el exceso de fluoruro entre las que se incluye la adsorción con hueso animal calcinado y luego tratado químicamente.

Los huesos animales calcinados en atmósfera reductora retienen aproximadamente 1mg F⁻/g de hueso más que los huesos calcinados en atmósfera oxidante (Dahi y Bregnhøj, 1995). Y requieren de un post tratamiento para no generar olor, color y sabor en el agua tratada. Así, este tratamiento es una etapa imprescindible en la obtención de un material adsorbente para remover fluoruro de agua con fines de consumo. La Catholic Diocese of Nakuru *et al* (2007) propone tratar los huesos calcinados con solución de NaOH y neutralizar por burbujeo de CO₂. Sin embargo, este tratamiento químico además de remover materia orgánica remanente puede disolver parte de la matriz de los huesos animales calcinados presentes (hidroxiapatita (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂), CaCO₃ y carbón) e influir en la capacidad de remoción de fluoruro.

Considerando este efecto, en este trabajo se estudia la influencia del tratamiento químico en fémures de vaca calcinados en atmósfera reductora.

Materiales y Métodos:

-Síntesis de hueso animal calcinado en atmósfera reductora con y sin tratamiento químico.

Se lavaron, secaron y prensaron 2 fémures de vaca obtenidos en una carnicería de la ciudad de La Plata (Calle 17 y 64). Luego, se calcinaron en atmósfera reductora haciendo uso de un recipiente impermeable al oxígeno. El programa de calcinación fue de 5°C/min

hasta 500°C por 120min en Mufla Marvel Serie H.C. n° 2023. Seguido, se molieron a mano y tamizaron para obtener la fracción de tamaño de partículas entre 0.45-0.90mm. Esta fracción se separó en mitades y a una de las mitades se le realizó un tratamiento químico. El tratamiento químico consistió en lavado con solución 0,1M de NaOH (99%, Laboratorios Cicarelli) por 24h y posterior neutralización por burbujeo con CO₂ (99,5% v/v, AGA-Linde).

Finalmente los dos materiales fueron secados en estufa (Científica Central termoregurable modelo 60 40) y almacenados en la misma estufa a 60°C hasta el momento de uso.

-Obtención de capacidad de retención:

Se ensayaron alícuotas de 25 g de solución de concentración inicial de 10mgF/kg (preparada a partir de solución patrón de fluoruro 1000ppm Chem-Lab y H₂O desionizada). Se agitaron en frascos de polietileno de alta densidad desde 15 minutos a 48h a temperatura ambiente (Agitador RK1 de Rolco S.R.L. programable). Posteriormente se centrifugaron las muestras durante 10 minutos a 10000rpm (centrífuga Sigma 3-18 rotor 12158) y se tomó una alícuota de 5ml de sobrenadante para medir la concentración de fluoruro en solución. Las mediciones de concentración de fluoruro se realizaron según Bellack y Schouboe (1958) por el método colorimétrico de SPADNS-Zr a 580nm empleando un espectrofotómetro UV-Visible (HP 8345).

Resultados:

En la Figura 1 se presentan las cinéticas de adsorción de fluoruro ensayadas con los fémures de vaca calcinados en atmósfera reductora con tratamiento químico (○) y sin tratamiento químico (●).

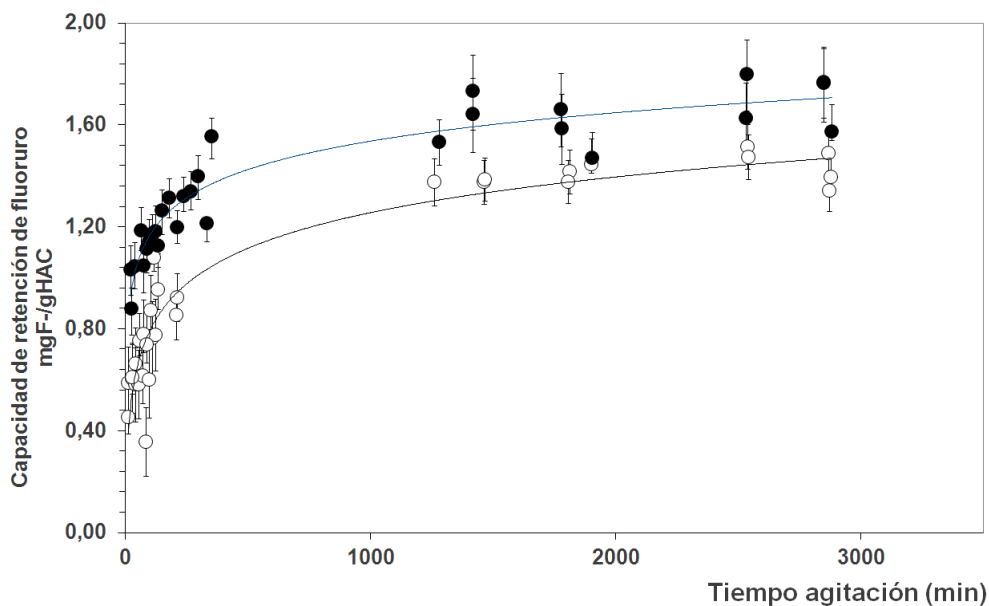


Figura 1: Cinéticas de adsorción de fémures de vaca calcinados en atmósfera reductora con (○) y sin (●) tratamiento químico. Concentración inicial 10mgF/kg. Masa de hueso 0,1 g, masa de solución 25g, temperatura ambiente (20 ± 2°C).

Discusión:

Del análisis estadístico de varianza ($\alpha=0,99$) se puede inferir que las capacidades de retención los fémures bovino calcinados en atmósfera reductora con y sin tratamiento químico presentan diferencias estadísticamente representativas a las 24 y 48h de tiempo de contacto. Por lo que podemos inferir que el tratamiento químico disminuye la capacidad de retención de iones fluoruro de los huesos animales calcinados en atmósfera reductora.

Conclusión:

El tratamiento químico realizado a los fémures bovinos calcinados en atmósfera reductora para eliminar el mal olor, sabor y color del agua disminuye la capacidad de retención de iones fluoruro.

Bibliografía.

- Bellac, E. y Schouboe P.J. (1958) Rapid Photometric Determination of Fluoride in Water. Analytical Chemistri, V30, 12, 2032-2034.
- Catholic Diocese of Nakuru et.al. (2007), CDN's experiences in producing bonechar, http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/ws/dl/fluoride_charring.pdf
- f- Dahi, E. and Bregnhøj, H.(1995) Significance of oxygen in processing of bone char for defluoridation of water. 1st International Workshop on Fluorosis and Defluoridation of Water, Dahi, E. and Bregnhøj, Tanzania, ISFR, Auckland, 96–103.
- Fawell, J., Bailey, K., Chilton, J., Dahi, E., Fewtrell, L. and Magara Y.(2006) Fluoride in Drinking-water, London, UK, WHO, IWA Publishing.
- Meenakshi & Maheshwari R. C.(2006) Fluoride in drinking water and its removal. Hazardous Materials, B137, 456–463.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality - Recommendations – Addendum. 3era. Ed. Genova. 2008, Volumen 1.