

# cuevaTUR 2014

I CONGRESO IBEROAMERICANO Y V CONGRESO ESPAÑOL SOBRE CUEVAS TURÍSTICAS

## iberoamérica subterránea

Editores:  
José María Calaforra  
Juan José Durán

CONVOCA



ORGANIZA



Ayuntamiento de  
**Aracena**  
Consejo de Desarrollo Local y Turismo

# Cuevas hipogénicas en la Región de Murcia (España)

Andrés Ros, José-Luís Llamusí y Juan Sánchez

Centro de Estudios de la Naturaleza y el Mar CENM-naturaleza, c/Alcántara 5, 30394 Cartagena (cenm@cuevasdemurcia.com)

## RESUMEN

Una gran parte de las cuevas en la región de Murcia destacan por presentar signos evidentes de origen hipogénico, signos que desde hacía años llamaban nuestra atención y que recientes estudios y descubrimientos, como los realizados en Sima de la Higuera (Pliego), Cueva del Agua-TLY (Lorca) han puesto de manifiesto que corresponden a mecanismos de espeleogénesis hipogénica, siendo la Sima de la Higuera el principal referente para este tipo de cavidades en la región de Murcia. A través de una muestra de cavidades murcianas con evidentes signos de espeleogénesis hipogénica y detallando características de los mismos, hemos elaborado una tabla de elementos estructurales, morfológicos y de espeleotemas hipogénicos asociados a las cuevas murcianas. Pretendemos hacer una primera aproximación a las formas identificativas de las redes hipogénicas elaborando la tabla que aquí presentamos, que puede ser modelo para aplicar a otras cavidades, no se trata de una tabla de formas identificativas hipogénicas definitiva si no un comienzo que puede ser ampliable y modificable. Es importante destacar que cada día son más numerosos los ejemplos que se van identificando incluso asociados a otros tipos de karst como ocurre en Baleares, (Merino, *et al*, 2011) y que puede ser aplicable a buena parte de las cavidades mediterráneas. Destacamos que una buena parte de las cavidades de la región de Murcia son de origen hipogénico, prácticamente todas las que presentan desarrollos de redes subterráneas tiene elementos claros y definitorios de estas, encontrándonos ante una de las zonas con mayor número y variedad de este tipo del Mediterráneo, creemos que las formas morfológicas que se encuentran en las cavidades de esta región son lo suficientemente amplias y diversas como para establecer referencias claras y precisas para el conocimiento de las cavidades hipogénicas en general.

**Palabras clave:** Espeleogénesis hipogénica, hidrotermal, cuevas hipogénicas, espeleotemas hipogénicos.

## *Hypogenic caves in the Murcia Region (Spain)*

### ABSTRACT

*Many of the caves in the region of Murcia highlighted by presenting clear signs of hypogene origin, such signs called our attention for years since recent studies and discoveries, such as those in Sima de la Higuera (Pliego), Cueva del Agua -TLY (Lorca) have shown that these caves correspond to hypogene speleogenesis mechanisms. Sima de la Higuera could be the main reference for this type of cavities in the region of Murcia. Using some examples of Murcia's caves with obvious signs of hypogene speleogenesis we have detailing their characteristics and compiled a table of hypogenic structural, morphological elements and associated speleothems caves Murcia. We intend to make an initial approach to identifying the hypogene networks that can be a model to apply to other cavities. It is a very provisional table identifying ways hypogenic which can be expandable and modifiable. It is important to highlight that each day more and more examples are identified even associated with other types of karst as in Baleares (Merino, et al, 2011), and may be applicable to many of the Mediterranean cavities. We note that much of the caves in the region of Murcia are of hypogene origin, virtually all developments that have underground networks has clear and defining elements of these, meeting at one of the areas with the greatest number and variety of this type of Mediterranean caves. We believe that the morphological forms found in the cavities of this region are sufficiently broad and diverse to establish clear and precise to the knowledge of the cavities hypogenic references in general.*

**Keywords:** hypogenic speleogenesis, hydrothermal, hypogenic caves, hypogenic speleothems.

## EL MODELADO TRADICIONAL: LAS CUEVAS EPIGÉNICAS

La espeleogénesis tradicional se desarrolla a partir de la infiltración de las aguas superficiales que alcanzan el interior del macizo kárstico y, por acción de la gravedad, originan flujos a partir de las formas superficiales, como el lapiaz, dolinas, sumideros, etc. Las cuevas y las redes de conductos subterráneos presentan a menudo, en sus paredes y techos marcas características originadas por los flujos de aguas agresivas que los recorren y amplían. Estas marcas características de la acción del flujo subterráneo unas veces vadoso y otras freático) pueden ser entre otras las siguientes:

- Marcas en paredes, techos, suelo:
  - Scallops
  - Flutes
  - Acanaladuras
  - Entalladuras de corrosión.
- Otras marcas de disolución coexistentes con depósitos sedimentarios:
  - Pendants
  - Canales de bóveda
- Conductos en carga con aire atrapado contra la bóveda:
  - Cúpulas de disolución

Este modelo de cavidades de origen epigénico es ampliamente conocido, pero desde hace años han sido localizadas en la Región de Murcia cavidades aparentemente freáticas pero que no responden al modelo descrito, si no que se encuentran en zonas donde hay una diferencia notable entre las formas externas y el tipo de cavidad que cabría esperar en un karst epigénico.

## CUEVAS HIPOGÉNICAS

La localización de importantes redes subterráneas en paisajes que no se ajustan al modelo del “karst tradicional”, y no presentan formas kársticas e incluso hacen dudar de la existencia de cavidades, motivó que los investigadores se plantearan otras formas de karstificación que evolucionan de forma distinta. Igualmente la existencia de redes subterráneas de cierta importancia pero ligadas a acuíferos poco accesibles (como son los acuíferos confinados) ha llevado a admitir un nuevo modelo de espeleogénesis distinta a la de los acuíferos kársticos convencionales. Así algunos autores plantean que estos modelos tienen una génesis distinta, que evolucionan por acciones de aguas profundas o masas confinadas de movimiento muy lento, ligadas en muchos casos a procesos hidrotermales. Los trabajos de algunos investigadores empiezan a poner orden y a plantear formas de desarrollo que indican con claridad la existencia de un karst de origen hipogénico, principalmente (Klimchouk, 2007), y otros como (Audra, 2003), más cercanos (Merino, et al 2006 y 2010), (Garay, 2013), y los trabajos de (Gázquez y Calaforra, 2013), aclaran y desarrollan modelos de trabajo de un karst de tipo “hipogénico” originado por las aguas confinadas, aguas profundas y las aguas termales, con contenidos importantes en CO<sub>2</sub> u otros agentes corrosivos, aguas muy agresivas que desarrollan formas muy características y que permiten identificar este tipo de procesos hipogénicos, ligados a sistemas de cavidades importantes en todo el mundo, cueva de Lechuguilla (USA), Optymistychna Cave (Ucrania) cuevas hipogénicas de la Provenca (Francia), Cova des Pas de Vallgornera (Baleares) y otras en el Levante español (Garay, 2013), y cada día se amplían en mayor número.

Pero es en la región de Murcia donde planteamos que una buena parte de las cavidades conocidas y entre ellas las de mayor desarrollo presentan morfologías que se son propias de las redes hipogénicas. Durante años se nos han planteado serias dudas ¿cómo se dan estas redes de cierta entidad si aparentemente no están conectadas con un desarrollo notable del exokarst?. Y además, estas redes de galerías no tienen acceso más que por pequeñas entradas con angostas galerías y pozos! Suponíamos que, al menos en el caso de la Cueva del Puerto,

debía tratarse de acuíferos antiguos y abandonados por las aguas. Sin embargo no es hasta el descubrimiento y exploración de la Sima Destapada en Cartagena, (Ros y Llamusi, 1998), donde se llegó al nivel freático después de descender a 220m. de profundidad encontrado una zona de aguas termales 32º, la proximidad de baños termales y otra cavidad inundada termal cueva del Agua (Ros et al, 2011), cuando nos encontramos con aguas a 32º de temperatura, lo cual, unido a la proximidad de los baños termales de la Marrana y la presencia de otra cueva termal próxima, la Cueva del Agua, nos dio la clave de que nos hallábamos ante una espeleogénesis de posible origen hidrotermal, siendo claramente la Cueva del Agua un conducto ascendente del mismo. Con esta idea, la espeleogénesis hidrotermal comenzaba a tomar sentido para entender el origen de otras cavidades, como la Cueva del Puerto (Calasparra), la Cueva del Pozo (Jumilla) y la Sima del Pulpo (Cieza).

Pero lo que dio un paso gigantesco fueron las exploraciones en Sima de la Higuera de Pliego, y su variedad de espeleotemas hipogénicos (Gázquez y Calaforra, 2013).

La pretensión del presente artículo es, precisamente, poner de relieve la notable muestra de cavidades hipogénicas que presenta la región de Murcia. Y para ello hemos sintetizado nuestras observaciones en un atabla final que recoge ciertos rasgos o indicadores de las cavidades hipogénicas.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS CAVIDADES HIPOGÉNICAS

La tabla que se presenta al final de este trabajo, recoge tres conjuntos de características que son propias de las cuevas hipogénicas y que vamos a describir en los apartados siguientes. Concretamente se trata de la tipología de las cavidades hipogénicas, de las formas de evolución y configuración que se observan en sus paredes. Suelos y techos, y de los espeleotemas asociados a medios hipogénicos.

## TIPOS CAVIDADES, ESPELOMETRÍA Y DESARROLLO

(A) *Redes laberínticas (maze caves), reticuladas (network maze caves), irregulares (spongework maze caves) (Figura 1).*

Redes de desarrollo bidimensional o tridimensional, ramificado. Crecimiento hacia arriba (sobrecarga hidráulica y elevada presión confinante). Sima Destapada. Ascenso de gases (se desplazan siguiendo vías ascendentes existentes o de nueva formación). Flujos muy corrosivos.

(B) *Redes de morfología planar o varios planos superpuestos* (geometría paralela a los contactos confinantes hidrogeológicos).

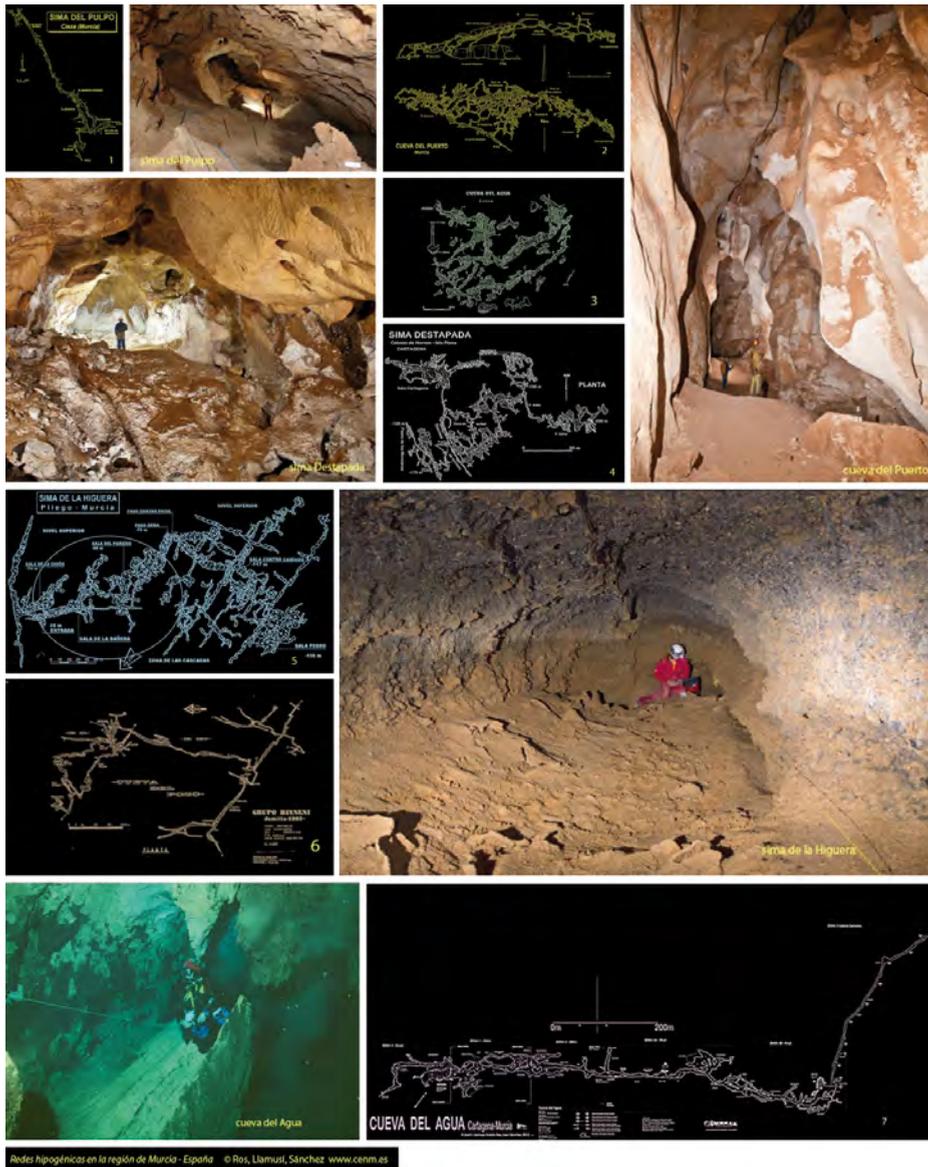
Influencia de gases o fluidos agresivos, genera desarrollo arborescente e irregular. Cueva del Puerto.

(C) *Grandes salas.*

Están o han estado inundadas de aguas muy corrosivas con altas temperaturas (termalismo), se produce una karstificación intensa y concentrada, capaz de consumir un gran volumen continuo de roca en un marco geotérmico evidente (Garay, 2013):ejemplos dados en; Sala Cartagena (sima Destapada), Sala Paraíso, Cuatro Caminos y Sala Pedro (Sima Higuera), Salas en Cueva del Puerto (Clastos, sala de los Bloques), y algunas todavía con dudas como la Sala del lago Cueva Orón-Arco en Cabo Tiñoso o la Cueva de la Moneda en Totana.

(D) *Salas con ramificaciones ascendentes, cuevas de tipo Satorkopuszta:*

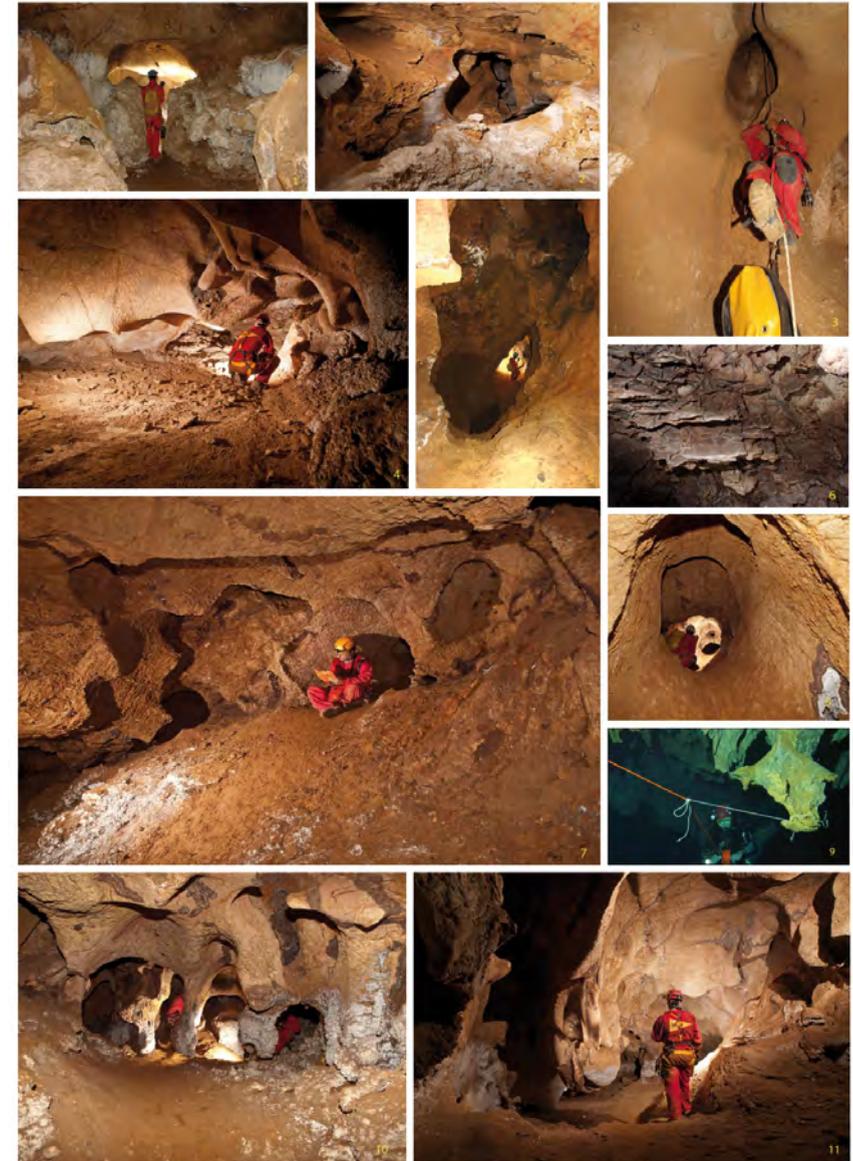
Se trata de una sala basal (límite de la exploración) que puede ser asimilada a una cámara “magmática” a partir de la cual se desarrolla una red ascendente y arborescente de cúpulas; Algunos ejemplos todavía por confirmar podrían ser la Sima Destapada (Fondo – sala Cartagena) (Figura 2) y la Sima de la Higuera (Sala Pedro).



**Figura 1. REDES;** 1 Sima del Pulpo, (morfología planar, dren fósil (?)). 2 Cueva del Puerto, 4 sima Destapada, 5 Sima de la Higuera, (morfología laberíntica, reticular, irregular grande salas, ramificaciones ascendentes). 3 Cueva del Agua-Lorca, (red laberíntica, reticulada, irregular morfología planar, dren ascendente). 6 Cueva del Pozo (morfología planar, dren surgente?? Fósil). 7 cueva del Agua-Cartagena (red irregular, morfología planar dren surgente (activo)).

(E) Drenes ascendentes y de carácter surgente; pueden estar o han estado inundados por ser un punto de descarga del acuífero, con signos evidentes de una morfología corrosiva, existe un gran conducto ascendente o longitudinal (desde un acuífero confinado y aguas agresivas) amplio y bien definido.

En Cueva del Agua-Cartagena encontramos un significativo ejemplo de *dren* activo hasta épocas muy recientes. Hasta mediados de los años 70 el agua termal salía al exterior a través de las arenas de las playas próximas a la cavidad, actualmente la intensa actividad agrícola con la sobre explotación de los acuíferos está provocando una inversión del *dren* donde el agua del mar se está inundando el acuífero progresivamente salinizando sus aguas.



Sima Destapada, foto 9 Cueva del Agua, foto 6 Sima de la Higuera © Ros, Llamusi, Sánchez www.cenm.es

**Figura 2. FORMAS MORFOLÓGICAS,** Sima Destapada; 1 rising wall channels above feeders canal aumentado en el techo 2 feeders, formando grietas y scallops en paredes, 3 feeders puntual, 4 wall pockets y scallops, 5 Successful Outlets de gran tamaño conecta la zona profunda con la zona intermedia 6 boxwork (Sima Higuera), 7 diversos Outlets de tipos comunicantes Successful Outlets y de galerías ciegas Dead Ends, 8 Outlets comunica varias redes de galerías, 9 Partitions activo con aristas cortantes bajo el agua cueva del Agua, 10-11 Partitions y cúpulas en techo ceiling pockets.

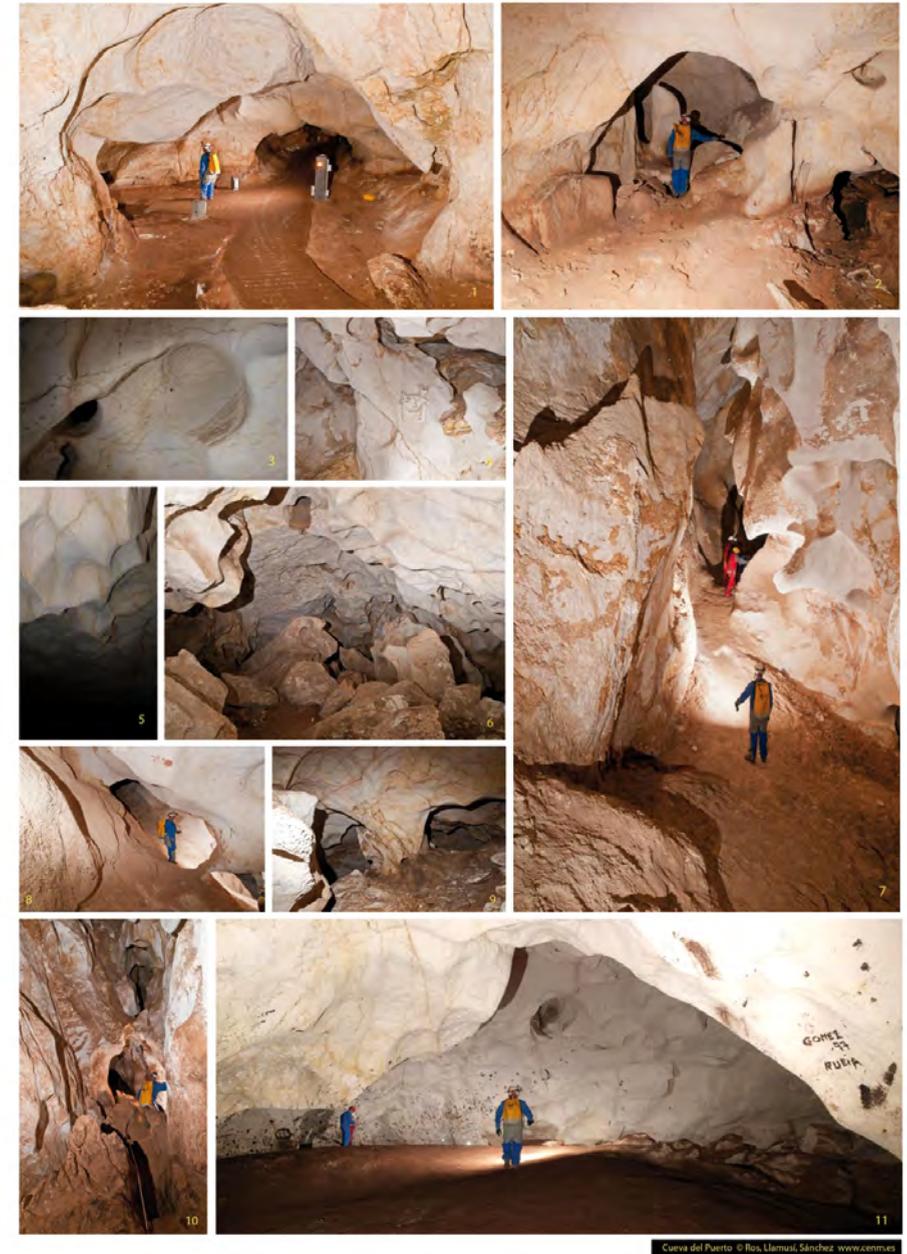
## MORFOLOGÍA INTERIOR

- **Feeders**, canales verticales de alimentación, 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). *Feeders puntuales*, *Feeders con aspecto de grieta o fractura*, *Feeders laterales*.
- **Canales de pared ascendentes (rising wall chanel)** Morfologías de techo y pared.
- **Canales de techo (ceiling chanel)**.
- **Cúpulas coalescentes, composed pockets (Garay, 2013), subdued pockets, wall pockets, ceiling pockets** (concavidades poco marcadas) (Merino, 2010).
- **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).
- **Underdeveloped outles**, Morfologías cerradas sin una continuidad hacia niveles superiores.
- **Successful outles** estructuras que comunican dos niveles de la cavidad.
- **Dead Ends** (galerías ciegas) asociado a las cavidades de origen hipogénico son las galerías ciegas, que acaban en "culo de saco" (Merino, 2010). Nota estas galerías acaban cegándose o no han tenido continuidad pero están abiertas a la recarga mediante *feeders* en la parte más baja y a la descarga mediante los *outlet* del techo (Merino 2010), son topologías que se repiten en cuevas murcianas, sima Destapada, cueva del Puerto, cueva del Pozo.
- **Partitions, (tabique de roca)**, pueden separar galerías adyacentes, mostrando una estructura planar (Merino, 2010), aunque pueden quedar aislados y ser difícil identificar estas galerías al haber desaparecido o integrado en una sola sala o galería por efecto de los procesos erosivos.
- **Bubble trails** canales de disolución desarrollados sobre las paredes, que presentan una determinada inclinación y que han sido provocados por la liberación gaseosa de CO<sub>2</sub> en condiciones evidentemente freática (Chiesa y Forti, 1987).
- **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 (Gázquez 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 (Figura 3).

## ESPELEOTEMAS CLASIFICACIÓN

La pérdida de CO<sub>2</sub> en un fluido ascendente daría lugar a un agua sobresaturada en CaCO<sub>3</sub> lo que provocaría la precipitación de una serie de depósitos y espeleotemas (Audra et al. 2002), estos procesos generan una serie de formas "espeleotemas" de variada diversidad según las condiciones geológicas, físicas, químicas e incluso de temperaturas conFigurando espeleotemas singulares y poco conocidos.

En este punto queremos reseñar el ejemplo de Sima de la Higuera de Murcia, en una zona de la cavidad se han sucedido procesos hidrogeológicos y termales importantes conFigurando una serie de espeleotemas singulares, numerosos y muy variados, destacan los trabajos que sobre estos procesos están llevando a cabo los investigadores (Gázquez y Calaforra, 2012-2013), también es importante destacar las condiciones hidrogeológicas y termales que durante muchos años se dieron en este lugar coincidiendo el trinomio roca-agua-aire (Gázquez) y



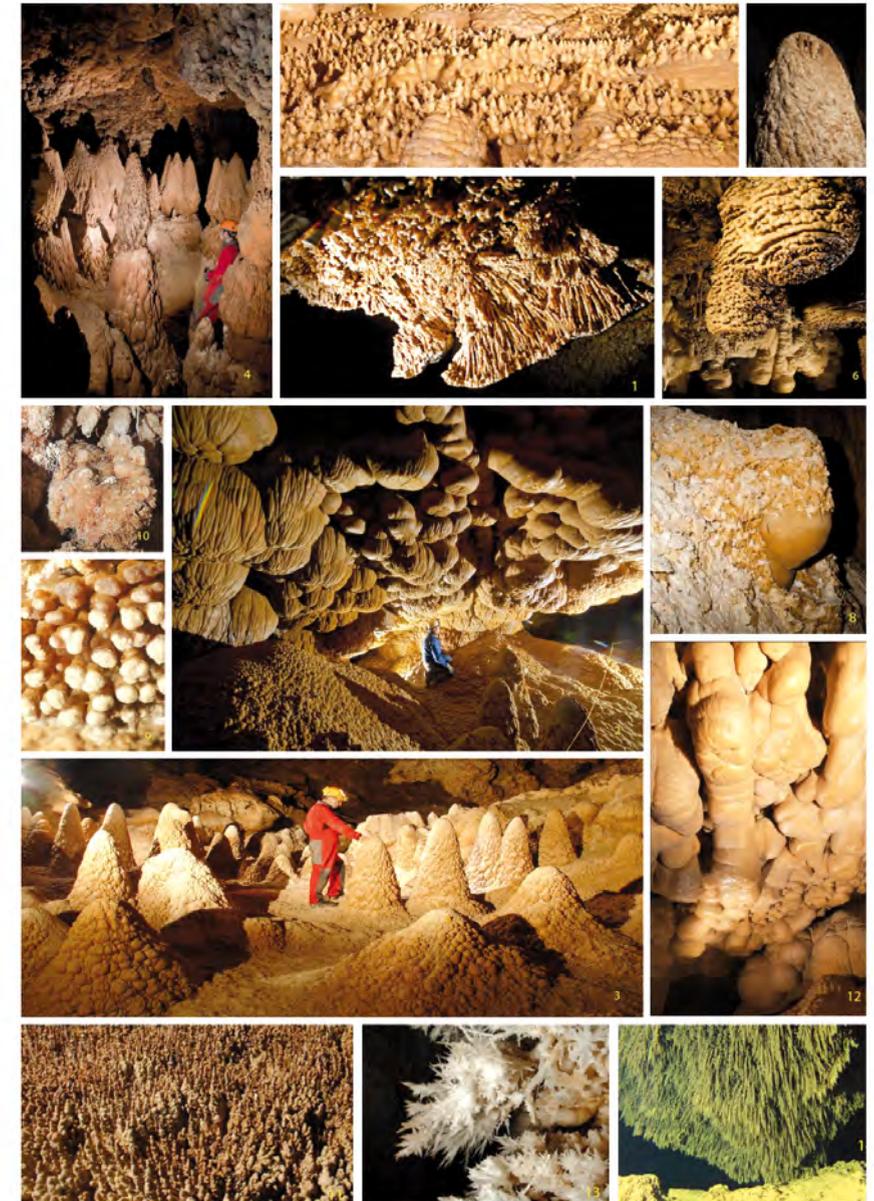
**Figura 3. FORMAS MORFOLOGICAS**, Cueva del Puerto, 1 wall pockets cúpulas marcadas en techo, 2 Successful Outlets de gran tamaño, próximo a crear una partitions, 3 Dead Ends galerías ciegas, 4 feeders, canales de comunicación 5-6 wall pockets y ceiling pockets conjunto de cúpulas en pared y techo formando un canal colapso evolucionado collapse, 7 feeders de gran tamaño base de la cueva del Puerto (Gran Diaclasa) con abundante "calcita" en los suelos, 8-9 Partitions diversas formas de partición de galerías, 10 Feeders formando grietas, 11 wall pockets cúpulas marcadas en techo y galería ciega en techo Dead Ends.

que de momento no se han vuelto a localizar en cavidades similares, quizás porque los acuíferos evolucionaron de forma distinta a lo sucedido en sima de la Higuera, es una cuestión que el tiempo y las investigaciones irán aclarando.

### ESPELEOTEMAS HIPOGÉNICOS

Hemos referido localizaciones de los espeleotemas que se enumeran a continuación de cavidades murcianas exclusivamente sin entrar en otras localidades fuera de esta región, pues es evidente la gran variedad de estas que se localizan en esta, marcándolas como ejemplos y referentes. Las limitaciones de este trabajo no nos permiten documentar gráficamente todas estas que quedan emplazadas para un trabajo exclusivo y amplio que se está realizando y que en breve será publicado. Hay que mencionar los trabajos sobre espeleotemas en sima de la Higuera que han realizado los investigadores (Gázquez y Calaforra, 2012) y que nos han ayudado a identificar más claramente estas formas, con la consideración de que no siempre son exclusivos de cavidades hipogénicas pero si es muy frecuente encontrarlos en ellas (Figura 4).

- **Folias.** Se han localizado folias en paredes verticales, Sima Higuera, Sima del Pulpo, y en otras fuera de esta selección.
- **Pináculos coraloides subacuáticos, Tower coral, "conos coraloides",** en sima de la Higuera y sima Destapada hay claros ejemplos de ellos.
- **Coralloids, "corales"** se han localizado en Sima de la Higuera presenta unos corales muy singulares y numerosos en puntos concretos de la sima, en Cueva del Agua-TLY de Lorca se localizan una especie de ramificaciones similares a los corales pero en donde se aprecian diferencias que ponen en duda estos.
- **Porcon, "palomitas".** Se pueden localizar ejemplares en sima Higuera y sima Destapada en esta última no están aún del todo claros? .
- **Raft cones, "Conos",** localizados en sala Paraíso de sima de la Higuera en importante número y tamaño, se han encontrado en menor número y tamaño en cueva del Agua-TLY de Lorca.
- **Double tower cones,** conos dobles, es una singularidad de estos en sima de la Higuera, (Gázquez y Calaforra, 2013) realizan un impórtate trabajo sobre estos.
- **Micro conos, micro conos,** se localizan en varios lugares de sima de la Higuera (Gázquez y Calaforra, 2012) realizan una aproximación a su génesis.
- **Cave raft, Calcita flotante,** sin lugar a dudas mucho tiene que ver este elemento para la formación de gran número de espeleotemas hipogénicos. Se localizan en sima de la Higuera con zonas de mucha concentración, sima del Pulpo en la sala denominada *el desierto*, cueva del Agua-TLY (Lorca) y otras cueva del Puerto, sima Destapada, etc.) donde se están revisando los depósitos de sedimentos que se encuentra en amplias zonas de estas cavidades . Un ejemplo de la acción de las aguas agresivas y que no podemos afirmar (actualmente en estudio) que sean estrictamente *calcita* se da en cueva del Agua de Cartagena, en esta se encuentra la roca alterada por los efectos de las aguas donde encontramos unos procesos muy agresivos que han generado grandes depósitos de sedimentos e incluso formas muy inestables en paredes y techos similares a *cipreses invertidos*.
- **Moonmilk** se han constatado en sima de la Higuera, sima Destapada, Sima del Pulpo, cueva del Agua TLY-Lorca.
- **Cypress inverted, cipreses invertidos,** es una propuesta de denominación que aplicamos a las formas que se encuentran únicamente en Cueva del Agua Cartagena y que actualmente no tenemos referencias de estudios y ejemplos similares en otros lugares, son formas muy inestables adheridas a paredes y techos en zonas completamente inundadas que se asemejan a pequeños pináculos mas a cipreses colgando de color marrón oscuro y que suelen desprenderse muy fácilmente al menor movimiento de la masa de agua creando nubes que dificultan peligrosamente las inmersiones, estas formas son numerosas por toda la cavidad y se encuentra en estudio y análisis que esperamos nos aporten datos sobre su origen y evolución. Localización única cueva del Agua, Cartagena.



**Figura 4.** ESPELEOTEMAS HIPOGENICOS; 1 coralloids (corales), 2 clouds (nubes), 3 cones (conos), 4 conos dobles, 5 micro conos, 6 folias, 7 conulites (vasos de chapoteo), 8 cave raft (calcita flotante), 9 porcon (palomitas), 10 spar (cristales), 11 tower coral (pináculos coraloides), 12 líneas de Boxwork recubiertas de calcita (pies de elefante), 13 Aragonite (sima Destapada), 14 cipreses invertidos (cueva del Agua), las imágenes del 1 al 12 son de sima de la Higuera.

- **Clouds, Nubes,** Si son muy evidentes numerosos y de gran tamaño en sima de la Higuera, igualmente se han localizado en sima de la Plata y otras cavidades de la región que no se mencionan.
- **Pool fingers** raras estalactitas que se forman bajo el agua, no tenemos claros ejemplos, se está en estudio varias formas en Sima de la Higuera y Cueva del Agua-TLY (Lorca) que pudieran ser *pool fingers*.

- **Conulites** “vasos de chapoteo”. Son fácilmente visibles en muchos de los conos de Sima Higuera.
- **Micritized rind**, *Calcita micritizada*, se han localizado en Sima de la Higuera y en Cueva del Agua-TLY (Lorca).
- **Spar**, cristales generalmente de calcita “dientes de perro” *dogtooth*. Se han localizado en sima Higuera, sima Destapada, cueva del Agua TLY (Lorca).
- **Aragonito**, *agujas de aragonito*, muy abundantes en Sima Destapada.

		Sima de la Higuera	Sima Destapada	Cueva del Puerto	Cueva del Agua	Sima del Pulpo	Cueva del Pozo	Sima de la Plata	Cueva del Agua-Lorca
<b>Cavidades tipo</b>									
<b>espeleometría-desarrollo</b>	Recorrido desarrollo metros	5500	3400	4389	2560	4780	1254	373	546
<b>Maze caves</b>	Redes laberínticas	X	X	X				X	X
<b>Network maze caves</b>	Redes reticuladas	X	X	X					X
<b>Spongework maza caves</b>	Redes irregulares	X	X	X	X			X	X
	Redes morfología planar	X	X	X	X	X	X	X	X
	Grandes Salas	X	X	X				X	
	Salas con ramificaciones ascendentes	X	X	X				X	
	Drenes ascendentes y surgentes		X		X	X?	X?		X
<b>Anomalia geotérmica</b>	temperatura aire (T. agua en C. Agua)	21º	29º	20º	30º				
<b>Morfología interior</b>									
<b>Feeders</b>	canales verticales de alimentación	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Rising wall chanel</b>	canales de pared ascendentes	X	X	X	X	X	X		X
<b>ceiling chanel</b>	canales de techo	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Composed pockets</b>	cúpulas coalescentes	X	X	X	X		X	X	X
<b>Subdued pockets</b>	pequeñas cúpulas	X	X	X	X		X	X	X
<b>Wall pockets</b>	cúpulas en paredes	X	X	X	X		X	X	X
<b>Ceiling pockets</b>	cúpulas en techo	X	X	X	X		X	X	X
<b>Outles</b>	estructuras de fuga ascendente, descargas	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Underdeveloped outles</b>	morfologías sin desarrollar, cerradas sin continuidad	X	X	X	X		X		
<b>Successful outles</b>	estructuras que comunican dos niveles	X	X	X	X	X	X		X
<b>Dead Ends</b>	galerías ciegas	X	X	X	X		X		X
<b>Partitions</b>	tabiques de roca	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Bubble trails</b>	canales de disolución sobre paredes	X	X	X					
<b>Collapses</b>	Colapsos	X	X	X	X	X		X	X
<b>Cúpulas ramificadas</b>	Pseudogalerías/pseudopozos	X	X	X		X	X		
<b>Boxwork</b>	formas nido de abeja, cajas	X	X	X	X				X
<b>Scallops</b>	formas sección elíptica en paredes y techos, costras	X	X	X					X
<b>Espeleotemas</b>									
<b>Folias</b>	Placas de calcita a modo de gours invertidos	X				X			
<b>Tower coral</b>	pináculos coraloides	X	X						
<b>Coralloids</b>	Corales	X							X?
<b>Porcon</b>	Palomitas	X	X?						
<b>Raft cones</b>	Conos	X							X
<b>Double tower cones</b>	Conos dobles	X							
<b>Micro cones</b>	micro conos 1-10 cm.	X							
<b>Cave raft</b>	Calcita flotante	X	X?	X?	X?	X			X?
<b>Moonmilk</b>		X	X?						X?
<b>Cypress inverted submarinos</b>	cipreses inertidos submarinos (cueva del agua)				X				
<b>Clouds</b>	nubes	X						X	
<b>Pool fingers</b>	Estalactitas submarinas	X?							
<b>Conulites</b>	vasos de chapoteo	X							
<b>Micritized rind</b>	calcita micritizada	X							X
<b>Spar</b>	cristales	X	X						X
<b>Dogtooth calcite</b>	dientes de perro	X							X
<b>Aragonito</b>	agujas de aragonito		X						

© Ros, Llanusa, Sánchez 2014

Tabla 1. Tabla modelos; redes, morfología, espeleotemas hipogénicos en cuevas de la región de Murcia-España.

**AGRADECIMIENTOS**

Nuestro agradecimiento al equipo de trabajo y colaboradores; Carlos Munuera, Juan Francisco Plazas, Alba Sánchez, Andrés Hurtado, Roberto Trives, Juan Antonio García, Ana Belén Cáceres, Antonio David Granados, José. M. Calaforra, Tomas Rodríguez, José Liza, Enrique Bañón, Antonio Alcalá y su equipo, Rita Martínez, Belén López, José L. Carcelén, Antonio Latorre, Bartolo Ros.

Igualmente todo el equipo quiere mostrar su agradecimiento al Ayuntamiento de Pliego y Comunidad Autónoma de la Región de Murcia por su colaboración y facilidades.

A las colaboraciones especiales de RODCLE y a su equipo de dirección que siempre han estado dispuestos a diseñar o modificar equipos para que las exploraciones fueran más cómodas. Murcia 2014.

Trabajo patrocinado por CENM-naturaleza y la Federación de Espeleología de la Región de Murcia.

**REFERENCIAS**

Audra Ph., Bigot J. Y. y Mocachain L. 2003. Hypogenic caves in Provence (France): Specific Features and sediments. *Acta Carsologica* vol. 31, n.3, p.33-50.c

Audra Ph., Bigot J. Y., Mocachain, Bigot, J. Y. y Nobercourt, J. C. 2009. The association between bubble trails and folia: a morphological and sedimentary indicator of hypogenic speleogenesis by degassing, example from Adaouste Cave (Provence, France), *International Journal of Speleology* 38 Bologna Italy 38.

Audra P., Mocochain L., Bigot J. y Nobécourt J. C. , 2009. *Hypogene cave patterns Hypogene speleogenesis and Karst Hydrogeology of Artesian Basins Proceedings of the conference held May 13 through 17, 2009 in Chernivtsi, Ukraine.*

Audra P., Mocochain L., Bigot J. y 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.*

Club Cuatro Picos Cartagena y Club Pliego España Pliego 2001. La sima de la Higuera, el mayor complejo subterráneo topografiado de la Región de Murcia. (Madrid) *Revista Subterránea*, 13.

Davis D., 2012. In defense of a fluctuating-interface, particle-accretion origin of folia. *International Journal of Speleology* 41 Tampa FL USA.

Ferrer V. 2010. La sima de la Higuera. *Pliego – Murcia*. Edita V. Ferrer.

Garay P. 2013 Consideraciones sobre el karst y cuevas hipogénicas, con referencias al ámbito valenciano. *Bol. de la SEDECK* núm. 9.

Gázquez Sánchez F., Calaforra Chordi J. M. y Sanna L., 2012. Precipitación de *moonmilk*, un proceso natural en cavidades: revisión y nuevos casos de estudio en cuevas españolas. *Congreso Español Cuevas Turísticas, Palencia.*

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.*

Gázquez F. y 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. y Ginés A. 2009. Proposta d’una nova clasificació morfogenética de les cavitats cárstiques de l’illa de Mallorca, *Endins* 33.

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

Klimchouk A. 2009. Morphogenesis of hypogenic caves *Geomorphology* 106 (2009).

- Klimchouk, A. 2009. Principal features of hypogene speleogenesis. Hypogene speleogenesis and Karst Hydrogeology of Artesian Basins Proceedings of the conference held May 13 through 17, 2009 in Chernivtsi, Ukraine.
- Martín-García, R., Alonso-Zarza, A. M. y Martín-Pérez, A. 2007. Micritización de espeleotemas en ambiente meteórico vadoso (Cueva de Castañar de Ibor, Cáceres). *Geogaceta* 42.
- 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.
- Merino, A., Ginés, J. y Fornos, J. 2011. Evidencias morfológicas de procesos hipogénicos a cavitas de Mallorca, *Endins* 35.
- Rodríguez Estrella, T., Martínez Conesa, A. y Solís García-Barbón, L. 1986. Hidrodinámica del karts de las Anguilas (Murcia), Método de prospección en acuíferos kárstico. *Jornadas sobre el karts en Euskadi*.
- Ros, A. y Llamusí, J. L. 1988. La sima Destapada (Murcia). Revista *Caliza* núm. 0.
- Ros, A., y Llamusí, J. L. 1989. Dos grandes redes subterráneas en la Región de Murcia, sima Destapada y cueva del Puerto, revista *Caliza* núm. 1.
- Ros, A., Llamusí J. L. y Sánchez J. 2011. Exploración en Sima Destapada y Cueva del Agua dos cavidades de origen hidrotermal (Murcia) *VIII Simposio Europeo de Espeleología*, Marbella.
- Ros, A., Hurtado, A., Llamusí, J. L. y Sánchez J. 2012. La sima de la Higuera (Pliego-Murcia): un ejemplo de conservación y accesos regulados en la región de Murcia. *Congreso Español sobre Cuevas Turísticas*, Palencia.
- Sendra, A., Garay, P., Ortuño, V., Gilgado, J., Teruel, S. y Reboleira A. 2014. Hypogenic versus epigenic subterranean ecosystem: lessons from eastern Iberian Peninsula, *International Journal of Speleology* 48.