GOTA A GOTA

Edita: Grupo de Espeleología de Villacarrillo (G.E.V.)

Número 10 (2016)

Revista digital de Espeleología

ISSN 2340-1346

Depósito Legal: J 1405-2012

Foto: Morfologías hipogénicas, Cueva del Puerto (Calasparra, Murcia, España). Autores: A. Ros, J.L. Llamus, CENM-Naturaleza

Gota a gota, nº 10 (2016): 8-15

MORFOLOGÍAS HIPOGÉNICAS EN LA CUEVA DEL PUERTO (MURCIA, ESPAÑA)

Andrés Ros, José L. Llamusí y Juan Sánchez

Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar CENM-Naturaleza.
Email: cenm@cenm.es

Cúpulas de convección, Cueva del Puerto (Calasparra) (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

RESUMEN: La cueva del Puerto en Calasparra, Murcia, presenta numerosas evidencias de carácter hipogénico, su vinculación en su génesis con un importante acuífero "el sinclinal de Calasparra" deja al descubierto una importante red subterránea con numerosas morfologías hipogénicas que configuran esta cavidad.

Desde hace relativamente poco tiempo se están reconociendo procesos hipogénicos e hidrotermales en la región de Murcia que configuran la espeleogénesis de la mayoría de las cavidades murcianas. Los procesos hipogénicos hasta hace poco tiempo eran poco conocidos, diversos autores están proporcionando un modelo global, lo que permite la comprensión de la espeleogénesis "hipogénica" y la definición de características de las cuevas hipogénicas.

Este trabajo analiza gráficamente la espeleogénesis de esta cavidad, mostrada a través de las distintas morfologías en su interior que permite reconocer estos elementos morfológicos. Numerosas coincidencias con las morfologías de estas cueva y las estudiadas en los trabajos que se referencian, ponen de manifiesto la repetición de los modelos hipogénicos y sus morfologías en la espeleogénesis de este tipo de cavidades, por lo que cada vez se validan mas los indicadores morfológicos en las cavidades hipogénicas, permitiendo que se vayan ampliando su conocimiento y comprensión y se vayan aplicando a cavidades nuevas y conocidas.

Actualmente la cueva está abierta al público y se puede realizar un singular recorrido por su interior y es una de las pocas cavidades visitables en donde se pueden ver las morfologías hipogénicas, existen visitas para familias y visitas deportivas que te llevan hasta el fondo de la Gran Diaclasa, www.cuevadelpuerto.com

PALABRAS CLAVE: Cuevas hipogénicas, morfologías, espeleogénesis, Cueva del Puerto, Calasparra, Murcia.

ABSTRACT: The Puerto Cave of Calasparra (Murcia), It shows numerous evidence of hypo-genic character. Their origin is connected to important aquifer " Calasparra Syncline". Moreover, in this cave we can see numerous morphologies underground that it configures this cave.

Since relatively recently, the hypogenic and hydrothermal process are being recognized in the region of Murcia, this kind of speleogenesis is set up the majority of Murcia caves. Several authors are providing a global model that it allows understand of hypogenic speleogenesis and defining characteristics of hipogenic caves.

This paper analyzes graphically the speleogenesis of this cavity, where we can recognize morphologies and indicators hypogenic. The repetition of theses morphologies finds in following works referenced can reveal that they validate morphological indicators hypogenic in cavities, allowing it to go to expand their knowledge and understanding and they will apply to new and known cavities.

The cave is open to the public and you can perform a tour of the interior. It is one of the few cavities where you can see the hypogenic morphologies; there are visits to families and sports tours that take you to the bottom of the Great rift which www.cuevadelpuerto.com

KEY WORDS: hipogenic caves, morphologies, speleogenesis, Puerto Cave, Calasparra, Murcia.

INTRODUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Las cuevas en la Región de Murcia presentan rasgos comunes en su génesis, en la mayoría de las cavidades conocidas poseen indicadores hipogénicos, trabajos realizados por (Gazquez y Calaforra 2012-2013), (Ros y Llamusí 2014) ponen de manifiesto este tipo de cavidades y su espeleogénesis hipogénica o hidrotermal, por su parte (Ros y Llamusí 2014) exponen una tabla elementos hipogénicos que se suceden en cavidades murcianas analizando las principales redes conocidas entre esta la Cueva del Puerto. Los elementos analizados en esta tabla evidencian notables relación con una espeleogénesis hipogénica e hidrotermal, tipos de redes, morfologías y espeleotemas, componen un panorama muy singular de las cavidades murcianas.

La cueva del Puerto se encuentra situada al sureste de España en la sierra de Puerto, Calasparra, Murcia. La cavidad se desarrolla en calizas, dolomías del cretácico su génesis viene condicionada por el acuífero del sinclinal de Calasparra que ocupa una extensión de 330 km2 y unos 500 m. de profundidad, la masa de agua se sitúa en los 850 msnm como cota máxima de los niveles fósiles del acuífero, y los 170 msnm actuales con punto medio a 350 msnm, coincidente con una antigua red de manantiales, actualmente se utiliza como importante fuente de recursos hídricos en la zona (IGME, 2009).

La vinculación de acuífero del sinclinal de Calasparra pone en evidencia la su relación en la espeleogénesis de esta cavidad, , la red de manantiales inventariados, donde la mayoría de escaso interés corresponden a niveles del acuífero “colgados” y no al nivel piezométrico actual, excepto la surgencia del Gorgotón a nivel del río Segura 200 msnm, por donde se encuentra descargando actualmente el acuífero (IGME, 2009), estos antiguos manantiales se sitúan en una cota que varía de 375 msnm y los 320 msnm, indicador de un antiguo rebosadero del acuífero, la entrada de cueva del Puerto se sitúa a 510 msnm, y la parte más profunda conocida a 406 msnm., a escasos metros coincidente con la red de manantiales, indicador de la influencia del acuífero en la cavidad.

Actualmente Cueva del Puerto se encuentra muy por encima del nivel piezométrico actual y sus morfologías muy variadas y con escasa presencia de espeleotemas indican una bajada rápida de los niveles del acuífero primitivo como describe González,(2014 y 2015) en la cueva de Luchena, quedando la cavidad con la presencia de una red laberíntica de morfologías hipogénicas muy evidentes. La cavidad se conoce a principios de los años 70, el grupo GECA de Cieza publica una primera nota en el I Congreso Nacional de Espeleología (Geca, 1970), solo se conoce una entrada natural, aunque por lo indicios en la misma parece ser que se tuvo que escavar para poder acceder, posteriormente se abren dos nuevas entradas para su acceso turístico.

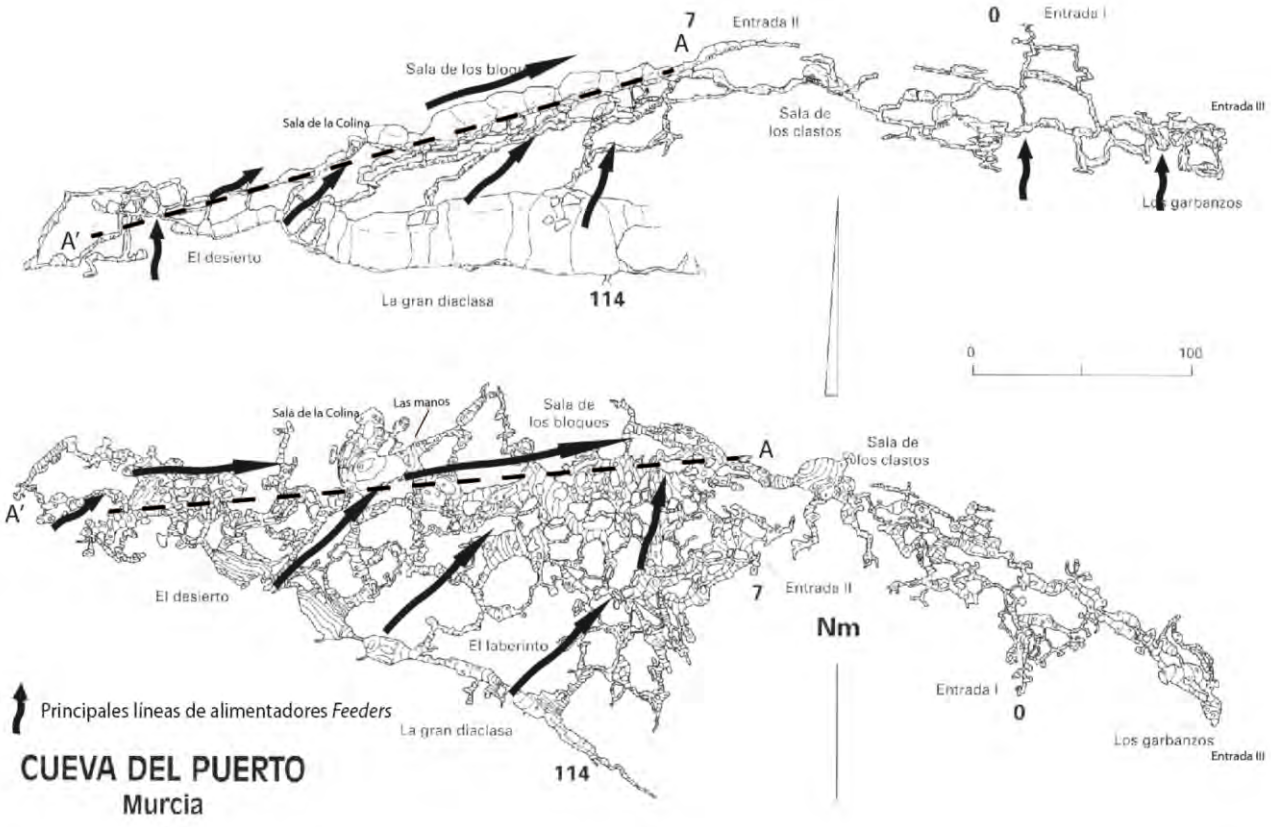


Figura 1: Topografía de la Cueva del Puerto

LA RED DE CUEVA DEL PUERTO

La red de cueva del Puerto presenta una disposición laberíntica e irregular, similar a la estructura de una esponja "*spongework maze cave*", tiene una orientación Este-Oeste y es en la zona Oeste donde hay más densidad de galerías, formando un entramado esponjoso "spongework", configurado por una importante fractura en la parte más profunda la *Gran Diaclasa*, en la zona oeste, de esta parten numerosas galerías ascendentes "feeders" en la *figura 1* se han marcado con flechas las ramificaciones más importantes, destaca una gran galería ascendente *figura 1* línea A-A' que a partir de la sala de la Colina progresa hacia la superficie con unas dimensiones que llegan a más de 30 metros de achura formando un gran "feeder" o punto ascendente, en estas galerías se puede observar como en paredes y techos se suceden numerosas morfologías de carácter hipogénico, que se describen a continuación, con desarrollos y volúmenes de mayor tamaño que las que se encuentran en la zona contraria.

La zona Este de la cavidad presenta una red menos laberíntica separada de la zona Oeste por la sala de los Clastos donde las margas son claramente visibles en esta, la zona Este a pesar de estar menos desarrollada en la red, presentan morfologías asociadas a los procesos hipogénicos, varios feeder verticales son visibles desde la entrada III, junto a numerosas morfologías, la cavidad en la zona Este sigue una marcada dirección este-oeste propiciada por la línea de fracturas que van en esa dirección y no tiende a desarrolla mayas de galerías tipo esponja como en la zona Oeste.

El proceso de "Suite Morfológica de Aumento de Flujo" "*Morphologic suite of rising flow*", o *MSRF*, (Klimchouk, 2009) que se define como una característica relevante de las cuevas hipogénicas, es aplicable a cueva del Puerto donde se puede ver en la topografía de la cavidad *figura 1*, una gran sala basal "Gran Diaclasa" en el punto más bajo -114m., asciende por una serie de conductos "feeders", marcados con flechas negras, desarrollando una importante red de galerías ("*transitional wall and ceiling*") y estructuras de fuga ascendente o canales de salida outlets, que iremos viendo en la parte gráfica y marcan una desarrollada espeleogénesis hipogénica, otras cavidades murcianas presentan los mismos o similares características del proceso "*Morphologic suite of rising flow*", o *MSRF*, sima Destapada, cueva del Agua-Lorca, sima de la Higuera, cueva de Luchena (Ros, 2014), (González, 2014). En las cuevas laberínticas, la disolución se lleva a cabo a un ritmo uniforme sugiere (Palmer, 2011), la red y morfologías de cueva del Puerto nos indican estos procesos uniformes y un descenso brusco del acuífero (González, 2014), dejando una huella morfológica reconocible para este proceso en las cavidades, de morfologías redondeadas sin aristas, etc..

MORFOLOGÍAS

Los indicadores de carácter hipogénico se pueden reconocer a escala individual por diversos métodos, uno de ellos es mediante el estudio de la morfología de los conductos en la cavidad, o en el ámbito local, características de paredes, procesos de corrosión, etc. (Audra, 2009). Interpretar estas morfologías puede ser confusa y dispersa, pero los recientes trabajos de Klimchouk,(2007), Audra, (2009), Gracia, (2007), Merino,(2010), Ros, (2014) entre otros reúnen la suficiente bibliografía como para establecer una guía de referencia, es relevante la referencia de Audra (2009) donde analiza la espeleogénesis hipogénica de alrededor de 350 cavidades, Klimchouk (2007) igualmente se basa en el análisis de numerosas cavidades alrededor del mundo, por su parte Gracia (2011) establece una tabla de las mismas y las ordena según su tamaño en cuevas de Baleares, y Ros (2014) las aplica a cavidades Murcianas estableciendo una tabla resumen de las mismas .

Si es cierto y repetitivo la coincidencia de la tipología de morfologías asociadas a la espeleogénesis hipogénica, los modelos se repiten y configuran formas iguales o similares variando un poco, según el tipo de roca y sus características,. Actualmente con los datos publicados ya se pueden establecer patrones indicadores de esta espeleogénesis y permite fácilmente aplicarlo y reconocer estas cavidades.

Algunas de las características morfológicas de mediana escala en cuevas hipogénicas tienen funciones hidrológicas específicas y producen un conjunto de formas características y por lo tanto son claramente indicativos del origen de la cueva. El conjunto de estas puede indicar su función hidrológica (Klimchouk, 2007), este conjunto de formas morfológicas de aumento de flujo ("*Morphologic suite of rising flow*", o *MSRF*), fue reconocido por primera vez en el oeste de Ucrania, en las redes laberínticas de las cuevas de yeso con funciones ascendentes de las cuevas hipogénicas, posteriormente se ha ido confirmando que estos patrones se suceden en cavidades que tienen un origen común, las aguas profundas en sus diversos aspectos, aplicando estos para la identificación de la génesis de las mismas.

INDICADORES MORFOLÓGICOS

El conjunto de formas morfológicas de aumento de flujo (MSRF) consta de tres componentes principales, (Klimchouk, 2007):

1) ***Feeders*** alimentadores (entradas).

2) ***Transitional wall and ceiling features***, transiciones de techo y paredes.

3) *Outlet features*, estructuras de fuga ascendente o puntos de descarga.

A estos tres componentes morfológicos principales, a su vez se componen de diversas variantes o formas según su situación y los procesos que han realizado:

1) Feeders canales verticales de alimentación, (entradas) los feeders han sido descritos como conductos verticales o subverticales a través de los cuales los fluidos más ligeros y agresivos circulan en sentido ascendente de un nivel basal o inferior a otro situado directamente sobre él. (KLIMCHOUK, 2007).

2) Transitional wall and ceiling features, transiciones de techo y paredes. Forman un conjunto de elementos transitorios en paredes y techos pueden ser cúpulas separadas, canales en la pared o techo (medio tubos). Por lo general suelen estar dispuestos de forma continua y conectan con alimentadores, o forman parte de estos en las zonas de libre convección.

Hay descritas distintas variantes; Canales de pared ascendentes (rising wall chanels), Cúpulas en el techo (Cupulas o the ceilings), Canales en el techo, (Ceiling chanels), Cúpulas (ceiling pokets), Cúpulas coalescentes, composed pockets, subdued pockets, wall pockets, (Ros, 2014; Osborne, 2004).

3) Outlets: estructuras de fuga ascendente o puntos de descarga. Están formados por cúpulas y conductos verticales que partiendo desde el techo de una galería de un nivel determinado, conecta con el siguiente situado sobre ella (KLIMCHOUK, 2007).

Variantes; **Underdeveloped outles**, Morfologías cerradas sin una continuidad hacia niveles superiores. **Successfull outles** estructuras que comunican dos niveles de la cavidad.

<u>Otras morfologías:</u>

Pendants pilares residuales de la roca entrecortados en el techo o paredes. Son los restos de una anastomosis sobre el plano de estratificación, o como pilares entre canales de techo.

Dead Ends (galerías ciegas).

Partitions, (tabique de roca), pueden separar galerías adyacentes, mostrando una estructura planar (Merino 2010), aunque pueden quedar aislados y ser difícil identificar, *pilares colgantes*.

Bubble trails canales de disolución desarrollados sobre las paredes, que presentan una determinada inclinación y que han sido provocados por la liberación gaseosa de CO2 o H2S en condiciones evidentemente freática.

Collapses colapsos, por procesos clástico remontante.

Cúpulas ramificadas (pseudogalerías/pseudopozos).

Boxwork, corrosión de la roca quedando formas tipo nido de abeja de la roca más dura.

Anomalía geotérmica, variaciones significativas de la temperatura del aire con la media del exterior y de las aguas.

Scallops formas de corrosión/disolución freática de secciones elípticas (Gazquez y Calaforra 2012) o cóncavas en ocasiones formando costras en paredes y techos, sima Destapada, cueva del Puerto, sima de la Higuera, cueva del Pozo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a: Ayuntamiento de Calasparra y Qalat naturaleza y aventura, José. M. Calaforra, José L. Carcelén, Juan F. Plazas y todo el equipo del CENM-naturaleza

Trabajo realizado dentro del proyecto, Cuevas Hipogénicas en la Región de Murcia dirigido por CENM-naturaleza y con la colaboración de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LAS MORFOLOGÍAS

Figura 2: Gran Diaclasa zona mas profunda de la cavidad. Morfologías; Toberas-Feeder, parttion, sacallops, canales ascendentes de disolución, outlet. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

Figura 3: Gran Diaclasa zona mas profunda de la cavidad. Morfologías; canales ascendentes de disolución, outlet, cúpulas, feeder. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

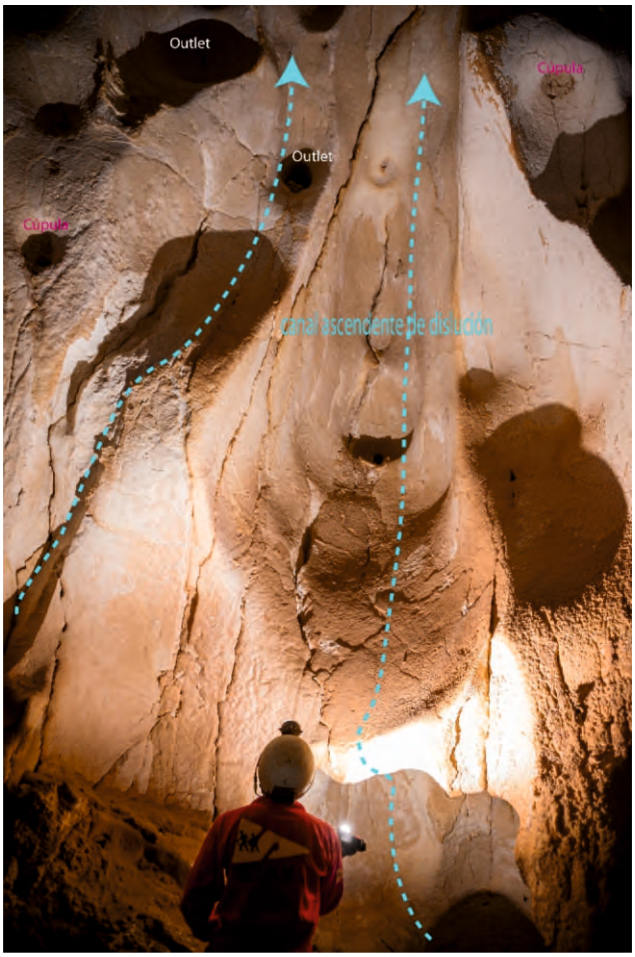


Figura 4: Gran Diaclasa zona mas profunda de la cavidad. Morfologías; canales ascendentes de disolución, outlet, cúpulas. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

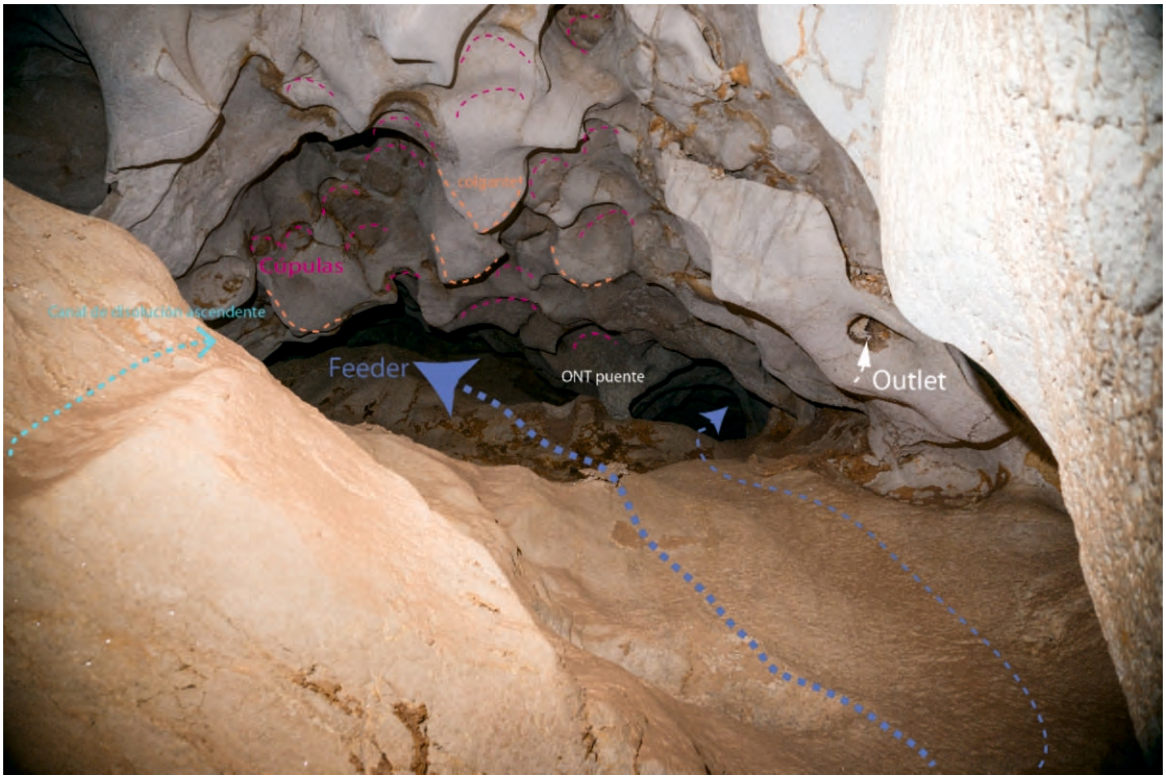


Figura 5: Gran Diaclasa. Morfologías; outlet, cúpulas, feeder, colgantes, canal ascendente de disolución. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

Figura 6: Gran Diaclasa. Morfologías; feeder, partition. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

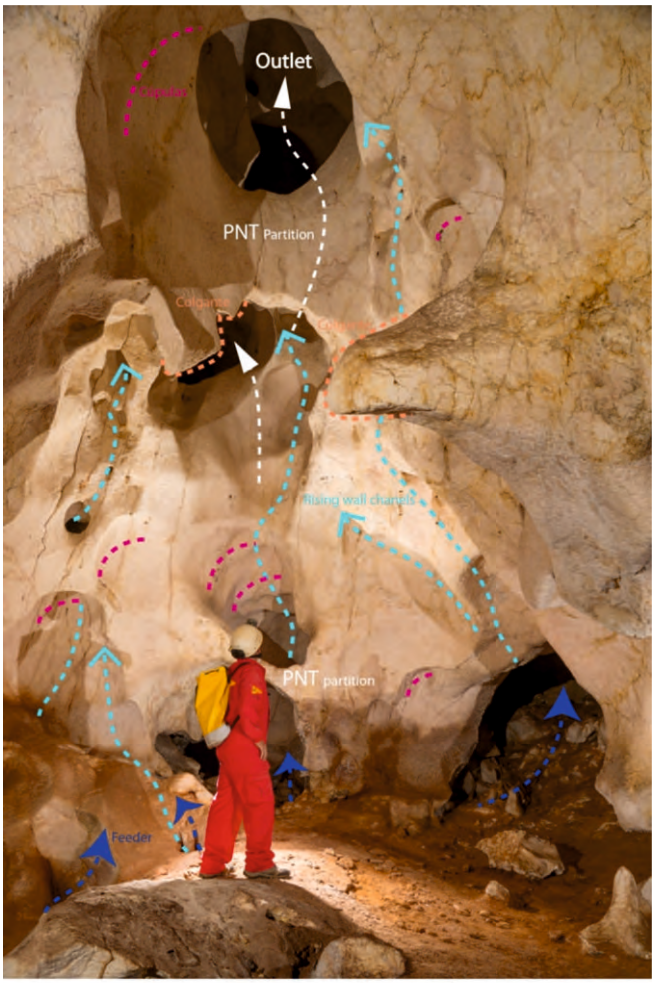


Figura 7: Zona transición. Morfologías; outlet, cúpulas, feeder, colgantes, canal ascendente de disolución, partition. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

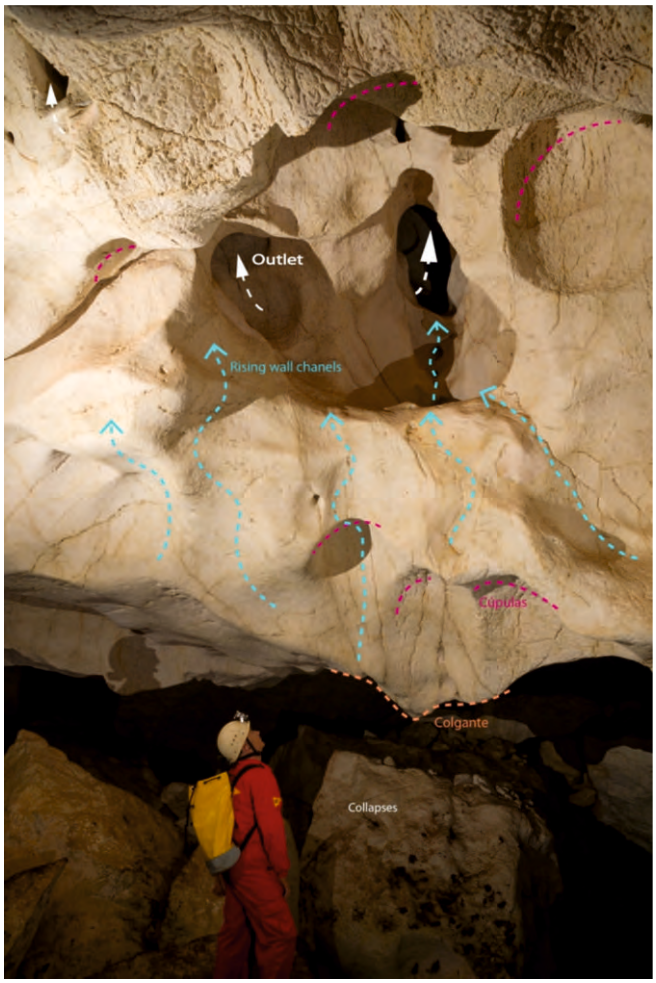


Figura 8: Zona transición. Morfologías; outlet, cúpulas, colgantes, canal ascendente de disolución, collapses. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

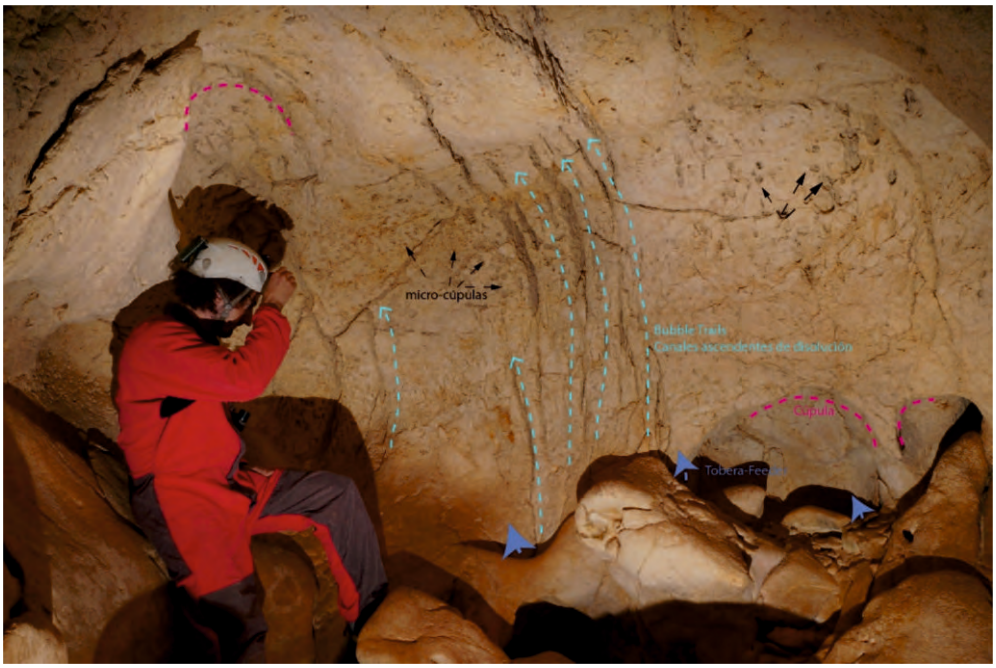
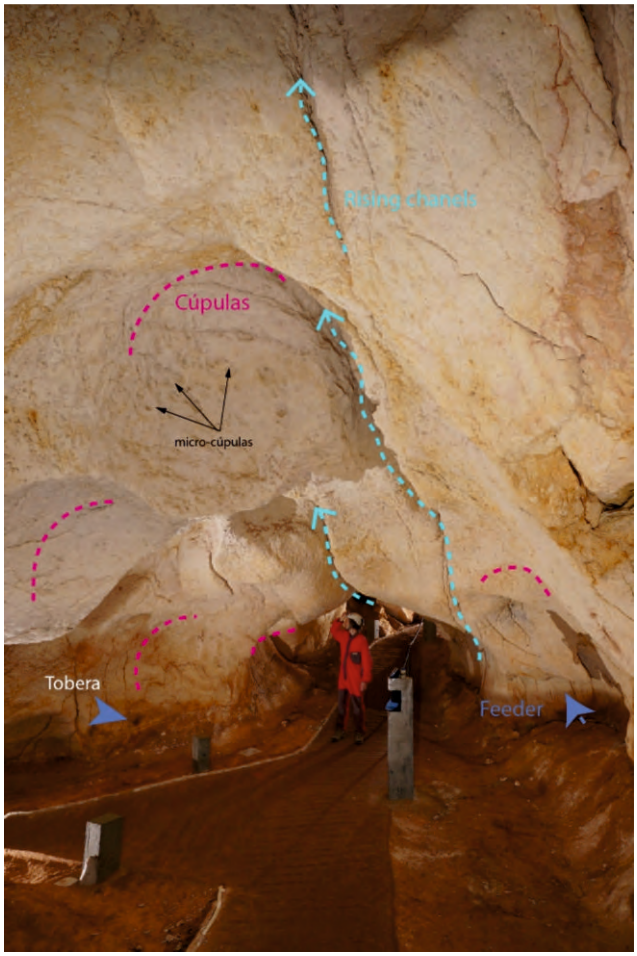


Figura 9: Zona transición. Morfologías; cúpulas, feeder, bubble trail, canal ascendente de disolución, micro cúpulas. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

Figura 10: Zona transición. Morfologías; outlet, cúpulas, feeder, colgantes, canal ascendente de disolución, collapses. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

Figura 11: Zona turistíca. Morfologías; cúpulas, feeder, canal ascendente de disolución. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)



Fotografías: A. Ros, J. L. Llamusí: www.cuevashipogenicasdemurcia.es

Este trabajo ha sido publicado on-line con fecha XX/01/2016

Se citará como: ROS, A., LLAMUSÍ, J.L. y SÁNCHEZ, J., 2016. Morfologías hipogénicas en la Cueva del Puerto (Murcia, España). *Gota a gota*, **nº 10**: 8-15. Grupo de Espeleología de Villacarrillo, G.E.V. (ed.)

Figura 12: Zona turistíca. Morfologías; cúpulas, feeder, tobera, canal ascendente de disolución, micro cúpulas. (Foto: A. Ros y J. L. Llamusí)

BIBLIOGRAFÍA

Audra P, Mocochain L, Bigot J, Nobécourt J.C., 2009. *Morphological indicators of speleogenesis: Hypogenic speleogens*. Hypogene speleogenesis and Karst Hydrogeology of Artesian Basins Proceedings of the conference held May 13 through 17, 2009 in Chernivtsi, Ukraine.

Gázquez Sánchez F, Calaforra Chordi J.M., Rull F y Martínez-Frías J, 2012. *Espeleotemas y evidencias de cavernamiento hipogénico de la Sima de la Higuera (Pliego, Murcia)*. Congreso Español cuevas Turísticas, Palencia

G.E.C.A., 1970 *La caverna del Puerto en Calasparra*, I Congreso nacional de Espeleología, Barcelona.

Gázquez F, Calaforra J.M., 2013. *Hypogene speleogenesis and speleothems of sima de la Higuera cave (Murcia, south-eastern Spain)*. Karst and Caves in Carbonate Rocks, Salt and Gypsum.

Ginés J, Fornós J, Ginés A, Merino T, Gràcia F, 2014. *Geologic constraints and speleogenesis of Cova des Pas de Vallgornera, a complex coastal cave from Mallorca Island (Western Mediterranean)*, International Journal of Speleology vol. 43, Tampa USA

González A., 2014. *La Cueva de Luchena, un ejemplo de cavidad hipogénica relacionada con descargas de aguas subterráneas en el acuífero Pericay-Luchena (Lorca, Murcia)*. I Congreso Iberoamericano y V Congreso Español sobre Cuevas Turísticas. Aracena- Huelva.

González A., 2015. *Las cuevas de los Vélez y su entorno, un karts diferente*. Edita Centro de Estudios Velezanos, Vélez Rubio, Almería.

Gracia F., Fornos J., Clamor B., Febrer M., Gamundi P., 2007. *La cova de Sa Gleda I. sector classic de Ponent I, sector Cinc-Cents (Manacor, Mallorca): geomorfología, espeleogénesis, sedimentología i hidrología*. Endins, núm. 31 Mallorca.

I.G.M.E. 2009, *Masa de agua subterránea 071.022 sinclinal de Calasparra*, Madrid.

Klimchouk A. 2007. *Hypogene Speleogenesis: Hidrogeological and morphogenetic perspective*. Special Paper no. 1, National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad.

Osborne, R.A.L., 2003. *Partitions, Compartments and Portals: Cave Development in internally impounded karst masses*, Speleogenesis and Evolution of Karst Aquifers www.speleogenesis.info

Osborne, R.A.L, 2004. *The troubles with cupolas*. Acta Carsologica 33 (2) 9-36, Ljubljana.

Merino A, Fornos J., 2010. *Los conjuntos morfológicos de flujo ascendente (Morphologic Suite of Rising Flow) en la cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca)*, Endins 34: 87-102.

Merino A, Ginés, J., Fornos J., 2011. *Evidéncies morfológiques de procesos hipogénics a cavitas de Mallorca*, Endins 35: 165-182.

Palmer A, 2011. *Distinction between epigenic and hypogenic maze caves*, Geomorphology, núm. 134.

Ros A., Llamusí, J.L., Sánchez J. 2014. *Cuevas hipogénicas en la Región de Murcia (España)*. I Congreso Iberoamericano y V Congreso Español sobre Cuevas Turísticas. Aracena- Huelva.

Ros A., Llamusí, J.L., Sánchez J. 2014. *Cuevas hipogénicas en la Región de Murcia vol. I*. edita CENM-naturaleza, Murcia, http://cenm.es/Hipogenic/CUEVAS-HIPOGENICAS-MURCIA-I-dscg.pdf.