

Las fracturas postdeposicionales en la industria lítica auriñaciense y gravetiense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)

ÁLVARO MARTÍNEZ-ALFARO¹

Se realiza un estudio de la fragmentación y fracturación sufrida por el material lítico de los niveles gravetienses (XV, XVII y XVIII) y auriñacienses (XIX y XX) de la Cova de les Cendres. A partir de una propuesta metodológica se cuantifica el número mínimo de piezas y la fragmentación en cada nivel, la densidad de soportes, la fracturación postdeposicional, entre otros, observando las diferencias entre los estratos desde una visión diacrónica.

Palabras clave: fracturación; procesos postdeposicionales; industria lítica; Gravetiense; Auriñaciense.

Es realitza un estudi de la fragmentació i fracturació soferta pel material lític dels nivells gravetians (XV, XVII i XVIII) i dels aurinyacians (XIX i XX) de la Cova de les Cendres. A partir d'una proposta metodològica es quantifica el nombre mínim de peces i la fragmentació en cada nivell, la densitat de suports i la fracturació postdeposicional, entre d'altres, observant les diferències entre els estrats des d'una visió diacrònica.

Paraules clau: fracturació; processos postdeposicionals; indústria lítica; Gravetià; Aurinyacià.

Post-depositional fractures in the Aurignacian and Gravettian lithic industry of the Cova de les Cendres site (Teulada-Moraira, Alicante, Spain)

In this paper we carry out a study of the fragmentation and fractures suffered by the lithic material of the Gravettian (XV, XVII and XVIII) and Aurignacians (XIX and XX) levels of Cendres Cave. Based on a methodological proposal that quantifies the minimum number of pieces and the fragmentation in each level, the density of supports, the post-depositional fracture, among others, observing the differences between the levels from a diachronic point of view.

Keywords: breakage, post-depositional processes, lithic industry, Gravettian, Aurignacian.

1. INTRODUCCIÓN

A la hora de estudiar los vestigios de las sociedades paleolíticas la investigación tradicionalmente ha centrado en el análisis del registro lítico. Ya sea por sus buenas cualidades de conservación o por, a veces, la escasa conservación del registro biótico. Dentro de estos trabajos centrados en el estudio de la industria lítica, los artefactos tipológicos fueron los primeros que concentraron el foco de la investigación, mediante los que se definieron las industrias desde un punto de vista estilísticos (Bordes, 1961; de Sonneville-Bordes y Perrot, 1954; 1955; 1956a y 1956b, entre otros).

Posteriormente, la atención se amplió hacia las técnicas utilizadas en la producción de los soportes, en los métodos de reducción de los núcleos y en la naturaleza del retoque de las piezas (Tixier *et alii*, 1980). Además, una parte de la investigación se interesó por las huellas de uso que se con-

servan en los restos líticos, con el fin de conocer para que fueron utilizados (Newcomer *et alii*, 1988; Beyries, 1988).

Cuando se va a analizar un conjunto lítico, a primera vista, una de las primeras cosas que observa el investigador es que una parte de la muestra está constituida de fragmentos. La fractura puede ser debida a múltiples causas, ya sea producto de un error durante la producción o transformación de los soportes, durante su uso o a partir de su abandono y posterior afección de los procesos postdeposicionales que ha sufrido la pieza hasta llegar a la actualidad. En algunos casos la causa de la fractura es posible conocerla a partir de la morfología que presenta. La importancia de las macrohuellas comenzó a centrar el interés de los investigadores a partir de la década de los años 80 del siglo XX (Bergman y Newcomer, 1983; Fisher *et alii* 1984).

A diferencia de la atención recibida por la causa y la morfología de la fractura, no ha ocurrido lo mismo con el estudio de los tipos de fragmentos conservados. Hasta hace poco tiempo, se carecía de una metodología estandarizada para la fragmentación lítica. Por ello, existía la necesidad de desarrollarla para poder llevar a cabo una cuantificación lítica específica. Esto parece haber sido solucionado con el trabajo realizado por el investigador Peter Hiscock, que en

1. Universitat de València. Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga. Av. Blasco Ibañez 28, 46010 Valencia, España. PREME-DOC. E-mail: alvaro.martinez-alfaro@uv.es

Recibido: 11-05-2018. Aceptado: 15-07-2018

el año 2002 publicó *Quantifying the Size of Artefact Assemblages*. Hiscock recoge los métodos necesarios para conocer el número mínimo de piezas con el que contaría una colección, un nivel o un yacimiento. Asimismo, propuso una forma de calcular determinados índices que permiten conocer, entre otros aspectos y junto con la información aportada de la morfología de las fracturas, los diferentes procesos que han sufrido las piezas, en especial, los procesos postdeposicionales (Hiscock, 2002; Santamaría, 2011).

Por todo ello, el objetivo que se plantea este trabajo es abordar el tratamiento de los datos aportados por el estudio de la fragmentación y de la fracturación, o lo que es lo mismo, de los fragmentos conservados y de la morfología de las fracturas presentes en ellos. Un estudio aplicado al material procedente de los niveles de cronología gravetiense y auriñaciense de la Cova de les Cendres, sirviendo de complemento a la información aportada por los trabajos llevados a cabo en los últimos años.

2. LA COVA DE LES CENDRES

La Cova de les Cendres se emplaza geográficamente en la Punta de Moraira (Teulada-Moraira, Alicante), en una vaguada que se abre en la línea de acantilados que comprenden desde el Cap de la Nau hasta la Punta de Moraira (fig. 1). Se trata de una cavidad kárstica cuyo origen está relacionado con una línea de fractura vertical que afecta a los niveles margocalizos del Cretácico Superior (Bergadà *et alii*, 2013). La cueva se abre en dirección sureste a unos 60 m.s.n.m., y esta formada por dos zonas bien diferenciadas: por un lado, una zona externa, a modo de abrigo, a la que penetra la luz solar y se caracteriza por la presencia de grandes bloques desprendidos de la visera y, una segunda zona o sala de unos 600 m², en la que apenas penetra la luz solar, zona en la que se llevan a cabo los trabajos arqueológicos (Villaverde *et alii*, 2017).

El interés arqueológico de la cavidad se remonta a principios del siglo XX cuando Henri Breuil constató la presencia de materiales neolíticos. No siendo hasta 1975 cuando se realizaron los primeros trabajos de excavación por parte de Enrique Llobregat, dos campañas de excavación impulsadas por el Museo Arqueológico de Alicante. En esos trabajos se confirmó la ocupación humana de la cavidad durante el Paleolítico superior, además, de la ya conocida ocupación durante el Neolítico y la Edad del Bronce. Los trabajos arqueológicos en los niveles neolíticos comenzaron en 1981 bajo la dirección del Dr. Joan Bernabeu, dando lugar al descubrimiento y valoración de una amplia secuencia holocena (Bernabeu y Molina, 2009). La presencia de ocupaciones del Pleistoceno superior se confirmó, al ser localizados materiales de esa cronología en los niveles inferiores de los sondeos de Llobregat (Llobregat *et alii*, 1981), y gracias a la realización de un pequeño sondeo que dio paso a la excavación, en 1995, del denominado Sector B, bajo la dirección de Dr. Valentín Villaverde (Villaverde *et alii*, 2017).



Figura 1. Localización del yacimiento.

La secuencia pleistocena es una de las más largas de la región central de Mediterráneo ibérico, iniciándose en el Auriñaciense evolucionado, continuando en el Gravetiense, Solutrense y finalizando con el Magdaleniense. Los trabajos de excavación se han realizado en dos sectores: Sector A (Magdaleniense inferior, medio y superior) y Sector B (Solutrense, Gravetiense, Auriñaciense evolucionado y un nivel de escaso material del que se carece de atribución cultural y cronológica) (tabla 1).

La ocupación gravetiense corresponde a los niveles XV, XVIIA y XVII B teniendo una amplitud cronológica entre 25.600± 140 y 21.230± 80 BP. Los niveles XVII C y XVII D, se corresponden con el Auriñaciense evolucionado y sus dataciones cronológicas están comprendidas entre 26.970±

| Nivel | Periodo arqueológico | Ka BP |
|--------|---------------------------------|-------------|
| IX | Magdaleniense superior final | 12.47 |
| X | Magdaleniense superior | - |
| XI | Magdaleniense superior | 13.1 - 13.3 |
| XII A | Magdaleniense medio | 13.4 - 16.0 |
| XII B | Magdaleniense inferior? | |
| XIII | Solutrense | 18.7 - 18.9 |
| XIV | Solutrense | 20.2 - 20.3 |
| XV | Gravetiense final | 20.8 - 21.2 |
| XVIIA | Gravetiense | 22.7 - 24.8 |
| XVII B | Gravetiense | 25.6 - 26.0 |
| XVII C | Auriñaciense evolucionado/final | 26.9 - 28.7 |
| XVII D | Auriñaciense evolucionado/final | 31.1 |
| XVII E | Indeterminado | - |

Tabla 1. Secuencia pleistocena. Niveles, periodos culturales y límites cronológicos (Villaverde *et alii*, 2017).

190 y 31.080 ± 170 BP (tabla 1). Además, el nivel XVII todavía no ha podido ser adscrito a ningún periodo al carecer de datación radiocarbónica y proporcionar un muy reducido número de restos líticos.

La industria lítica recuperada utiliza mayoritariamente el sílex, tanto de origen local como alóctono (tipos Serreta y Mariola), aunque también hay presencia de otras materias primas, como la caliza, la cuarcita o el jaspe, que están presentes de forma muy minoritaria. El material recuperado da constancia de la cadena operativa de la talla completa (lascas plenamente corticales, lascas y soportes laminares de segundo orden, soportes brutos sin córtex y piezas reto-cadas). Se documentan diferentes esquemas de talla junto a un número importante de productos de mantenimiento y desechos líticos. El conjunto se caracteriza por sus reducidas dimensiones, en gran parte consecuencia del tamaño de la materia prima disponible.

El material retocado es abundante, destacando para el Gravetiense un rico conjunto de proyectiles de dorso de diferentes tamaños y para el Auriniense la ausencia de elementos de dorso y la presencia de algunas laminitas de tipo Dufour y otras de finos retoques. Junto a los proyectiles, las piezas astilladas, las piezas con retoques en alguno de sus bordes, los raspadores y los buriles son útiles comunes en los diferentes niveles.

Para este trabajo se han estudiado los niveles de ocupación Gravetiense y Auriniense procedentes de las campañas comprendidas entre los años 1998 y 2017. Estos niveles han sido excavados sobre un área de unos 4 m^2 (cuadros A/B-17, parte de C-17 y A/B-18, (fig. 2). Superficie de reducidas dimensiones en la que se localizó el final de la secuencia con la aparición de una colada estalagmática asociada a grandes bloques. La potencia media de cada uno de los niveles es variable, comprendiendo potencias que oscilan entre los 59 cm del nivel XVII y 10 cm de espesor medio del estrato XV (Villaverde *et alii*, 2017).

3. METODOLOGÍA

Cuando se planteó este trabajo se decidió elaborar una metodología en la que se combinaran los planteamientos propuestos por diferentes estudios previos sobre la fracturación y la fragmentación.

1.1. Fracturación

El estudio de la fracturación del conjunto se ha basado en las publicaciones y criterios expuestos por Hiscock (2002) y Santamaría (2011). Distinguiendo cuatro tipos de ubicación de la fractura en la pieza (marginal, transversal, longitudinal y oblicuo), a partir de los que se definen: piezas completas, fragmentos transversales, fragmentos longitudinales y fragmentos transversales-longitudinales.

– Piezas completas o con fractura marginal (C/M)

Se consideran piezas completas aquellas que conservan la circunferencia de la superficie de la cara de lascado intacta o en su mayor parte. Manteniendo el inicio de la fractura y su terminación, además, de ambos laterales. Pueden presentar pequeñas pérdidas que darían lugar a esquirlas.

– Fragmento transversal

Los fragmentos transversales conservan ambos laterales de la pieza, pero presentan pérdidas en el extremo distal, proximal o en ambos. Dando lugar a tres tipos de fragmentos dependiendo de la zona conservada: proximal (TP), distal (TD) y una combinación de ambos, medial (TM). La fragmentación transversal de una pieza puede dar lugar a múltiples fragmentos mediales pero solamente uno distal y otro proximal.

– Fragmento longitudinal

Los fragmentos longitudinales son producto de piezas que se han dividido en dos partes a lo largo del eje de

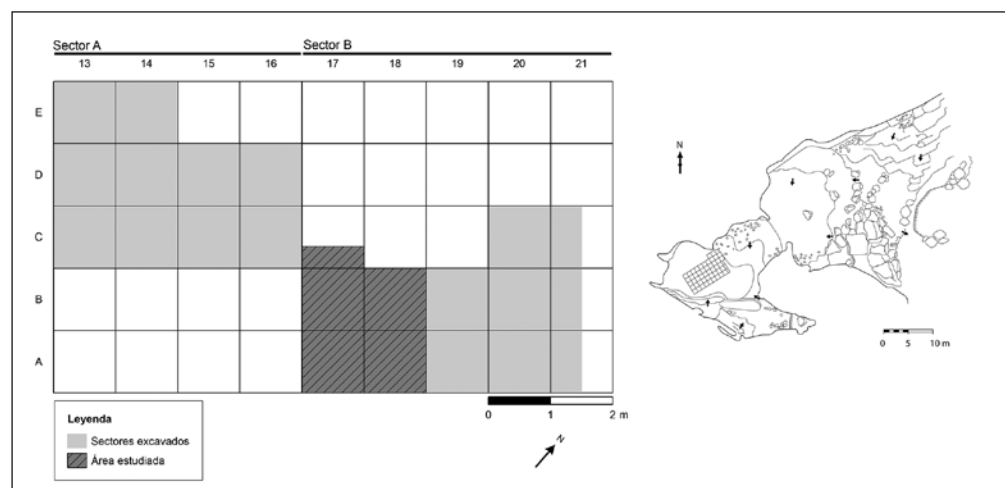


Figura 2. Área excavada con indicación de los cuadros estudiados y planta de la cueva (modificado de Villaverde *et alii*, 2017).

tecnológico de talla (Cabtre, 1974), y deben contener una parte de la plataforma de la pieza. Vinculado a la fractura longitudinal podemos encontrar fragmentos que no se han dividido a lo largo del eje de percusión, por lo que solo se ha conservado un margen lateral sin parte de la plataforma. Por ello, no se considerarán fragmento longitudinal sino marginal (Hiscock, 2002). Se distinguen dos tipos de fragmentos conservados: izquierdo (LI) y derecho (LD).

– Fragmento longitudinal-transversal

Estos fragmentos presentan una fractura oblicua (desde un lateral a un extremo) o combinan la fractura longitudinal con una o dos transversales. Dentro de este tipo se diferencian seis clases: longitudinal izquierdo proximal (LIP), medial (LIM) o distal (LID) y longitudinal derecho proximal (LDP), medial (LDM) o distal (LDD) (Santamaría 2011).

A partir de los fragmentos conservados se realizará un patrón de fragmentación de la muestra diferenciada por soportes. Para ello, creemos necesario aplicar un tratamiento estadístico a la hora de realizar una comparativa del patrón de fragmentación, es decir, si afecta de manera diferente a lascas y soportes laminares. Para ello se utilizará el test estadístico Chi-cuadrado el cual es apropiado para analizar la posible relación entre variables cualitativas.

El test nos permite estudiar la existencia o no de asociación entre dos variables cualitativas, estas variables en nuestro estudio son: el soporte y el tipo de fragmento. Además, una vez establecida la existencia de diferencias significativas, se procederá a calcular el coeficiente de correlación V de Cramer, para comparar variables dicotómicas y/o politómicas (siendo estas últimas aquéllas que presentan más de dos categorías). El cálculo de estos coeficientes dará siempre valores comprendidos entre 0 y 1, para cuya interpretación se toman como referencia los valores establecidos por Rea y Parker (1997), a los que se asocian diferentes rangos de influencia para su interpretación: entre independientes (0 – <0,1), débil (<0,10 – <0,2), moderado (<0,20 – <0,4), relativamente fuerte (<0,40 – <0,6), fuerte (<0,60 – <0,8) y muy fuerte (<0,80 – <1) (Martínez, 2015:216).

3.2. Cuantificación

Una vez clasificados y cuantificados los fragmentos, anteriormente descritos, podemos conocer el número mínimo de cada soporte o del conjunto, y los índices de fragmentación, de representatividad, laminar y densidad mínima de soportes por metro cúbico (m³).

3.2.1. Número Mínimo (NM)

El objetivo es conocer el número mínimo de soportes en cada nivel. El cálculo se realiza a partir de la siguiente operación: $NM = CM + T + L + LT$. Siendo CM las piezas completas o con fracturas marginales, T el valor máximo de fragmentos transversales (TP o TD), L es el mayor de frag-

mentos longitudinales (LI o LD) y LT el de los fragmentos longitudinales-transversales (LIP, o LID, o LDP, o LDD). Para estas estimaciones descartaremos los fragmentos mediales, ya que, como se ha indicado, una pieza puede dar lugar a varios mediales, y por tanto, ello llevaría a error en caso de contabilizar dos fragmentos mediales de una misma pieza como si fueran distintas.

3.2.2. Índice de Fragmentación (IF)

Permite conocer la incidencia de las piezas fracturadas dentro del conjunto. Al igual que el NM, el índice de fragmentación es posible aplicarlo diferenciando los soportes y en su totalidad. Se han empleado dos tipos de índices de fragmentación, en primer lugar, el índice planteado por Hiscock (2002) que denominaremos Índice de Fragmentación “estricto” (IFe). Se obtiene una incidencia que oscila entre 0 y 1, siendo mayor la fragmentación cuanto más alto sea el resultado de la aplicación de la fórmula $IF = PF / NT$. PF es la suma total de fragmentos y NT el total de registros. En segundo lugar, al igual que plantea Eixeia (2015) en su tesis doctoral, creemos necesario introducir un Índice de Fragmentación “amplio” (IFa) en el que se incluyen también los restos con fracturas múltiples, y cuya parte conservada no es posible determinar con precisión. Por ello, se modificaría la fórmula a $IFa = TPF / NT$ (TPF: total de fragmento incluyendo los indeterminados) y para el que la incidencia 0 y 1 es igual que el IFe.

A continuación, se muestra una tabla con la interpretación de los resultados de los índices de fragmentación (tabla 2):

| IF | Interpretación |
|----------------|----------------|
| 0,0 < IF < 0,2 | Muy Débil |
| 0,2 < IF < 0,4 | Débil |
| 0,4 < IF < 0,6 | Moderada |
| 0,6 < IF < 0,8 | Fuerte |
| 0,8 < IF < 1 | Muy fuerte |

Tabla 2. Interpretación Índice de Fragmentación.

3.2.3. Índice de Representatividad (IR)

De esta manera, conocemos la representatividad, la incidencia de piezas completas respecto a piezas fracturadas. El resultado se obtiene de $IR = NM / NT$, y, al igual que el anterior se distribuye entre 0 y 1. El valor 0 indica que todas las piezas están fracturadas y que se trata de fragmentos mediales, mientras que un valor igual a 1 indica que el número mínimo es igual al total, no queriendo decir que todas las piezas estén completas.

3.2.4. Índice laminar

A partir de los datos proporcionados del NM de soportes es posible calcular la proporción de soportes laminares y de lascas de una manera precisa. Para ello se realizará el

porcentaje que representa cada uno de los NM de soportes de forma individual respecto al NM total. Observándose el dominio de un tipo de soporte u otro en cada estrato, siendo una información relevante para la tecnología.

3.2.5. Densidad mínima de soportes

Se plantea la posibilidad de calcular la densidad o frecuencia de aparición de restos en cada uno de los niveles, a partir del NM. Para ello, se calculará el volumen en m³ de cada nivel y se estimará, a su vez la, cantidad de restos por cada m³ de sedimento. Gracias a ello, se obtendrá una importante información a la hora de conocer las ocupaciones en la cueva, siendo lo que se obtiene una densidad de soportes y no del total del conjunto lítico.

3.3. Fracturación

Es posible aproximarse a la causa por la que se produce una fractura en función de la morfología de la misma. A la hora de conocer el origen de la fractura de una pieza lítica, la investigación ha diferenciado, por un lado, las fracturas producidas por su uso durante actividades cinegéticas, como proyectiles, denominadas fracturas complejas. Y por otro, las fracturas simples cuya causa se debe a otros motivos diversos (Fischer *et alii*, 1984; O'Farrel 2004: 124). El foco de la investigación ha estado fundamentalmente centrado en fracturas diagnósticas de su uso como proyectil (Cope y Rots, 2017) En este caso, nuestro interés se encuentra en la fracturación simple. Son resultantes, entre otros, de la fabricación, el uso o procesos postdeposicionales como el pisoteo, que al ejercer presión sobre una pieza da lugar a una flexión simple (Soriano, 1998: 82).

3.3.1. Morfología de la fractura

La fracturación de los artefactos líticos presenta principalmente tres morfologías: percusión, flexión y acción térmica. Estos tres aspectos, tienen un origen externo a la pieza. Hay casos en los que la fractura viene motivada por la propia pieza, por el material que produce un fisurado o diaclasa. Para la clasificación morfológica se han aplicado los parámetros y nomenclaturas de trabajos anteriores (Hayden, 1979, Bergman y Newcomer, 1983; Fischer *et alii*, 1984; Plisson y Geneste, 1989, Geneste y Plisson, 1990; 1993; Soriano, 1998, O'Farrel, 2004, Jennings, 2011, Driscoll *et alii*, 2016), algunos de ellos han sido adaptados a las fracturas simples ya que, el interés de algunos de los trabajos citados está en las fracturas complejas.

–Percusión

Las fracturas por percusión se originan cuando se aplica una fuerza sobre un área reducida, produciéndose una fractura cerca de la zona de contacto (Fischer *et alii*, 1984). La zona inicial de la fractura se caracteriza por presentar un perfil negativo o positivo con un cono de percusión (O'Farrel, 2004: 124). Se distinguen dos subtipos: cono transversal y cono oblicuo (Fischer *et alii*, 1984: 23; O'Farrel, 2004: 124).

–Flexión.

La fracturación por flexión tiene lugar cuando la fuerza se distribuye sobre una zona amplia de la pieza, por lo que, el inicio de la fractura puede encontrarse en otra zona y no solo en el área de contacto (Fischer *et alii*, 1984). Al no poder absorber o canalizar hacia el exterior la fuerza aplicada se produce un desprendimiento que puede afectar a la cara dorsal, ventral o ambas (Baena, 1998: 174 – 175). Se utilizan las siguientes categorías en función de la terminación de la fractura (Fischer *et alii*, 1984: 23; Márquez, 2004: 303; O'Farrel 2004: 124; Santamaría 2011: 136): flauta, lengüeta y recta.

–Térmicas

Producidas por la exposición del material lítico al fuego de manera directa o indirecta. Las altas temperaturas a las que se somete el material lítico producen un estrés interno al sobrepasarse la temperatura límite tolerada por el material. Se manifiesta en forma de cúpulas térmicas, fracturas discontinuas, grietas o alteraciones del color o textura (Cattáneo *et alii*, 1998; Boix, 2012). Los efectos varían en función de la materia prima, intensidad y tiempo de exposición a estas circunstancias adversas (Johnson, 1979).

–Otras fracturas

Finalmente, nos encontramos con las fracturas diaclásicas cuyo origen viene dado por la calidad de la materia prima. La mala calidad del material puede provocar un fisurado en las piezas que se caracteriza por una morfología irregular, en la que se observan de forma clara los desprendimientos que se producen en la pieza (Johnson, 1979; Baena, 1998).

3.4. Proceso postdeposicional

La mayoría de los trabajos sobre la alteración de las secuencias estratigráficas se han ocupado de cuestiones sobre cómo afecta al desplazamiento de los artefactos dentro del registro, y particularmente en los movimientos verticales (Driscoll *et alii*, 2016; Marwick *et alii*, 2017). Cambios mediante procesos postdeposicionales, como el pisoteo producido por la reiteración de ocupaciones en los yacimientos. Cuando se pisan los restos líticos, sedimentados o no, sufren varios tipos de daños como fracturas, microfracturas y pulimientos o abrasiones en los bordes (Nielsen, 1991; Asryanet *alii*, 2014; Jennings 2011; Driscoll *et alii*, 2016). En nuestro estudio solamente valoraremos los aspectos relacionados con los daños sufridos por el material a través de las fracturas. El desplazamiento del material tanto a nivel vertical como horizontal está siendo realizado por otro miembro del equipo de investigación.

Las fracturas originadas por pisoteo generalmente presentan una morfología producida por flexión. Se han realizado diferentes estudios experimentales que han concluido que las piezas cuyos espesores exceden los 7mm no pueden ser fracturadas por el pisoteo (Weitzel *et alii*, 2014). Sin embargo, otros autores, en sus trabajos han obtenido un espe-

sor medio de 3,48mm en las piezas fracturadas por pisoteo (Jennings, 2011).

La alteración del material por la acción térmica también es considerada un proceso postdeposicional. Se ha calculado que dentro de la variedad de posibilidades calóricas en un hogar alimentado por combustibles vegetales la temperatura máxima alcanzable sería de unos 900°C (Terradas y Clemente, 2001) aunque otros trabajos rebajan este máximo calórico a unos 600°C (Braadbaart, 2008). El material lítico pudo haber sido arrojado directamente al fuego y por tanto se fracturaría, aunque es más probable que se produjera por la proximidad de los hogares, ya que las piezas líticas estarían integradas en el sedimento muy próximas a la superficie y base del hogar, o por la quema a modo de limpieza de la vegetación o residuos orgánicos del interior de la cavidad. En el trabajo publicado por Dorta *et alii*, 2010, se realizó un estudio experimental sobre la temperatura necesaria para producirse la fracturación de sílex de diferentes variedades, entre ellas, los sílex tipo Serreta y tipo Mariola, los dos presentes en Cendres. A grandes rasgos, la temperatura necesaria para producirse la fractura térmica no intencional es de 400°C en el tipo Serreta y 400/500°C para el tipo Mariola.

4. RESULTADOS

La industria lítica procedente de los niveles XV, XVI y XVII se compone de un total de 13.032 restos. La densidad de restos varía entre los diferentes niveles y periodos de ocupación: siendo más ricos, numéricamente, los niveles gravetienses que los auriñacienses. El nivel XV está formado por 1.032 restos, de los cuales 665 son esquirlas; el nivel XVII es el más numeroso de la secuencia aquí presenta-

da, con 9.881 restos, siendo 7.509 esquirlas; en el XVII se recuperaron 1.229 restos, de los que 889 son esquirlas. Se observa un descenso cuantitativo en las cronologías del Auriñaciense evolucionado: el XVII cuenta con 835 registros, siendo 677 esquirlas. La tendencia de disminución de material lítico se acentúa en el XVIII que cuenta sólo con 24 restos, de los que 15 son esquirlas. Además, en el nivel XVII, sin adscripción cultural, se han recuperado 28 restos de los que 12 son esquirlas.

4.1. Índices de fragmentación

La cantidad de material recuperado es variable dependiendo del estrato, como se ha indicado. En lo que respecta al número mínimo, en el conjunto de niveles las lascas predominan frente al grupo laminar (integrado por lascas laminares, láminas y laminitas), este punto lo trataremos más adelante.

En el nivel XV el índice de fragmentación estricto (IFE) es débil (0,36) en el caso de las lascas y moderado (0,55) en laminar. El índice de fragmentación amplio (IFa) de las lascas es moderado (0,52). Ambos grupos de soportes presentan una fragmentación moderada (IFE 0,44; IFa 0,53). Las piezas completas en el nivel tienen un índice de representación (IR 0,77) elevado, muestra de la importancia de los soportes completos en el conjunto.

El estrato XVII, el más numeroso en material, presenta valores casi idénticos al nivel XV. El IFE de las lascas es débil (0,33) y moderado en el material laminar (0,54), el IFa también cambia para las lascas siendo moderado (0,56) por el mayor número de lascas térmicas. La fracturación del estrato es moderada (IFE 0,42; IFa 0,56). Con IR, como se observa en la tabla 3, los soportes completos siguen teniendo un valor importante, ya sea al considerar los soportes o en conjunto.

| Nivel | Soporte | n= | PF | TF | NM | IFE | IFA | IR |
|-------|---------|------|-----|------|------|------|------|------|
| XV | Lascas | 216 | 58 | 112 | 139 | 0,36 | 0,52 | 0,86 |
| | Laminar | 130 | 71 | 71 | 92 | 0,55 | 0,55 | 0,71 |
| | Total | 346 | 129 | 183 | 231 | 0,44 | 0,53 | 0,77 |
| XVII | Lascas | 1226 | 261 | 689 | 676 | 0,33 | 0,56 | 0,85 |
| | Laminar | 606 | 324 | 329 | 391 | 0,54 | 0,54 | 0,65 |
| | Total | 1832 | 585 | 1018 | 1067 | 0,42 | 0,56 | 0,76 |
| XVIII | Lascas | 168 | 37 | 81 | 111 | 0,3 | 0,48 | 0,9 |
| | Laminar | 73 | 41 | 41 | 52 | 0,56 | 0,56 | 0,71 |
| | Total | 241 | 78 | 122 | 163 | 0,4 | 0,51 | 0,81 |
| XIX | Lascas | 84 | 27 | 49 | 48 | 0,44 | 0,58 | 0,77 |
| | Laminar | 40 | 17 | 18 | 31 | 0,44 | 0,45 | 0,79 |
| | Total | 124 | 44 | 67 | 79 | 0,44 | 0,54 | 0,78 |
| XVIII | Total | 7 | 2 | 2 | 7 | 0,29 | 0,29 | 1 |
| XIX | Lascas | 14 | 3 | 3 | 13 | 0,21 | 0,21 | 0,93 |

Tabla 3. Resultados de las cuantificaciones. PF (suma total de fragmentos), TF (total de fragmento incluyendo los indeterminados), NM (Número Mínimo), IFE (Índice de Fragmentación Estricto), IFA (Índice de Fragmentación Amplio) e IR (Índice de Representatividad)

El nivel XVIB, que corresponde a las primeras ocupaciones del Gravetiense, mantiene los valores del resto de ocupaciones del periodo. Siendo el IFe en las lascas débil (0,3) y moderado en laminar (0,56), al igual que el conjunto (0,4) e IFa moderado en ambos soportes y en el conjunto (IFa lascas: 0,48, laminar 0,56 y conjunto 0,51). Siendo las piezas completas dominantes con IR cercanos al 1 (tabla 3).

En lo que respecta a los estratos auriñacienses el registro es menos numeroso y variable. El único nivel de dicha cronología que trataremos en profundidad será el nivel XVIC, ya que presenta una muestra más amplia y suficiente. Al igual que los anteriores, con distinción de soportes. El IFe es moderado para ambos tipos de soportes y para el conjunto, presentando una cifra idéntica (0,44). El IFa en las lascas es moderado, pero con valor cercano a fuerte (0,58). Dominando los restos completos o con ligeras fracturas (IR medio de 0,78).

El nivel XVID posee un número de restos muy bajo, debiendo considerar tan sólo como indicativos los índices resultantes. Ambos IF son similares, débiles (0,29) y un IR de 1, ya que el dominio de los soportes completos es casi absoluto. Al igual que el anterior, el nivel XVII, el IF es débil (0,21), muy próximo al muy débil. Estando integrado solamente por lascas, predominando las completas (IR 0,93).

4.2. Patrones de fragmentación

En lascas y en láminas los patrones de fragmentación son similares independientemente del nivel, pero sí se observa una diferencia entre ambos soportes. Los test estadísticos se han aplicado a los niveles XV al XVIC. Los estratos XV y XVIC, debido a la baja muestra en algunas variables (inferior a 5 restos) no aportan resultados estadísticos fiables, aunque se ha decidido mostrar el resultado. Para los niveles XVIA y XVIB se observan diferencias estadísticas en el patrón de fragmentación por soportes, es decir, el fragmento resultante está vinculado o condicionando

por la propia morfología. Siendo los rangos de influencia V de Cramer moderado en el XVIA y fuerte en el XVIB (tabla 4).

En el caso de las lascas dominan las piezas completas seguidas de los fragmentos mediales y en mucho menor medida de los longitudinales-transversales. Los soportes laminares, generalmente con espesores menores y de morfología más alargada, presentan un dominio de los fragmentos transversales, seguidos de las piezas completas. Tanto las fracturas longitudinales como longitudinales transversales tienen una representación baja. La forma de la pieza hace que sea más difícil que se produzcan en dicho tipo de fragmento. Algunos ejemplos de fragmentos recuperados los observamos en la lámina I.

4.3. Densidad

Independientemente del número de soportes, cómo ya se ha indicado, es importante conocer la densidad de hallazgos respecto al volumen excavado. Los estratos con mayor proporción de lascas y soportes laminares son el XV (577,5 p/m³) y el XVIA (452,1 p/m³), produciéndose un descenso en el XVIB, que todavía es mayor en las ocupaciones auriñacienses, alcanzando la densidad más baja el XVID, con 11,7



Lámina I. Fragmentos laminares y de lascas.

| Nivel | Lascas | Laminar |
|-------|--|--|
| XV | C/M (64%) > T (30%) > LT (4%) > L (2%) | T (55%) > C/M (45%) |
| | n= 392 X2: 22.22* P. Valor: <.0001 V de Cramer=0.2759 | |
| XVIA | C/M (67%) > T (26%) > LT (4%) > L (2%) | T (53,1%) > C/M (46,1%) > LT (0,5%) > L (1%) |
| | n= 1399 X2: 116.81 P. Valor: <.0001 V de Cramer=0.289 | |
| XVIB | C/M (70%) > T (26%) > LT (2,4%) > L (1,6%) | T (55%) > C/M (44%) > LT (0,5%) |
| | n= 251 X2: 68.23 P. Valor: <.0001 V de Cramer=0.5214 | |
| XVIC | C/M (55,6%) > T (34,9%) > LT (29,5%) | C/M (55,6%) > T (34,9%) > LT (29,5%) |
| | n= 102 X2: 0,1231* P. Valor: 0,1231 V de Cramer=0.2027 | |
| XVID | C/M (71,4%) > T (14,3%) > LT (14,3%) (n=7) | |
| XVII | C/M (79%) > L (14%) > T (7%) (n=14) | |

Tabla 4. Patrones de fragmentación por nivel y soporte. Además, resultado estadístico (<http://vassarstats.net/newcs.html>). C/M (Piezas completas o con fractura marginal), T (Fragmentos transversales), L (Fragmentos longitudinales) y LT (Fragmentos longitudinales-Transversales).

restos por m³. En caso de tomar la totalidad de la muestra de cada nivel, la densidad estricta, varía el resultado como se observa en la tabla 5. El nivel con mayor densidad pasa a ser el XVIA con 1005,1 restos por m³ (tabla 5).

| | m ³ | Den. NM/m ³ | Den. estricta/m ³ |
|------|----------------|------------------------|------------------------------|
| XV | 0,4 | 577,5 | 917,5 |
| XVIA | 2,36 | 452,1 | 1005,1 |
| XVIB | 1 | 163 | 340 |
| XVIC | 1,08 | 73,1 | 146,3 |
| XVID | 0,6 | 11,7 | 15 |
| XVII | 0,92 | 14,1 | 17,4 |

Tabla 5. Metros cúbicos de sedimentos de cada nivel, densidad respecto al número mínimo de soportes (NM) por m³ y densidad estricta por m³.

4.4. Porcentaje laminar

Creemos importante conocer el porcentaje de cada uno de los soportes respecto al total del número mínimo (tabla 6). La producción de lascas es dominante en todos los niveles, siendo más elevada en el XVIB (68,1%) y menor en el XV (60,2%). La presencia laminar dentro del conjunto recuperado es destacada, alcanzando un 39,8% en el estrato XV, muy similar a XVIC (39,2%). En el nivel XVID no se ha realizado la cuantificación debido a la escasez de la muestra. En el XVII la producción de soportes es plenamente de lascas.

| | Lascas | Laminar |
|------|--------|---------|
| XV | 60,20% | 39,80% |
| XVIA | 63,40% | 36,60% |
| XVIB | 68,10% | 31,90% |
| XVIC | 60,80% | 39,20% |

Tabla 6. Porcentaje de lascas y láminas en cada nivel.

4.5. Morfología de las fracturas

Una vez realizado el estudio tipológico de los fragmentos y su patrón, se analiza la morfología de las diferentes fracturas. Se diferencian las lascas y los soportes laminares por niveles. No trataremos los niveles XVID y XVII, ya que presentan un número de restos muy reducido y creemos que no aportan datos fiables (fig.3). La morfología de algunas fracturas se puede observar en la lámina II.

– Lascas

En este grupo predomina la presencia de fracturación de origen térmico, principalmente en los niveles XV y XVIA con porcentajes cercanos al 40%, siendo las flexiones en

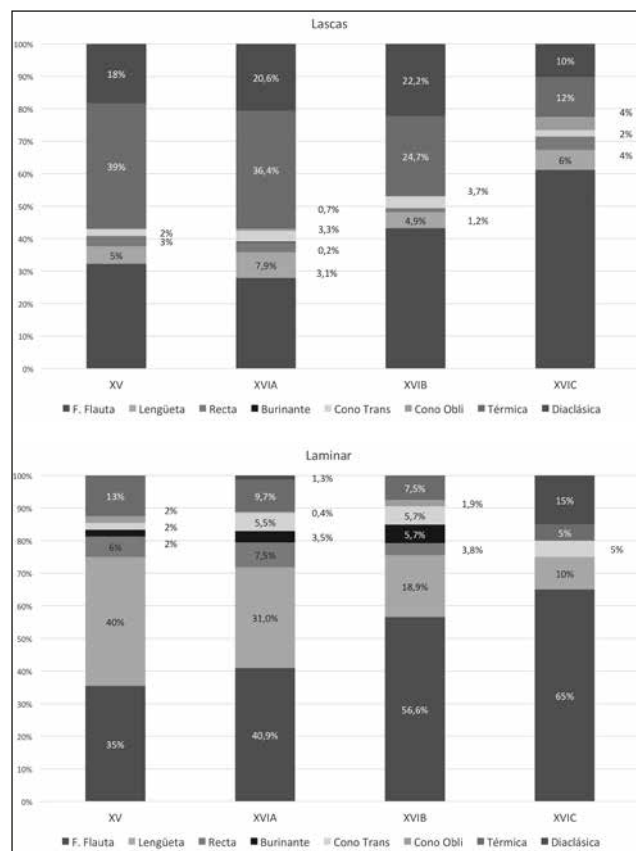


Figura 3. Gráfico de la morfología de las fracturas presentes en lascas y laminar por nivel.

flauta el segundo origen de fractura más común para estos dos niveles. La tendencia se invierte en el nivel XVIB, y de forma más destacada en el XVIC, en ambos predomina la flexión en flauta, alcanzando un 61% en el nivel XVID, siendo la acción térmica mucho menos numerosa. En los cuatro niveles las flexiones en lengüeta tienen valores similares, siendo las percusiones en sus diferentes morfologías residuales. La fracturación causada por la propia materia prima, diaclasas, es parecida en todos los estratos, descendiendo en el XVIC.

– Laminar

Dentro del conjunto de soportes laminares no encontramos diferencias significativas en la causa de fragmentación entre niveles, las flexiones son mayoritarias en los 4 niveles. La diferencia se encuentra en la morfología de las mismas, en el nivel XV las lengüetas dominan con un 40%, seguidas de las flexiones en flauta. La tendencia se invierte en el resto de niveles en los que éstas últimas van adquiriendo predominio frente a las lengüetas, que solamente suponen el 10% del total en el XVIC. La acción térmica en los soportes laminares no es significativa, con valores que van del 13% (n. XV) al 5% (n. XVIC). Las percusiones, minoritarias, varían entre el 5,7% con cono transversal en el XVIB y el 0,4% con cono oblicuo en el

LAS FRACTURAS POSTDEPOSICIONALES EN LA INDUSTRIA LÍTICA AURIÑACIENSE
Y GRAVETIENSE DE LA COVA DE LES CENDRES (TEULADA-MORAIRA, ALICANTE)

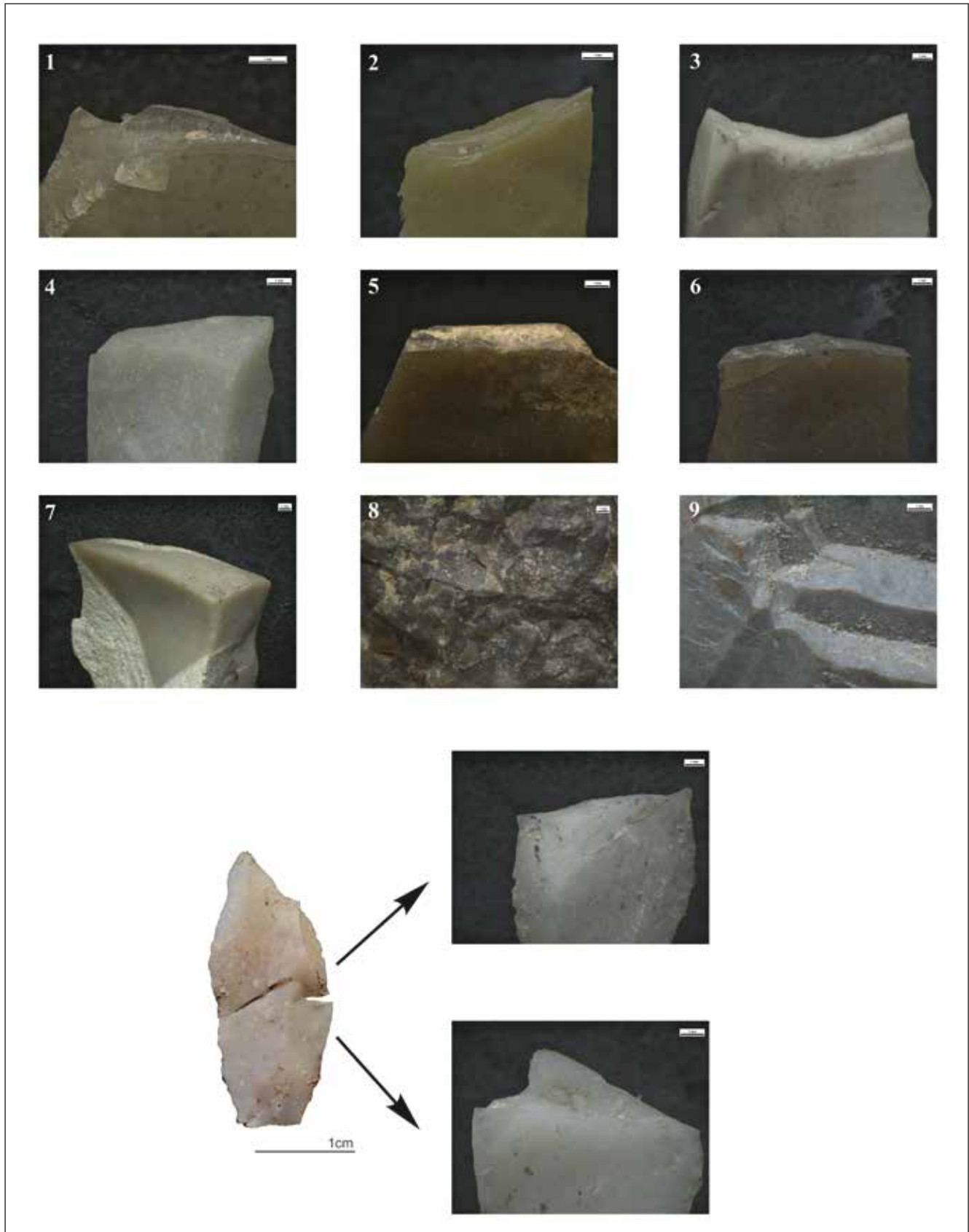


Lámina II. Detalle de fracturas del conjunto: Lengüeta (1), Flexión en flauta (2 – 4), percusión en cono transversal (5 – 6), percusión en cono oblicuo (7), térmica (8), diaclasa (9). En la parte inferior, lámina fracturada por pisoteo del estrato XVII con detalle a fractura en flexión en flauta y lengüeta. (Imágenes tomadas con Lupa binocular Leica M165 C).

XVIA. Las diaclasas sólo destacan en el XVIC con un 15% del total, la cantidad de restos para este nivel es más baja respecto al resto, por lo que deben interpretarse los datos con cautela.

5. DISCUSIÓN

Este trabajo se ha propuesto realizar una aproximación al registro lítico de los niveles basales de la Cova de les Cendres desde una perspectiva diferente a la del estudio tecnológico y tipológico, pero que a su vez sirviera de complemento y enriqueciera su caracterización. La combinación de los distintos índices y cálculos aplicados al material da como resultado un conocimiento de la producción tecnológica, de los procesos de alteración que han sufrido las piezas líticas, de la reiteración de ocupaciones en uno u otro momento en la secuencia de estos niveles en la cavidad. Todo ello desde un punto de vista próximo a los estudios tecnológicos, pero que ha incorporado distintos aspectos de las investigaciones tafonómicas. Gracias a ello, podemos conocer cada nivel de forma más precisa en algunos aspectos y la comparación entre los niveles nos revela la existencia de cambios diacrónicos a lo largo de los dos periodos cronoculturales que aquí tratamos.

El registro arqueológico gravetiense y auriñaciense presenta diferencias relevantes. La densidad de material lítico en los niveles más antiguos, y que se corresponden con las primeras ocupaciones de la cueva, es baja, presentando un número mínimo de piezas por cada m³ que varía entre 11,7 (n. XVID) y 15 (n. XVII) (tabla 5). El hecho de que el nivel XVII presente una proporción levemente mayor no debe llevarnos al error de considerar una mayor presencia humana en el estrato en relación al XVID, ya que se trata de cálculos efectuados sobre una muestra muy reducida. Si tomásemos la totalidad de restos incluyendo las esquirlas el estrato XVII contaría con 30,4 restos líticos/m³ mientras que el XVID supondría 40 restos/m³. Siendo en ambos casos cifras muy débiles para las diferentes densidades calculadas.

La primera ocupación (n. XVII) del yacimiento no ha podido ser todavía adscrita a ningún periodo. La información de la que disponemos es que se trataría de ocupaciones puntuales y que éstas debieron ser distantes en el tiempo ya que presenta un índice de fragmentación muy débil, con fracturas diaclásicas exclusivamente, por lo que no hay pisoteo. La aparición del Auriñaciense en Cendres, con el nivel XVID, presenta una continuidad con las ocupaciones anteriores, el número mínimo de soportes incluyendo lascas y laminar es de 7 restos, este bajo número de soportes se relaciona directamente con la ya mencionada baja tasa de soportes por m³. La morfología de las fracturas en este caso es térmica en dos lascas, todo ello en relación con una fragmentación débil. La presencia humana en la cueva parece que debe calificarse de reducida y esporádica, con amplios periodos de desocupación. Según los datos extraídos del estudio, parece que esa tendencia se va invirtiendo, en los su-

cesivos niveles y que la presencia humana irá en aumento y será algo más reiterada. El estrato XVIC presenta una densidad superior a las anteriores, el número mínimo de restos es de 79 dominado por las lascas. El índice de fragmentación tanto estricto como amplio para las lascas es moderado, al igual que en los soportes laminares, y se observan valores más altos en el índice de fragmentación amplio para ambos soportes, aunque el valor de las piezas completas respecto a la fracturadas es mayor (IR 0,78). Las flexiones tanto en pluma como el lengüeta dominan en lascas, además, en valores similares la acción térmica, y las diaclasas son otro grupo importante. La flexión es aún más dominante en los soportes laminares, alcanzando el 75% del total en sus dos morfologías. La acción postdeposicional del pisoteo toma por tanto en este estrato una entidad relevante.

El Gravetiense se localiza por primera vez a partir del estrato XVIB. Dentro de los paquetes del periodo, éste es el que menor densidad de soportes presenta, aunque supone más del doble de soportes por m³ que el nivel subyacente (163 soportes/m³). Para el conjunto de soportes, tanto el índice de fragmentación amplio como el estricto son moderados. El resultado global tiene una influencia marcada por las láminas, que presentan unos resultados mucho más elevados que las lascas. Las lascas, para el índice estricto, presentan una fragmentación débil mientras que en el índice amplio es moderado. La morfología de fractura por fuego en las lascas tiene una presencia mayor que en el Auriñaciense, hecho extensible al resto de niveles gravetienses. Pese a ello, la flexión vuelve a ser mayoritaria. En los soportes laminares la flexión es la causa principal de fractura, y el pisoteo en el estrato vuelve a ser la causa fundamental de las fracturas aunque, también hay muestras de fracturas producidas durante el uso de las piezas o durante los procesos de fabricación de útiles representados en las percusiones.

El nivel XVIA es el de mayor potencia arqueológica de la secuencia y, a su vez, tiene la densidad más elevada de materiales con 1005,1 restos por m³, no siendo el caso más elevado si nos referimos a la densidad calculada de NM con 452,1 soportes/m³. El total de soportes tiene una fragmentación moderada (IFe 0,42; IFa 0,56). El IFe de las lascas es débil mientras que el IFa es moderado. La fragmentación en los soportes laminares es igualmente moderada, teniendo las piezas completas un valor muy destacado dentro del conjunto (tabla 3). La diferencia entre ambos índices de fragmentación en las lascas se debe fundamentalmente al incremento de la fractura térmica que por primera vez es superior a las flexiones. Entre los soportes laminares el porcentaje de flexiones mantiene el patrón de niveles inferiores, destacando además las percusiones en cono transversal. Son evidentes las influencias de la reiteración o continuidad de las ocupaciones. En relación a las fracturas por el pisoteo para este nivel disponemos de información sobre los movimientos sufridos por el material a partir de los remontajes líticos. Los desplazamientos horizontales no suelen ser muy distantes, además, los desplazamientos verticales son poco numerosos, de escasa profundidad y no suele exceder los 15 cm (Villaverde *et*

alii., 2017), distancia que algunos autores relacionan con el pisoteo, (Marwick *et alii* 2017).

La secuencia gravetiense finaliza con el estrato XV, estrato que presenta una mayor densidad en cuanto a número mínimo de soportes (tabla 5). En este nivel el índice de fragmentación estricto es débil (0,36) en el caso de las lascas y moderado en laminar (0,55). Mientras que el índice de fragmentación amplio aumenta en las lascas hasta 0,52 por lo que pasa a ser moderado. El índice de representatividad vuelve a indicar un predominio de las piezas completas. La actividad humana parece que aumenta en este nivel ya que, junto a la mayor densidad, las fracturas térmicas son la morfología más numerosa en las lascas y en los soportes laminares que también experimentan un incremento. Además de la acción del fuego las flexiones en las láminas mantienen su hegemonía, pero hay que destacar dentro de éstas el dominio de las lengüetas. El pisoteo y la acción térmica, vinculadas a los procesos sufridos tras el abandono, marcan el rumbo de la fragmentación. Pero, otra vez las percusiones indican la posible fracturación anterior a abandono.

En los niveles superiores la acción térmica es destacable. La sedimentología parece haber constatado, en especial para el nivel XVII, la presencia de combustión de guano de murciélago y de aves. El hecho de que esta ceniza aparezca junto a restos óseos quemados y a niveles más altos de fracturación térmica, nos hace pensar en la responsabilidad humana en la combustión, y podría haber estado asociada a un mecanismo de limpieza de la cueva que afectó al material presente en ella. Un comportamiento de este tipo se ha señalado en otros yacimientos en cueva como es el caso de Gorham's Cave en Gibraltar (Macphail y Goldberg, 2000), y se añade a otro procedimiento de limpieza también bastante común, como es el arrojado a los hogares del material de desecho para limpiezas puntuales. Además de la limpieza se ha documentado, en los yacimientos cántabros de Esquilleu y Labeko Koba, el uso del hueso para alimentar y mantener el fuego como elemento auxiliar a la madera, cumpliendo una doble función de limpieza y combustible (Yravedra *et alii*, 2005).

Desde un punto de vista menos tafonómico y más centrado en la tecnología, los patrones de fragmentación indican las diferentes propiedades de los soportes a la hora de fracturarse. Como es lógico las lascas son soportes generalmente de cierto espesor, por lo que es más difícil que se fragmenten no intencionalmente. Lo contrario ocurre en las láminas que presentan normalmente espesores reducidos, llegando incluso a no alcanzar 1 mm. Ello influye como se ha observado en la tabla 4 en el patrón de fragmentación que presentan los soportes. Desde el aspecto tecnológico el cálculo del número mínimo de piezas y su relación con los diferentes esquemas de talla detectados en estos niveles (Villaverde *et alii* 2017), la producción está dominada por las lascas, pero la producción va orientada a la extracción de soportes laminares.

El porcentaje laminar obtenido en este trabajo (tabla 6) creemos que es interesante compararlo y ponerlo en rela-

ción con conjuntos de cronología similar de la zona, para establecer el grado de especificidad del mismo. La comparación de los índices de fracturación, por falta de estudios similares, no hemos podido llevarla a cabo. Para la valoración de la producción laminar se han seleccionado los datos procedentes del Abrigo del Palomar (de la Peña, 2011), Cueva de Nerja (Aura *et alii*, 2012), Cova Beneito (Iturbe *et alii*, 1993) y la Cova de les Malladetes, en el caso de éste último, los datos aportados por los soportes brutos del Sector I (de la Peña, 2011).

Los datos recogidos en la tabla 7 indican que la proporción laminar de la industria de los cuatro yacimientos es, en líneas generales, similar a la obtenida en Cendres. Los valores están comprendidos entre el 30 y el 45% de media, con excepción del nivel VI de Palomar en que la presencia de lascas es casi absoluta y el dominio laminar en la Unidad I de Nerja. Por tanto, la incidencia laminar va en congruencia con los otros yacimientos de la zona mediterránea peninsular, salvo con respecto a Nerja y la zona andaluza, en la que posiblemente la materia prima facilita una talla laminar más

| El Palomar | Lascas | Laminar |
|-------------------|---------------|----------------|
| Nivel III | 68,18% | 31,82% |
| Nivel IV | 55,64% | 44,36% |
| Nivel V | 72,45% | 27,55% |
| Nivel VI | 90,82% | 9,18% |
| Malladetes | | |
| Estrato IX | 63,90% | 36,10% |
| Estrato X | 57,50% | 42,50% |
| Estrato XI | 52% | 48% |
| Beneito | | |
| B7a | 55,52 | 44,48 |
| B7b | 56,32 | 43,68 |
| B8 | 62,18 | 37,82 |
| B9 | 65,67 | 34,33 |
| Nerja | | |
| Unidad I | 43,80% | 56,20% |
| NV10 | 55,60% | 44,40% |
| Cendres | | |
| Nivel XV | 60,20% | 39,80% |
| Nivel XVII | 63,40% | 36,60% |
| Nivel XVIIb | 68,10% | 31,90% |
| Nivel XVIIc | 60,80% | 39,20% |

Tabla 7. Comparativa proporción de lascas y laminar en los yacimientos de El Palomar, Malladetes, Beneito, Nerja y Cendres.

abundante, asociada además a soportes de mayor tamaño que en Cendres y los restantes yacimientos analizados. Podemos concluir, por tanto, que existe una cierta uniformidad de las colecciones respecto a este punto, un aspecto que se suma a lo reflejado en otros estudios de orientación más tecnológica o tipológica.

En relación a las diferentes dinámicas que sufre el conjunto lítico, los datos aportados indicarían unas ocupaciones esporádicas en los niveles basales (XVID y XVII), que no debieron ser muy prolongadas y distantes cronológicamente. La presencia humana en la cavidad aumentaría en las ocupaciones correspondientes al final del Auriñaciense. Un aumento de dicha presencia humana será una dinámica creciente hasta el nivel XV. Este incremento de la frecuencia humana en la cueva se demuestra por el aumento de la cantidad de restos líticos, la variedad de soportes, la presencia de la cadena operativa en su totalidad, la alta proporción de productos de acondicionamiento, los índices de fragmentación moderados y fuertes, y la morfología de las fracturas postdeposicionales y vinculadas a errores en la propia talla o por el uso de los útiles. Por todo ello, y tal y como se puede deducir de los datos obtenidos en este trabajo, cuando nos enfrentemos al estudio de un conjunto lítico debemos tener en cuenta las posibles alteraciones que haya podido sufrir ese material, ya que el registro arqueológico no es estático y resulta afectado tanto por factores culturales como por postdeposicionales.

El análisis de la industria lítica permite establecer una aproximación diacrónica a los cambios producidos por las distintas ocupaciones de la cavidad. Pero además, es necesario realizar una correlación de dichos resultados con los aportados por otras disciplinas. El estudio arqueostratigráfico para el nivel XVII se encuentra en fase de estudio. Los datos preliminares indican una ausencia de laminaciones sedimentarias con una práctica ausencia de material orgánico, en contraste con el nivel XVID. En nivel XVID las laminaciones presentan algo de material orgánico, que aumenta considerablemente en el estrato XVIC, el estrato que más densidad de ocupaciones presenta del Auriñaciense. Los restos de carbones y huesos aumentan en el estrato XVIB, con algunas laminaciones marrones oscuras integradas por gran cantidad de estos restos orgánicos. Pero, sin duda, la sedimentología en el XVIA indica un aumento exponencial de la materia orgánica, con un incremento destacado de carbones y huesos, lo que coincide con el hecho de que se trate del nivel de mayor relevancia de las ocupaciones gravetienenses. Además, por su potencia, el elevado número y diversidad de restos, es el nivel que más estudios de diferente ámbito ha conciliado (Villaverde *et alii* 2017). Como ya se ha indicado, la industria lítica muestra que las ocupaciones debieron ser más duraderas, estando presente las diferentes fases de la cadena operativa con talla, mantenimientos, reciclajes, abundantes elementos de dorso y útiles vinculados a tareas de mantenimiento, como buriles o raspadores. Las materias primas indican una explotación de fuentes locales combinadas con las alóctonas. En los restos de fauna se ha

confirmado su origen antrópico, con ausencia de marcas de carnívoros, las presas serían transportadas a la cueva completas para allí procesarlas y realizar un aprovechamiento intensivo como la extracción de tendones o la piel. Los restos de industria en hueso y asta parecen estar vinculados a tareas domésticas, principalmente al trabajo de la piel, junto con los abundantes raspadores líticos. El adorno es cuantioso siendo fundamentalmente sobre concha, aunque también en diente. Finalmente, el número de carbones recuperados es muy elevado alcanzando cifras superiores a 120 restos superiores a 2mm por cada litro de sedimento. El nivel XVIA presenta erosiones producidas por la formación del estrato XV, en el que las ocupaciones continúan siendo intensas. Se trata de la última ocupación gravetiense, actualmente se encuentra en fase de estudio por lo que no disponemos de datos sedimentarios, faunísticos, entre otros, y su valoración global debe ser tomada en términos provisionales.

La integridad del registro arqueológico objeto de estas líneas está confirmada, los niveles superiores son un palimpsesto, una reiteración de ocupaciones que influyen en el registro arqueológico de las ocupaciones previas. Pero las acciones postdeposicionales como la combustión intencionada o pisoteo no producen una remoción sedimentaria. Los estudios de los que actualmente disponemos no indican desplazamientos destacables, el patrón de fragmentación es coherente entre los distintos niveles, los datos relativos a los índices de fragmentación coinciden con el aumento de las ocupaciones, con una vinculación con los datos tecnológicos y tipológicos, antracológicos, sedimentológicos y la fauna. Ningún dato disponible indica que la integridad del paquete sedimentario y por tanto del registro, deba ser cuestionada, y el estudio de las fracturación ha permitido ampliar la definición del proceso de ocupación humana de la cavidad en esos niveles.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo constituye una versión ampliada y corregida del Trabajo de Fin de Master titulado “Estudio de las fracturas de la industria lítica gravetiense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)” y se enmarca dentro de los proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación (HAR2014-52671-P y HAR2017-85153-P) y de la Generalitat Valenciana (PRO-METEOII/2013/016 y PROMETEO/2017-060).

BIBLIOGRAFÍA

- ASRYAN, L.; OLLÉ, A. y MOLONEY, N. (2014). Reality and confusion in the recognition of post-depositional alterations and use-wear: an experimental approach on basalt tools. *Journal of Lithic Studies*, 1: 9-32.
- AURA, J.E.; JORDÁ, J.F.; PÉREZ, M.; BADAL, E.; AVEZUELA, B.; MORALES, J.V.; TIFFAGOM, M.; WOOD, R.

- y MARLASCA, R. (2012). El corredor costero meridional: los cazadores gravetienses de la cueva de Nerja (Málaga, España). En C. De Las Heras; A. J. Lasheras; Á. Arrizabalaga; M. De La Ransilla (Eds.). *Pensando el Gravetiense: nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira: 23: 104-113. Cantabria.
- BAENA, J. (1998). Tecnología lítica experimental: Introducción a la talla de utillaje prehistórico. *BAR International series*, 721.
- BERGADÀ, M.M.; VILLAVERDE, V. y ROMÁN, D. (2013). Microstratigraphy of the Magdalenian sequence at Cendres Cave (Teulada-Moraira, Alicante, Spain): Formation and diagenesis. *Quaternary International*, 315: 56-75.
- BERGMAN, C.A. y NEWCOMER, M.H. (1983). Flint arrowhead breakage: examples from Ksar Akil, Lebanon. *Journal of Field Archaeology*, 10: 238-243.
- BERNABEU, J. y MOLINA, LL (Eds.). (2009). *La Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante)*. MARQ. Museo Serie Mayor, 6 del MARQ. Alicante.
- BEYRIES, S. Industries Lithiques. Tracéologie et Technologie. *BAR International series*, 411-2: 65-82.
- BOIX, J. (2012). El tratamiento térmico en rocas silíceas, un procedimiento técnico para la talla. *Trabajos de Prehistoria*, 69-1: 37-50.
- BORDES, F. (1961). *Tyologie du Paléolithique ancien et moyen*. Memoire 1. Publications de l'Onstitut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux. Bordeaux, France.
- BRAADBAAR, F. (2008). *Carbonisation and morphological changes in modern dehusked and husked Triticum dicocum and Triticum aestivum grains*. *Veget Hist Archaeobot*. 17: 155-166
- CATTÁNEO R.; PUIPIO, A.; VALENTE, M. y BARNA, A. (1998). Alteración térmica en dos tipos de rocas silíceas: resultados experimentales y aporte de datos para el análisis arqueológico. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 22-23: 343-361.
- CRABTREE, D.E. (1972). An Introduction to Flintworking. *Occasional Papers of the Idaho State University Museum*, 28.
- COPPE, J. y ROTS, V. (2017). Focus on the target. The importance of a transparent fracture terminology for understanding projectile points and projecting modes. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12: 109-123.
- DE LA PEÑA, P. (2011). Sobre la Unidad tecnológica del Gravetiense en la península ibérica: Implicaciones para el conocimiento del Paleolítico superior inicial. *Universidad Complutense de Madrid. Tesis Doctoral*. Madrid.
- DE SONNEVILLE-BORDES, D. y PERROT, J. (1954). Lexique typologique du Paléolithique superieur: Outillage lithiques: I Grattoirs; Outils Solutréens. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 51: 327-335.
- DE SONNEVILLE-BORDES, D. y PERROT, J. (1955). Lexique typologique du Paléolithique superieur: Outillage lithiques: III Outils composites-perçoirs. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 52: 76-79.
- DE SONNEVILLE-BORDES, D. y PERROT, J. (1956a). Lexique typologique du Paléolithique superieur: Outillage lithiques: IV. Burins. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 53: 408-412.
- DE SONNEVILLE-BORDES, D. y PERROT, J. (1956b). Lexique typologique du Paléolithique superieur: Outillage lithiques: V. Outillage à bord abattu; VI. Pièces tronquées; VII. Lames retouchées; VIII. Pièces variées; IX. Outillage lamellaire. Pointe Azillienne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 53: 547-559.
- DORTA, R.; HERNÁNDEZ, C.M.; MOLINA F.J. y GALVÁN, B. (2010). La alteración térmica en los sílex de los valles alcoyanos (Alicante, España). Una aproximación desde la arqueología experimental en contextos del Paleolítico Medio: El Salt. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 19: 33-64.
- DRISCOLL, K.; ALCAINA, J.; ÉGÈZ, N.; MANGADO, X.; FULLOLA, J.M. y TEJERO, J.M. (2016). Trampled under foot: A quartz and chert human trampling experiment at the Cova del Parco rock shelter, Spain. *Quaternary International*, 424: 130-142.
- EIXEA, A. (2015). Caracterización tecnológica y uso del espacio en los yacimientos del Paleolítico medio de la región central del Mediterráneo ibérico. *Universitat de València. Tesis Doctoral*. Valencia.
- FISCHER, A.; HANSEN, P.V. y RAMUSSEN, P. (1984). Macro and Micro Wear Traces on Lithic Projectile Points. Experimental Results and Prehistoric Examples. *Journal of Danish Archaeology*, 3: 19-46.
- GENESTE, J.-M. y PLISSON, H. (1990). Technologie fonctionnelle des pointes solutréennes: une approche systématique. En J.K. Kozłowski (ed.). *Feuilles de pierre. Les industries à pointes foliées du Paléolithique supérieur européen. Actes du Colloque de Cracovie*. ERAUL 42: 293-320.
- GENESTE, J.-M. y PLISSON, H. (1993). Hunting technologies and Human Behavior: Lithic analysis of Solutrean Shouldered Points. En H. Knecht; A. Pike-Tay; R. White (Eds.). *Before Lascaux: The Complex Record of the Early Upper Palaeolithic*. CRC Press: 117-135.
- HAYDEN, B. (1979). *Lithic Use-wear Analysis*. Studies in Archaeology. Academic Press. New York.
- HISCOCK, P. (2002). Quantifying the Size of Artefact Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 29: 251-258.
- ITURBE G.; FUMANAL, M.P.; CARRION, J.S.; CORTELL, E.; MARTINEZ, R.; GUILLEM P.M.; GARRALDA, M.D. y VANDERMEERSCH, B (1993). Cova Beneito (Muro, Alicante): una perspectiva interdisciplinar. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 2: 23-88.
- JENNINGS, T.A. (2011). Experimental production for lithic technologies. *Journal of Archaeological Science*, 38: 3644-3651.
- JOHNSON, J.K. (1979). Archaic Biface Manufacture Production Failures, A Chronicle of the Misbegotten. *Lithic Technology*, 10: 25-35.
- LLOBREGAT, E.; MARTÍ, B.M.; BERNABEU, J.; VILLAVERDE, V.; GALLARRT, M.D.; PÉREZ, M.; ACUÑA, J. D. y ROBLES, F. (1981). Cova de les Cendres (Teulada, Alicante).

- Informe preliminar. *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos*, 34: 87-111.
- MACPHAIL, R. y GOLDBERG, P. (2000). Geoarchaeological investigations of sediments from Gorham's and Vanguard Caves, Gibraltar: microstrigraphical (soil micro-morphological and chemical) signatures. En C. B. Estringer; R. N. E. Barton; J. C. Finlayson. (eds.). *Neanderthals on the Edge. Oxbow Books*, Oxford. 183-200.
- MARQUEZ, B. (2004). Cuando las piedras hablan: experimentación y funcionalidad de las puntas prehistóricas. *Archeopress*, 1783: 1-7.
- MARTÍNEZ, L. (2015). El Gravetiense en el sector occidental cantábrico y sus conexiones pirenaicas. *Universidad de Oviedo. Tesis Doctoral*. Oviedo.
- MARWICK, B.; HAYES, E.; CLARKSON, C. y FULLAGAR, R. (2017). Movement of lithics by trampling: An experiment in the Madjedbebe sediments, northern Australia. *Journal of Archaeological Science*, 79: 73-85.
- NEWCOMER, M.H.; GRACE, R. y UNDER-HAMILTON, R. (1988). Microwear methodology: a reply to Moss, Hurcombe and Bamforth. *Journal of Archaeological Science*, 15: 25-34.
- NIELSEN, A.E. (1991). Trampling the archaeological record: an experimental study. *American Antiquity*, 56: 483-503.
- O'FARRELL, M. (2004). Les pointes de La Gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique supérieur ancien. En P. Bodu; C. Constantin (eds.). *Approches fonctionnelles en Préhistoire*. Actes du XXVe Congrès Préhistorique de France. Nanterre 24-26 novembre 2000. 121-138. Éditions de la Société Préhistorique Française. Paris.
- PLISSON, H. y GENESTE, J-M. (1989). Analyse technologique des pointes à cran solutréens du Placard (Charente), du Forneau du Diable, du Pech de la Biossiere et de Combe-Saunière (Dordogne). *Paleo*, 1: 65-106.
- REA, L.M. y PARKER, R.A. (1997). *Designing and conducting survey research: a comprehensive guide*, Jossey-Bass Public Administration Series, San Francisco.
- SANTAMARÍA, D. (2011). La transición del Paleolítico medio al superior en Asturias. El Abrigo de la Viña (La Manzaneda, Oviedo) y la Cueva del Sidrón (Bornies, Piloña). *Universidad de Oviedo. Tesis Doctoral*. Oviedo.
- SORIANO, S. (1998). Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne): analyse technologique fonctionnelle. *Gallia préhistoire*, 40: 75-94.
- TERRADAS, X. y CLEMENTE, I. (2001). La experimentación como método de investigación científica: aplicación a la tecnología lítica. En: L. Bourgignon; I. Ortega; M.C. Frère-Sautot (eds.). *Préhistoire et approche expérimentale*. Editions Monique Mergoli, Collection Préhistoire, 5: 89-94.
- TIXIER, J.; INIZAN, M.L. y ROCHE, H. (1980). Préhistoire de la pierre taillée. *Terminologie et technologie lithique*. Centre de Recherches et d'Etudes Préhistoriques. V.1
- VILLAVERDE, V.; REAL, C.; ROMAN, D.; ALBERT, R.M.; BADAL, E.; BEL, M. A.; BERGADÀ, M. M.; DE OLIVEIRA, O.; EIXEA, A.; ESTEBAN, I.; MARTÍNEZ-ALFARO, Á.; MARTÍNEZ-VAREA, C. M. y PÉREZ-RIPOLL, M. (2017). The early Upper Paleolithic of Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary International*. In press.
- WEITZEL, C.; BORRAZZO, K.; CERASO, A. y BALIRÁN, C. (2014). Trampling Fragmentation Potential of lithic artifacts: an experimental approach. *Taphonomic Approaches to the Archaeological Record. Intersecciones en Antropología - Special Issue*, 1: 97-110
- YRAVEDRA, J.; BAENA, J.; ARRIZABALAGA, Á. y IRIARTE, M.J. (2005). Empleo de material óseo como combustible durante el Paleolítico Medio y Superior en el Cantábrico. Observaciones experimentales. *Museo de Altamira. Monografías*. Santander. 20: 369-383