UABDIVULGA
BARCELONA RECERCA I INNOVACIÓ

11/03/2016

Influencia de la sal en el desarrollo tectónico de la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia

La presencia de capas de sal en cuencas sedimentarias no siempre es fácil de observar debido a procesos geológicos posteriores como la compresión. Un estudio reciente ha hallado evidencias de antiguas estructuras salinas en la región de Guaitiquía, en el frente de cabalgamiento de la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia, que no habían sido detectadas hasta ahora. Estos resultados abren nuevos conceptos de exploración que tienen relevancia para otros sectores de los Andes y en general para los sistemas de cabalgamientos productivos de hidrocarburos en el mundo.

Piedemonte de los Andes de Colombia.

La presencia de capas de sal tiene un gran impacto muy marcado en las cuencas sedimentarias, debido a las especiales propiedades mecánicas de la sal, que le confieren una gran movilidad. La halita (sal común) y el yeso forman parte del grupo de rocas sedimentarias conocidas como evaporitas, ya que forman gruesas formaciones estratigráficas en ambientes o eventos de mucha aridez, como durante la desecación de un mar, que suceden de forma repetida a lo largo de la historia geológica. Aparte de su valor intrínseco, lo que confiere gran interés geológico a las formaciones salinas es su inestabilidad. La sal, con una densidad de 2.2

g/cm^3, es menos densa que las rocas sedimentarias que la entierran en el fondo de una cuenca, a la vez que tiene un comportamiento más dúctil. Esto hace que masas de sal asciendan a través de las capas de sedimento de manera similar a la que, como analogía, podríamos imaginar del ascenso de gotas de aceite desde el fondo de un vaso de agua. Las estructuras columnares de ascenso de la sal, que tienen escala kilométrica, se conocen como diapiros salinos.

En su ascenso, los diapiros salinos provocan la deformación de las capas que los rodean, y producen una serie de estructuras características. Sin embargo el rastro de los diapiros antiguos es elusivo: al subir a la superficie, la sal es rápidamente disuelta por los agentes atmosféricos, y cuando las cuencas sedimentarias son sometidas a fuerzas de compresión (por ejemplo, durante la formación de una cadena de montañas), los diapiros salinos se exprimen debido a su debilidad mecánica, con lo que el rastro de la sal a menudo pasa desapercibido.

El artículo de Vanessa Parravano, Antoni Teixell y Andrés Mora publicado en la revista *Interpretation* forma parte de los resultados del trabajo de fin de máster de la primera, realizado en el Departamento de Geología de la UAB. El trabajo se encaró a la búsqueda de estructuras salinas escondidas en la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia, zona que ha recibido recientemente un gran número de estudios por parte de equipos internacionales debido al hallazgo de importantes yacimientos de hidrocarburos. En este estudio se han encontrado las evidencias de antiguas estructuras diapíricas en el frente de cabalgamiento de la Cordillera, que no habían sido reconocidas anteriormente. El estudio se basó en el análisis de mapas geológicos, de perfiles sísmicos de reflexión (una especie de “ecografías” del subsuelo) y de antiguos pozos de exploración. La definición de geometrías estructurales poco comunes y la existencia de antiguas minas de sal, ya explotadas por los conquistadores españoles (las Salinas de Upín) en la región de Guatiquía han llevado a la conclusión de que, antes de la compresión que produjo la cordillera los Andes, la cuenca sedimentaria del período Cretáceo contenía diapiros de sal, que quedaron subsecuentemente oscurecidos por los propios efectos de la compresión y aplastamiento.

La importancia del hecho radica en las consecuencias de la existencia de estas masas de sal, que han jugado un papel mecánico de primer orden en la evolución tectónica de la región, y que son responsables de geometrías anómalas que no habían sido comprendidas. De hecho, la incomprensión de la geología de la zona en estos términos significó la ubicación de un costoso pozo de exploración de petróleo con resultados negativos, ya que se basó en conceptos geológicos inadecuados. En este trabajo, la construcción de una serie de cortes geológicos revela que la estructura tectónica de la región de Guatiquía no se caracteriza por simples cabalgamientos imbricados como en otras partes de los Andes, sino que presenta pliegues con grandes flancos invertidos consistentes con el aplastamiento de la antigua estructura salina. Estos pliegos cuestan de reconocer ya que se encuentran cortados por numerosas fallas tardías.

La Figura 1A muestra un corte geológico restituido, mediante ordenador, del tiempo justo antes de la orogenia andina, donde se observa el margen de la cuenca sedimentaria del Guatiquía con un diapiro salino. La Figura 1C muestra el estado actual después de la compresión de la antigua cuenca, donde la estructura salina ha sido exprimida y su papel puede pasar desapercibido. Los resultados de este estudio abren nuevos conceptos de exploración que tienen relevancia para otros sectores de los Andes y en general para los sistemas de cabalgamientos productivos de

hidrocarburos en el mundo.

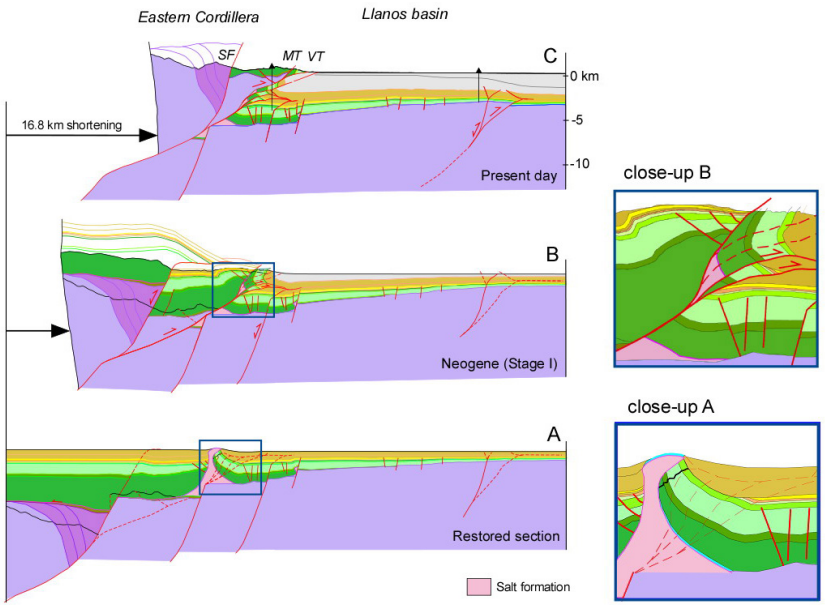

Figura 1. Evolución en perfil del frente de la Cordillera Oriental de los Andes de Colombia en la región de Guatiquía. A: Corte restituido del estadio previo a la compresión andina, mostrando el margen de la cuenca de los sedimentos cretácicos (en verde) y el antiguo diapiro salino (en rosa). C: Corte geológico actual, mostrando los efectos de la compresión: un acortamiento del terreno de 16.8 km y el enmascaramiento de la estructura salina. La figura B presenta un estadio evolutivo intermedio.

Antoni Teixell
Departamento de Geología
antonio.teixell@uab.cat

Referencias

Parravano, Vanessa; Teixell, Antonio; Mora, Andrés. Influence of salt in the tectonic development of the frontal thrust belt of the eastern Cordillera (Guatiquía area, Colombian Andes). *Interpretation*. 2015, vol. 3, num. 4, SAA17-SAA27. doi: 10.1190/INT-2015-0011.1.

View low-bandwidth version