

EL AGUA, LA CUEVA DE EL SIDRÓN (PILOÑA, ASTURIAS, ESPAÑA) Y LA ESPECIE NEANDERTAL

Water, El Sidrón Cave (Piloña, Asturias, Spain) and the Neandertal species

Marco de la Rasilla Vives¹
Antonio Rosas González²
Juan Carlos Cañaveras Jiménez³
Carles Lalueza-Fox⁴
Elsa Duarte Matías¹
Sergio Sánchez Moral²
Almudena Estalrrich Albo⁵
Antonio García Tabernero²
Gabriel Santos Delgado⁶
Rosa Huguet Pàmies⁷
Markus Bastir²
Beatriz Fernández Cascón²
Luis Ríos⁸
Soledad Cuezva Robleño⁹
Ángel Fernández Cortés¹⁰
Cristina López Tascón¹
Concepción Muñoz Cervera³
Pablo G. Silva Barroso⁶
Xulio Viejo Fernández¹

¹ Universidad de Oviedo. mrasilla@uniovi.es, eduardma@gmail.com, c.lopeztascon@gmail.com, lviejo@uniovi.es

² Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC. arosas@mncn.csic.es, ssmilk@mncn.csic.es, agarciaabernero@mncn.csic.es, mbastir@mncn.csic.es, beafcascon@gmail.com

³ Universidad de Alicante. jc.canaveras@ua.es, mc.muñoz@ua.es

⁴ CSIC-Universidad Pompeu Fabra. carles.lalueza@upf.edu

⁵ Universidad de Cantabria. almudena.estalrrich@unican.es

⁶ Universidad de Salamanca. gsd@usal.es, pgsilva@usal.es

⁷ Universitat Rovira i Virgili. rhuguet@iphes.cat

⁸ Sociedad de Ciencias Aranzadi. mertibea@yahoo.com

⁹ Universidad de Alcalá de Henares. soledad.cuezva@uah.es

¹⁰ Universidad de Almería. acortes@ual.es

Resumen: En el singular yacimiento de El Sidrón se han producido una impactante serie de acontecimientos relacionados con las actividades y comportamientos de la especie neandertal, integradas en unos procesos del medio físico peculiares, sazonadas con la proximidad de la mejor materia prima sílicea asturiana, y con un peculiar encadenamiento de situaciones expeditivas y rápidas. Todo ello integrado en una investigación interdisciplinar.

Palabras clave: *Proceso de alta energía-debris flow. Anomalías congénitas. Patrilocalidad. Sílex de Piloña. Remontajes.*

Abstract: At the unique site of El Sidrón there have been an impressive series of events related to the activities and behaviors of the Neandertal species, integrated into peculiar environmental processes, seasoned with the proximity of the best Asturian siliceous raw material, and with a peculiar chain of expeditious and fast situations. All this integrated into an interdisciplinary investigation.

Key words: *High energy process-debris flow. Congenital anomalies. Patrilocality. Piloña's Flint. Refits.*

1 Introducción

En el llamado Surco Oviedo-Infiesto, al lado de la Sierra del Sueve y a 16 km en línea recta al mar Cantábrico, se encuentra la cueva de El Sidrón (Borines, Piloña, Asturias) (RASILLA *et al.* 2011, 2014, 2020; en estas referencias están contenidas todas las publicaciones sobre el yacimiento hasta diciembre de 2020).

En este yacimiento el agua tiene una especial relevancia, añadida a la que ésta ya tiene por ser agente imprescindible en la formación de cualquier caverna, porque presenta varias particularidades que la singularizan. La cavidad es el sumidero de las aguas de la zona al estar situada en un poljé, y las acciones erosivas y disolventes no se han desarrollado en la habitual caliza, sino que lo han hecho en la intersección de unas areniscas y conglomerados terciarios a consecuencia, como decimos, de la circulación por su interior de las aguas del arroyo llamado Pandu, junto a las del arroyo de La Infiesta. Hecho por otra parte infrecuente. Al final de la misma el agua va vertiendo en diferentes arroyos y ríos (La Forcada, Borines, Piloña, Sella). En el último, su cuenca y su registro arqueológico constituyen esta monografía.

Otra aportación ha sido a través de un proceso de alta energía tras la deposición de unos restos líticos y fósiles neandertales en la parte más o menos externa del sistema como consecuencia de la canibalización de los mismos. Esos materiales fueron transportados a la llamada Galería del Osario quedando atrapados en los espeleotemas ahí presentes (Figura 1).

Asimismo, la cueva sigue estando activa entre septiembre/octubre y mayo/junio al circular el agua por la llamada Galería Principal o del Río, llegando a tener una considerable energía. Incluso, en determinadas circunstancias, cuando está seca y no discurre el agua, pueden producirse avalanchas porque si llueve con intensidad durante varios días y el sistema se carga, se produce un reventón como consecuencia de la presión causada por el tapón que se produce en la zona de la entrada por la acumulación de vegetación, subiendo de forma expeditiva el nivel del agua.

Por último, el topónimo “Sidrón”, de raíz tardorromana (**situlone*), hace referencia a un contenedor de agua, definiendo a la perfección el objeto de estudio. No cabe duda, pues, que el primer “*elemento de la Vida*” es solidario con El Sidrón y sus circunstancias.

En la cueva, y en la futura Galería del Osario, entraron personas desde tiempos inmemoriales, y con trasiegos importantes desde 1936; pero no será hasta 1994 cuando uno de los descubridores (según nos fue contado en directo) entró en esa galería a descansar, y estando sentado vio brillar algo a la luz del carburo. Tras acercarse comprobó que era una

hemimandíbula humana. Posteriormente, después de un largo proceso judicial y administrativo, se llegó a noviembre de 1998, cuando los medios de comunicación alertaron sobre unos restos humanos hallados en la cueva, lo que inmediatamente generó un procedimiento que culminó en 1999 con la realización del proyecto de investigación y en 2000 con el inicio de las excavaciones arqueológicas (FORTEA *et al.* 2007; RASILLA *et al.* 2011: 17-19).

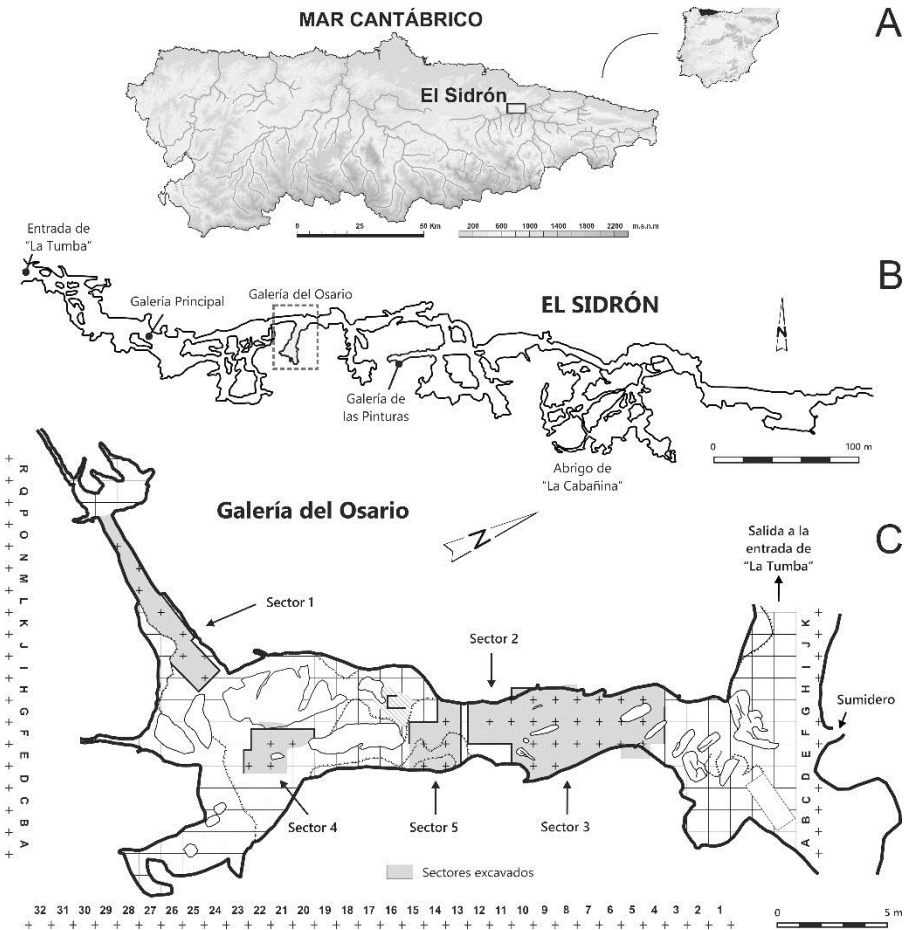


Figura 1. Cueva de El Sidrón. A. Localización de la Cueva del Osario. B. Plano con la localización de las galerías principales. C. Planta de la Galería del Osario.

Por otra parte, El Sidrón es un lugar muy especial, no sólo por las evidencias científicas aportadas, sino por ser testigo de episodios muy cruentos de nuestra historia reciente (Guerra Civil y Postguerra), o constituir el nexo de unión entre el grupo de yacimientos

paleolíticos de la cuenca del Nalón y los del oriente de Asturias, junto a algunas otras cavidades de menor entidad sitas en los concejos de Piloña y limítrofes.

Además, hay pocos espeleotemas al no haberse formado en la caliza y se ha producido un importante desmantelamiento de las galerías y conductos superiores, con consecuencias tafonómicas significativas. Por otro lado, hasta la fecha no hay evidencias en todo el sistema de una ocupación musteriense, aunque hay tenues rastros de estancias esporádicas de grupos pertenecientes al Paleolítico final/Mesolítico, Calcolítico/Edad del Bronce, romano y medieval en el Abrigo de La Cabañina (Figura 1), mostrando los distintos movimientos poblacionales a lo largo de la geografía astur. Finalmente, aparte de ser una Reserva Natural Parcial por, entre otras cosas, contener en su interior especies faunísticas endémicas, es un Bien de Interés Cultural por poseer arte rupestre, el cual es, además, muy particular y anicónico (RASILLA *et al.* 2011: 189-191; DUARTE *et al.* 2018) (Figura 2).

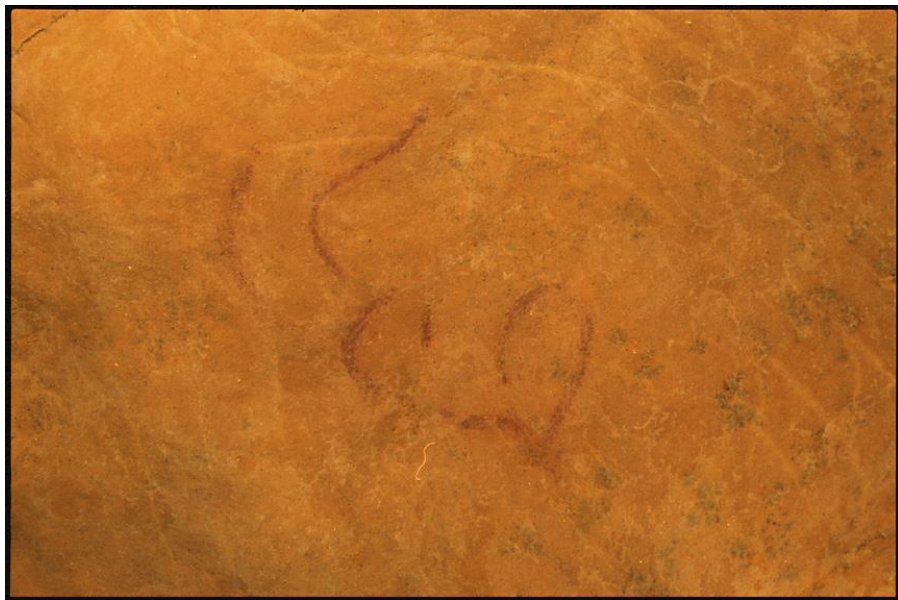


Figura 2. Cueva de El Sidrón. Galería de las Pinturas. Laciformes. Foto: J. Fortea.

En otro orden de cosas, la investigación comenzó conformándose un equipo interdisciplinar que abordó el estudio global del yacimiento y, en particular, del registro arqueológico y paleoantropológico que fue apareciendo entre los años 2000 y 2014, sumado a lo previamente recuperado por los descubridores y por el atestado de la Guardia Civil. Con todo, hubo un desacuerdo inicial relativo a la especie de los restos fósiles hallados en 1994, al ser atribuidos al *Homo sapiens* arcaico por M. D. Garralda y B. Vandermeersch, y al *Homo neanderthalensis* por J. L. Prieto y A. Rosas y E. Aguirre (PRIETO *et al.* 1998, 2001; ROSAS y AGUIRRE 1999, 2000; RASILLA *et al.* 2011: 17-18), pero las investigaciones desplegadas han

confirmado su adscripción neandertal y han ofrecido abundante información sobre los grupos neandertales “clásicos”, coincidiendo además con la fase final de su devenir.

Dada la ubicación de los restos inicialmente recuperados por los descubridores y por la Guardia Civil en 1994, más algunos añadidos posteriores (bastantes de industria lítica), era fundamental comprobar, por un lado, si había más evidencias ahí y, por otro, si las había en otras galerías y en la zona exterior del complejo kárstico. La primera cuestión fue afirmativa desde el principio, incluso se han podido remontar restos de industria lítica y huesos humanos procedentes de las fases iniciales no regladas con los de la fase de excavación reglada. La segunda cuestión dio resultados negativos tras una exhaustiva prospección tanto interna como externa; sin menoscabo de que todavía puedan hallarse restos en cualquier punto del sistema.

Otro asunto que debía acreditarse, dada la concentración del registro en la citada galería, sus características y la existencia de enterramientos en el mundo neandertal, era la forma de llegada del mismo a ese recóndito lugar. En ese caso, tanto la propia excavación arqueológica como el georradar (RASILLA *et al.* 2020), permitieron concluir que ahí no había un enterramiento y que la arribada del material se debió a un proceso natural.

2 Algunos asuntos notables relacionados con las investigaciones desplegadas en la cueva de El Sidrón

No es fácil demostrar “que los cantos llueven” por lo que, descartado el enterramiento y a la luz de los resultados que se iban obteniendo en la excavación, era necesario comprobar la hipótesis que mejor explicaba lo que había ocurrido: que los materiales habían venido por el techo de la galería. Progresivamente se acumularon varias evidencias, entre otras, el hallazgo de un agujero en el techo próximo a la zona de acumulación del material (Figura 3), y se pudo explicar lo sucedido: un evento de alta energía (tipo tormenta-*debris flow*), como consecuencia de la subida del nivel del agua en el sistema, introdujo el material arriba depositado en el interior de la cavidad. Añádase la información procedente de unos análisis en las costras adheridas a algunos huesos humanos en donde se ha detectado la presencia de caracteres micromorfológicos (micrita peloidal-grumelar, agregados fibrosos calcíticos tipo NFC (needle-fibre calcite), revestimientos arcillosos, impregnaciones de hierro-manganeso y/o polvo eólico adherido) que indican que estuvieron en unas condiciones subaéreas en un período relativamente corto de tiempo. Así pues, diferentes datos apoyan el inhabitual proceso de llegada del registro arqueo-antropológico recuperado (CAÑÁVERAS *et al.* 2018; 2021).

A la suerte de su preservación, su hallazgo, el relativamente amplio número de restos óseos recuperados (>2.500), se unen las investigaciones llevadas a cabo desde un amplio abanico temático tanto paleoantropológico como genético. La conexión entre el número de individuos (13) y el ADN mitocondrial obtenido sobre doce individuos ha permitido saber que son un grupo emparentado, con una relativamente coherente gradación sexo y edad (ROSAS *et al.* 2006, 2012, 2013, 2015). La dieta de nuestros especímenes, deducida a partir de las huellas de microdesgaste, se corresponde con los grupos que habitaban en entornos

boscosos (consumiendo más vegetales, por tanto, dieta mixta), frente a los que lo hacían en entornos abiertos (consumiendo más carne) (ESTALRRICH *et al.* 2017). Extraordinariamente sugestivo ha resultado también el análisis de las estrías culturales y las melladuras en la superficie de los dientes porque su disposición y tamaño muestran una relativa división sexual del trabajo (ESTALRRICH y ROSAS 2015).

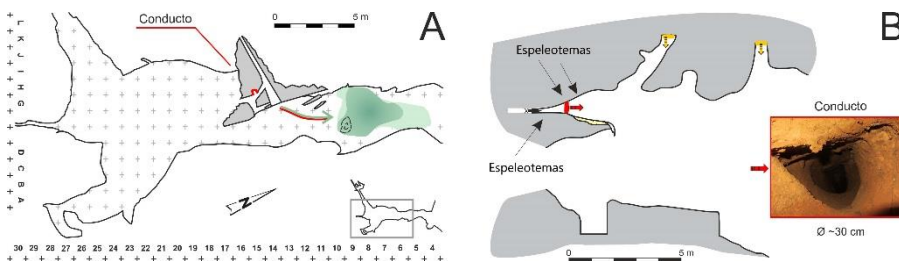


Figura 3. Cueva de El Sidrón. A. Localización de los conductos en el techo de la Galería del Osario. Representación en planta con indicación en rojo del conducto por el que cayeron los restos óseos y líticos y en verde el área de distribución de los materiales. B. Perfil y agujero de salida del citado conducto.

A pesar de la fragmentación de los huesos como consecuencia de la canibalización, se ha preservado bastante completo un juvenil (Juvenil1) de 7.7 años, ofreciendo información sobre su maduración, la cual se asemejaba a la de los humanos modernos salvo, en este caso, en el atlas y en las vértebras torácicas medias, que estaba un poco por debajo; y todavía no se había completado la maduración cerebral (ROSAS *et al.* 2017).

La extinción de la especie neandertal es un recurrente tema de debate, por lo que las anomalías congénitas, como expresión de la endogamia, pueden ayudar a explicar la misma. En El Sidrón se han detectado hasta diecisiete anomalías en diferentes partes del esqueleto (Figura 4). Estos hechos sugieren la existencia de grupos nómadas de pequeño tamaño con una amplia dispersión espacial y apareamientos intergrupales que ampliarían los rangos de endogamia (RÍOS *et al.* 2019). La conservación del cálculo dental en algunos individuos ha ofrecido una asombrosa información sobre el comportamiento neandertal: ambiente de humo, presencia de bitumen y de madera -como mondadientes-, evidencias de medicación -camomila, *penicilium*, ácido salicílico- (HARDY *et al.* 2012; RADINI *et al.* 2016).

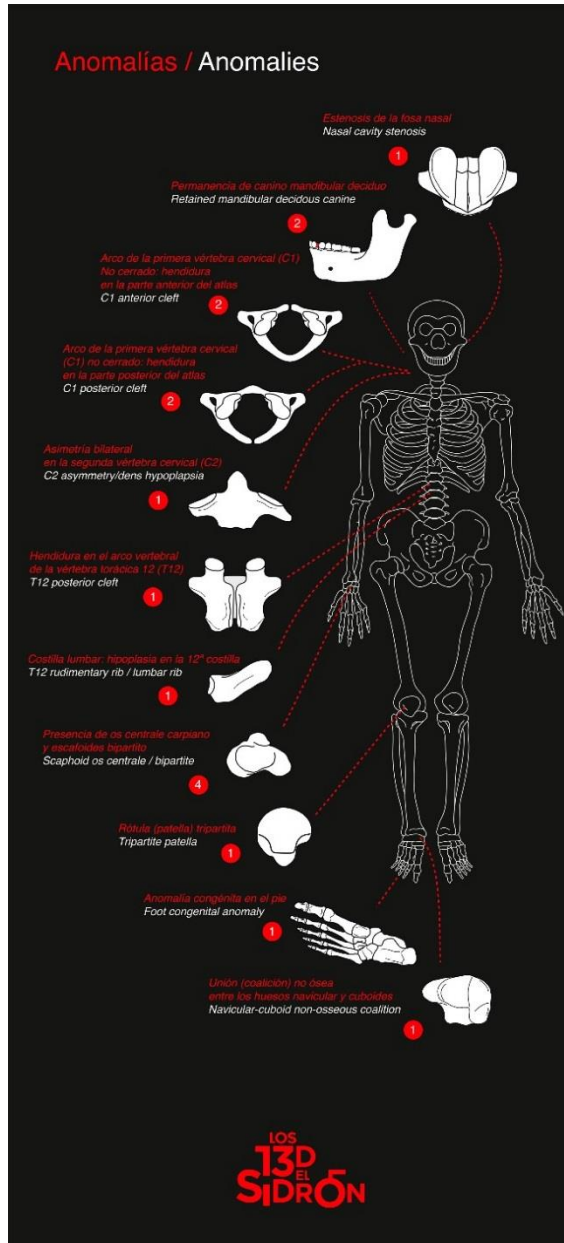


Figura 4. Cueva de El Sidrón. Anomalías congénitas detectadas. Modificado de Ríos et al. 2019, por J. Stove / Pictures&Things.

En 2005 y 2007 se incorporaron al proyecto los análisis paleogenéticos y paleogenómicos con el consiguiente salto cualitativo en la interpretación de los grupos humanos neandertales (LALUEZA-FOX *et al.* 2012a, 2012b). Destaca, por su primicia, la obtención de ADN nuclear, y de entre los varios genes hallados, el gen MC1R fue el primero, lo que resultó especialmente impactante pues mostraba que algunos neandertales fueron pelirrojos (LALUEZA-FOX *et al.* 2007). Por otra parte, los graves problemas de contaminación de muestras son también perniciosos para estos análisis; por ello, poco después de comenzar estos estudios, se estableció por primera vez un protocolo anticontaminación que resultó muy efectivo y ha servido de ejemplo en otras investigaciones similares (FORTEA *et al.* 2008). Los resultados del análisis de ADN mitocondrial en doce muestras han permitido concluir que estos grupos practicaban la patrilocalidad (LALUEZA-FOX *et al.* 2011), lo que es bastante frecuente en grupos cazadores-recolectores, e indicaría desigualdad hacia la mujer.

Indudablemente, la consecución del genoma neandertal (GREEN *et al.* 2010) supuso un salto impresionante en esta temática, al hablarse ya de paleogenómica y, entre otras cosas, plantear una hibridación sapiens-neandertal, que luego se ha comprobado sucedió con bastante profusión entre distintas especies del género *Homo*. A partir de ese momento, se abrieron ingentes posibilidades analíticas: entre otros, exoma (CASTELLANO *et al.* 2014), cromosoma 21 (KUHLOWILM *et al.* 2016), análisis metagenómico del cálculo dental de un individuo con una patología dental (WEYRICH *et al.* 2017), o de muestras de sedimento en yacimientos (SLON *et al.* 2017).

La cronometría ofreció novedades interesantes, y resultados que focalizan los problemas y facilitan las tareas a realizar. En su día, M. D. Garralda y B. Vandermeersch enviaron unos huesos al laboratorio francés de Gif-sur-Yvette que fueron datados en 1998. Información que el equipo responsable de la investigación desde 1999 conoció en 2006. Contactado el laboratorio para conocer la situación de la muestra, éste comunicó que había unas dataciones (48.500 ± 2600 y 49.200 ± 2500 BP) y el pretratamiento utilizado (ninhidrina). Por otra parte, se enviaron muestras al laboratorio Geochron con resultados imposibles y, a raíz de ello, al laboratorio Beta que dio datas inconsistentes. Finalmente, en 2010, el Laboratorio ORAU de la Universidad de Oxford, en el marco de un proyecto europeo y usando el otro eficaz pretratamiento (ultrafiltración), solicitó muestras de El Sidrón para datar obteniéndose la fecha de 48.400 ± 3600 BP. La media ponderada de los resultados de ambos laboratorios es 48.800 ± 1600 BP, lo que muestra, por un lado, la solidez de los pretratamientos empleados y, por otro, los problemas que la contaminación de las muestras inflige en los resultados (TORRES *et al.* 2010; WOOD *et al.* 2013; HIGHAM *et al.* 2014).

Los estudios de materias primas líticas y de remontajes en las colecciones líticas prehistóricas han comenzado tarde en España, en comparación con países como, por ejemplo, Francia, pero desde su puesta en marcha se han desarrollado convenientemente. En ese sentido, un sílex localmente conocido desde antiguo sito en el concejo de Piloña fue siendo progresivamente incorporado en los pertinentes análisis como materia prima de los materiales prehistóricos, aunque principalmente paleolíticos, a raíz de su hallazgo tanto en la cueva de El Sidrón como en el abrigo de La Viña y la cueva de Llonín.

Por sus características en el contexto asturiano, es el de mejor calidad dentro de las posibilidades existentes (Piedramuelle en el entorno de Oviedo y los paleozoicos de la zona oriental) y, aunque espacialmente constreñido, está en el centro de Asturias, por lo que acceder a él debió ser perfectamente factible en grupos cazadores-recolectores nómadas. Se llama sílex de Piloña y su hallazgo, tanto en varias provincias cantábricas como en León y Galicia, le confiere el estatus de trazador litológico y forma parte ya de los materiales silíceos a estudiar en cualquier colección prehistórica. También ha resultado ser de gran interés, como consecuencia de la actividad realizada en el yacimiento (canibalización), la existencia de remontajes (~20%), sobre todo en sílex y alguna cuarcita. Sin haber terminado de remontar todo el material, por cuestiones de conservación a fin de analizar las eventuales huellas de uso, ese porcentaje es muy alto, lo que confirma la unicidad de la actividad mencionada y que fue un hecho expeditivo y rápido (SANTAMARÍA *et al.* 2010; TARRIÑO *et al.* 2013; SANTAMARÍA 2012; DUARTE *et al.* 2016).

3 Conclusiones

El yacimiento (El Sidrón), el concejo (Piloña) y la comunidad autónoma (Asturias) están en el mapa y en la bibliografía generalista y especializada, lo que subraya la importancia nacional e internacional del lugar, y lo sitúa entre los mejores conjuntos neandertales conocidos.

Unos acontecimientos concatenados facilitaron una aproximación científica muy detallada a un grupo neandertal emparentado. La coincidencia de dos grupos neandertales en un mismo lugar hace unos 49.000 años BP, con intereses o sensibilidades diferentes, que hicieron estallar los arcanos y uno de ellos fue canibalizado. Que los restos óseos y los utensilios usados, cuya materia prima estaba en la misma zona, fueran dejados juntos tras la finalización de la “contienda” en una zona abrigada y lo suficientemente guarecida para que los carnívoros y los roedores no los comieran; y que en un lapso temporal corto un episodio tormentoso incorporara tanta agua al sistema, situado en un poljé, que hiciera subir el nivel alcanzando a los huesos y los útiles líticos y transportándolos a gran velocidad al interior de la cavidad. Que en ese circuito hubiera una sucesión de conductos que llevaran el material hasta uno que, a modo de embudo, estaba justo encima de una pequeña galería llena de espeleotemas que lo acogieron sin dejarlo escapar, y sin perturbar en exceso la naturaleza interna de los huesos. Lo demás es conocido, y continuarán los diferentes estudios desde una perspectiva inequívocamente interdisciplinar.

4 Agradecimientos

A la memoria de Olvido Otero González, Manuel Hoyos Gómez, Javier Fortea Pérez y Enrique Martínez García. Y nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que de una u otra manera han colaborado y nos han ayudado a llevar a buen puerto este proyecto.

5 Referencias

- CAÑAVERAS JIMÉNEZ, J. C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CUEZVA ROBLEÑO, S.; FERNÁNDEZ-CORTÉS, A.; MUÑOZ CERVERA, M. C.; LARIO GÓMEZ, J.; SILVA BARROSO, P. G.; SANTOS-DELGADO, G.; DUARTE MATÍAS, E.; SANTAMARÍA ÁLVAREZ, D.; RASILLA VIVES, M. DE LA. (2018). Estudio geoarqueológico de la cueva de El Sidrón (Pilona, Asturias). *Boletín Geológico y Minero*, 129 (1): 107-128.
- CAÑAVERAS JIMÉNEZ, J. C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CUEZVA ROBLEÑO, S.; FERNÁNDEZ-CORTÉS, A.; MUÑOZ CERVERA, M. C.; LARIO GÓMEZ, J.; SILVA BARROSO, P. G.; SANTOS-DELGADO, G.; DUARTE MATÍAS, E.; SANTAMARÍA ÁLVAREZ, D.; RASILLA VIVES, M. DE LA (2021). Micromorphological Study of Site Formation Processes at El Sidrón Cave (Asturias, Northern Spain): Encrustations over Neanderthal Bones. *Geosciences*, 11, 143.
- CASTELLANO, S.; PARRA, G.; SÁNCHEZ-QUINTO, F. A.; RACIMO, F.; KUHLMILM, M.; KIRKHER, M.; SAW YER, S.; FU, Q.; HEINZE, A.; NICKEL, B.; DABNEY, J.; SIEBAUER, M.; WHITE, L.; BURBANO, H. A.; RENAUD, G.; STENZEL, U.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA VIVES, M. DE LA; ROSAS GONZÁLEZ, A.; RUDAN, P.; BRAJ KOVIC, D.; KUCAN, Ž.; GUŠIĆ, I.; SHUNCOV, M. V.; DEREVIANKO, A. P.; VIOLA, B.; MEYER, M.; KELSO, J.; ANDRÉS, A. M.; PÄÄBO, S. (2014). Patterns of coding variation in the complete exomes of three Neandertals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111: 6666-6671.
- DUARTE, E.; SANTAMARÍA, D.; FORCELLEDO, E.; TARRIÑO, A.; RASILLA VIVES, M. DE LA (2016). El sílex como recurso mineral en la Prehistoria de Asturias. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 26: 151-184.
- DUARTE, E.; RASILLA, M. DE LA; CAÑAVERAS, J. C.; SÁNCHEZ, S.; SANTOS, G.; ROGERIO, M. Á.; DÍEZ, A. B. (2018). Las grafías parietales rojas de la Galería de las Pinturas de la Cueva de El Sidrón (Piloña, Asturias). *Sociedades prehistóricas y manifestaciones artísticas. Imágenes, nuevas propuestas e interpretaciones* (G. García Atienza, V. Barciela González, coords.), PETRACOS, Publicaciones INAPH, Universidad de Alicante, Alicante: 31-42.
- ESTALRRICH, A.; ROSAS, A. (2015). Division of labour by sex and age in Neandertals: an approach through the study of activity-related dental wear. *Journal of Human Evolution*, 80: 51e63.
- ESTALRRICH, A.; EL ZAATARI, S.; ROSAS, A. (2017). Dietary reconstruction of the El Sidrón Neandertal familial group (Spain) in the context of other Neandertal and modern hunter-gatherer groups. A molar microwear texture analysis. *Journal of Human Evolution*, 104: 13e22.
- FORTEA, J.; RASILLA, M. DE LA; MARTÍNEZ, E.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CAÑAVERAS, J. C.; CUEZVA, S.; ROSAS, A.; SOLER, V.; JULIÀ, R.; TORRES, T. DE; ORTIZ, J. E.; CASTRO, J.; BADAL, E.; ALTUNA, J.; ALONSO, J. (2007). La Cueva de El Sidrón (Borines, Piloña, Asturias). Campañas arqueológicas de 2000 a 2002. *Excavaciones arqueológicas en Asturias 1999-2002*, 5. Consejería de Educación y Cultura, Principado de Asturias, Oviedo: 191-205.

- FORTEA, J.; RASILLA, M. DE LA; GARCÍA-TABERNERO, A.; GIGLI, E.; ROSAS, A.; LALUEZA-FOX, C. (2008). Excavation protocol of bone remains Neandertal DNA analysis in El Sidrón Cave (Asturias, Spain). *Journal of Human Evolution*, 55 (2): 353-357.
- GREEN, R. E.; KRAUSE, J.; BRIGG, S. A. W.; MARICIC, T.; STENZEL, U.; KIRCHER, M.; PATTERSON, N.; LI, H.; ZHAI, W.; FRITZ, M. H.-Y.; HANSEN, N. F.; DURAND, E. Y.; MALASPINAS, A.-S.; JENSEN, J. D.; MARQUES-BONET, T.; ALKAN, C.; PRUFER, K.; MEYER, M.; BURBANO, H. A.; GOOD, J. M.; SCHULTZ, R.; AXIMU-PETRI, A.; BUTTHOF, A.; HOBER, B.; HOFFNER, B.; SIEGEMUND, M.; WEIHMANN, A.; NUSBAUM, C.; LANDER, E. S.; RUSS, C.; NOVOD, N.; AFFOURTIT, J.; EGHOLM, M.; VERNA, C.; RUDAN, P.; BRAJKOVIC, D.; KUCAN, Z.; GUSIC, I.; DORONICHEV, V. B.; GOLOVANOV, L. V.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J.; ROSAS, A.; SCHMITZ, R. W.; JOHNSON, P. L. F.; EICHLER, E. E.; FALUSH, D.; BIRNEY, E.; MULLIKIN, J. C.; SLATKIN, M.; NIELSEN, R.; KELSO, J.; LACHMANN, M.; REICH, D.; PÄÄBO, S. (2010). A Draft Sequence of the Neandertal Genome. *Science*, 328: 710-722.
- HARDY, K.; BUCKLEY, S.; COLLINS, M.; ESTALRICH ALBO, A.; BROTHWELL, D.; COPELAND, L.; GARCÍA-TABERNERO, A.; GARCÍA-VARGAS, S.; RASILLA VIVES, M. DE LA; LALUEZA-FOX, C.; HUGUET, R.; BASTIR, M.; SANTAMARÍA ÁLVAREZ, D.; MADELLA, M.; WILSON, J.; FERNÁNDEZ-CORTÉS, A.; ROSAS, A. (2012). Neanderthal medics? Evidence for food, cooking, and medicinal plants entrapped in dental calculus. *Naturwissenschaften*, 99: 617-626.
- HIGHAM, T.; DOUKA, K.; WOOD, R.; BRONK-RAMSEY, C.; BROCK, F.; BASELL, L.; CAMPS, M.; ARRIZABALAGA, A.; BAENA PREYSLER, J.; BARROSO-RUIZ, C.; BERGMAN, C.; BOITARD, C.; BOSCATO, P.; CAPARRÓS, M.; CONARD, N. J.; DRAILY, C.; FROMENT, A.; GALVÁN SANTOS, B.; GAMBASSINI, P.; GARCÍA-MORENO, A.; GRIMALDI, S.; HAESAERTS, P.; HOLT, B.; IRIARTE-CHIAPUSSO, M.-J.; JELINEK, A.; JORDÁ PARDO, J. F.; MAÍLLO-FERNÁNDEZ, J. M.; MAROM, A.; MAROTO GENOVER, J.; MENÉNDEZ FERNÁNDEZ, M.; METZ, L.; MORIN, E.; MORONI, A.; NEGRINO, F.; PANAGOPOULOU, E.; PERESANI, M.; PIRSON, S.; RASILLA VIVES, M. DE LA; RIEL-SALVATORE, J.; RONCHITELLI, A.; SANTAMARÍA ÁLVAREZ, D.; SEMAL, P.; SLIMAK, L.; SOLER, J.; SOLER I MASFERRER, N.; VILLALUENGA MARTÍNEZ, A.; PINHA SI, R.; JACOBI, R. (2014). The timing and spatio-temporal patterning of Neanderthal extinction. *Nature*, 512: 306-309.
- KUHLWILM, M.; GRONAU, I.; HUBISZ, M. J.; FILIPPO, C. DE; PRADO-MARTÍNEZ, J.; KIRCHER, M.; FU, Q.; BURBANO, H. A.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA VIVES, M. DE LA; ROSAS GONZÁLEZ, A.; RUDAN, P.; BRAJ KOVIC, D.; KUCAN, Ž.; GUŠIĆ, I.; MARQUES-BONET, T.; ANDRÉS, A. M.; VIOLA, B.; PÄÄBO, S.; MEYER, M.; SIEPEL, A.; CASTELLANO, S. (2016). Ancient gene flow from early modern humans into Eastern Neanderthals. *Nature*, 530: 429-433.
- LALUEZA-FOX, C.; RÖMPLER, H.; CARAMELLI, D.; STÄUBERT, C.; CATALANO, G.; HUGHES, D.; ROHLAND, N.; PILLI, E.; LONGO, L.; CONDEMI, S.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J.; ROSAS, A.; STONEKING, M.; SCHÖNEBERG, T.; BERTRANPETIT, J.; HOFREITER, M. (2007). A melanocortin 1 receptor allele suggests varying pigmentation among Neanderthals. *Science*, 318: 1453-1455.

- LALUEZA-FOX, C.; ROSAS GONZÁLEZ, A.; ESTALRRICH ALBO, A.; GIGLI, E.; CAMPOS, P. F.; GARCÍA-TABERNERO, A.; GARCÍA-VARGAS, S.; SÁNCHEZ-QUINTO, F.; RAMÍREZ, O.; CIVIT, S.; BASTIR, M.; HUGUET PÀMIES, R.; SANTAMARÍA ÁLVAREZ, D.; GILBERT, M. T.; WILLERSLEV, E.; RASILLA VIVES, M. DE LA (2011). Genetic evidence for patrilocal mating behaviour among Neandertal groups. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (1): 250-253.
- LALUEZA-FOX, C.; ROSAS, A.; RASILLA, M. DE LA (2012a). Palaeogenetic research at the El Sidrón Neandertal site. *Annals of Anatomy*, 194: 133-137.
- LALUEZA-FOX, C.; GIGLI, E.; SANCHEZ-QUINTO, F.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J.; ROSAS, A. (2012b). Issues from Neandertal genomics: Diversity, adaptation and hybridisation revised from the El Sidrón case study. *Quaternary International*, 247: 10-14.
- PRIETO, J.; MONTES, R.; MUÑOZ, E.; SANGUINO, J. (1998). *Hallazgos antropológicos y arqueológicos en el complejo kárstico de El Sidrón (Vallobal, Concejo de Piloña, Asturias)*. Informe depositado en la Consejería de Educación y Cultura. Principado de Asturias, Oviedo.
- PRIETO, J. L.; ABENZA, J. M.; MONTES, R.; SANGUINO, E.; MUÑOZ, E. (2001). Hallazgos Antropológicos y Arqueológicos en el complejo kárstico de El Sidrón (Vallobal, Infiesto, Concejo de Piloña, Asturias). *Munibe*, 53: 19-29.
- RADINI, A; BUCKLEY, S.; ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; RASILLA, M. DE LA; HARDY, K. (2016). Neanderthals, trees and dental calculus: new evidence from El Sidrón. *Antiquity*, 90 (350): 290-301.
- RASILLA VIVES, M. DE LA; ROSAS GONZÁLEZ, A.; CAÑAVERAS JIMÉNEZ, J. C.; LALUEZA FOX, C. (eds.) (2011). *La Cueva de El Sidrón (Borines, Piloña, Asturias). Investigación interdisciplinar de un grupo neandertal*. Consejería de Cultura y Turismo y Ediciones Trabe SLU, Oviedo [2ª edición revisada y ampliada, 2014].
- RASILLA, M. DE LA; ROSAS, A.; CAÑAVERAS, J. C.; LALUEZA-FOX, C.; DUARTE, E.; SÁNCHEZ MORAL, S.; ESTALRRICH, A.; GARCÍA-TABERNERO, A.; SANTOS, G.; HUGUET, R.; BASTIR, M.; FERNÁNDEZ CASCÓN, B.; RÍOS, L.; CUEZVA, S.; FERNÁNDEZ CORTÉS, A.; LÓPEZ TASCÓN, C.; MUÑOZ, C.; SILVA, P. G.; VIEJO, X. (2020). El grupo neandertal de la Cueva de El Sidrón (Piloña. Asturias. España). *Actualidad de la Investigación Arqueológica en España I (2018-2019). Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional (A. Carretero, C. Papi, coords.)*, Ministerio de Cultura y Deporte, Madrid: 215-238.
- RÍOS, L.; KIVELL, T. L.; LALUEZA-FOX, C.; ESTALRRICH, A.; GARCÍA-TABERNERO, A.; HUGUET, R.; QUINTINO, Y.; RASILLA VIVES, M. DE LA; ROSAS, A. (2019). Skeletal Anomalies in The Neandertal Family of El Sidrón (Spain) Support A Role of Inbreeding in Neandertal Extinction. *Scientific Reports*, 9: 1697.
- ROSAS, A.; AGUIRRE, E. (1999). Restos humanos neandertales de la Cueva del Sidrón, Piloña, Asturias. Nota preliminar. *Estudios Geológicos*, 55: 181-190.

- ROSAS, A.; AGUIRRE, E. (2000). Neandertales de la Cueva del Sidrón. *Investigación y Ciencia*, 289: 28-29.
- ROSAS, A.; MARTÍNEZ-MAZA, C.; BASTIR, M.; GARCÍA-TABERNERO, A.; LALUEZA-FOX, C.; HUGUET, R.; ORTIZ, J.E.; JULIÀ, R.; SOLER, V.; DE TORRES, T.; MARTÍNEZ, E.; CAÑAVERAS, J. C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CUEZVA, S.; LARIO, J.; SANTAMARÍA, D.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J. (2006). Paleobiology and comparative morphology of a late Neandertal sample from El Sidrón, Asturias, Spain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 19266–19271.
- ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; GARCÍA-TABERNERO, A.; BASTIR, M.; GARCÍA-VARGAS, S.; SÁNCHEZ-MESEGUER, A.; HUGUET, R.; LALUEZA-FOX, C.; PEÑA-MELIÁN, A.; KRANIOTI, E. F.; SANTAMARÍA, D.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J. (2012). Les Néandertaliens d'El Sidrón (Asturies, Espagne). Actualisation d'un nouvel échantillon. *L'Anthropologie*, 116 (1): 57-76.
- ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; GARCIA-VARGAS, S.; GARCIA-TABERNERO, A.; HUGUET, R.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J. (2013). Identification of neandertal individuals in fragmentary fossil assemblages by means of teeth associations. The case of the El Sidrón (Asturias, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, 12: 279-291.
- ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; GARCÍA-TABERNERO, A.; HUGUET, R.; LALUEZA-FOX, C.; RÍOS, L.; BASTIR, M.; FERNÁNDEZ-CASCÓN, B.; PÉREZ-CRIADO, L.; RODRÍGUEZ-PÉREZ, F.; FERRANDO, A.; FERNÁNDEZ-CEREZO, S.; SIERRA, E.; RASILLA, M. DE LA (2015). Investigación paleoantropológica de los fósiles neandertales de El Sidrón (Asturias, España). *Cuaternario & Geomorfología*, 29: 77-94.
- ROSAS, A.; RÍOS, L.; ESTALRRICH, A.; LIVERSIDGE, H.; GARCÍA-TABERNERO, A.; HUGUET, R.; CARDOSO, H.; BASTIR, M.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA, M. DE LA; DEAN, CH. (2017). The growth pattern of Neandertals, reconstructed from a juvenile skeleton from El Sidrón (Spain). *Science*, 357: 1282-1287.
- SANTAMARÍA, D. (2012). *La transición del Paleolítico Medio al Superior en Asturias. El abrigo de La Viña (La Manzaneda, Oviedo) y la cueva de El Sidrón (Borines, Piloña)* [en línea]. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, Oviedo. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10651/19328>>.
- SANTAMARÍA, D.; FORTEA, J.; RASILLA, M. DE LA; MARTÍNEZ, L.; MARTÍNEZ, E.; CAÑAVERAS, J. C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; ROSAS, A.; ESTALRRICH, A.; GARCÍA-TABERNERO, A.; LALUEZA-FOX, C. (2010). The technological and typological behaviour of a Neanderthal group from El Sidrón Cave (Asturias, Spain). *Oxford Journal of Archaeology*, 29 (2): 119-148.
- SLON, V.; HOPFE, C.; WEISS, C. L.; MAF ESSONI, F.; RASILLA, M. DE LA; LALUEZA-FOX, C.; ROSAS, A.; SORESSI, M.; KNUL, M.; MILLER, R.; STEWART, J. R.; DEREVIANKO, A. P.; JACOBS, Z.; LI, B.; ROBERTS, R. G.; SHUNKOV, M. V.; LUMLEY, H. DE; PERRENOUD, C.; GUŠIĆ, I.; KUČAN, Ž.; RUDAN, P.; AXIMU-PETRI, A.; ESSEL, E.; NAGEL, S.; NICKEL, B.; SCHMIDT, A.; PRÜFER, K.; KELSO, J.; BURBANO, H. A.; PÄÄBO, S.; MEYER, M. (2017). Retrieving Neandertal and Denisovan DNA from Pleistocene sediments. *Science*, 356 (6338): 605-608.

- TARRIÑO, A.; DUARTE, E.; SANTAMARÍA, D.; MARTÍNEZ, L.; FERNÁNDEZ DE LA VEGA, J.; SUÁREZ, P.; RODRÍGUEZ OTERO, V.; FORCELLEDO, E.; RASILLA, M. DE LA (2013). El sílex de Piloña. Caracterización de una nueva fuente de materia prima lítica en la Prehistoria de Asturias. *F. Javier Fortea Pérez. Universitatis Ovetensis Magister. Estudios en homenaje* (M. de la Rasilla, coord.), Universidad de Oviedo y Ménsula Ediciones, Oviedo: 115-132.
- TORRES, T. DE; ORTIZ, J. E.; GRÜN, R.; EGGINS, S.; VALLADAS, H.; MERCIER, N.; TISNÉRAT-LABORDE, N.; JULIÀ, R.; SOLER, V.; MARTÍNEZ, E.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CAÑAVERAS, J. C.; LARIO, J.; BADAL, E.; ROSAS, A.; SANTAMARÍA, D.; RASILLA, M. DE LA; FORTEA, J. (2010). Dating of the hominid (*Homo Neanderthalensis*) remains accumulation from El Sidrón cave (Borines, Asturias, North Spain): an example of multi-methodological approach to the dating of Upper Pleistocene sites. *Archaeometry*, 52 (4): 680-705.
- WEYRICH, L. S.; DUCHENE, S.; SOUBRIER, J.; ARRIOLA, L.; LLAMAS, B.; BREEN, J.; MORRIS, A. G.; ALT, K. W.; CARAMELLI, D.; DRESELY, V.; FARRELL, M.; FARRER, A. G.; FRANCKEN, M.; GULLY, N.; HAA, K. W.; HARDY, K.; HARVATI, K.; HELD, P.; HOLMES, E. C.; KAIDONIS, J.; LALUEZA-FOX, C.; RASILLA VIVES, M. DE LA; ROSAS, A.; SEMAL, P.; SOLTYSIAK, A.; TOWNSEND, G.; USAI, D.; WAH, L. J.; HUSON, D. H.; DOBNEY, K.; COOPER, A. (2017). Neanderthal behaviour, diet and disease inferred from ancient DNA in dental calculus. *Nature*, 544: 357-361.
- WOOD, R.; HIGHAM, T.; TORRES, T. DE; TISNÉRAT-LABORDE, N.; VALLADAS, H.; ORTIZ, J. E.; LALUEZA-FOX, C.; SÁNCHEZ-MORAL, S.; CAÑAVERAS, J. C.; ROSAS, A.; SANTAMARÍA, D.; RASILLA, M. DE LA (2013). A new date of the Neanderthals from El Sidrón Cave (Asturias, Northern Spain). *Archaeometry*, 55 (1): 148-158.