

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/257381582>

Las cuevas del Saliente, norte de Almería. Un ejemplo de cavidades generadas por procesos gravitacionales. Caves in the Saliente mountains, north of Almería province (Spain). An ex...

Article · September 2013

CITATION

1

READS

541

8 authors, including:



Antonio González-Ramón

Instituto Geológico y Minero de España

73 PUBLICATIONS 261 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Investigación Hidrogeológica de acuíferos de alta montaña sometidos a explotación intensiva del agua subterránea [View project](#)



Investigación hidrogeológica de acuíferos de alta montaña sometidos a explotación intensiva del agua subterránea. Cabecera de los ríos Grande de Bércules y Mecina [View project](#)

5

Las cuevas del Saliente, norte de Almería. Un ejemplo de cavidades generadas por procesos gravitacionales.

Caves in the Saliente mountains, north of Almería province (Spain). An example of caves generated by gravitational processes.

González Ramón, Antonio^{1,2}; Carra Vélez, Rubén²; Segura Herrero, Andrés²; Sánchez Díaz, Tomas J.²; Gea López, D. Raul²; Pérez Martínez, Pedro²; Belmonte Jiménez, Gonzalo² & Carra López, Juan Carlos²

1 Instituto Geológico y Minero de España. Ur. Alcázar del Genil 4, Granada. Email: antonio.gonzalez@igme.es

2 Asociación de Espeleólogos Velezanos. C/ Levante 1. Vélez Rubio (Almería). Email: espeleovelez@gmail.com

RESUMEN

En la zona de Saliente, situada en el norte de la provincia de Almería, se conocen un conjunto de cuevas y simas cuya génesis está ligada a paleodeslizamientos de laderas de masas de carbonatos triásicos, a favor de un sustrato formado por filitas. Las cuevas se han generado en las masas deslizadas, que pueden alcanzar volúmenes de varios millones de m³. La de mayor desarrollo es la cueva del Saliente; con 1.190 m topografiados es actualmente la mayor de la provincia de Almería de las formadas en carbonatos. Las simas están relacionadas con fracturas de descompresión formadas en las crestas de las sierras desde donde se desgajaron las masas deslizadas. La mayor es la sima del Saliente, en la que se ha topografiado un recorrido de 1.006 m y se han alcanzado 160 m de profundidad, record absoluto provincial. Este trabajo describe estas dos importantes cavidades y plantea un mecanismo espeleogenético apenas estudiado hasta ahora y que podría explicar la génesis de un gran número de las cavidades desarrolladas sobre carbonatos alpujárrides béticos en las provincias de Almería y Granada.

ABSTRACT

In the Saliente Area, located in the north of the Almería Province (Spain), is known a group of caves and potholes whose origins is related to paleo-landslides in Triassic carbonates mass with a phillitic substrate. Caves were generated in slipped mass with several million m³ of volume. The longest cave is the Saliente Cave, with 1.190 m is the major carbonate cave of the Almería Province. Potholes are related with decompression fractures formed on the crests of the mountains from which slipped masses broke off. The main one is the Saliente pothole, with development 1.006 m and depth 160 m. There is the deepest pothole of the Almería Province. In this work we described the two caves and we propose a speleogenetic mechanism scarcely studied that may explain the genesis of many caves in Betic Alpujarrides carbonates in the provinces of Almería and Granada.

Palabras clave: carbonatos alpujárrides, deslizamientos de ladera, espeleogénesis, fracturas de descompresión, Sierra de las Estancias.

Keys words: Alpujarrides carbonates, landslides, speleogenesis, decompression fractures, Estancias Mountains.

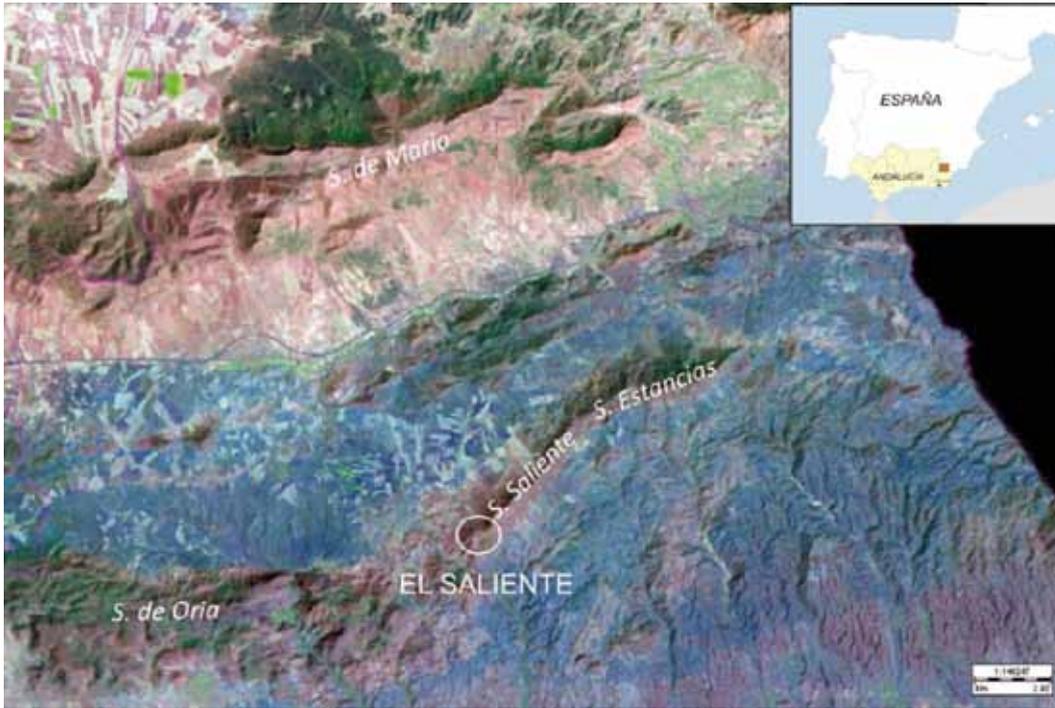


Figura 1.
Localización
geográfica de las
cavidades estudiadas

INTRODUCCIÓN

En la comarca de los Vélez, al norte de la provincia de Almería, se han estudiado una serie de cavidades generadas en un contexto donde los procesos mecánicos son el motor de formación del cavernamiento, en contraposición de los procesos físico químicos que tradicionalmente suelen explicar la karstificación. Estos últimos procesos, en el caso que nos ocupa, sólo han servido para modificar y modelar posteriormente las cavidades ya formadas.

En la Sierra de las Estancias en sentido amplio (Estancias y sus estribaciones, incluyendo las sierras del Saliente y Oria) se conocen un conjunto de importantes cavidades cuya formación es consecuencia de deslizamientos de masas de carbonatos, a favor de fuertes pendientes de laderas que debieron generarse en los inicios del Cuaternario, o tal vez incluso antes. Esos deslizamientos parecen responder a movimientos, en general lentos y progresivos, aunque con periodos de movimientos rápidos favorecidos por periodos climáticos especialmente húmedos, todo ello en un contexto tectónico de levantamiento generalizado del terreno

debido a la existencia de la falla de Alhama y su continuación hacia el oeste, la falla de Albos. En la Sierra de las Estancias existen unas 15 cavidades que responden a este mecanismo, concentradas en el cerro de la Alquería (González-Ramón y Martínez-Gea, 1999), el cerro del Roquez (González-Ramón, 2008) y la Sierra del Saliente, y posiblemente, pueden incluirse también muchas de las existentes en la Sierra de Oria.

Este es un enfoque novedoso en relación con las teorías expuestas hasta ahora para explicar la génesis de cavidades y, además, estos procesos no parecen limitarse exclusivamente al entorno de la Sierra de las Estancias, sino que podrían tener una importancia regional mucho mayor. Aunque no han sido estudiadas en profundidad, otras zonas de la provincia de Almería y Granada parecen responder a una génesis similar, como las simas y cuevas localizadas en la margen izquierda de la cuenca del río Almanzora, en la Sierra de Partalao (García-Sánchez y Sánchez-Martos, 1993), o las cavidades del cerro del Madroño, al sur de la Sierra del Saliente. También algunas de las cavidades de la Sierra de Gádor podrían

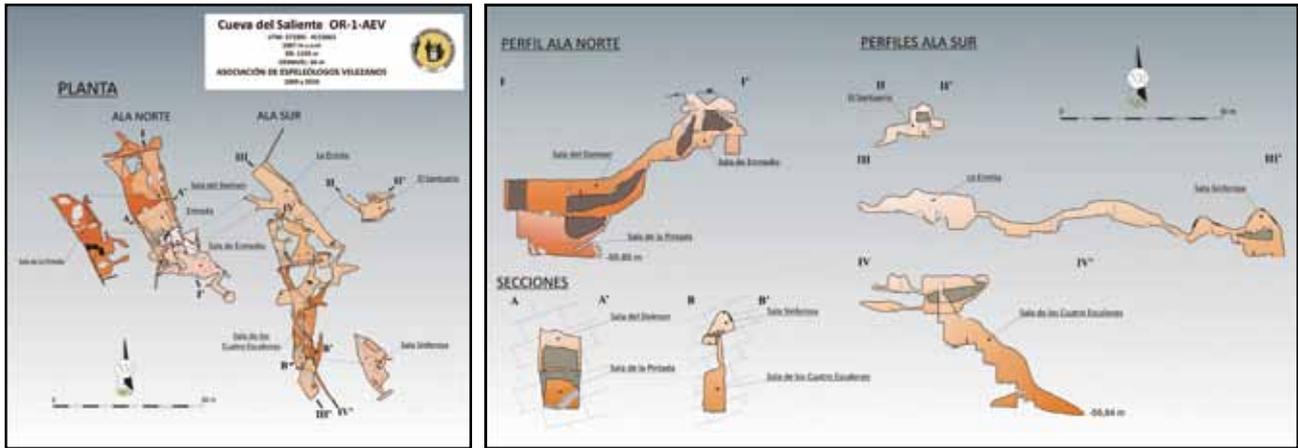


Figura 2 (izda.) . Plano topográfico de la Cueva del Saliente. Planta. Topografía: Asociación de Espeleólogos Velezanos.

Figura 3 (dcha.). Plano topográfico de la Cueva del Saliente. Perfiles y secciones. Topografía: Asociación de Espeleólogos Velezanos.

ser consecuencia de antiguos movimientos gravitacionales. En la provincia de Granada, las más de 100 cavidades inventariadas en el denominado “karst de Calahonda” (GAE, 1989; Alcalde *et al.*, 2003) parecen también ser consecuencia de aperturas de fracturas por movimientos de laderas. No existe hasta ahora literatura científica en la que se describan cuevas formadas de esta manera, con la única excepción de un trabajo realizado por investigadores levantinos en las simas del Partagat, en la Sierra de Aitana (Alfaro *et al.*, 2006 y Delgado *et al.*, 2011). Las cuevas de la sierra de las Estancias pueden considerarse como los primeros y mejores ejemplos que definen un nuevo mecanismo espeleogenético apenas investigado, que parece afectar, al menos en el sur de España, a un gran número de cavidades formadas preferentemente en carbonatos alpujárrides.

aparece en la parte más elevada de la Sierra del Saliente, asociada a fracturas abiertas que siguen la dirección de las crestas. La cueva se encuentra en una masa de carbonatos desgajadas del conjunto principal y es consecuencia de deslizamientos a favor de las fuertes pendientes que ocurrieron hace cientos de miles de años.

La boca de la cueva del Saliente se abre en la cima del cerro de la Ermita, a cuyos pies se construyó el santuario del Saliente. Este cerro se caracteriza por la gran fracturación que presentan los carbonatos que lo forman, la fracturación aumenta en dirección al cauce de la rambla, de tal forma, que cerca del cauce, por debajo de la carretera que comunica Albox y Chirivel, sólo se observan grandes bloques de roca desestructurados.

CONTEXTO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO

La alineación de crestas que conforma la Sierra del Saliente divide los términos municipales de Oria, Chirivel y Albox (Almería), cerca del límite con la provincia de Granada. La rambla del Saliente se considera el accidente geográfico que separa las sierras del Saliente y de Oria, ambas formadas por calizas y dolomías del dominio geológico Alpujárride, en la Cordillera Bética.

Las dos cavidades que se describen en este trabajo (Fig. 1) se localizan en dos contextos bien diferenciados. Por una parte, la sima

DESCRIPCIÓN DE LAS CAVIDADES

Cueva del Saliente

Con sus 1190 m topografiados es actualmente la cueva calcárea de mayores dimensiones de la provincia de Almería, y la primera en la que se logra superar 1 km. Su profundidad máxima es de 56 m desde la entrada (Fig. 2 y 3).

Ya se ha descrito la ubicación de su boca, en la cima del cerro de la Ermita a 1170 m de altitud. La cueva en líneas generales sigue una amplia zona muy fracturada de dirección aproximada norte-sur más o menos paralela a la línea de cumbres.



La boca es un pozo que resulta del hundimiento del techo de una de las galerías de la cavidad (Fig. 4). En su base, se abre una sima de unos 16 m de profundidad, que finaliza en la primera de las salas, la sala de Enmedio. A esta sala también puede accederse, sin necesidad de cuerdas, por un paso lateral donde hay que salvar varios pequeños pozos y gateras. La sala divide la cavidad en dos zonas llamadas Ala Norte y Ala Sur.

El Ala Norte consiste, a grandes rasgos, en una serie de amplias salas superpuestas hasta en cuatro niveles. A la primera de las salas más espaciosas se accede tras superar un pequeño pozo de 4 m de profundidad. El acceso a la sala es un pasillo sobre un caos de bloques derrubados que en su base han generado una curiosa morfología a modo de dolmen, de ahí su denominación como Sala del Dolmen. La sala es de planta cuadrangular con techo y suelo plano, abierta a favor de una fractura horizontal y limitada por el norte, este y oeste por profundas fisuras que comunican con los niveles inferiores. El acceso a los niveles inferiores menos arriesgado se realiza a través de una estrecha gatera que parte de la pared izquierda en el inicio del pasillo que comunica con la Sala del Dolmen. A través de la gatera hay que superar un par de pequeños resaltes que finalmente conducen a la base de las fisuras que limitan la sala. La zona más profunda del Ala Norte es la Sala de la Pintada (Fig. 5), donde se alcanza una cota de -51 m desde

la entrada. Su denominación se debe a la existencia de una pintada con carburo que hace referencia a la exploración realizada por el GEP en 1964. A esta sala puede accederse por varias vías.

El Ala Sur se inicia con la Sala de la Ermita, en la que Vilanova (Vilanova y Rada, 1891), realizó la investigación arqueológica en el siglo XIX. Se trata de una sala de 35 m de longitud y una anchura entre 3 y 7 m, alargada hacia el sur, desde la que existen diversas posibilidades de continuación. En la zona central de la sala y en su pared derecha se abre una estrecha gatera descendente, que tras una serie de pequeñas salas entre caos de bloques, comunica con un pozo de 15 m de profundidad por el que se accede a la Sala de los Cuatro Escalones; aquí se alcanza la máxima profundidad de la cueva (-56 m) (Fig. 6). A la derecha de la cabecera del

Figura 4 (izda.). Entrada a la cueva del Saliente. Foto: A. González Ramón.

Figura 5 (dcha.). Sala de la Pintada. Cueva del Saliente. Foto: P. Pérez Martínez.

Figura 6. Sala de los Cuatro Escalones, en la zona más profunda de la Cueva de la Alquería. Foto: A. González Ramón.





Figura 7 (izda). Banderas en la Sala Sinforosa. Cueva del Saliente. Foto: A. González Ramón.



Figura 8 (dcha). Marcas de humos y tizonazos prehistóricos en la Cueva del Saliente. Foto: A. González Ramón.

Figura 9. Perfil topográfico de la Sima del Saliente. Topografía: Asociación de Espeleólogos Velezanos

pozo se localiza un pasadizo que sigue una fractura vertical de dirección este y finaliza en un pequeño pozo ascendente, por donde se llega a una amplia sala situada sobre las Sala de los Cuatro Escalones. Al fondo de esta sala se localiza un peligroso paso que circula por un lateral abierto a la Sala de los Cuatro Escalones, por esta vía se alcanza la Sala Sinforosa. Esta sala, descubierta por el AEV en las exploraciones de 2008, es la de más complicado acceso y la de mayor belleza de la cueva. Presenta abundantes espeleotemas activos donde destacan por su tamaño y colorido las banderas (Fig. 7). También se observan paredes con bonitas coladas, columnas, grupos de estalagmitas

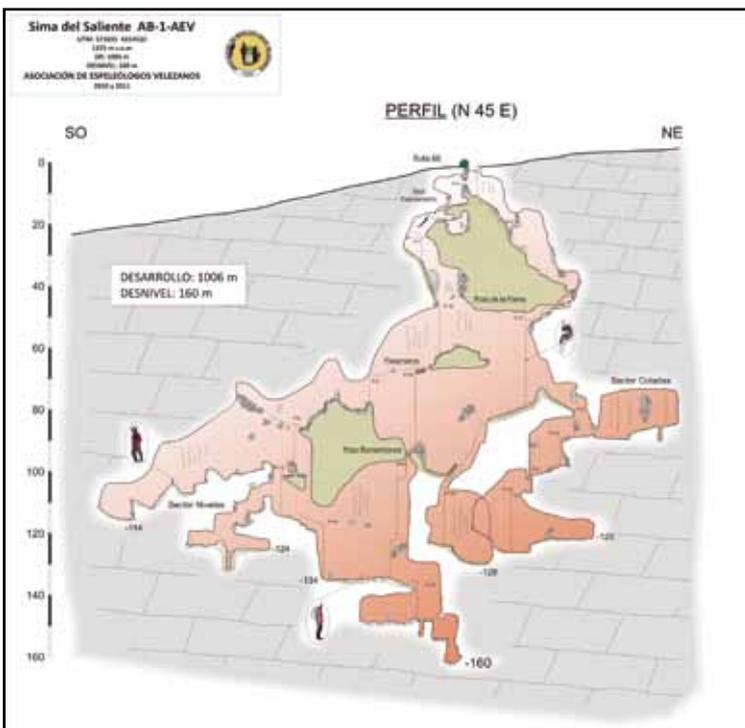
y zonas con techos poblados de delicadas estalactitas fistulosas. En periodos invernales suele estar ocupada por una importante colonia de murciélagos, con posaderos en cuya base se han generado conos de guano. La Sala Sinforosa y su entorno es el único sector de la cavidad en el que no se observan indicios de utilización prehistórica.

El acceso a la Sala de los Cuatro Escalones puede hacerse por varias vías, pero en todas ellas es aconsejable instalar cuerdas. Se trata de una sala de 32 m de longitud de dirección norte-sur que presenta cuatro resaltes escalonados de 2-3 m de altura, de ahí su denominación. A pesar de la dificultad de acceso, es fácil encontrar restos de cerámica y tizonazos en las paredes que demuestran su uso durante la Prehistoria.

Desde la zona central de la sala de la Ermita, hay otro paso, cuyo acceso está acondicionado con un relleno en terraplén de origen prehistórico. Por este paso se descubrió una sala de dimensiones modestas que fue denominada El Santuario. En las paredes de esta sala se observa la mayor concentración de tizonazos y humos de hogueras, que sugiere una mayor utilización que el resto (Fig. 8). En su suelo es fácil encontrar restos de cerámica.

La sima del Saliente

Su boca se abre cerca de la cima de la Sierra del Saliente y fue localizada por miembros





del AEV en el verano de 2004 gracias a las indicaciones de los lugareños (Fig. 9). La sima comienza en un pozo de 10 m de profundidad (figura 10) y continúa en dirección noreste con una sucesión de pequeños resaltes, alguno de más de 5 m. Toda la primera parte se puede hacer con una cuerda de 60 instalada en cabecera. Se desciende hasta la cabecera del Pozo de la Flama (27 m), que aparece tras superar un paso estrecho (Fig. 11). En su base, en dirección suroeste, se localiza un primer pozo fraccionado por el que se alcanzan los 128 m de profundidad. Este pozo tenía una instalación antigua. Si se continúa por la fractura sin descender este último pozo, se accede, tras una sencilla escalada de unos 8 m, a la boca del pozo Rompeponos de 41 m. Su boca es estrecha, con las paredes concrecionadas, pero enseguida se abre en un descenso fraccionado y peligroso por la facilidad de desprendimientos de piedras. Desde de la base de este pozo se accede a dos nuevas simas sucesivas tras las que se alcanza la máxima profundidad, 160 m.

En la base del pozo de la Flama, en dirección noreste, se localiza otro resalte de unos 9 m que aparecía con instalación previa. Tras este resalte se accede al Sector Coladas una de las zonas más bonitas de la cavidad, con paredes completamente concrecionadas y recubiertas por bellas coladas parietales (Fig. 12). En la base del resalte de 9 m se encuentra otra boca que comunica con una

sima de algo más de 10 m de profundidad. Su fondo es una nueva fractura donde se localiza otro estrecho pozo de 6 m que, tras un pequeño pasamanos, comunica con un pozo de 19 m hasta alcanzar la profundidad de 125 m.

La Ruta 66 es otra vía diferente por la que también se puede alcanzar la máxima profundidad. Se inicia en un boquete situado a 5 m de profundidad en la pared suroeste del pozo de la entrada, que permite explorar la fractura sobre la que se desarrolla la cavidad en dirección contraria a la vía normal. Un pozo de 6 m conduce a un relleno de bloques. Aquí se pudo desobstruir un estrecho paso, hasta permitir el acceso por una rendija lateral que da a un resalte de 3 m. A continuación se accede a una sala alargada de unos 3 m de ancho, que finaliza en un nuevo pozo con una vertical de 7 m y una rampa posterior muy inclinada. Por la rampa se llega a la cabecera de un pozo de 16 m; este pozo, flanqueado por grandes coladas, finaliza en un relleno de bloques que puede explorarse en dos sentidos. En dirección noreste se localiza un profundo pozo que aún no ha sido descendido, pues se sabe que conecta con la base del Pozo de la Flama. En dirección contraria se accede a la cabecera de un bonito pozo de 23 m que comunica con la cabecera del Pozo Rompeponos.

En la cabecera de este pozo se instaló un pasamanos de 16 m de longitud, que se hace

Figura 10 (izda.). Pozo de entrada a la Sima del Saliente. Foto: A. González Ramón.

Figura 11 (centro). Pozo de la Flama. Sima del Saliente. Foto: A. González Ramón.

Figura 12 (dcha.). Sector coladas. Sima del Saliente. Foto: A. González Ramón.

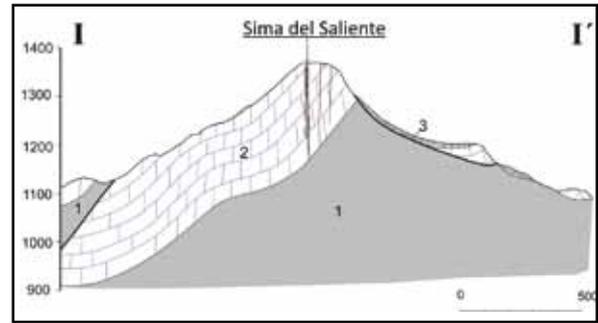
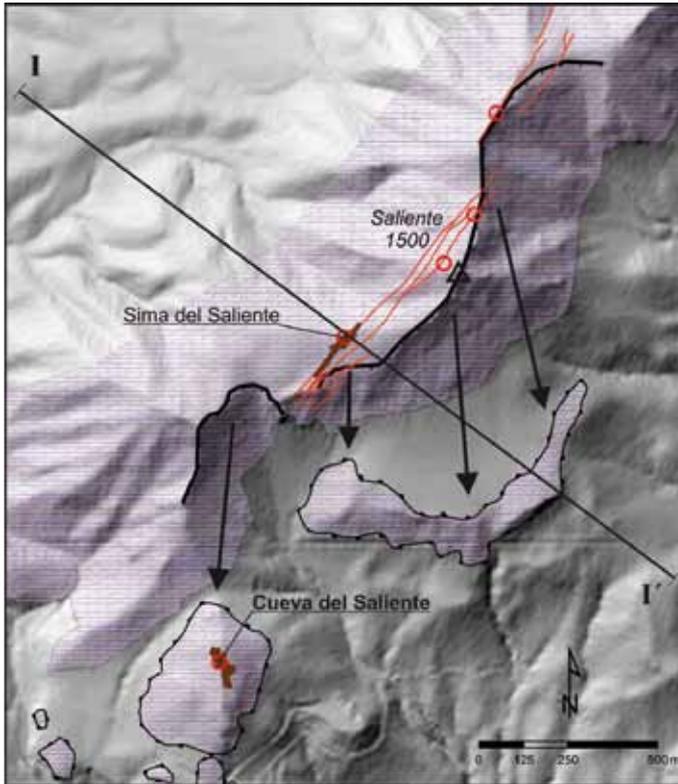


Figura 13.
 (Izda.) Cartografía de los deslizamientos estudiados en la Sierra del Saliente. MDT 5m IGM. Se incluyen las principales fracturas distensivas frontales que afectan al borde suroriental de la Sierra del Saliente, con las plantas (en tono oscuro) de la cueva y sima del Saliente. Los círculos indican la situación de otras simas. Las flechas indican la dirección de desplazamiento y la línea continua (I-I'), la traza del corte de la figura inferior.
 (Dcha.) Corte transversal de la Sima del Saliente (I-I'). Leyenda: 1 Filitas (Trías), 2 calizas y dolomías (Trías), 3 brechas de ladera (Cuaternario),

con relativa facilidad, pues es fácil empotrar en las paredes y, además, presenta una repisa de bloques encajados a mitad de camino. El pasamanos finaliza en un pozo de 8 m hasta un nuevo relleno de bloques por el que se puede progresar en dirección suroeste hasta la cabecera de un pozo de 14 m. La base de este pozo es un relleno de bloques y gravas; en dirección noreste se llega a otro pozo de 16 m que conecta con la base del pozo Rompeponos. Si se continúa en dirección suroeste, antes de descender el pozo de conexión con el Rompeponos se accede al denominado Sector Niveles.

Por encima del sector niveles se ha explorado parcialmente otra zona, esta es la única parte por la que puede continuar la exploración, pero ha de hacerse montando complicados pasamanos sucesivos. En la actualidad se han topografiado un total de 1.006 m lo que la convierte en la segunda de la provincia de Almería que alcanza el kilómetro, entre las cuevas formadas en carbonatos.

DISCUSIÓN

Como ya se ha indicado, el límite occidental de la sierra del Saliente está definido por el cauce de la Rambla del Saliente, que corta la estructura en dirección aproximada N-S. La Rambla del Saliente a su paso por la alineación de carbonatos genera un pequeño cañón kárstico; a la salida de este cañón, la erosión del cauce sobre los materiales filíticos, más blandos, provocó la desestabilización de los carbonatos situados a techo, lo que tuvo como consecuencia la generación de deslizamientos en ambas laderas. Los de mayor volumen se localizan en la margen izquierda y la información geológica sugiere que son muy antiguos, aunque también se observan deslizamientos menores recientes, incluso se conocen deslizamientos generados a raíz de la riada del año 1973. En las masas deslizadas más antiguas hay catalogadas tres cavidades, la más importante es la ya descrita Cueva del Saliente.

En la alineación de cumbres de la Sierra del Saliente aparecen fracturas de gran longitud paralelas a la dirección de la alineación. Se trata de fracturas de descompresión



generadas a raíz de los deslizamientos fósiles de la ladera suroriental de la sierra. Asociados a estas fracturas se conocen cinco simas, la de mayor desarrollo es la Sima del Saliente.

En la margen izquierda de la rambla del Saliente se localiza el Cerro de la Ermita, formado por carbonatos que se encuentran muy fracturados, especialmente en la zona más cercana al cauce, donde aparece desestructurado en grandes bloques (Fig. 14). Su extensión es de 0,084 km² y su volumen del orden de 4,2 millones de m³. La boca de la cueva del Saliente se abre en la cima de este cerro. La cavidad, como ya se ha descrito, esta generada entre los huecos de un caos de bloques de grandes dimensiones, consecuencia del modelo espeleogénico al que se asocia. Sólo se observan depósitos litoquímicos en la Sala Sinforosa, una de las más elevadas. La masa de espeleotemas existentes es de gran volumen y están actualmente activos. Su volumen sugiere un lento crecimiento continuado desde hace miles de años hasta la actualidad. En algunas zonas hay bloques caídos con estalactitas y coladas que han quedado en posición horizontal, sobre las que se han desarrollado

posteriormente gruesos conjuntos de estalagmitas, esto indica la existencia de movimientos posteriores a la génesis de la cavidad.

La sima del Saliente se desarrolla a favor de una fractura de dirección N45E y una anchura entre 1 y 3 m. Las paredes de la fractura aparecen recubiertas por coladas de más de 1 m de espesor, que pueden seguirse en superficie. La cavidad tiene varias vías de exploración, abiertas entre los desprendimientos de bloques que rellenan la fractura. Los suelos, en los distintos niveles en que se estructura la sima, están formados por rellenos de bloques desprendidos de las paredes durante los procesos de apertura de la fractura. En diversas zonas es posible ver coladas estalagmíticas colgadas por encima del relleno de brechas que forma el suelo actual (Sector Niveles). Esto pone de manifiesto la existencia de movimientos que afectaron a la fractura y provocaron reajustes en los rellenos, sobre los que, en periodos de estabilidad, se habrían desarrollado las coladas.

La cueva del Saliente se generó como consecuencia del deslizamiento de un gran

Figura 14. Deslizamiento del cerro de la Ermita. Izquierda: Ortophoto 2011. Derecha: Esquema que muestra las líneas de fractura principales y la compartimentación en bloques en el frente de desplazamiento. Se incluye también la planta de la Cueva del Saliente.

bloque de carbonatos desgajado de la alineación que forma la Sierra del Saliente. El movimiento se produjo en dirección S, hacia el cauce de la rambla del Saliente, generando una cicatriz con morfología de embudo que aún hoy día puede apreciarse (Fig. 13). Este deslizamiento no fue el único, pues se observan otros, incluso de mayor extensión, más hacia el NE y también en la ladera de la margen derecha de la rambla. Al mismo tiempo, y como consecuencia de estos movimientos, se generaron fracturas de descompresión paralelas a la alineación de cumbres de la Sierra del Saliente, a favor de las cuales se desarrollaron las simas. Una vez generadas las cavidades, el agua puede penetrar por los huecos y depositar espeleotemas en los que queda grabada la actividad gravitatoria y el ambiente climático asociado, pues las reactivaciones posteriores dejan su marca fracturando las formaciones, generando nuevos caos de bloques y asentando rellenos de suelos en los que previamente se depositaron coladas estalagmíticas.

En el inicio del Cuaternario se registró el fin del clima cálido plioceno y el inicio de las primeras glaciaciones que caracterizan este periodo. Esto tuvo como consecuencia un descenso generalizado en el nivel del mar; además, en esta misma época, la Sierra del Saliente se está levantando debido al movimiento de las fallas de Alhama y Albox, su continuación en la cuenca del Almanzora (García-Meléndez *et al.*, 2004; Masana *et al.*, 2005). Según Soler *et al.* (2003) la falla de Alhama, en la zona de Lorca-Puerto Lumberas, controló el levantamiento de la Sierra de las Estancias. Pedrera *et al.*, (2006) consideran que el encajamiento de los cauces que se observa en la vertiente izquierda del Almanzora es debido al levantamiento de la Sierra de las Estancias, a consecuencia de la reactivación de fallas previas. El encajamiento de los cauces en la vertiente sur y oriental de la Sierra del Saliente, junto con el ambiente regresivo marino, consecuencia de los

cambios climáticos, debió acelerar la erosión de las filitas alpujárrides hasta alcanzar el frente de carbonatos, que los cauces acabaron atravesando. En este contexto se debieron producir los deslizamientos del Saliente, que dieron lugar a la generación de las cuevas y simas descritas en el trabajo.

CONCLUSIONES

Se describen dos de las más importantes cavidades de la provincia de Almería, ambas son las únicas de las generadas en carbonatos en las que se ha logrado superar un kilómetro de desarrollo de las existentes en esta provincia, la más árida de la Península Ibérica.

Aunque por ahora no se dispone de dataciones, el contexto geológico y geomorfológico de las cavidades sugiere que la edad más probable de los deslizamientos de masas de carbonatos que dieron lugar a las cavidades es Pleistoceno inferior o medio, desencadenados por procesos erosivos acelerados por el levantamiento tectónico generalizado de la Sierra del Saliente y, posiblemente, por los cambios climáticos cuaternarios.

El volumen de espeleotemas asociado a las cavidades y las roturas que se observan, indica que los deslizamientos han sufrido reactivaciones posteriores a la génesis de las cavidades, que, tal vez podrían relacionarse con las oscilaciones climáticas cuaternarias, con los periodos más húmedos, cuyo registro ha debido quedar grabado en ellos. En resumen, estas cavidades podrían ser un excelente laboratorio natural para la realización de estudios paleoclimáticos y tectónicos, gracias a la información grabada en sus espeleotemas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE, F.; FLORIDO, F.; GALLEGOS, F.; MADRONA, M.T. y PÉREZ-HENS, J.M., 2003. El karst de Calahonda. *Cuadernos Ambientales*, 3. Ayunt. de Motril. http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/Publicaciones_Ambientales
- ALFARO, P.; DELGADO, J.; ESTEVEZ, A.; GARCÍA-TORTOSA, F.J. TOMÁS, R. y MARCO-MOLINA, J.A., 2006. Origen de las simas de Partagat (Sierra de Aitana, Alicante). *Geogaceta*, 40:271-273.
- DELGADO, J.; VICENTE, F.; GARCÍA-TORTOSA, F.; ALFARO, P.; ESTÉVEZ, A.; LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.M.; TOMÁS, R. y MALLORQUÍ, J.J., 2011 A deep seated compound rotational rock slide and rock Spreads in SE Spain: Structural control and DInSAR monitoring. *Geomorphology*, 129, 3-4: 252-262.
- GAE, 1989. *El karst de Calahonda*. Ed. Troglkarst-1. Monografías del G.A.E. Motril. Ayuntamiento de Motril. Granada. 215 pp.
- GARCÍA-MELENDÉZ, E.; GOY, J.L. y ZAZO, C., 2004. Actividad tectónica cuaternaria en la cuenca de Huércal-Overa (Almería, sureste de España): deformaciones asociadas a la falla de Albox. *Geogaceta*, 36: 63-66.
- GARCÍA-SÁNCHEZ, J.A. y SÁNCHEZ-MARTOS, F., 1993. Exploraciones espeleológicas en el sector "Talavera-Corzos" Sierra de Partalao (Estancias). Urracal (Almería). *Espeleotemas*, 3: 47-58.
- GONZÁLEZ-RAMÓN, A. 2008. Génesis de cavidades por procesos gravitacionales. El caso del Cerro del Roquez (Chirivel, Almería). *II Congreso Andaluz de Espeleología*: 285-294 Pliego de Córdoba.
- GONZÁLEZ-RAMÓN A. y MARTÍNEZ-GEA, J.A. 1999. El karst de la Alquería (Vélez Rubio, Almería). *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico*. B. Andreo, F. Carrasco y J.J. Durán (Eds.): 77-93. Patronato de la Cueva de Nerja, Nerja (Málaga).
- MASANA, E.; PALLÁS, R.; PEREA, H.; ORTUÑO, M.; MARTÍNEZ-DÍAZ, J.J.; GARCÍA-MELENDÉZ, E. y SANTANACH, P. 2005. Large Holocene morphogenic earthquakes along the Albox fault, Betic Cordillera, Spain. *Journal of Geodynamic*, 40: 119-133.
- PEDRERA, A.; GALINDO-ZALDIVAR, J.; SANZ DE GALDEANO, C. y LÓPEZ-GARRIDO, A.C., 2006. Superposición de fallas y paleoesfuerzos en el Corredor del Almanzora desde el Tortonense a la actualidad (Cordilleras Béticas). *Geogaceta*, 39: 59-62.
- SOLER, R.; MASANA, E. y SANTANACH, P. 2003. Evidencias geomorfológicas y estructurales del levantamiento tectónico reciente debido al movimiento inverso de la terminación sudoccidental de la falla de Alhama de Murcia (Cordillera Bética Oriental). *Rev. Soc. Geol. España*, 16 (3-4): 123-134.
- VILANOVA, J. y DE LA RADA, J. D. 1891. Geología y protohistoria ibérica. En: *Historia General de España*, dirigida por Cánovas del Castillo, A. El progreso Editorial: 1-652. Madrid.