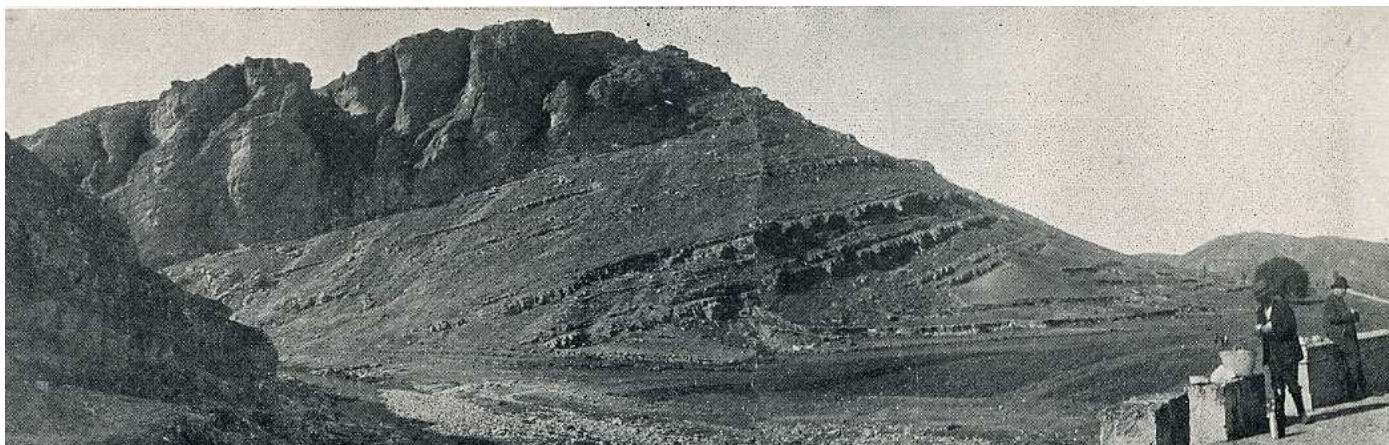




# V CONGRESO DEL CRETÁCICO DE ESPAÑA

García-Hidalgo, J.F., Gil-Gil, J., Barroso-Barcenilla, F.,  
López Olmedo, F. y Díaz de Neira, J.A. (Editores)



# APROXIMACIÓN A UN MODELO PREDICTIVO DE INTERDEPENDENCIA ENTRE FACIES DEPOSICIONALES, DOLOFACIES Y POROSIDAD, EN UNA PLATAFORMA CARBONATADA CRETÁCICA AFECTADA POR DOLOMITIZACIÓN DE ENTERRAMIENTO: FORMACIÓN REOCÍN, APTIENSE SUPERIOR, CUENCA VASCO-CANTÁBRICA

Blázquez-Fernández, S.<sup>1,2</sup>, López-Cilla, I.<sup>1</sup>, Rosales, I.<sup>1</sup>, Gasparrini, M.<sup>2</sup>, Lerat, O.<sup>2</sup>, Doligez, B.<sup>2</sup> y Martín-Chivelet, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Geológico y Minero de España, La Calera 1, 28760 Tres Cantos, Madrid, España. (silvia.blazquez.fernandez@gmail.com; i.lopez@igme.es; i.rosales@igme.es)

<sup>2</sup> IFP Energies Nouvelles, 1-4 Avenue de Bois-Préau, 92852 Rueil-Malmaison, Francia. (marta.gasparrini@ifpen.fr; oliver.lerat@ifpen.fr; brigitte.doligez@ifpen.fr)

<sup>3</sup> Departamento de Estratigrafía e IGEO (CSIC, Universidad Complutense de Madrid), 28040 Madrid, España. (j.m.chivelet@geo.ucm.es)

Este estudio presenta una primera aproximación al establecimiento de un modelo geoestadístico predictivo de distribución de las propiedades diagenéticas de dolomitización, porosidad y dolotextura en un almacén carbonatado afectado por dolomitización durante el enterramiento. Para ello se ha tomado como laboratorio de trabajo la Formación Reocín del Cretácico Inferior de la Cuenca Vasco-Cantábrica (noroeste de Cantabria), de la que existe un buen conocimiento estratigráfico y diagenético previo. El modelo está basado en datos de campo y sondeo, en el tratamiento estadístico Easy-Trace de parámetros deposicionales, ambientales y propiedades diagenéticas, y en el modelado numérico GoCad y CobraFlow de los distintos parámetros estudiados.

La formación Reocín, de edad Aptiense Superior, está constituida por un litosoma calizo de plataforma somera, de 100 a 300 metros de potencia, que presenta reemplazamientos parcheados por dolomía masiva a escala decamétrica a kilométrica, que afectan principalmente a la parte central de la unidad. La sedimentación de la plataforma estuvo afectada por tectónica sinsedimentaria extensional relacionada con la fase de *rifting* cretácico. Esto originó bloques de falla y basculamientos, que condicionaron cambios de espesores y facies deposicionales a lo largo de la unidad y la organización en secuencias deposicionales debido a cambios relativos del nivel del mar. Para entender la influencia de este escenario sobre los controles en la distribución tanto de la dolomitización posterior, como de las texturas y porosidad de la dolomía a lo largo de la unidad, el estudio se ha centrado en la parte media de la unidad y en la zona del sinclinal de Santillana (área de Duña-Casar), donde la unidad presenta afloramientos excepcionales y existen testigos continuos de sondeos mineros cercanos.

Se han levantado y muestreado en detalle 4 secciones estratigráficas de campo y los testigos de 2 sondeos cercanos a la zona. Para cada una se han descrito facies deposicionales (textura, contenido fósil, estructuras sedimentarias), dolofacies, abundancia de dolomía, tamaño de cristal y tipo y abundancia de poro. Las facies deposicionales consisten en una sucesión de calizas con corales, orbitolinas, rudistas y miliólidos que se organizan en secuencias de somerización y transgresivo-regresivas de diferente rango. Se han identificado 19 tipos de facies deposicionales que para su análisis estadístico se han organizado en tres grupos: grano-soportadas, matriz-soportadas y *boundstone*. Las zonas dolomitizadas conservan parte de las texturas y estructuras de las facies originales, lo que ha permitido reconocer también 5 tipos de dolofacies o dolotexturas: dolomudstone, dolofloatstone, dolorudstone, dolopackstone y dolograinstone. Además, a partir del estudio de los sondeos se han descrito dos facies diagenéticas adicionales: brechas hidrotermales y dedolomías. El tipo de porosidad observada es secundaria y ha sido clasificada, según su tamaño y origen, en intercrystalina, móldica, móldica agrandada y *vuggy*. Las medidas de ensayos de porosidad arrojan valores entre el 3% y 15% en las dolofacies mientras que las facies calizas muestran porosidades menores del 1%. Estos valores son representativos solo en parte del porcentaje de porosidad resultante tras la dolomitización, ya que la precipitación irregular de cementos tardíos de calcita durante fases diagenéticas que postdatan la dolomitización, han modificado con posterioridad las propiedades de porosidad y permeabilidad del reservorio.

Las facies deposicionales se han agrupado en 5 paleoambientes de depósito: plataforma interna restringida-lagoon, plataforma interna abierta, *shoal*, plataforma media y plataforma externa. La organización y evolución

vertical de las facies sedimentarias ha permitido reconocer, para la Formación Reocín, dos secuencias de depósito principales o ciclos transgresivo-regresivo, separados por límites de secuencia de tipo 2 y tipo 1 respectivamente. El intervalo de tiempo estudiado aquí corresponde solo con la fase regresiva de la primera secuencia y la fase transgresiva de la segunda secuencia. A falta de evidencias de exposición subaérea, el límite de secuencia entre estas dos fases (pico regresivo, PR) se propone en el cambio de tendencia de facies somerizante a profundizante. En función de la evolución temporal de la plataforma durante el intervalo de tiempo estudiado, se han establecido 3 estadios evolutivos, con diferente distribución de facies y ambientes de depósito.

Los diferentes parámetros de estudio (textura deposicional, dolotextura, abundancia de porosidad, tamaño y tipo de poro) han sido tratados estadísticamente mediante el *software* Easy-Trace, lo que ha permitido comparar entre sí las diferentes propiedades en función de los estadios y de los paleoambientes. Los resultados e interpretaciones del análisis estadístico han sido utilizados para la posterior modelización 3D. Se creó un modelo de superficies en GoCad de 3 por 5 km de superficie y 200 m de profundidad, diferenciando los 3 estadios de plataforma a partir de líneas tiempo definidas. En el modelo de superficies se incluyeron las descripciones de las secciones de campo y sondeo y las propiedades estudiadas a modo de diagraffas. Este modelo se incorporó a un entorno CobraFlow. Con este *software* se realizó la distribución espacial de las propiedades estudiadas en las secciones de campo y sondeos y su extrapolación espacial en toda la superficie para la visualización de relaciones espaciales entre ellas.

Los resultados del estudio realizado hasta el momento indican que: 1) dentro de la *grid* e intervalo de estudio, el 45% del volumen de roca está completamente dolomitizado (75–100% dolomía), el 41% está no dolomitizado (0–10% dolomía) y el 14% está parcialmente dolomitizado (10-75% dolomía); 2) la dolomitización aparece concentrada preferentemente en la parte regresiva alta de la primera secuencia, correspondiente al estadio 2 (más del 63% afectado por dolomitización); 3) las facies más dolomitizadas durante el enterramiento corresponden con los ambientes de plataforma interna (*shoal* y plataforma interna restringida); 4) la distribución de porosidad es irregular pero su abundancia y tamaño aumenta en relación directa con la abundancia de dolomía. Las dolofacies que presentan mayor porosidad son dolopackstone, dolograinstone y dolorudstone.

**Agradecimientos:** Contribución al proyecto CGL2011-24546 del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) del Gobierno de España y a los estudios de doctorado de I. L.-C., financiados con cargo al programa FPU del Ministerio de Educación del Gobierno de España.



*CON LA COLABORACIÓN DE:*

