

Cueva del Agua-sima Destapada, Cartagena. Nuevos datos sobre las exploraciones y sus espeleogénesis hipogénicas

José Llamusí⁽¹⁾, Juan Sánchez⁽¹⁾, Andrés Ros⁽¹⁾, Fernando Gázquez⁽²⁾, José María Calaforra⁽³⁾, Carlos Munuera⁽¹⁾ y Juan F. Plazas⁽¹⁾

⁽¹⁾Centro de Estudios Ambientales y del Mar. CENM-naturaleza, Alcántara, 5, Cartagena, Murcia, 30394, España. Email: cenm@cenm.es

⁽²⁾Department of Earth Sciences, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge, CB2 3EQ, United Kingdom. Email: f.gazquez@ual.es

⁽³⁾Departamento de Biología y Geología. Universidad de Almería, Carretera de Sacramento s.n, La Cañada de San Urbano, Almería, 04720, España. Email: jmcalforra@ual.es

RESUMEN: Próximos a cumplir 30 años de exploraciones en cueva del Agua y sima Destapada en Cartagena, Murcia, se avanza en el descubrimiento de nuevas galerías en Cueva del Agua así como morfologías hipogénicas que configuran la espeleogénesis de la cavidad, esta cavidad sumergida en su mayor parte ha sido compleja de explorar, el descubrimiento del paso Juan Sanchez en el año 2011 y tras dos años de trabajos para su ampliación, permitieron descubrir un amplia red de galerías que está ampliando el recorrido conocido, actualmente se llevan explorados más de 3.500 m. de galerías. La presencia constante de agua termal y la identificación de morfologías hipogénicas ya confirmaban una red de origen hidrotermal, el nuevo descubrimiento de galerías y su entramado que va adquiriendo forma de maya nos indican su génesis hipogénica.

En sima Destapada encontramos una red hipogénica fósil que está siendo estudiada y se presentan datos sobre las morfologías hipogénicas identificadas y recientes exploraciones en la cota -230 m. evidencian la presencia de una amplia red sumergida (zona activa hidrotermal), que se encuentra relacionada con cueva del Agua por su cercanía y características..

Palabras clave: Cueva del Agua, sima Destapada, Cartagena, hipogénica, hidrotermal.

Cueva del Agua-sima Destapada, Cartagena. New information on the explorations and his hipogenic speleogenesis.

ABSTRACT: Coming to turn 30 years of explorations in cueva del Agua and the sima Destapada in Cartagena, Murcia, advances in the discovery of new galleries in Cueva del Agua and hipogenic morphologies that make up the speleogenesis of the cavity, this underground cavity mostly has been complex to explore, discovery step Juan Sanchez in 2011 and after two years of work for expansion, allowed discover a vast network of galleries is expanding the known route, currently carried explored more than 3,500 m. galleries. The constant presence of thermal water and identifying hipogenic morphologies and confirmed a network of hydrothermal origin, the new discovery and its network of galleries that acquires form of maya tell us your Hypogenic genesis.

In sima Destapada fossil Hypogenic we find a network that is being studied and data on hipogenic morphologies identified and recent explorations at elevation -230 m are presented. They show the presence of a large underground network (hydrothermally active area), which is related to cueva del Agua because of its proximity and characteristics.

Keywords: Cueva del Agua, sima Destapada, Cartagena, hipogénic, hidrotermal.

La Sima Destapada y Cueva del Agua se encuentran en el litoral de la región de Murcia y a unos 30 km. al oeste de Cartagena, forman un conjunto de cavidades ligadas a la presencia de un importante acuífero hidrotermal (Gázquez *et al.*, 2016), esta dos cavidades son las de mayor desarrollo de la costa murciana, sima Destapada con un recorrido de 3.300 m. y 236 m. (Ros *et al.*, 1988, 2011) de desnivel y cueva del Agua con 3.620 m. (Llamusí, J.L. *et al.*, 2016), otras de menor desarrollo completan el conjunto, cuevas de la Plata I, II y III, cueva de la Higuera, sima de Hornos, cueva del Tío Agüera (tapada actualmente) y otras pequeñas cavidades de origen tectónico que no desarrollan red de galerías (foto 1).

La presencia de un acuífero hidrotermal, (Gázquez *et al.*, 2016), ligado a la masa calcárea ha dado origen a una red de cavidades de espeleogénesis hipogénica, las cavidades actualmente en exploración continúan ampliando datos sobre su recorrido así como la documentación y el reconocimiento de indicadores hipogénicos. Recientemente en cueva del Agua y tras dos años de exploraciones (mayo de 2014 (2.560m) a mayo de 2016

(3.620m)) se descubren, y topografía mas de 1.100m. de nuevas galerías (www.cuevadelagua.net), cambiando la disposición lineal de la red de galerías a un entramado laberíntico.

Por otro lado las exploraciones submarinas en sima Destapada a -216 m. de profundidad en la zona más profunda, y en donde se encuentra el nivel del mar, se explora una amplia sala sumergida con posibles ramificaciones superando los 20 m. de profundidad y aún en exploración. La revisión de las zonas intermedias reconoce una importante espeleogénesis hipogénica que se describe a continuación. La historia de las exploraciones y datos técnicos sobre estas cavidades se encuentra recogidos en diversas publicaciones (Ros *et al.*, 1988, 2011; Llamusí *et al.*, 2013, 2016).

La relación entre el acuífero hidrotermal y la espeleogénesis de las cavidades no es nueva, pues en anteriores trabajos (Ros *et al.*, 1988, 2011) se hace referencia a esta relación si bien la interpretación de los indicadores hipogénicos en estas y otras cavidades murcianas comienzan a publicarse a partir del 2012 con los trabajos que se

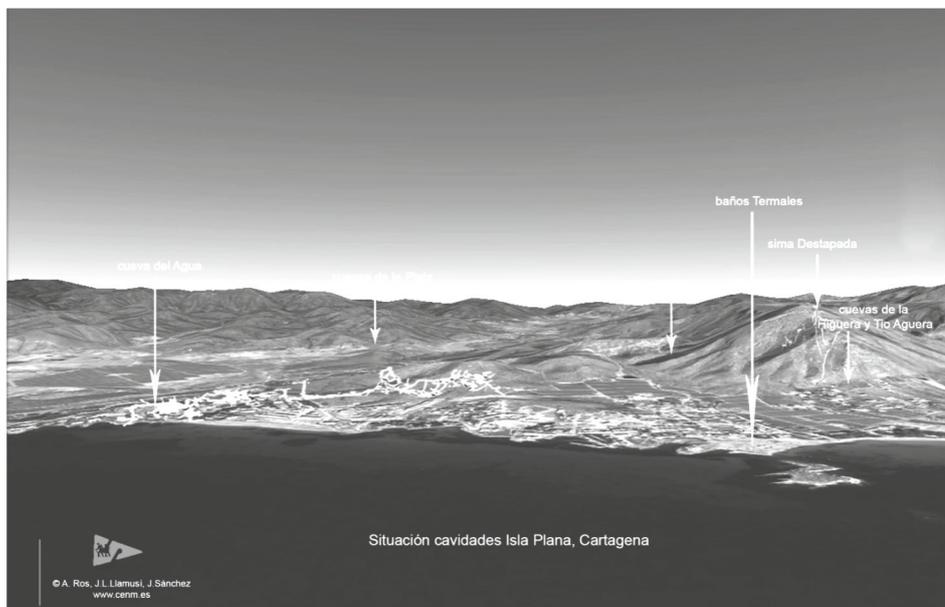


Foto 1. Localización cavidades Isla Plana, Cartagena

inician en sima de la Higuera (Gázquez *et al.*, 2012), y los trabajos publicados sobre cuevas hipogénicas en la región de Murcia (Ros *et al.*, 2014) donde ya se describen morfologías hipogénicas de estas dos cavidades, la continuidad de las investigaciones (Gázquez *et al.*, 2016) confirman el origen hipogénico y la importancia de estas. Si es evidente la relación del termalismo en estas cavidades, pues eran conocidas la existencia de los *baños de la Marrana* (Lillo, C, Martín, J., 2008), (foto 1), a orillas del mar y próxima a estas cavidades y la existencia de cueva del Agua, la relación estrecha entre termalismo y espeleogénesis se confirma al descender al fondo de sima Destapada -216 m. donde se localiza una zona inundada con aguas termales 32° (Ros *et al.*, 1998), estos tres puntos con aguas termales dieron las claves de que nos encontramos ante un importante sistema hidrotermal, por un lado un punto de contacto interior con el acuífero en el fondo de sima Destapada, y en dos extremos a distinta distancia los antiguos baños termales de la *Marrana* y la *Cueva del Agua* estas, dos surgencias rebosaderas del acuífero activo hasta los años 70, todo este conjunto nos presenta formas y modelos indicativos hipogénicos de evolución de un acuífero con claras connotaciones termales.

Las cavidades próximas entre sí (foto 1), configuran una red de varios niveles, si bien la red de galerías de cueva del Agua discurre entre unas cotas conocidas de +10 a -25m. (35 m. hasta el momento), por el contrario sima Destapada se desarrolla entre las cotas +216 -20m (-236 m.), ocupando esta última casi la totalidad del espesor del macizo calcáreo visible.

Sima Destapada

Sima Destapada configura una red laberíntica (foto 2), constituida por una fractura de unos 60 m. de desnivel que conecta con una red de galerías “*máster Passage*” o zona de transición, al oeste con una gran sala “*basal sala*” a -77m., y al este una sucesión de pozos verticales “*feeder*” que alcanzan la cota de -236 m. de profundidad, en esta cota se localiza una nueva zona de galerías, inundada por el agua del mar y las surgencias termales.

Sima Destapada, reúne los patrones de la *suite morfológica de flujo ascendente* (foto 3), descrita por (Klimchouk, 2007, 2009), donde los alimentadores maestros “*feeder*” conductos por donde ascienden los fluidos desarrollan una zona de transición “*máster passage*” y una zona de conductos de escape “*outlets*”. En esta cavidad existe una zona de galerías fósiles, zona intermedia cota -60m. donde el nivel de acuífero ha descendido y todo apunta a que hace mucho tiempo que este desapareció hasta la zona profunda a -216, actual del mismo. Los indicadores hipogénicos son evidentes por toda la cavidad, además del conjunto característico de aumento de flujo, el análisis morfogenético confirma la espeleogénesis hipogénica de esta. Estos patrones morfológicos y genéticos son comunes para las cavidades hipogénicas, repitiéndose estos en otras de esta región, sima de la Higuera, cueva del Puerto, cueva del Agua (Lorca), etc. (Ros *et al.*, 2014, Gázquez *et al.*, 2016).

La red laberíntica de sima Destapada presenta una rica variedad de morfologías hipogénicas, la zona intermedia a -60m de transición “*máster passage*” muestra numerosas morfologías hipogénicas, estas presentan rasgos comunes, no presentan aristas y son de bordes o conjuntos redondeados, al contrario que en cueva del Agua como veremos, estas formas las encontramos en otras cavidades regionales, cueva de Luchena (González, 2014) y cueva del Puerto (Ros *et al.*, 2015). Las formas redondeadas y el estado actual de las galerías nos indican un estado fósil y el abandono del acuífero en esta zona intermedia de la cavidad, aunque si continúa presente un proceso erosivo en paredes y techos.

La red de galerías en la cota -60m presenta morfologías de diversos tipos describimos algunas en las láminas; figura A lámina 1 pequeños *feeders*, “*toberas*” con canales se encuentran en muchas zonas de este tramo, el término *toberas* lo aplican nuestros amigos mallorquines para los pequeños “*feeders*” (Merino *et al.*, 2010), el recorrido tiene algunas zonas más amplias, salas figuras A y B lámina 1, galerías con canales de cúpulas, figura C lámina 1., los techos pueden formar zonas cúpulas y particio-

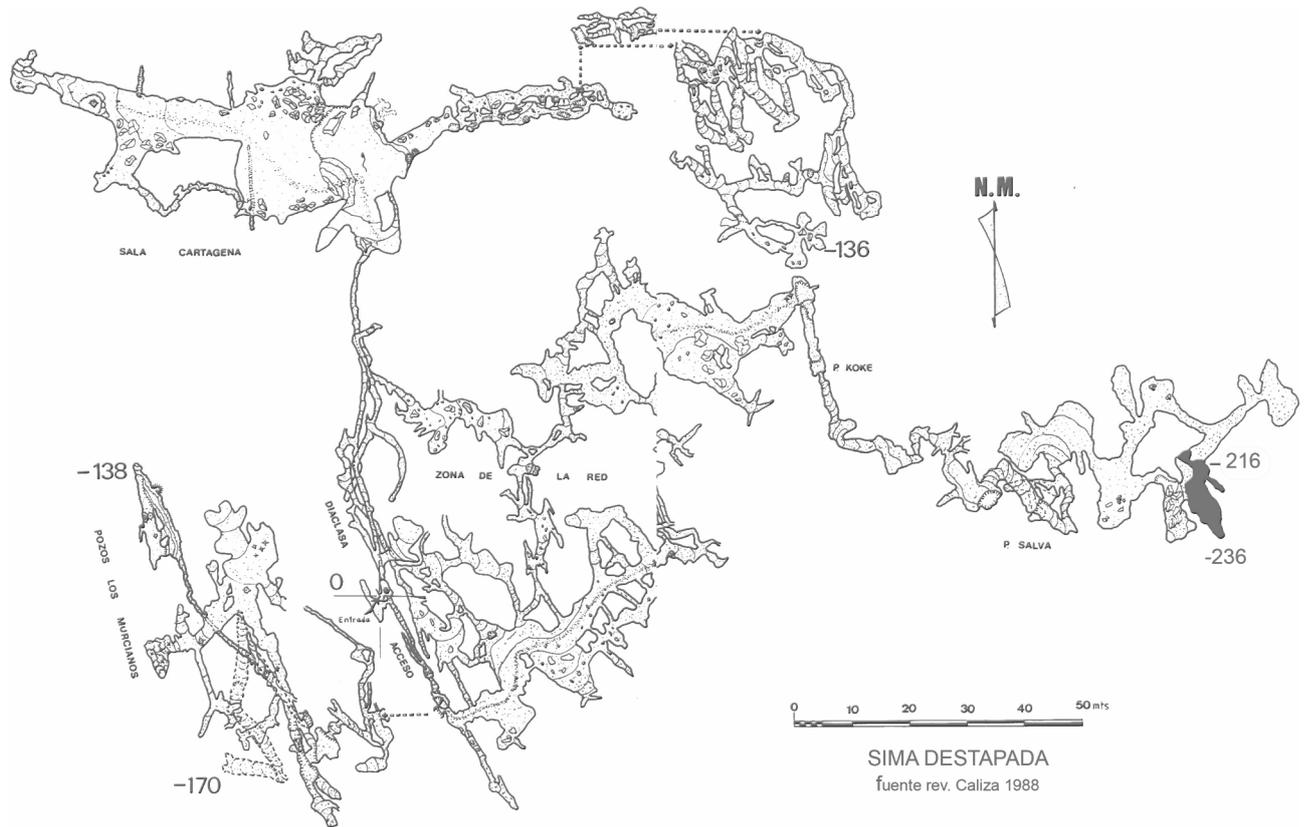


Foto 2. Planta sima destapada

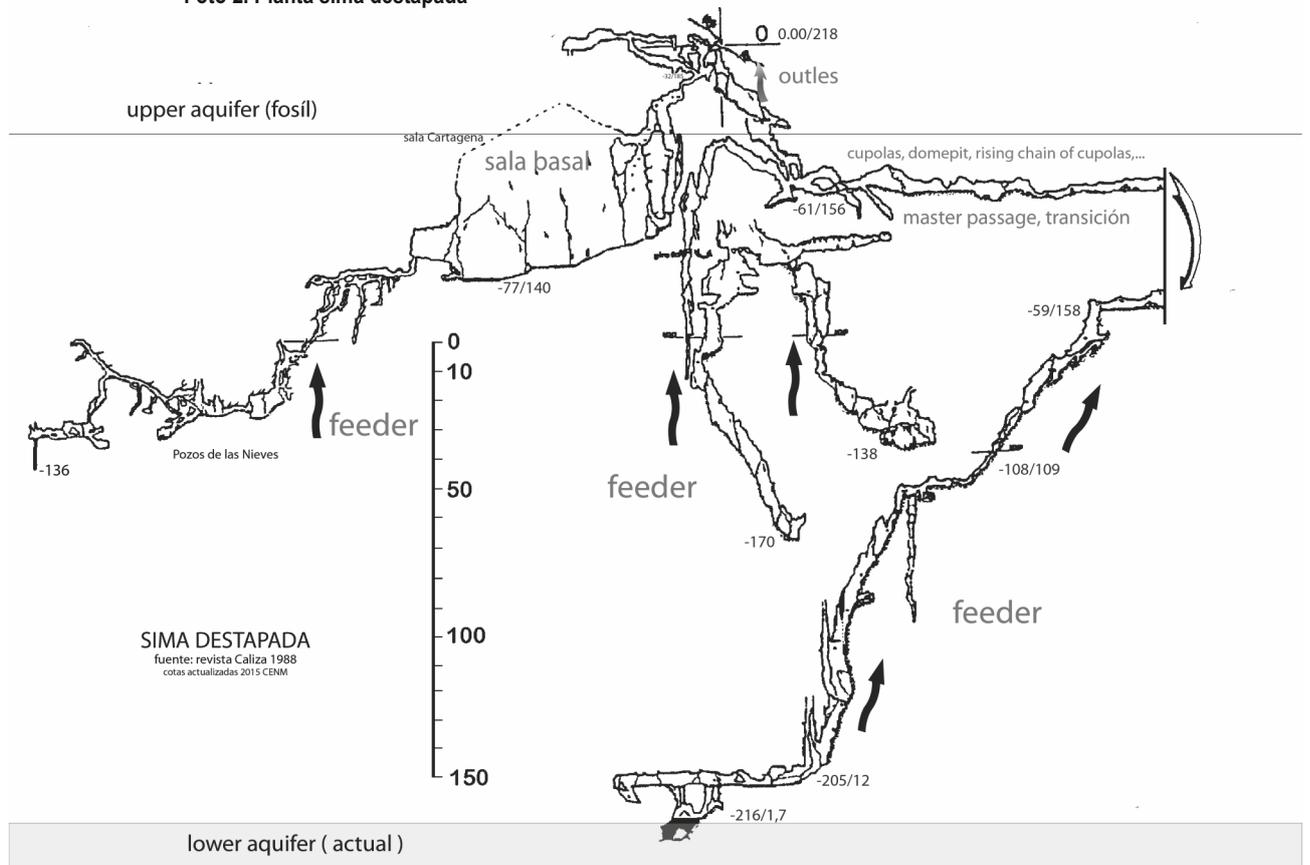


Foto 3. Sección sima Destapada

nes, figura E lamina 1, y tubos "half-tubes" inclinados que comunican zonas, figura G lamina 1. La conexión con el fondo se realiza a través de una sucesión de *feeder* de varios metros de ancho en algunos tramos y hasta 157 m. de vertical figura D y F lamina 1, en el fondo nuevas gale-

rías aéreas y submarinas conectan con la zona del acuífero actual y el mar figura H lamina 1, la presencia de óxidos de hierro "ferromanganeso", incrustado o en costras, le da un tono rojizo a esta cavidad. Aparecen tubos de corrosión, formados por un goteo ácido que genera unos tubos circu-

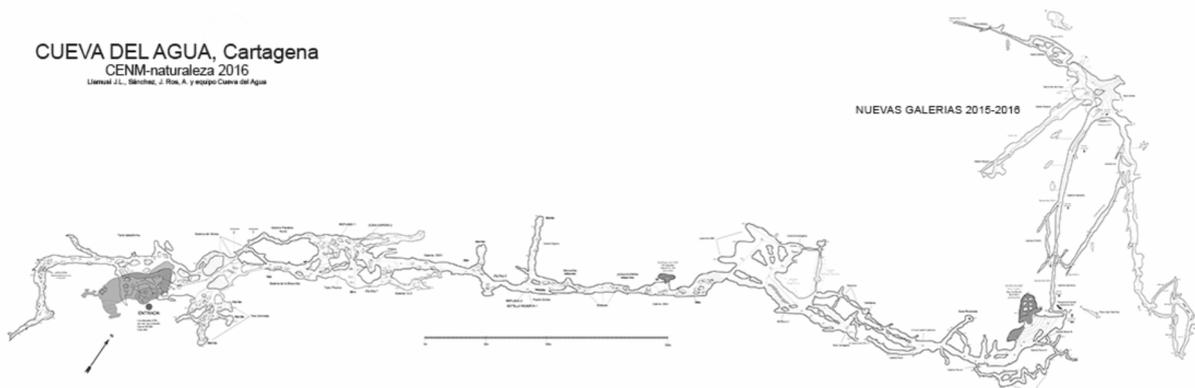


Foto 4. Plano planta cueva del Agua

lares profundos, Figura I lamina 1, estos han sido descritos en la cova de Pas de Vallgornera (Merino, 2006).

Una parte importante de esta cavidad es la gran sala basal "sala Cartagena" de unas dimensiones considerables para las cavidades de la zona, en esta sala aparecen morfologías como acción de la espeleogénesis hipogénica de la cavidad, "feeders", "canales" y "outlets" figura A lamina 2, la sala se encuentra con un relleno importante de calcita, y arcillas figura B lamina 2, indicio de una actividad agresiva de las aguas y gases, estructuras desaparecidas que solo quedan testigos a modo de "pendants" o bloque en el suelo figura C lamina 2, en varias zonas de esta sala aparecen "pináculos de coraloideas subacuáticos" ligados a restos de pequeños charcos de aguas oscilantes figura H lamina 2.

Cristalizaciones

Un elemento importante de esta sala y su acceso son las agujas de aragonito "frostwork" y cristalizaciones de calcita en formas de coraloideas, muy abundantes en varias zonas, resulta evidente una línea marcada por estas cristalizaciones a lo largo de la sala, figuras B y G lamina 2 igualmente los encontramos en la zona de galerías anteriores -60m. figura B lamina 1, las agujas de aragonito pueden llegar a tener varios centímetros de largas, figuras I, K lamina 2, sin embargo la zona donde mayor número de cristalizaciones se han localizado en los pozos de la Nieve, situados bajo la sala Cartagena y que alcanzan la cota -136m, en estos la profusión del aragonito y calcita es muy abundante y rellenan paredes y techos figura I lamina 2, el termalismo asociado a esta cavidad resulta evidente pues en el fondo las aguas se encuentran a 30°, las cristalizaciones de aragonito se suelen vincular a estados saturados de calcita en el ambiente unido a elevadas temperaturas como pudo suceder en este caso. La temperatura actual en esta sala es de 22° temperatura, 95% humedad y 898 ppm CO₂, en algunas zonas se han formado niveles de cristales de calcita y agujas aragonito figura F lamina 2.

Zona profunda, zona Este

El descenso por una sucesión de pozos en la zona Este, resulta importante, pues se desciende a un nivel profundo por un "feeder" o conducto de alimentación de 156 m. de desnivel, existen ejemplos similares en otras cavidades de la región, sima de la Higuera (Gázquez *et al.*, 2012; Ros *et al.*, 2014), aunque en esta no se ha llegado al

acuífero actual, por el contrario si se conecta con el agua en sima Destapada a -216m, condicionada por el nivel del mar que se sitúa en esta cota. El inicio del feeder hacia la zona profunda es de varios metros de diámetro figura F lamina 1, alcanzado la verticalidad en unas zonas y rampas en otra, su llegada al fondo se realiza por pozos mas verticales figura D lamina 1, esta zona conecta con al nivel actual del acuífero que coincide con el del mar, las aguas se encuentran a 30° y un 3.600 ppm de CO₂ y las exploraciones submarinas de 2014 hasta la fecha indican la presencia de una gran sala inundada de hasta 20 m. de profundidad y posibles continuaciones.

Cueva del Agua

Cavidad que se encuentra en exploración desde los años 70 (Llamusi *et al.*, 2013), la totalidad de las galerías se encuentran sumergidas por lo que las exploraciones son lentas y complejas unido a una turbidez total en las nuevas zonas que se descubre. Una visión de la historia de las exploraciones hasta 2013 se puede consultar en "Cueva del Agua, guía topográfica" (Llamusi *et al.*, 2013).

Exploraciones

Desde 2011 el descubrimiento de un pequeño hueco por donde sale agua termal en el punto de 860m. considerado hasta esa fecha como zona más alejada de la entrada, detuvo las exploraciones si bien el equipo dirigido por José L. Llamusi y Juan Sánchez continúan con trabajos de adecuación y de desobstrucción de esta surgencia termal, a principios de 2013 se consigue pasar este punto llamado "paso Juan Sánchez", y en febrero se explora y descubre la galería Gametos de 200 m. de recorrido, esta abre nuevas expectativas, en febrero de 2014 se explora y se topografía la sala de las Dos Caras en donde aparece una cornisa de calcita que algunos lugares cubre parte de la sala como si se tratara de un antiguo suelo, recorriendo gran parte de esta, en abril de 2014 se explora la zona de Gametos Sur, creando un circuito circular entre la sala de las Dos Caras y la entrada a Gametos por otra galería.

En septiembre de 2015 el equipo Llamusi-Sánchez llega al punto más alejado de la entrada, la galería Helena alcanzando una distancia de 1.218 m. desde la entrada. En octubre de 2015 se descubre la galería Sinopsis de 150 m. en dirección transversal al recorrido conocido, en mayo de 2016 se descubre la Burbuja de 1.100 en la zona de la sala de las Dos Caras, un análisis del aire da los

siguientes datos; 20,8 O₂, 9.600 ppm CO₂, 28,4° Temperatura, 98% Humedad y 9 ppm de H₂S.

En mayo de 2014 se descubre y explora la galería Orión de 160m que conecta con la galería Larga y la galería Cincuenta en la zona Sur-Este de Gametos, (foto 4).

Morfologías

Si bien el recorrido inicial de las galerías en cueva del Agua, nos indicaba, aparentemente, una cavidad surgente tipo "dren", (Ros *et al.*, 2014), con el descubrimiento en 2015-16 de nuevas galerías y su disposición la cavidad cambia y empieza a adquirir una forma de red laberíntica, sobre todo en zona de Gametos, indicando una estructura transversal típica de las cavidades hipogénicas, a esta cavidad las dificultades añadidas de las exploraciones acuáticas y otros elementos complejos no nos hacen ver la dimensión y estructura real de la cavidad, si bien otras cavidades igualmente sumergidas han ido desarrollando estructuras de redes similares, cova des Pas de Vallgornera (Merino *et al.*, 2011, 2012; Gines *et al.*, 2014), igualmente en la cueva de es Dolc (Mallorca) (Gracia *et al.*, 2014) se puede ver una topografía que asemeja en gran parte a la estructura de cueva del Agua, (foto 4).

Todo esto nos hace replantear el modelo de estructura de red en cueva del Agua, si bien será más prudente esperar a nuevos datos para valorar el modelo de esta.

Las morfologías hipogénicas son evidentes y se localizan por toda la cavidad, los últimos trabajos a este respecto nos aportan importantes muestras. Una diferencia marcada con respecto a las morfologías de sima Destapada, es que en cueva del Agua no se encuentran formas redondeadas, si no con aristas, figura B lamina 3, estos rasgos indica que la presencia del acuífero activo actúa sobre las rocas modelando las formas de aristas, en otras cavidades de la región donde se tiene constancia de la presencia del agua muy recientemente, cueva del Agua (Lorca), sima de la Higuera (Ros *et al.*, 2014) se encuentran igualmente con aristas al igual que en esta cavidad.

Si hay se encuentran restos de espeleotemas epigénicos formados fuera del agua y ahora sumergidos figura C y E lamina 3, lo que nos indica periodos de sequía de la cavidad y que incluso el actual acuífero no coincida con el original de la cavidad. Encontramos elementos colgantes y fácilmente desprendibles en paredes semejantes a "pool finger" y con orígenes desconocidos figura D lamina 3.

Las figura G lamina 3 nos muestra pequeños "feeder" o toberas dando forma a una estructura circular mayor al ir uniéndose estas, las aristas de paredes y bordes son evidentes, en la figura H lamina 3 un conjunto de morfologías forman una anastomosis, otras formas como consecuencia de la corrosión figura I lamina 3, y una forma aparentemente similar a la "folias", figura K lamina 3. La entrada es consecuencia del colapso del techo de una sala figuras A y J lamina 3.

Conclusiones

Las evidencias hipogénicas son evidentes y claras en estas dos cavidades, si se dan dos situaciones distintas, por un lado en sima Destapada encontramos un importante desarrollo de galerías en la denominada zona intermedia -60m. donde las galerías y el acuífero se encuentran en un estado fósil, creando formas redondeadas y sin aristas, procesos que suelen darse en cavidades donde las aguas han descendido bruscamente (González, 2014), la sima presenta otra zona profunda a -216 m. que conecta con el nivel del acuífero actual, bajo este se descubre una gran sala, con aguas termales.

En cueva del Agua nos encontramos ante una cavidad activa y todavía inundada por el agua, las formas son distintas a sima Destapada en estas son de aristas, como acción agresiva y actual de las aguas.

La red de las dos cavidades superan los 7.000 m. de galerías, encontrando hoy en día nuevas ampliaciones que probablemente amplíen los recorridos significativamente, si es evidente que la cercanía y la coincidencia del acuífero nos hagan pensar en que estamos ante una misma red. La continuidad de las exploraciones confirmarán su relación y comunicación.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todo el equipo de CENM-naturaleza, Alba Sánchez, Andrés Hurtado, Roberto Trives, Juan Antonio García, Ana Belén Cáceres, Antonio David Granados, Belén López, José L. Carcelén, Antonio Latorre, José Soto, Andrés Marín, José David Lisón, José Florencio, Jesús López, David Bayón, José Artero, Gines García, José A. Palomares, Javier Ruverte.

Este proyecto se realiza con la colaboración de la Federación de Espeleología de la Región de Murcia dentro del proyecto Cuevas Hipogénicas de Murcia. www.cuevas-hipogenicasmurcia.es

Bibliografía

- 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, Calaforra J.M. Ros A. Llamusí J.L., Sánchez, J., 2016. *Hypogenic morphologies and speleothems in caves in the Murcia region, south-eastern Spain*, DeepKarts conference 2016, Carlsbad, New Mexico USA.
- Gázquez F, Calaforra J.M., Rodríguez-Estrella T., Ros A. Llamusí J.L., Sánchez, J., 2016. *Evidence for regional hypogenic mechanisms in caves of the Murcia Region (SE Spain)*. Selected Hypogene Karst Regions and Caves of the World (en prensa).
- 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, 43 (2): 104-124.

- 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.
- Klimchouk A.B. 2007. *Hypogene Speleogenesis: Hydrogeological and morphogenetic perspective*. Special Paper no. 1, National Cave and Karst Research Institute, Carlsbad.
- Klimchouk, A.B. 2009. *Morphogenesis of hypogenic caves*. Geomorphology, 106; 100-117.
- Lillo, C., Martín, J., 2008. *Un aprovechamiento de aguas mineromedicinales en el litoral meridional murciano: el caso de Isla Plana*. Papeles de Geografía, Núm. 47-48, enero-diciembre, 2008, pp. 117-142 Universidad de Murcia.
- Llamusí, J.L., Sánchez, J., Ros, A. 2016. *Plano actualizado 2016 de cueva del Agua, Cartagena*. Equipo Cueva del Agua, CENM-naturaleza, en www.cuevasdelagua.net.
- Merino A., 2006. *Espeleotemas poco frecuentes y morfológicas de corrosión hallados en la cova de Pas de Vallgornera*, Endins, 30: 49-70.
- 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, 30: 87-102.
- Merino A, Ginés, J., Fornos J., 2011. *Evidencias morfológicas de procesos hipogénicos a cavitas de Mallorca*, Endins, 35: 165-182.
- Merino A. , Mulet, A. , Mulet, G., Croix, A., Ristofersson, A., Gracia F., Gines, J., Fornos, J. 2011. *La cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). La cavitat de major desenvolupament de les illes Balears*, Endins, 35: 147-164.
- Ros A, Llamusí J, Inglés S. 1988. *Sima Destapada, Hornos, Isla Plana (Cartagena)*. Caliza, 0: 4-12.
- Ros A, Llamusí JL, 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., 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>.

©Fotografías colección: A. Ros, J.L. Llamusí, J. Sánchez

Este artículo se citará de la siguiente manera:

LLAMUSÍ, J., SÁNCHEZ, J., ROS, A., GÁZQUEZ, F., CALAFORRA, J.M., MUNUERA, C. y PLAZAS, J.F. 2016. Cueva del Agua-sima Destapada, Cartagena. Nuevos datos sobre las exploraciones y sus espeleogénesis hipogénicas. *Actas Congreso de Espeleología "EspeleoMeeting Ciudad de Villacarrillo"*: 53-61. Villacarrillo (Jaén).

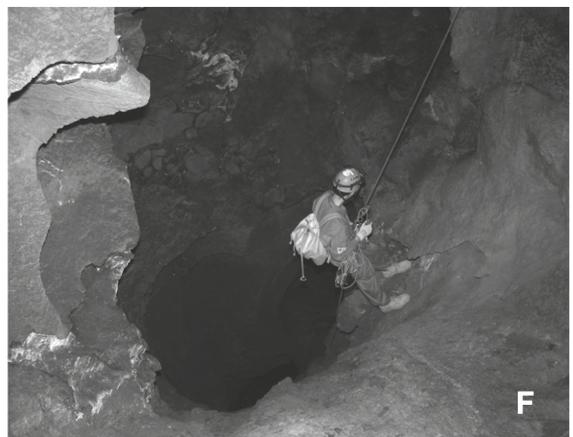
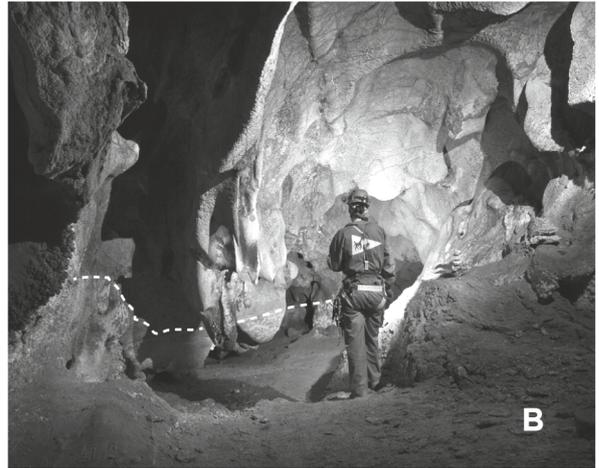


Lámina 1

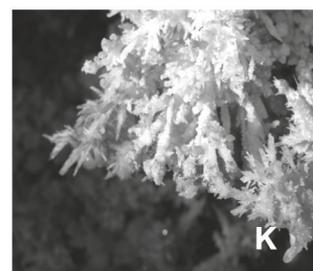
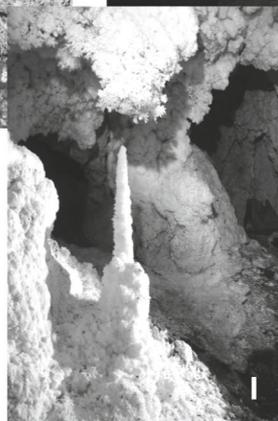
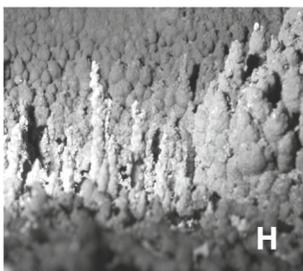
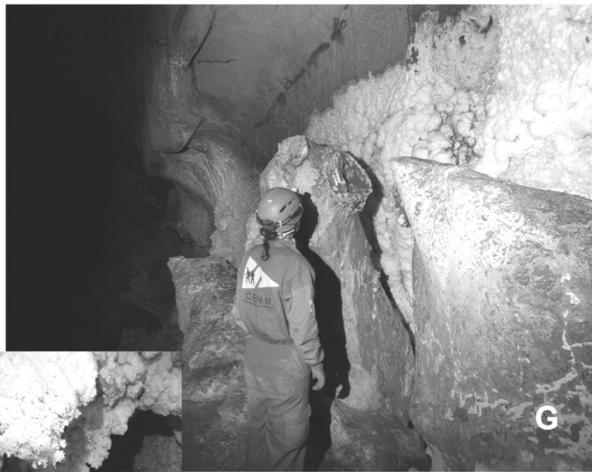
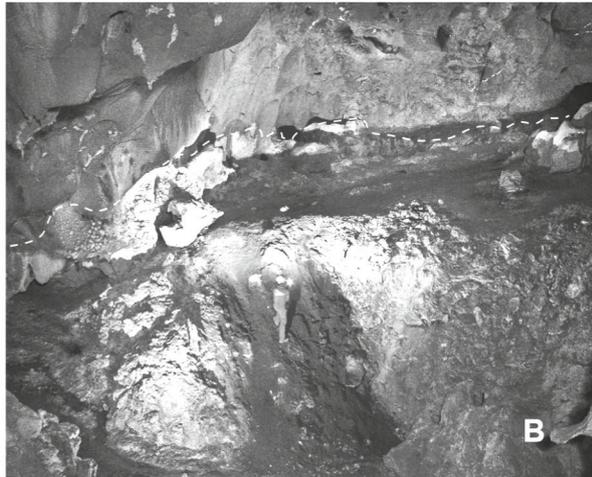


Lámina 2

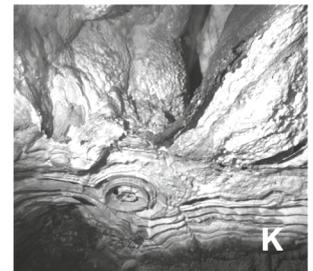
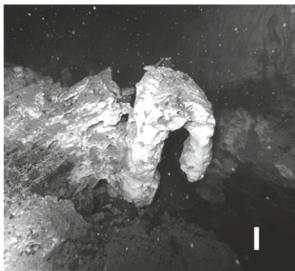
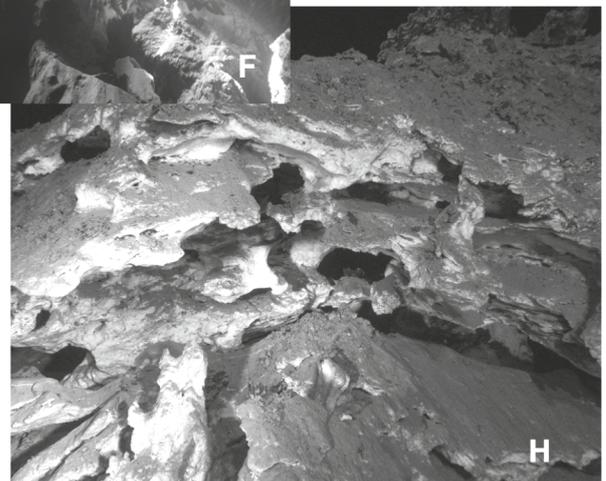
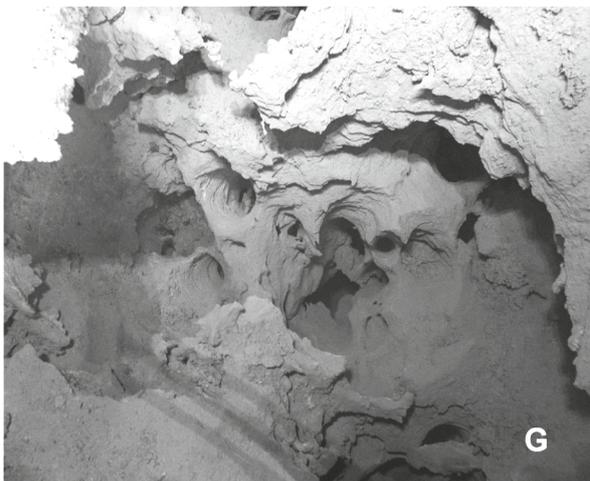
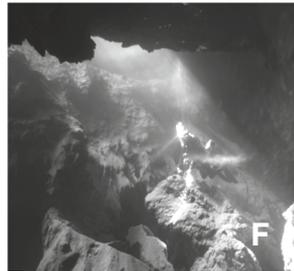
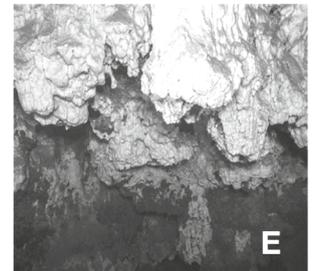
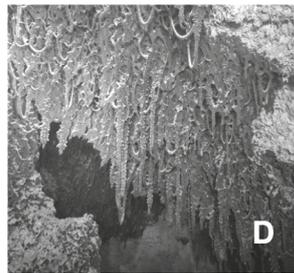
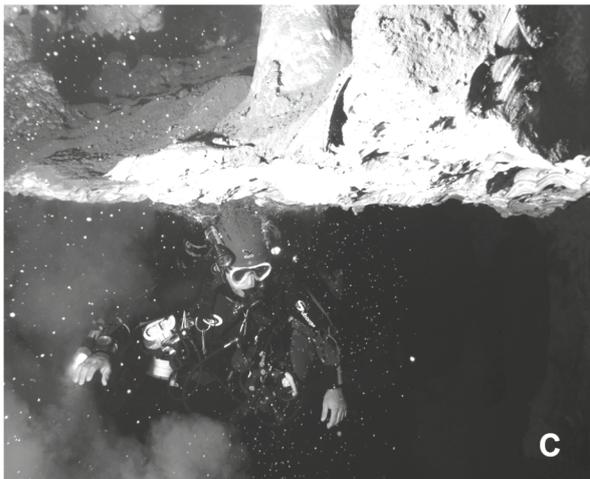
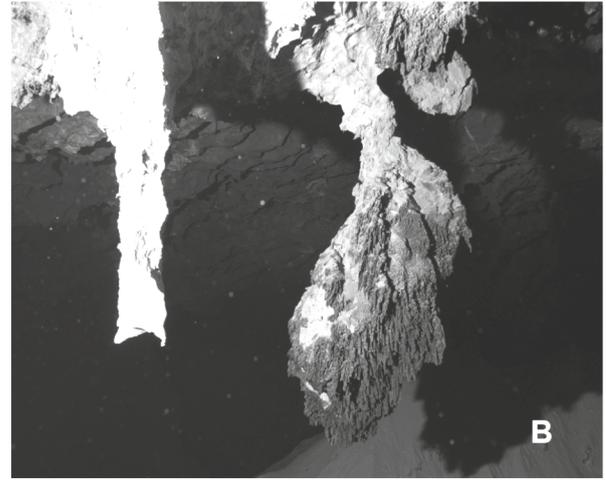


Lámina 3