

Distribución de Elementos Traza (REE, HFSE) en Fracciones Granulométricas de Rocas Caoliníferas

/ JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ LÓPEZ, (*), BLANCA BAULUZ LÁZARO, MARÍA JOSÉ MAYAYO BURILLO, ALFONSO YUSTE OLIETE

Cristalografía y Mineralogía. Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. C/Pedro Cerbuna 12. 50.009, Zaragoza (España)

INTRODUCCION.

La distribución de elementos traza en sedimentos terrígenos de grano fino ha sido habitualmente utilizada para obtener información en relación a su procedencia y asentamiento tectónico (Taylor & McLennan, 1985; Wronkiewicz & Condie, 1990; Cullers, 1995; Cox et al., 1995; Mongelli et al., 1996). Por ejemplo, la distribución de los elementos de las tierras raras (REE) y la anomalía en europio son parámetros útiles en estas investigaciones ya que son elementos relativamente inmóviles en medios superficiales y, por tanto, son transferidos casi completamente a la fracción terrígena de los sedimentos.

Esta señal geoquímica puede ser modificada por procesos tales como meteorización química, calibrado sedimentario y diagénesis (Cullers et al., 1987; Crichton & Condie, 1993; Condie et al., 1995). La magnitud de esta modificación depende de la estructura y composición de los minerales en los que están alojados los elementos traza.

En numerosos trabajos (Elderfield et al., 1990; Condie, 1991) se ha asumido que los minerales de la arcilla son los que controlan la distribución de los elementos traza principalmente por mecanismos de adsorción. Otros autores (Slack & Stevens, 1994; Mongelli, 1995; Mongelli et al., 1996; Pokrovsky & Schott, 2002; Gonzalez et al., 2005) sugieren que los minerales pesados, presentes en las rocas de grano fino, pueden ejercer un papel importante alojando en su estructura elementos traza, ya que generalmente son resistentes a la meteorización y aparecen junto a filosilicatos en fracciones granulométricas inferiores a 2 μ . El objetivo de este trabajo es aportar nuevos datos que refuercen o descarten estas hipótesis.

MATERIALES Y METODOS.

se ha analizado la composición mineralógica (DRX) y geoquímica (mayores, trazas, REE) de las fracciones >100 μ , 100-60 μ , 60-37 μ , 20-2 μ y <2 μ de doce muestras detríticas (4 areniscas, 4 limos y 4 lutitas). Las muestras han sido tomadas en los depósitos de arcillas caoliníferas (Fms. Escucha y Utrillas, Cretácico inferior) de la Cubeta de Oliete (Teruel) en la Cordillera Ibérica. Sus características mineralógicas implican un origen fundamentalmente detrítico para el caolín que, posiblemente, se generó en un área fuente sometida a un clima calido y húmedo. El grado de diagénesis alcanzado por estos sedimentos en la cuenca de depósito fue escaso (Bauluz et al., 2008).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Los difractogramas de rayos-X reflejan que las muestras seleccionadas para este estudio están formadas por cuarzo, caolinita, illita y proporciones menores de feldespato potásico y siderita. La caolinita en las lutitas puede llegar a representar el 75% de la muestra.

El tratamiento estadístico de los datos químicos de todas las fracciones analizadas refleja muy buenas correlaciones positivas entre los REE y los siguientes elementos: Y ($r=0.93$), U ($r=0.91$), Th ($r=0.91$), Nb ($r=0.84$), TiO₂ ($r=0.83$) y P₂O₅ ($r=0.79$) lo que sugiere que la distribución de las REE está controlada principalmente por fases portadoras de estos elementos.

Las correlaciones Al₂O₃-REE y Zr-REE son algo más bajas ($r=0.61$ y $r=0.52$, respectivamente) indicando que los minerales de la arcilla y circón no son las fases dominantes en el control de los REE, aunque están asociados con los

minerales portadores de estos elementos.

Para comprobar las concentraciones relativas de los elementos de interés en las fracciones analizadas se han normalizado sus composiciones a las de las rocas globales (Fig. 1). En las lutitas y limos, las fracciones limo medio (37-20 μ) son las que concentran preferencialmente los elementos citados anteriormente con fuertes correlaciones positivas: Y, U, Th, Nb, TiO₂, P₂O₅ y REE, especialmente HREE, lo que sugiere que en estas fracciones se concentran minerales pesados tales como xenotima, ytriocolumbita, aschenita-Y (González del TaMago et al., 2004).

En el caso de las areniscas, que son muy maduras como indican sus elevados contenidos en cuarzo, también la fracción limo medio (37-20 μ) concentra los elementos citados anteriormente, mientras que Zr y Hf están más concentrados en la fracción limo grueso (60-37 μ).

El hecho de que en la fracción arcilla de las rocas analizadas las concentraciones de REE sean relativamente inferiores a las del Al₂O₃ y que las HREE estén relativamente menos concentradas que en el resto de las fracciones sugiere que los minerales pesados asociados a las arcillas son fases que concentran REE y preferentemente LREE, tales como monacita, torita, titanita y uranopirocloro.

En estas fracciones arcilla, los minerales de la arcilla (caolinita e illita) juegan a este respecto un papel secundario quizás debido a sus bajas capacidades de intercambio catiónico en comparación con otros filosilicatos.

palabras clave: Geoquímica, Elementos traza, rocas caoliníferas

key words: Geochemistry, Trace elements, kaolinite rocks

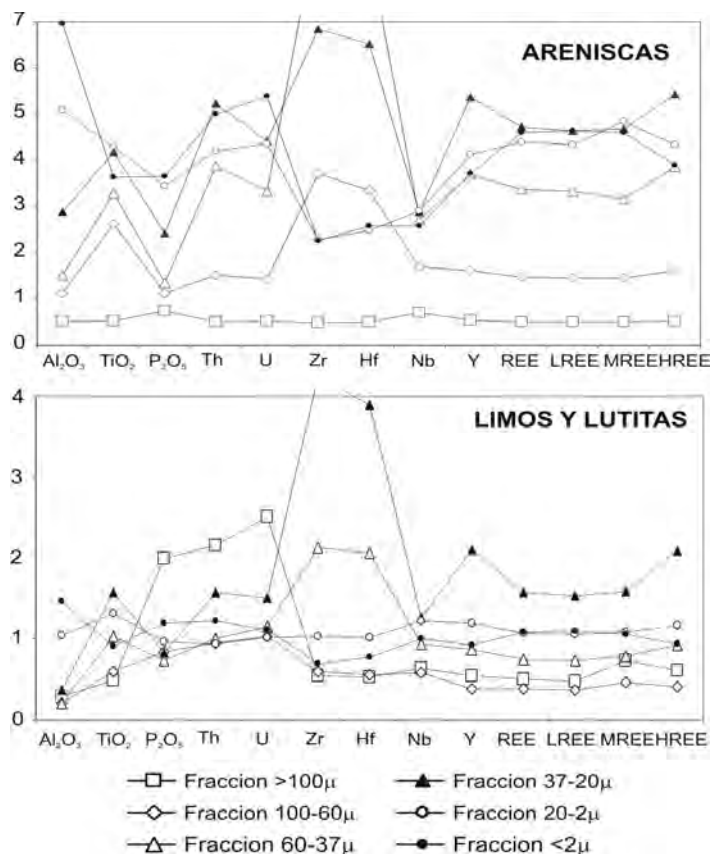


fig. 1: Concentraciones elementales promedio de cada fracción, en las areniscas y lutitas y limos, normalizadas a la composición de la roca global.

AGRADECIMIENTOS.

Esta investigación ha sido financiada por el M.E.C. (CGL-2006-027464) y por el Gobierno de Aragón con la financiación asignada al grupo de investigación consolidado "Recursos Minerales" (E45).

REFERENCIAS.

- Bauluz, B., Mayayo, M.J., Yuste, A., González López, J.M. (2008): Genesis of kaolinite from Albian sedimentary deposits of the Iberian Range (NE Spain): Analysis by XRD, SEM and TEM. *Clay Min.*, in press.
- Cox, R., Lowe, D. R., Cullers, R.L. (1995): The influence of sediment recycling and basement composition on evolution of mudrock chemistry in the southwestern United States. *Geochim. Cosmochim. Acta*, **59**, 2919-2940.
- Cullers, R. L. (1995): The controls on the major- and trace-element evolution of shales, siltstones and sandstones of Ordovician to Tertiary age in the Wet Mountains region, Colorado, U. S. A. *Chem. Geol.*, **123**, 107-131.
- Gonzalez, J.M., Bauluz, B., Mayayo, M.J., Yuste, A., Fernández-Nieto, C. (2005): Mineralogical and trace element composition of clay-sized fractions of Albian siliciclastic rocks (Oliete Basin, NE Spain). *Clay Min.*, **40**, 565-580.
- González del Tamago, J., Pérez-Soba, C., Villaseca, C (2004): Minerales accesorios de Nb-Ta-Ti e Y-REE-Th-U en el plutón granítico de la Pedriza, Sistema Central Español. *Geotemas*, **6** (1), 57-60.
- Mongelli, G. (1995): Trace elements distribution and mineralogical composition in the <2-µm size-fraction of southern apenninic shales (Italy). *Mineralogy Petrology*, **53**, 103-114.
- Mongelli, G., Cullers, R. L., Muelheisen, S. (1996): Geochemistry of Late Cretaceous-Oligocene shales from the Varicolori Formation, southern Apennines, Italy: implications for mineralogical, grain-size control and provenance. *Eur. Jour. Mineral.*, **8**, 733-754.
- Pokrovsky, O. S. & Schott, J. (2002): Iron colloids/organic matter associated transport of major and trace elements in small boreal rivers and their estuaries (NW Russia). *Chem. Geol.*, **190**, 141-179.
- Slack, J. F. & Stevens, B. P. J. (1994): *Clastic metasediments of the early Proterozoic Broken Hill Group, New South Wales, Australia: Geochemistry, provenance, and metallogenic significance.* *Geochimica et Cosmochim. Acta*, **58**, 3633-3652.
- Taylor, S.R. & McLennan, S.M. (1985): *The Continental Crust: Its Composition and Evolution.* Pp. 312. Blackwell, Oxford.
- Wronkiewicz, D. J. & Condie, K. C. (1990): *Geochemistry and mineralogy of sediments from the Ventersdorp and Transvaal Supergroup, South Africa: cratonic evolution during the early Proterozoic.* *Geochim. Cosmochim. Acta*, **54**, 343-354.