

CONCRECIONES PISOLÍTICAS EN CAVIDADES DE MALLORCA *

por Lluís AUROUX
del Grup Espeleològic Congrès

Resum

Durant dues campanyes espeleològiques portades a terme a l'illa de Mallorca, es van trobar pisolits a cinc de les cavitats visitades. De la gran quantitat de material vist, s'estudien les morfologies, densitats així com les relacions entre nius. Es descriuen tres formes originals de pisolits i les connexions amb el seu medi d'evolució.

Résumé

Au cours de deux expéditions spéléologiques réalisées à l'île de Mallorca, on a trouvé des dépôts pisolithiques en cinq des cavités visitées. Le matériel est étudié au point de vue de sa morphologie, densités et relations entre les groupements. On décrit quelques exemplaires singuliers, avec des remarques sur le moyen d'évolution.

Introducción

El especial interés hipogeo de las Islas Baleares, tanto por sus bellezas ornamentales, la original fauna cavernícola y, en aquella época, el reciente descubrimiento de Sa Cova de Sa Campana, fueron alicientes más que suficientes como para organizar dos campañas de actividad, ambas en Semana Santa de los años 1973 y 1974, en la isla de Mallorca; visitándose distintas cavidades, en algunas de las cuales se localizaron importantes depósitos de «perlas de caverna», que se describen a continuación.

Las cavidades en que se han observado formaciones pisolíticas son:

- Cova de Sa Campana, en Escorca.
- Cova de Cornavaques, en Pollença.
- Cova de la Base, en Port de Pollença.
- Cova de Cal Pessó, en Port de Pollença.

— Avenc de les Granotes, en Port de Pollença.
Complementariamente a las cinco cavidades citadas, hay referencias de otras tres:

- Avenc del Picarol Gros, en Biniamar —ref. X. Bellés— donde en numerosos gours se encuentran pisolitos.
- Avenc del Bou, en Bunyola (GINÉS y ALONSO, 1971).
- Cova de Can Bordils, en Porto Cristo (BATTLE, 1973).

En las dos últimas citas, se trata de ejemplares aislados, adaptados a un receptáculo de sección vertical lenticular, que actúan de modo similar a los «Prisioneros» descritos en esta nota si bien con mayor movilidad (ULLASTRE y MASRIERA, 1970).

Cova de Sa Campana

(MIR y TRIAS, 1973) (S. E. O. G., 1973)

En total se han localizado pisolitos en 19 distintos puntos de la cavidad, repartidos por la Sala des Gegants, Gran Rost y Sala de S'Aigo. Los nidos están excavados en la roca y concreciones, receptáculos estalagmíticos, fondos de gours tapiza-

* Este trabajo fue presentado al IV Congreso Nacional de Espeleología de Marbella, en 1976. Tras más de ocho años de esperar inútilmente la aparición de sus comunicaciones, se ha creído interesante su inclusión en esta revista, pues se trata de un estudio sobre cavidades de las Baleares.

El artículo ha sido puesto al día a 12 / 84 con mediciones y observaciones recientes sobre el mismo material original de estudio.

dos con cristales de calcita y zonas encharcadas con el piso recubierto de abundante sedimentación arcillosa. Respecto a los oolitos tan sólo hay algunos ejemplares entre las globulaciones de ciertos pisolitos.

Ejemplares representativos entre las 127 mediciones efectuadas

Pisolito de mayor peso, 110 g. con ejes de 56 x 49 x 40 mm. Densidad 2'20. Textura pulida y brillante (Fig. 1).

Pisolito menor, pasan a ser oolitos de 0'5 a 1 mm. de diámetro.

Pisolito de mayor eje, 68'2 mm. Peso 55'65 g. Densidad 2'17. Textura mixta, con zona superior botrioidal e inferior lisa brillante. Forma aplanada, muy irregular. Otros ejes, 42 x 22 mm.

Pisolito de mayor densidad, 2'64. Peso 4'7 g. Ejes, 24'7 x 13 x 11'5 mm. Forma de huso. Textura lisa mate.

Pisolito de menor densidad, 1'80. Peso, 2'5 g. Ejes 16'3 x 15 x 14 mm. Forma de peonza. Liso brillante.

Relación entre los nidos y las densidades: En el gráfico de la Fig. 2 se establece la relación entre los promedios aritméticos de densidad y peso para todos los pisolitos de cada nido. Las cifras junto a cada punto, indican el número de ejemplares del nido. Se observa la amplia dispersión en densidades, pues los promedios abarcan de 1'83 a 2'56. Esta particularidad ya se destacaba en estudios de otras cavidades (AUROUX, 1982). El promedio general entre los 19 nidos ha resultado ser de 9'40 g. y la densidad 2'32.

Morfología: El aspecto y forma son muy variados, incluyen desde piezas aberrantes que difícilmente recuerdan las «perlas de cavernas», hasta ejemplares totalmente regulares, aunque ninguno

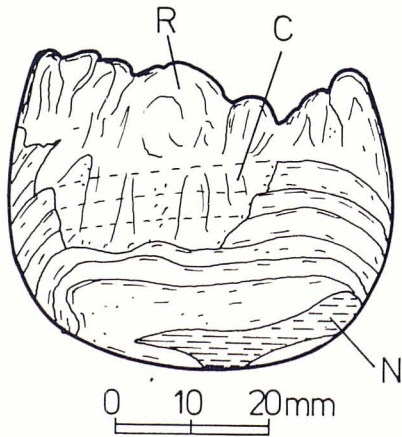


Figura 1. Sección del pisolito mayor.
N - núcleo
C - zona erosionada
R - proceso reconstructivo.

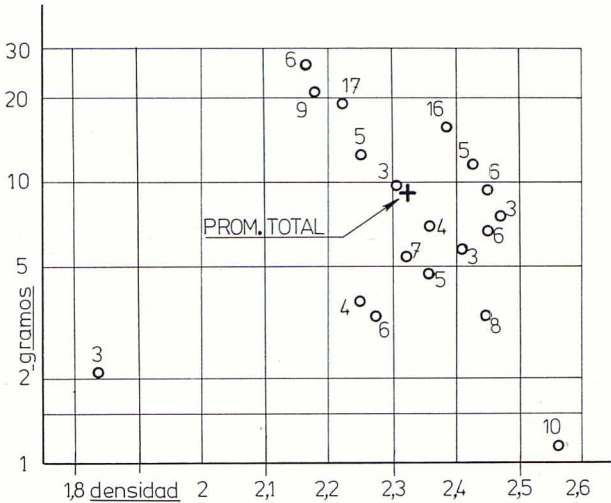


Figura 2. Gráfico de proporción entre el peso promedio y densidad promedio de los 19 nidos.

esférico, pero sí con un eje de simetría. Dominan las formas ovaladas, fusiformes, poliédricas y globulosas.

Texturas: En más de la mitad de localizaciones, los ejemplares son pulidos y brillantes, pues se hallan en nidos sometidos a intensos goteos desde gran altura. En la zona superior de la Sala des Gegants, existen numerosos gours activos, sin agitación, recubiertos interiormente de acículas de calcita, donde se hallan pisolitos lisos microaciculados o botrioidales microaciculados. En el Gran Rost, un extenso nido inundado contiene grandes ejemplares botrioidales travertínicos yacentes sobre una espesa capa de barro e impurezas orgánicas.

Por lo general en cada ejemplar suelen aparecer varias texturas, no una sola, repartiéndose por zonas en relación con: la regularidad de las caras (convexas, cóncavas), fisuras, peso del ejemplar, número y dimensiones de los pisolitos en relación a la amplitud del receptáculo, y medio en que se desarrollan y evolucionan (agitación, mineralización, impurezas, nivel del agua, etc.).

No se han localizado ejemplares de crecimiento fibroso-radiado pues, como ya se ha indicado, casi todos los nidos son medios agitados y con grandes cantidades de barro y restos vegetales, lo que impide esta modalidad de crecimiento pues necesitarían aguas muy calmadas y limpias.

Algunos nidos muestran pisolitos con intensos procesos erosivos, hasta el punto que se ha destruido la cobertura en amplias zonas, apareciendo las bandas internas y aún el núcleo (Fig. 1). Esta circunstancia parece ser efecto de corrosión del agua más que de abrasión o choque, pues absolutamente toda la superficie y aún las concavidades, muestran la misma textura lisa mate. Si el desmantelamiento fuera por efecto mecánico, las concavidades aparecerían con la depositación afanítica intacta, cosa que no sucede en estos ejemplares.

Asociaciones de texturas: Si bien son muchas las combinaciones, predominan las siguientes:

Textura dominante, pulida brillante. Concavidades lisas mate o microaciculadas por dificultad de contacto abrasivo.

Textura dominante, microaciculada. Base de apoyo lisa mate y zonas brillantes por contacto con otras piezas.

Textura dominante, botrioidal. Zonas lisas mate y brillantes. Concavidades microaciculadas.

Las texturas travertínicas, generalmente cubren toda la superficie, pues aunque sufran abrasión no alcanzan el estado liso por razón de su gran porosidad.

Descripción de algunas formas singulares de pisolitos.

Pisolitos «Prisioneros». Se localizan, en ocasiones, pisolitos aislados encajados en profundos alveolos excavados en concreción del piso o en la propia roca. El ejemplar se adapta perfectamente a la concavidad, si bien es de menor diámetro (Fig. 3). El goteo deberá ejercer una acción mecánica muy dominante y continuada para que el pisolito excave su apoyo.

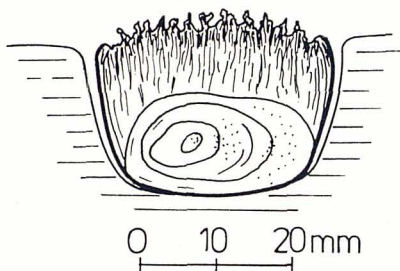


Figura 3. Pisolito «PRISIONERO» encajado en su molde. Ejemplar seccionado.

La denominación de «prisionero» se aplica a la imposibilidad de traslación del ejemplar, que tan sólo puede balancearse y entrar en rotación, con lo que resultan simétricos respecto a su eje vertical. La evolución es la siguiente: a partir de cierto instante, determinado por la relación peso-grado de agitación, la perla cesa la rotación omnidireccional para seguir con un simple balanceo, con lo que se inicia una base aplanada y el crecimiento es asimétrico, sólo lateral y superior. La base excava el apoyo modelándose en conjunto el elemento móvil y el asentamiento fijo.

Pisolitos «Radiculados». Sobre lechos fangosos se desarrollan unos pisolitos de aspecto muy irregular (Fig. 4) con la particularidad de presentar en la base una serie de raíces de textura botrioidal-arborescente de gran desarrollo, apéndices que están inmersos y clavados en dicho asiento viscoso. Al parecer, el barro se introduce y tapona las raíces evitando el desarrollo general de la base, que-

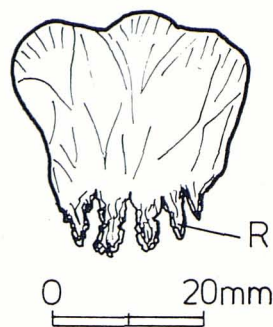


Figura 4. Pisolito «RADICULADO». R - raíces.

dando éste limitado a las zonas más salientes.

Pisolitos «Caperuzas». Son ejemplares en que el núcleo no está recubierto en su totalidad, sino tan sólo la parte superior y laterales (Fig. 5). El núcleo puede incluso estar apoyado en el suelo, pero sin llegar a soldarse. Dichos núcleos son masas arcillosas, semejando láminas cuarteadas en época de sequía.

La textura, en todos los ejemplares, es microaciculada. Estructura interna fibroso-radiada de origen secundario, pues su crecimiento fue en bandas que más tarde han recristalizado variando su disposición. Este fenómeno es bien visible (Fig. 6), por los grandes cristales meso y macrocristalinos que atraviesan totalmente algunas bandas interiores, provocando la inflexión y desplazamiento brusco.

Esta morfología debe considerarse como una fase evolutiva, pues se han visto nidos de otra cavidad, Solencio de Bastaras, Huesca, en que una parte de los ejemplares son como los descritos, pero el resto aparecen ya totalmente cerrados por su parte inferior.

Cova de Cornavaques

(MORRO y LLOBERA, 1973)

En cinco distintos puntos de la cavidad se han localizado agrupaciones de pisolitos, destacando la Sala de las Columnas y la Galería de los Gours. Se presentan en nidos o en el fondo de gours secos

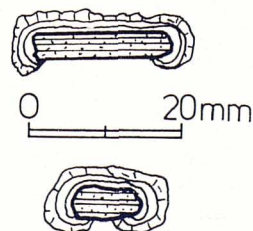


Figura 5. Pisolitos «CAPERUZAS», seccionados.

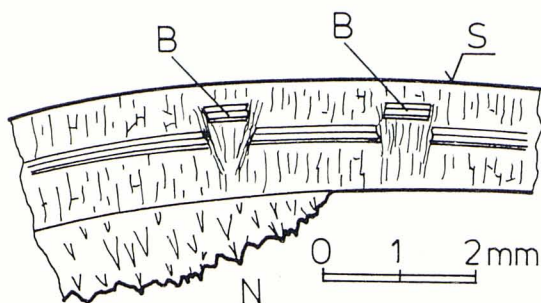


Figura 6. Estructura interna, sección parcial de un pisolito «Caperuza». Cristalización de origen secundario.

S - zona superficie
B - bandas desplazadas
N - zona del núcleo.

tapizados de finos cristales aciculares. En todos los casos el régimen hídrico es laminar.

El número de ejemplares examinados es de 40, siendo el mayor pisolito una perla botrioidal microaciculada de 4'1 g. que además ha coincidido con ser la de mayor eje, midiendo 25'8 x 20'5 x 12'3 mm. La menor, de 0'4 g., posee los ejes de 9'6 x 7'5 x 6 mm., siendo su textura microaciculada.

Morfología: Formas lisas y globulosas, varios ejemplares con un eje de simetría. Una localización con pisolitos «Caperuzas» como los de la Cova de Sa Campana. Los núcleos son también arcillosos, textura botrioidal microaciculada, con piezas totalmente recubiertas y otras con la base sin recubrir.

Texturas: Dominan las microaciculadas, botrioidales microaciculadas, pulidas mate y una cita botrioidal.

Los núcleos observados al seccionar las perlas son: cantos rodados tanto de piedra caliza como de concreción, arcilla, segmentos de estalactitas tubulares, conchas de gasterópodos y un caso muy particular, un ejemplar de 11 x 8 mm. con núcleo silíceo de 8 x 6 mm. Se trata de un núcleo transparente, cristalizado, de probable origen alóctono arrastrado por los torrentes que discurren sobre la cavidad desde zonas próximas en que existen depósitos de materiales eruptivos (ENCINAS, 1973).

Cova de la Base

En esta cavidad, de difícil acceso por estar situada en terrenos de una base militar, se localizaron pisolitos en la zona terminal de la galería superior. Allí se observan numerosos conjuntos estalagmíticos y columnas, en cuya base se han desarrollado grandes gours, activos cuando la visita, con aportaciones laminares y escaso goteo. Los pisolitos se encuentran en esos gours, mezclados con piedras, trozos de concreción y restos vegetales. A pesar de la actividad hídrica hallada ésta debe ser un raro fenómeno temporal, pues el as-

pecto general es de gran descomposición.

El número de ejemplares hallados es de 29, siendo el de mayor peso una pieza de 55 g. con ejes de 43 x 37 x 34 mm., textura granulosa microaciculada y coincide también con ser el de mayor densidad, 2'47. Se ha originado sobre una concha de gasterópodo, un gran *Helix* recubierto interior y exteriormente por bandas. La boca ha quedado parcialmente abierta, lo que ha permitido la acreción interior. No es raro hallar esos núcleos, pero no es usual que alcancen estos tamaños. Ejemplar de mayor eje: 47'5 x 36 x 24'5 mm. y peso de 38'25 g. botrioidal microaciculado. Ejemplar menor: peso 1'3 g. con eje mayor de 14'3 mm. y densidad 2'28. Densidades: en 10 mediciones realizadas, oscilan entre 2'14 y 2'47.

Texturas: La mayoría botrioidales microaciculadas, si bien pasan por toda una escala de aspectos intermedios con las globulaciones más regulares, difíciles de clasificar. Otros ejemplares lisos microaciculados. Los botrioidales microaciculados presentan una gran cantidad de impurezas retenidas entre las acículas y en mayor grado en las fisuras y concavidades. Se trata de restos de carbón vegetal, segmentos de isópodos, excrementos de diplópodos, grumos de arcilla, materia orgánica, oolitos y granos calizos. Su posición permite asegurar que quedarán incluidos en la masa del pisolito, como así se comprueba al seccionarlos. Sobre algunas porciones de carbón se forman cristales, sin contacto con el pisolito, actuando pues como núcleos complementarios. Toda esta cantidad de cuerpos, aceleran el proceso de crecimiento (AUROUX, 1984).

Núcleos: Trozos de concreciones y, en 7 piezas, conchas completas de *Helix*.

Cova de Cal Pessó

(MORRO, J. A. y MORRO, J. R., 1972)

En un solo punto se ha apreciado este tipo de concreción libre; se trata de una zona próxima a la entrada, denominada La Galería, justamente donde el conducto es de menor sección obligando casi a reptar. Una minúscula salita que permite la posición sentada, posee el suelo recubierto por cantos angulosos, cristales de concreción, arcilla y oolitos-pisolitos en extensa y gruesa capa. El aspecto terroso enmascara el depósito que semeja una acumulación terrosa más que una capa pisolítica.

Del muestreo recogido, el mayor ejemplar tiene un peso de 1'02 g. con eje mayor 12'5 mm. y densidad 1'89. La granulometría indica que el 30 % del volumen corresponde a ejes menores de 3 mm. y el 60 % a ejes por debajo de los 6 mm.

Textura: Algunos ejemplares botrioidales microaciculados pero la mayoría granulosos mate. Esta granulación es debida a su composición interna botrioidal microaciculada recubierta en proceso obliterante por algunas capas afaníticas paralelas a las botrioides, pero enmascarando la primitiva textura. En la disposición interna destacan fenómenos secundarios de recristalización y la falta de núcleos bien definidos, ya que las zonas centrales están constituidas por granos yuxtapuestos sin orientación común.

Avenç de les Granotes

Pequeña cavidad inédita, situada a unos 100 m. al NO de la Cova de Cal Pessó. Difícil de localizar por ser zona de lapiaz. Su profundidad es de 6 m. compuesta por dos pozos de 3 m. cada uno, separados por un pequeño rellano. Entre la base del pozo final y el rellano intermedio, se localizan tres zonas con oolitos y pisolitos; son nidos muy disimulados por la gran cantidad de materiales clásticos depositados. En la fecha de la visita, la cavidad estaba seca, pero en épocas de actividad parece predominar el goteo sobre los nidos.

El pisolito de peso máximo, 4'9 g., coincide con ser también el de mayor eje, 29 mm. Los más reducidos van entrando paulatinamente en medidas de oolitos.

Morfología: Dos de las tres localizaciones, con formas muy irregulares, piezas angulosas y de aspecto descompuesto. La tercera, todos discoidales, aplanados, con simetría respecto a su eje vertical. Los de media y pequeña medida, casi esféricos.

Texturas: Las dos primeras citas presentan asociaciones de pisolitos lisos, mate-granulosos y botrioidales microaciculados. Inclusiones de diversos restos en las concavidades. Respecto a los discoidales, presentan las acículas mucho más desarrrolladas en su base de apoyo que en su zona superior. Este detalle se observa normalmente en nidos donde el nivel de agua sólo alcanza las zonas ecuatoriales de los pisolitos y además éstos no ruedan ni oscilan, o sea, un medio bastante tranquilo y poca profundidad de agua.

Bibliografía

- AUROUX, LI. 1982. Pisolites, les seves densitats. S. I. S. 9.
 AUROUX, LI. 1984. Creixement de pisolits accelerat per l'acumulació de calcita flotant. Exploracions 8.
 BATLLE, A. 1973. Notes sobre litogènesi de la Cova de Can Bordils. Comunicacions III Simposium Espeleologia, Barcelona.
 ENCINAS, J. A. 1973. Perforaciones de anélidos en los sedimentos de la Cueva de Cornavaques. Speleon 20.
 GINES, A. y J.; ALONSO, A. 1971. Sobre la posibilidad de efectos erosivos afectando a concreciones de carácter pisolítico. Geo y Bio Karst 28.
 MIR, F.; TRIAS, M. 1973. Sobre el karst de la Cova de sa Campana i les seves concrecions excèntriques. Com. III Simp. Esp. Barcelona.
 MORRO, J. A.; MORRO, J. R. 1972. Cova de Cal Pessó. Comunic. II Simp. de Metod. Esp. Topografía. Barcelona.
 MORRO, J. P.; LLOBERA, M. 1973. La Cova de Cornavaques. Com. III Simp. Esp. Barcelona.
 S. E. O. G. 1973. Cova de sa Campana. Cavernas 18.
 ULLASTRE, J.; MASRIERA, A. 1970. Un tipo especial de morfogénesis erosiva de elementos clásticos. Speleon 17.
 ULLASTRE, J.; MASRIERA, A. 1973. Morfogénesis de los oolitos y pisolitos de las cavernas. Speleon 20.