

ÉTUDES DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

TRAVAUX 1997 - Supplément au N° XXVI

**COLOQUIO HISPANO-FRANCÉS
COLLOQUE HISPANO-FRANÇAIS**

MEDIO CARBONATADOS CONTINENTALES

**Indicadores de cambios climáticos, paleoambientales pasados y actuales
y de la antropización en las regiones mediterráneas y templadas.**

MILIEUX CARBONATÉS CONTINENTAUX

**Indicateurs des changements climatiques, des environnements passés et actuels
et de l'anthropisation dans les régions méditerranéennes et tempérées.**

20-22 Marzo 1997

Sevilla (España)

20 - 22 Mars 1997

Organisé par :

F. DIAZ DEL OLMO

R. BAENA ESCUDERO

J.-J. DELANNOY

J.-L. GUENDON

P. AMBERT

Textes réunis par : Jean-Louis GUENDON, CAGÉP - URA 903, AIX-EN-PROVENCE

MODELO DEPOSICIONAL DE LAS FORMACIONES TRAVERTÍNICAS DE LA DEPRESIÓN DE BANYOLES (GIRONA)

por **D. BRUSI***, **L. PALLÍ*** y **J. TRILLA****

RÉSUMÉ : Ce travail a pour objet l'étude des dépôts carbonatés liés au fonctionnement karstique et lacustre de la dépression de Banyoles. L'étude se centre, ici, sur la distribution spatiale des dépôts travertineux dans leur contexte géomorphologique et sur l'analyse détaillée de nombreuses colonnes stratigraphiques. À partir de cette étude et de ces analyses, un modèle fonctionnel est proposé pour appréhender l'origine et la distribution de ces dépôts.

MOTS CLÉS : Travertins, modèle évolutif, Banyoles, Espagne.

I - INTRODUCCIÓN

La zona lacustre de Banyoles (Girona-España) constituye una zona surgente ligada a un complejo sistema cárstico que afecta a materiales eocénicos. Su dinámica singular ha atraído desde hace más de un siglo el interés de numerosos científicos que han realizado estudios y propuesto distintas interpretaciones al origen de sus aguas. El modelo de funcionamiento hidrogeológico más aceptado en la actualidad se debe a M. SANZ (1981) y se fundamenta en el conocimiento geológico, las características hidroquímicas y los rasgos isotópicos de las aguas.

La elevada mineralización de las aguas subterráneas surgentes en la zona ha inducido la precipitación travertínica. Bajo este origen común es posible localizar en la región formaciones carbonáticas continentales que afloran en distintos sectores desde el N del río Fluvià hasta la zona de Banyoles y desde Serinyà hasta más allá de Cornellà de Terri. Estos materiales carbonatados continentales han sido descritos en múltiples trabajos. Entre ellos, cabe destacar los realizados por R. JULIÀ (1980), en su tesis doctoral y en numerosas publicaciones posteriores. La fauna fósil y las dataciones absolutas han permitido atribuir al proceso de travertinizació una actividad continuada desde el pleistoceno inferior hasta la actualidad.

En este contexto de travertinizació, el estudio de las formaciones carbonáticas que aborda este trabajo queda restringido a aquellos depósitos localizados estrictamente en la Depresión de Banyoles y originados a partir de zonas surgentes situadas en cotas similares o más bajas que las del lago actual. El modelo deposicional propuesto se fundamenta en los resultados de una investigación de objetivos más amplios centrada en el origen y evolución de los depósitos carbonáticos de la zona (BRUSI, 1993).

II - MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

La zona surgente de la Depresión de Banyoles puede enmarcarse en un contexto geológico relativamente simple. Unos materiales cuaternarios ligados a la presencia lacustre se acumulan sobre unas formaciones eocénicas o neógenas que actúan como substrato.

Esta descripción sintética no debe hacer olvidar la absoluta subordinación de la actividad surgente a la peculiar dinámica del sistema acuífero que la alimenta. El sistema hidrogeológico de Banyoles-La Garrotxa comparte, en sus zonas de surgencia, las características hidroquímicas y mecanismos de travertinizació de otros muchos sistemas cársticos. Sin embargo, es importante destacar que, desde un punto de vista geomorfológico, y bajo la perspectiva del estudio de la travertinizació, resultaran enormemente influyentes los fenómenos de hundimiento de la superficie topográfica causados por la disolución de los yesos eocénicos infrayacentes de la zona.

* Unidad de Geología. Departamento de Ciencias Ambientales. Universidad de Girona. Plaza Hospital, 6. 17071 GIRONA.

** Unidad de Geodinámica Externa e Hidrogeología. Departamento de Geología. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, BARCELONA.

Los procesos de inestabilidad gravitatoria, han sido descritos en trabajos anteriores (BRUSI, PALLÍ y SANZ, 1987). Los fenómenos de colapso no solo determinan la aparición de las lagunas surgentes. Las cubetas lacustres por ellos originadas, en relación a la geomorfología de las zonas de derrame, definen unidades morfodinámicas de sedimentación carbonática. También se hace evidente que los sucesivos episodios de colapso ejercen un efecto dinamizador del sistema lacustre. Por un lado influyen en la posición y caudal de las surgencias activas y, por otro, pueden modificar los materiales geológicos del substrato o removilizar los propios sedimentos de origen lacustre.

m - DESCRIPCIÓN

La cartografía geológica de superficie y la delimitación en profundidad de las formaciones travertínicas de la depresión de Banyoles ha permitido acotar la distribución espacial de estos depósitos. Asimismo, se han levantado más de 150 columnas estratigráficas de materiales carbonáticos del sector en cortes aflorantes que oscilan entre los 80 cm y los 12 m de espesor. En todos ellos se ha realizado una labor descriptiva en base a las características cromáticas, texturales, estructurales, paleontológicas o diagenéticas de estos materiales.

La visión sintética de algunos rasgos compartidos por numerosas columnas ha permitido definir unas morfologías deposicionales características que permiten diferenciar algunas facies sedimentarias entre los materiales travertínicos. Entre ellas destacan :

1. los travertinos detríticos (lodos carbonáticos, travertinos calcareníticos);
2. los travertinos de incrustaciones de tallos y hojas ;
3. los travertinos estromatolíticos (planares, hemiesféricos, de cascada);
4. los travertinos pisolíticos y oncolíticos;
5. los travertinos brechoides.

IV - MODELO DEPOSICIONAL

La integración de todas las observaciones de carácter litológico, tectónico y geomorfológico de la zona, en relación a la diversidad interna de los depósitos de travertino permite proponer un modelo deposicional. Las distintas facies travertínicas se han visto influidas por distintos factores, entre los que destacan la estabilidad del substrato, la profundidad de la lámina de agua, la pendiente deposicional y la aportación de materiales terrígenos.

Se propone un modelo sintético (Fig. 1) de la travertinización del sector en el que se individualizan unos ambientes deposicionales de características hidrodinámicas comunes:

- 1) las áreas surgentes de substrato inestable (cubetas lacustres);
- 2) las plataformas lacustres litorales (plataformas pasivas y plataformas de derrame);
- 3) el talud de derrame ;
- 4) los valles de derrame lacustre;
- 5) los valles dominados por la sedimentación fluvial.

V - CONCLUSIONES

Los ambientes deposicionales definidos por el modelo de sedimentación que se propone permiten interpretar el origen de las distintas facies travertínicas identificadas en la zona y las relaciones laterales que entre ellas se establecen.

Entendemos que los rasgos principales de este modelo sintético pueden ser extrapolados y utilizados para explicar la dinámica formacional de otras zonas de travertinización parecidas. La voluntad integradora de variables que aporta nuestro modelo nos lleva a pensar que las innumerables propuestas de sistematización de materiales travertínicos, más que un fin en si mismas, deben ser utilizadas como elementos descriptivos no excluyentes que aporten información sobre la multiplicidad de factores que confluyen en los procesos de travertinización.

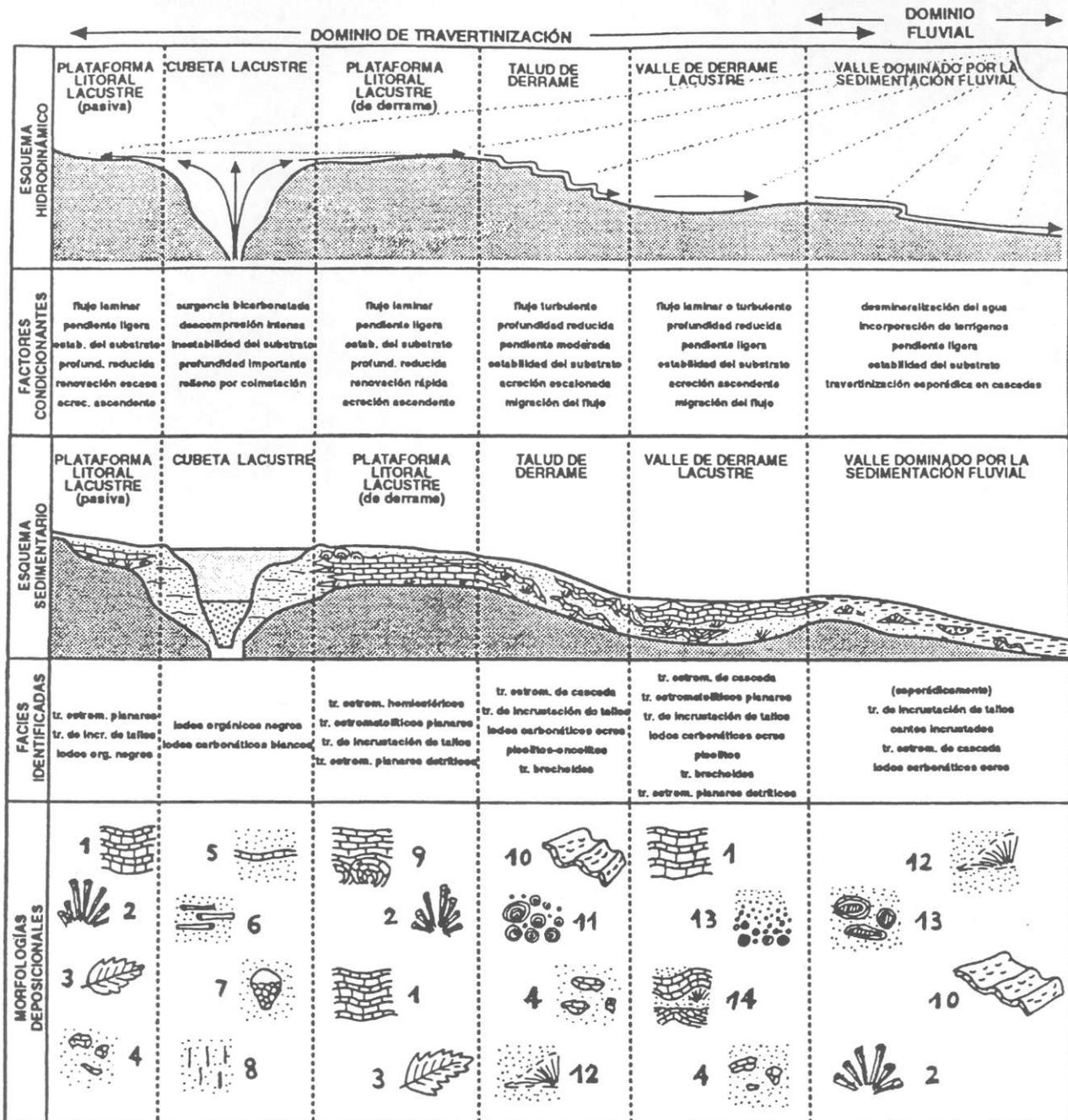


Figura 1 - Modelo sedimentario-deposicional de los depósitos travertínicos de la depresión de Banyoles.

1. Láminas estromatolíticas compactas y esponjosas alternas.
2. Tallos incrustados.
3. Hojas de árboles y tifáceas incrustadas.
4. Fragmentos travertínicos incluidos en lodo carbonático.
5. Láminas estromatolíticas muy finas.
6. Niveles de acumulación de tallos incrustados.
7. Estructuras vacuolares.
8. Estructuras y tinciones de bioturbación.
9. Domos estromatolíticos.
10. Travertinos de cascada con microaterizamientos.
11. Pisolitos y oncolitos.
12. Diques y piscinas travertínicos.
13. Carbonates detríticos granoseleccionados.
14. Secuencias de diques estromatolíticos de represamiento y piscinas travertínicas.
15. Cantos incrustados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRUSID. - 1993. *Les formacions travertíniques de la depressió de Banyoles*, Tesis doctoral, U. A. B, 477 p.

BRUSI D, PALLÍ L. y SANZ M. - 1987. Caracterización de inestabilidades gravitatorias en el área de Banyoles (Girona), *Actas de la III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*, II, Valencia, pp. 1.021-1.034.

JULIÀ R. - 1980. *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*, Centre d'Estudis comarcals de Banyoles, Banyoles, 187 pp.

SANZ-PARERA M. - (1985). Estudi hidrogeològic de la regió de Banyoles-La Garrotxa, *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, 1980-1984, Banyoles, pp. 171-250.