

# Dolomita como Intermedio en la Formación de Sepiolita en Lutitas con Yeso, Chert o Esmectita

/ SANTIAGO LEGUEY (\*), JAIME CUEVAS, ANA ISABEL RUIZ Y DAVID RUIZ DE LEÓN

Departamento de Geología y Geoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco. 28049 Madrid (España)

## INTRODUCCIÓN.

La sepiolita es un mineral frecuente en los sedimentos de la unidad Intermedia en la cuenca Miocena de Madrid, donde se localizan las mayores reservas a nivel mundial de este mineral. Aparece asociada generalmente a arcillas magnésicas (saponita, estevensita y paligorskita), calcretas y silcretas, Leguey y col., (1995), García-Romero y col., (2004), Bustillo y Alonso, (2007). Se han encontrado paragénesis similares en Mara (Zaragoza), Mayayo y col., (1998); y además, en el Desierto de Amargosa (EEUU), en Amboseli (Tanzania) y en Denizli (Turquia). En Eskişehir, (Turquia) o en Bur (Somalia), la sepiolita se encuentra asociada a arcillas yesíferas, calcita, dolomita y magnesita (Singer y col., 1998). Por último, se han descrito también asociaciones ricas en sílice amorfa (Allou Kagne (Senegal); García-Romero y col., (2007)).

Recientemente, se han encontrado yesos, sílex y margas dolomíticas con sepiolita con restos de microorganismos mineralizados y morfologías ovoides (biolitos) de composición dolomítica, que se relacionan con actividad bacteriana, Leguey y col., (2007).

En este trabajo abordamos el estudio de la composición y fábrica de las diferentes asociaciones minerales acompañantes de la sepiolita (esmeclita, illita, dolomita, ópalo-cuarzo y yeso), que aparecen en la misma secuencia sedimentaria, para conocer las condiciones más favorables para la formación de este mineral.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Los materiales estudiados proceden de un sondeo realizado en sedimentos de la unidad Intermedia del Mioceno, en la

zona de Barajas al E de Madrid, donde aparecen varios niveles de sepiolita. En la litología del sondeo predominan lutitas marrones y gris verdosas, con intercalaciones de tonos crema (sepiolita) de aspecto masivo o laminar y sedimentos carbonatados (dolocretas, margas y lutitas margosas), con texturas nodulares o reticulares. La composición mineralógica media se muestra en la Fig.1, donde aparecen tres niveles ricos en sepiolita con espesores de 2 a 2.5 m. En este trabajo nos centramos en el estudio del tramo inferior (cotas 533.75-531.10 m).

Se ha determinado la composición mineralógica semi-cuantitativa de las muestras mediante difracción de rayos-X (DRX), Tabla 1 (UNE 22-161-92). La evolución cristalocómica de los minerales de la arcilla se ha estudiado a partir de los valores del parámetro (060). La textura de los sedimentos estudiado mediante microscopía óptica de luz polarizada (en lámina delgada) y en microscopía electrónica de barrido (MEB) con análisis de energías dispersivas de rayos-X (EDX). En la sepiolita, yeso, chert y lutitas, se han determinado los elementos traza mediante fluorescencia de rayos-X (FRX).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La composición mineralógica del tramo estudiado es muy heterogénea, con un nivel margoso y otro de chert intercalados que separan dos niveles con sepiolita. El nivel inferior presenta tonos verdosos y estructuras masivas que pasan a laminares en el contacto con el chert. La sepiolita alcanza los valores más altos en la transición entre el nivel dolomítico inferior y la zona detrítica superior, muy rica en illita, biotita, cuarzo, microclina y albita. Además, desaparecen dolomita y esmeclita. Esto puede indicar el

agotamiento de estos dos minerales como principales precursores de la sepiolita.

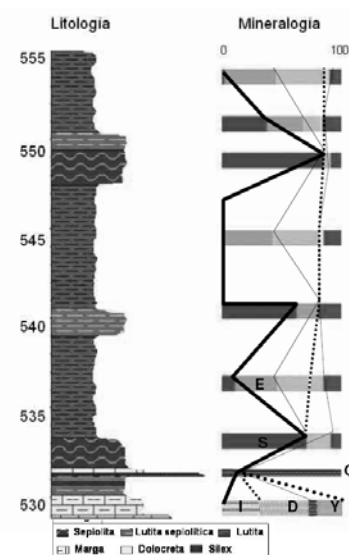


fig. 1: Litología y mineralogía. I (illita); E (esmeclita); D (dolomita); Q (cuarzo); Y (yeso). S (sepiolita).

El yeso se presenta en nódulos centimétricos incluidos en la capa dolomítica de la base del sondeo, y de forma dispersa en las zonas laminares a techo del nivel. La dolomita se presenta en forma de agregados o cristales, en tamaños que oscilan de 3 a 20  $\mu\text{m}$ . Crece en lineaciones estructurales del yeso o rellena poros producidos por disolución, acompañada por una matriz arcillosa. Estos cristales muestran crecimiento de fibras muy finas ricas en magnesio (sepiolita). Esta secuencia se interpreta como la transición de un ambiente lacustre somero (precipitación de yeso), que evoluciona en la vertical hacia un ambiente fluvio-lacustre.

El nivel de chert está compuesto por cuarzo de cristalinidad baja. Es de color morado y tiene un contacto neto con la lutita inferior a través de una fina capa

palabras clave: Sepiolita, Dolomita, Biomineralización

key words: Sepiolite, Dolomite, Biomineralization

muestra	(m)	Sep	Esm	ilita	Dol	Cuarzo	FNa	FK	Otros
27(3)	538.57	11	35	27	11	6	6	3	1(**)
28(1)	533.92	71	-	-	21	3	4	2	-
28(2)	533.42	60	-	-	34	1	4	1	-
28(3)	533.02	78	5	-	15	2	-	-	-
28(4)	532.72	71	-	-	8	17	2	2	-
28(5)	532.27	30	-	18	35	6	8	3	-
29	531.92	5	-	-	-	95	-	-	-
30(1)	531.77	24	-	54	-	9	6	7	-
30(2)	531.62	23	-	56	-	10	5	6	-
30(3)	531.47	27	17	24	-	20	6	6	-
31	531.27	29	22	10	-	24	7	6	2(*)
32	530.52	36	11	4	32	7	7	3	-
33	530.12	16	32	3	28	7	4	3	-
34	529.82	6	21	4	37	6	1	-	25*
35	529.57	5	18	-	72	1	1	-	3*

**Tabla 1.** Composición mineralógica semicuantitativa (%) del tramo inferior del sondeo. (\*): yeso (\*\*): analcima.; Sep: sepiolita, Esm: Esmectita; Dol: Dolomita; FNa: albita; FK: Feldespato potásico.

laminar de sepiolita. El contacto superior es irregular con nódulos de chert, a veces totalmente negros.

Es frecuente encontrar concentraciones de metales pesados, tierras raras y uranio. La dolomita aparece en forma de biolitos muy alterados y reemplazados por tejidos de sepiolita y sílice (Fig. 2).

El nivel superior de sepiolita, de mayor potencia y riqueza, es de color crema y presenta aspecto brechoide. Tiene una composición uniforme, con un contenido medio en sepiolita del 62% y de dolomita del 22%. Destaca la ausencia casi total de esmectita e ilita, y el predominio de albita con respecto a microclina. A techo de este nivel se detecta de nuevo esmectita trioctáedrica cuando disminuye la sepiolita. La textura de este nivel se caracteriza por agregados granulares de tamaños milimétricos, rodeados de huecos donde se concentran biolitos compactos de dolomita. La matriz arcillosa de los agregados está formada por el apilamiento de haces fibrosos de sepiolita con biolitos dispersos. Los biolitos de la matriz arcillosa (BMA) se diferencian de los biolitos de los huecos (BH). Los BMA muestran una corteza continua de agregados de dolomita laminar orientada perpendicular al eje mayor del ovoide y, en su interior, muestran material esponjoso formado por sepiolita y dolomita. Los BH son compactos y están formados por agregados paralelos de dolomita recristalizada que crecen en la dirección

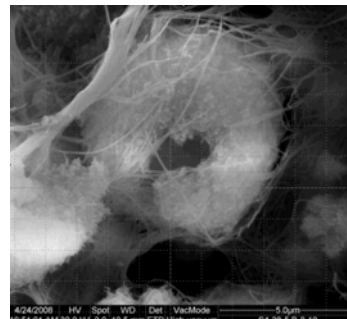
de la corteza. La disolución y recristalización de la dolomita en el interior de los biolitos da lugar a la formación de una segunda generación de sepiolita. La transición entre lutita margosa y sepiolita viene definida por un proceso generalizado de disolución de los biolitos y la precipitación de sepiolita. Este hecho se sostiene en función del apreciable enriquecimiento en calcio que presentan estas dolomitas, confirmado mediante la simulación del perfil de difracción de un concentrado de este mineral.

La presencia de granos de microclina y albita rodeados de fibras de sepiolita, hace suponer que, además de la disolución de los biolitos, se produciría también la disolución de ilita y/o esmectita, acompañantes habituales de estos minerales. También se han observado cristales euhedrales de baritina, de unas 20 µm de largo, incuidos entre las fibras de sepiolita. Este hecho, pone de manifiesto la existencia de aguas salinas ligadas a los ambientes de precipitación de la sepiolita (Fig. 3).

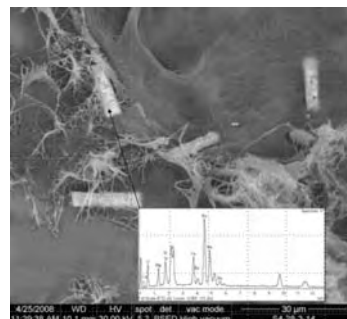
### CONCLUSIONES

La sepiolita se produce asociada a materiales con dolomita y esmectita. Esta última, y posiblemente la ilita, se disuelve en el proceso. La dolomita se produce de forma masiva ligada a la disolución del yeso, y por un proceso de biomineralización en su ausencia. En cualquier caso, la dolomita parece

actuar como intermedio de reacción, con mayores evidencias en las asociaciones con yeso o lutitas.



**fig 2.** Biolito con sepiolita en chert



**fig.3.** Baritina en Sepiolita

### REFERENCIAS.

- García-Romero, E. y col., (2004): Characteristics of a Mg-palygorskite in Miocene rocks, Madrid Basin (Spain). *Clays and Clay Minerals*, **52**, 484-494.
- (2007): Crystallochemical characterization of the palygorskite and sepiolite from the Allou Kagne deposit. *Senegal Clays and Clay Minerals*, **55**, 606-617.
- Leguey, S. y col., (2007): Biolitos de dolomita precursores de sepiolita en sedimentos terciarios de la zona de Barajas (Madrid). *Macla*, **7**, 46.
- Leguey, S. y col., (1995): Diagenetic evolution and mineral fabric in sepiolitic materials from the Vicálvaro deposit (Madrid Basin). : G.J. Churchman, R.W. Fitzpatrick and R.A. Eggleton (Editors), *Clays: Controlling the Environment. Proc. 10th Int. Clay Conf. CSIRO Publishing, Melbourne*, pp. 383-392.
- Singer, A. y col., (1998): Characteristics and origin of sepiolite (Meerschaum) from Central Somalia. *Clay Minerals*, **33**, 349-362.
- Mayayo, M.J. y col., (1998): Mineralogical and chemical characterization of the sepiolite/Mg-smectite deposit at Mara (Calatayud Basin, Spain). *European Journal of Mineralogy*, **10**, 367-383.
- Bustillo, M.A., y Alonso-Zarza, A.M., (2007): Overlapping of pedogenesis and meteoric diagenesis in distal alluvial and shallow lacustrine deposits in the Madrid Miocene Basin, Spain. *Sedimentary Geology* **198**, 255-271.