

Espacios de trabajo y de vida durante el Neolítico Antiguo Cardial de Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona)

Working and living areas during the Early Neolithic Cardial period at Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona)

Gerard Remolins  ReGiraRocs, S. L., Investigación, Conservación y Difusión del Patrimonio Cultural y Natural de los Pirineos. Andorra, info@regirarocs.com (autor de correspondencia)

Juan F. Gibaja  Institución Milá y Fontanals en Humanidades. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, jfgibaja@imf.csic.es

Alejandro Emens  Institución Milá y Fontanals en Humanidades. Consejo Superior de Investigaciones Científicas / SERP-Universitat de Barcelona, emens@imf.csic.es

Cristian Emens  SERP, Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Universitat de Barcelona / IAUB, Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, emens@ub.edu

Josep Mestres  VINSEUM, Museu de les Cultures del Vi, Vilafranca del Penedès, josepmestres@hotmail.com

F. Xavier Oms  SERP, Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Universitat de Barcelona / IAUB, Institut d'Arqueologia de la Universitat de Barcelona, oms@ub.edu

Resumen: La continuidad de los trabajos arqueológicos en Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona), en particular la aplicación conjunta de análisis funcionales y de distribución sobre el utillaje lítico tallado, ha permitido profundizar en la comprensión de las actividades económicas y la organización de este asentamiento del Neolítico Antiguo Cardial. Se han identificado tareas relacionadas con la caza, el tratamiento de pieles, la siega de cereales, la transformación de plantas y madera, así como la producción de ornamentos. Los resultados revelan patrones de distribución significativos, con áreas específicas destinadas a la talla lítica, zonas de acumulación de residuos y espacios vacíos interpretados como estructuras fosilizadas. Este estudio ofrece una primera aproximación a la gestión del espacio y a las dinámicas de subsistencia y producción artesanal en Les Guixeres, y destaca la necesidad de integrar múltiples enfoques analíticos para afinar las interpretaciones y profundizar en el conocimiento de las comunidades neolíticas que habitaron en el noreste de la península ibérica.

Palabras clave: noreste peninsular; Neolítico; instrumentos líticos; análisis espacial; actividades.

Abstract: The ongoing nature of archaeological work at Les Guixeres de Vilobí, notably the integration of functional and distributional analyses on the knapped lithic tools, has facilitated a more profound understanding of the economic activities and spatial organisation of this Early Cardial Neolithic settlement. A range of tasks have been identified, including those related to hunting, hide processing, cereal harvesting, plant and wood transformation, and ornament production. The results obtained reveal significant distribution patterns, with particular areas designated for lithic knapping, zones of refuse accumulation, and empty spaces interpreted as fossilised structures. This study provides an initial insight into spatial management and the dynamics of subsistence and craft production at Les Guixeres. Furthermore, it underscores the importance of integrating multiple analytical approaches to refine interpretations and enhance our understanding of the Neolithic communities that once inhabited in the northeastern Iberian Peninsula.

Keywords: Iberian Northeast; Neolithic; lithic tools; spatial analysis; activities.

Cómo citar / Citation: Remolins, G., Gibaja, J. F., Emens, A., Emens, C., Mestres, J. y Oms, F. X. (2025). “Espacios de trabajo y de vida durante el Neolítico Antiguo Cardial de Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona)”. *Trabajos de Prehistoria*, 82 (1): 1051. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2025.1051>.

Recibido / Submitted: 01-04-2025

Aceptado / Accepted: 21-07-2025

Publicado online / Published online: 14-10-2025

Copyright: © 2025 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de una licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre utillaje lítico suelen tratar la caracterización morfológica, los métodos de elaboración y ocasionalmente su uso. En ese contexto las propuestas de interpretación histórica a menudo quedan olvidadas, des-cuidando a los verdaderos protagonistas: las comunidades humanas que los crearon y utilizaron. Para nosotros, la información que aportan los útiles constituye un medio para abordar cuestiones más amplias, como las actividades realizadas, la organización espacial de las tareas o la caracterización de modelos sociales (Gassin, 1996; Ibáñez y González, 1996; Astruc, 2002; Gibaja, 2003; Mazzucco y Gibaja, 2018; Masclans *et al.*, 2021; Moclan *et al.*, 2023). El presente trabajo nace con esa finalidad, pero solo es posible ejecutarlo en contextos muy concretos. Para ello es necesario disponer de un registro arqueológico bien conservado y con una baja alteración postdeposicional. También se debe contar con una estratigrafía estable asociada a un marco cronológico de referencia sólido. Finalmente, es indispensable trabajar sobre una amplia muestra que permita realizar inferencias estadísticamente significativas.

Este conjunto de variables se aprecia precisamente en el asentamiento del Neolítico Antiguo de Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona). El Neolítico Antiguo en el nordeste peninsular está cada vez mejor representado y dispone de un número mayor de dataciones radiocarbónicas. Existe un núcleo principal de asentamientos en las regiones colindantes del río Llobregat en su tramo final, sobre todo en los llanos litorales y prelitorales. Abundan los asentamientos al aire libre, por ejemplo, Sant Pau del Camp, La Sagrera-Berenguer de Palol (ambos en Barcelona) (Gómez y Molist, 2016; Pereira *et al.*, 2021), los campos de silos de Can Roqueta II (Sabadell, Barcelona) o La Serreta (Vilafranca del Penedès, Barcelona) (Carlús *et al.*, 2008; Oms *et al.*, 2024), así como un buen número de ocupaciones en cuevas, destinadas a variadas actividades, ya sean funerarias como Cova de Can Sadurní (Begues, Barcelona) y Cova Bonica (Vallirana, Barcelona) (Edo *et al.*, 2019; Daura *et al.*, 2019) o lugares de almacenaje, estabulación, etc., como Cova Gran y Cova Freda de Montserrat (Collbató, Barcelona) (Oms *et al.*, 2019). Además de este territorio, que parece el primero en ser ocupado por las poblaciones con formas de vida neolítica, poco a poco se fueron dispersando poblaciones por otras regiones, como el Camp de Tarragona (Edo *et al.*, 2022) o la zona de Girona (Palomo *et al.*, 2022). Todo este esquema territorial indica una fuerte incidencia poblacional en el nordeste peninsular, con el inicio de las prácticas agropecuarias desde *ca.* 5600 cal BC y un modelo basado en asentamientos al aire libre secundados por cuevas como lugares de uso secundario.

1.1. El asentamiento de Les Guixeres de Vilobí

Se trata de un asentamiento al aire libre, situado en un promontorio elevado sobre la llanura prelitoral del Penedès (Barcelona), a 325 m s. n. m. (Fig. 1). A partir de la prospección inicial, se estimó que tenía una extensión de unos 2500 m², de los que se ha excavado aproximadamente un 10 %. Los trabajos arqueológicos se han desarrollado entre los años 1974 y 1981-1984 y desde 2015 de manera ininterrumpida.



Fig. 1. Fotografía y mapa de situación del yacimiento arqueológico de Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona).

Les Guixeres de Vilobí (en adelante Les Guixeres) tiene la particularidad de ser un asentamiento utilizado reiteradamente en diferentes fases, con una potencia estratigráfica que puede superar los 120 cm (Oms *et al.*, 2021). La Fase A, del Neolítico Antiguo Cardial, es la ocupación más antigua del yacimiento y también la que presenta una mayor potencia estratigráfica, con unas 25 estructuras negativas asociadas a niveles de ocupación. La Fase B es la ocupación del Neolítico Antiguo Epicardial y cuenta con una treintena de estructuras y una extensión y potencia estratigráfica menor que la fase previa, no superando en general los 10 cm de promedio. La Fase C se corresponde con el Neolítico Postcardial. Se estima que tendría una extensión similar a la Fase B, con una veintena de estructuras asociadas a su nivel de entre 5-15 cm. Finalmente, la Fase D atestigua el uso del yacimiento durante el Neolítico Final. Es la peor conservada y por consiguiente tiene un escaso desarrollo tanto horizontal como en potencia, documentándose únicamente un posible fondo de cabaña, un agujero de poste y un silo reaprovechado para inhumar a un individuo masculino de unos 25 años. A partir de los datos radiocarbónicos, la Fase A tuvo vigencia entre 5640-5210 cal BC, la B entre 5000-4720 cal BC, la C entre 4600-4280 cal BC y la Fase D entre 3350-3100 cal BC (Oms *et al.*, 2021).

2. OBJETIVO

El presente trabajo se centra en el análisis espacial del registro lítico tallado documentado en la Fase A, a partir del análisis funcional realizado. Las sucesivas campañas de excavación arqueológica han permitido exhumar un total de 2.999 elementos de sílex correspondientes a la ocupación del Neolítico Antiguo Cardial. De estas, una muestra de 318 piezas ha sido seleccionada para su estudio a nivel funcional. Todo ello tiene como objetivo esclarecer si durante el Neolítico Antiguo Cardial existe una organización espacial de las actividades productivas ligadas a la explotación y uso del utillaje lítico tallado en sílex dentro del yacimiento.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Análisis funcional del utillaje lítico

El análisis funcional del utillaje lítico ha tratado piezas de todas las fases documentadas en Les Guixeres, pero hemos creído conveniente no tratar el periodo Epicardial y Postcardial ya que la muestra es muy reducida: 75 del Neolítico Antiguo Epicardial, de las cuales 23 están usadas, y 45 del Postcardial, de las cuales 22 presentan huellas de uso. Esa disimetría cuantitativa nos impide tener criterios sólidos con los que comparar las actividades realizadas en los diversos momentos de ocupación. Además, con un número tan bajo de efectivos usados en las fases recientes es imposible realizar un estudio analítico significativo en relación con su distribución espacial.

Metodológicamente, para el estudio de las modificaciones producidas en los instrumentos líticos como resultado de las actividades humanas, hemos empleado de manera combinada el uso de dos lupas estereoscópicas de entre 10x-80x (Leica MZ16A y BMS), y un microscopio de luz reflejada, Olympus BH2, equipado con objetivos 50x, 100x y 200x (Vaughan, 1985; Van Gijn, 1989; González e Ibáñez, 1994; Gassin, 1996; Gibaja, 2003). Las imágenes se han adquirido utilizando una cámara Canon 550D y se han procesado mediante el software fotográfico Helicon Focus v. 4.62, para obtener imágenes enfocadas y definidas.

Previo a la limpieza y posterior análisis de los útiles, se realizó una observación inicial con el objetivo de detectar y registrar todos los posibles residuos orgánicos e inorgánicos que aún se conservaban. Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de limpieza utilizando agua y jabón, empleando alcohol para eliminar cualquier grasa adherida durante la manipulación manual de los artefactos.

Se han comparado tanto las modificaciones documentadas relacionadas con el uso como las alteraciones postdeposicionales con la colección experimental depositada en la Institución Milà i Fontanals del CSIC en Barcelona (España)¹ a partir de la cual hemos llevado a cabo el estudio de la función de las lascas de las herramientas líticas del poblado de Les Guixeres.

A este respecto, cabe decir que el material analizado presenta una conservación bastante deficiente como resultado de factores naturales y humanos. A las modificaciones producidas en algunas de las piezas por su almacenamiento conjunto en la misma bolsa, se une un lustre de suelo generalizado apreciable en la mayoría del material analizado. Su grado de desarrollo es heterogéneo, si bien cuando ha sido muy intenso ha afectado enormemente a la conservación y la observación de las posibles huellas de uso. Además, varias de estas mismas piezas presentan también otras alteraciones como modificaciones producidas por alteración térmica, así como la existencia de superficies

¹ <https://www.imf.csic.es/laboratorios-y-colecciones-de-referencia/>.

patinadas. Estas alteraciones han afectado especialmente al reconocimiento de las huellas generadas por el trabajo de materias blandas como la carne, la piel fresca o el pescado, pero también las que están en el proceso inicial de su desarrollo, caso de la madera o las plantas, como resultado del poco tiempo de uso empleado.

Durante el proceso de selección, hemos desechado para su análisis aquellas piezas que presentaban alteraciones considerables, así como determinados objetos a partir de ciertos criterios morfológicos: no se han estudiado la mayor parte de los núcleos (solo se han analizado 5 que estaban fracturados y que presentaban algunas posibles melladuras de uso), las piezas menores a 2 cm (a excepción de las que estaban retocadas o que parecían pequeños fragmentos de útiles inicialmente mayores) y los fragmentos informes sin filos potencialmente utilizables.

3.2. Análisis espacial

El análisis espacial se ha centrado en la totalidad del conjunto del utillaje lítico elaborado en sílex y en la muestra sometida al análisis funcional. Para cumplir con el objetivo de este estudio se ha planteado la siguiente hipótesis estadística junto con su correspondiente hipótesis nula:

- Hipótesis nula (H0): La actividad productiva no está relacionada con su localización dentro del yacimiento.
- Hipótesis alternativa (H1): La actividad productiva está relacionada con su localización dentro del yacimiento.

Estas hipótesis son parametrizables, medibles y contrastables estadísticamente mediante cinco variables: 1) el tipo de objeto (variable cualitativa nominal dependiente), 2) la corticalidad (variable cualitativa nominal dependiente), 3) la función del objeto (variable cualitativa nominal dependiente), 4) la situación longitudinal (x) y 5) la situación latitudinal (y) de las evidencias de utillaje lítico (variables cuantitativas discretas independientes). Se valoró la inclusión de otras variables, como la presencia de retoque, pero su escasa representación en el conjunto de Les Guixeres impedía su uso con significancia estadística.

Las variables cualitativas nominales se han estructurado mediante diversos indicadores según los estudios previamente realizados. Para el tipo de objeto se han contemplado seis indicadores (nódulo, núcleo, lámina, lasca, resto de talla y fragmento indeterminado). En cambio, en el caso del grado de corticalidad de los elementos líticos, únicamente se contempla su presencia o ausencia como un factor diferenciador vinculado a las primeras fases de desbaste y preparación de los núcleos. Dado que la mayor parte del sílex procede de fuentes locales o regionales, la presencia de córtex indica que los bloques o cantos fueron transportados hasta el asentamiento sin decorticar o con un decorticado mínimo (Gibaja *et al.*, 2018). Para la función de los objetos, se han contemplado siete indicadores (cortar carne, cortar cereales, trabajar hueso o concha, trabajar madera, tratar piel, procesar fibras vegetales y uso como proyectil). Además, con el objetivo de mejorar el análisis se amplió el número de observaciones incluyendo aquellas piezas sobre las que hemos determinado únicamente la dureza de la materia trabajada (blanda, semidura y dura). Para ello, se han homologado los datos en seis campos unificados: materias cárnicas (cortar carne, trabajar piel y procesado de otros tejidos blandos), cereales (cortar cereales), transformación materias duras animales (trabajar hueso o concha, así como materia dura indeterminada), madera (trabajar madera y materias indeterminadas semiduras), procesar fibras vegetales (no cereales) y útiles destinados a actividades cinegéticas.

El estudio espacial ha abordado, en primer lugar, el análisis descriptivo de los datos. Esto también ha requerido verificar si la muestra se comportaba del mismo modo que el conjunto de la población y, por ende, si los resultados obtenidos a partir de ella eran representativos. Posteriormente, las variables independientes han sido analizadas con la intención de detectar patrones de distribución agrupados o segregados estadísticamente significativos. A su vez, las variables dependientes han sido estudiadas para valorar si la función, el objeto o la corticalidad mantenían relación con su distribución. Por último, se combinan el análisis puntual de agrupaciones, el promedio del vecino más cercano y la autocorrelación espacial para evaluar si las actividades productivas relacionadas con la industria lítica presentan una organización intencionada dentro del yacimiento.

Los análisis espaciales para el contraste inferencial de las hipótesis se han ejecutado con el entorno y el lenguaje de programación R por su especificidad, robustez y Licencia Pública General de GNU. Para facilitar los cálculos y la representación gráfica de los resultados se utilizó la interfaz R Commander y RStudio, así como el software PAST. De manera complementaria, para agilizar los cálculos y reforzar los resultados, los datos han sido combinados en distintas plataformas como ArcGis y GeoDa (Verhagen, 2017; Barge y Saligny, 2011).

4. RESULTADOS

El conjunto lítico de la Fase A de Les Guixeres asciende a 3.284 restos, de los cuales 2.999 son elaborados en sílex. Más allá de la presencia marginal de jaspé y de cristal de roca, los datos arqueopetrologógicos iniciales indican

que la mayor parte del sílex es de tipo lacustre o evaporítico, y por tanto es compatible con un origen local-regional, normalmente en fuentes de captación secundarias. Aunque se trata de un estudio en curso, el conjunto parece indicar una orientación clara hacia la obtención de lascas, de las que se dispone de 1.170 restos, así como los fragmentos, que mayoritariamente se corresponden con elementos mediales y distales (NR= 856) (Mestres, 1987; Gibaja *et al.*, 2018). Sin embargo, el componente laminar está bien atestiguado (NR= 899). La explotación de los núcleos suele generar lascas y láminas de longitudes bastante reducidas (20-30 mm). El córtex se halla presente en 355 lascas (30.34 %), en 264 fragmentos (30.84 %) y en 180 láminas (20 %), lo que se puede relacionar con el proceso de decorticado y el mantenimiento de los núcleos laminares o lascas. En ciertos núcleos las facetas corticales no son totalmente eliminadas. Los talones en las lascas son preferentemente lisos (654) y mucho menos diédricos (138) y puntiformes (72) con otros tipos mucho menos representados. Entre las láminas también predominan los lisos (379), con puntiformes (44) y diédricos (43), mientras el resto tienen una representación marginal.

Con respecto a los objetos retocados (Tab. 1), sobresalen las láminas con retoques laterales, las lascas y láminas denticuladas y los perforadores. Entre los microlitos geométricos destacan los trapecios frente a los triángulos y segmentos.

Tipos	Subtotal (%)		NR	%
Láminas con retoque lateral	54 (20 %)	Láminas retocadas	53	19.6
		Láminas con escotadura	1	0.37
Muestras y denticulados	78 (28.8 %)	Lasca con muescas	12	4.4
		Lasca con denticulado	39	14.4
		Láminas con muesca	7	2.6
		Láminas con denticulado	16	5.9
		Fragmentos con denticulado	4	1.5
Microlitos Geométricos	32 (11.8 %)	Segmento	2	0.74
		Trapecios	25	9.2
		Triángulos	5	1.8
Diversos	106 (39.2 %)	Truncaduras simples rectas y oblicuas	10	3.7
		Perforadores	56	20.7
		Lascas retocadas indeterminadas	27	10.0
		Raederas	6	2.2
		Raspadores	3	1.1
		Buriles	3	1.1
		Astillados	1	0.37
Total	270 (100 %)		270	100.0

Tab. 1. Representación del utillaje retocado de Les Guixeres.

4.1. Análisis funcional

De las 318 piezas analizadas del Neolítico Antiguo Cardial, 115 presentan modificaciones por uso, 89 no muestran huellas de utilización, 35 han sido consideradas como no analizables por su mal estado de conservación y de 79 no tenemos criterios sólidos para definir si las modificaciones observadas se deben al uso o a alguna alteración.

A nivel de materias trabajadas (Tab. 2), se aprecia una variedad de actividades vinculadas con la obtención y procesamiento de materias animales y vegetales. Junto a numerosos instrumentos empleados como proyectiles y destinados a tareas de descarnado y tratamiento de la piel en distintos estadios, hay un número importante de útiles relacionados con el corte de plantas (en varios casos cereales) y el raspado de la madera. Una representatividad testimonial es la que hace referencia a los instrumentos dedicados a la transformación de materias duras, como el raspado de hueso o la perforación de valvas. Finalmente, hay una cantidad considerable de útiles sobre los que solo hemos podido realizar una aproximación a la dureza de la materia trabajada. Entre ellos destacan nuevamente los empleados en actividades de corte y raspado de materias blandas y semiduras. En cambio, los pocos artefactos con huellas relacionadas con el trabajo de una materia dura suelen relacionarse, en este caso, con tareas de raspado o perforado.

	Cortar	Raspar	Perforar	Indet.	Incisión	Total
Proyectil					5	5
Carne	13					13
Piel Fresca		2				2
Piel Seca	2	5	3	1		11
Piel Indet.	2	1				3
Hueso	1	1				2
Valva			3			3
Hueso/Valva			1			1
Cereal	9					9
Plantas Indet.	5	2				7
Madera	1	8				9
Plantas/Madera	1	1		1		3
Indet. Blanda	24	1	2			27
Indet. Blanda/Media	5	4	3			12
Indet. Media		15				15
Indet. Medio/Dura		4	1			5
Indet. Dura		3	2			5

Tab. 2. Resultados del análisis funcional del utillaje lítico tallado. Se contabilizan las zonas activas.

4.1.1. Obtención y procesado de materias animales

Las actividades cinegéticas están representadas por 5 proyectiles, 4 de los cuales son microlitos geométricos y 1 es una posible laminilla de dorso. Por la posición de las fracturas en los vértices de los filos largos de esos microlitos geométricos, consideramos que se insertaron en el astil y se usaron a modo de puntas o *barbelures*. En otros microlitos geométricos analizados o no presentan huellas (1 caso) o las modificaciones son tan pequeñas y poco diagnósticas que los hemos incluido en la categoría de ‘sin criterio de uso’ (9 casos). Hay que tener en cuenta que en los programas experimentales realizados con estos u otro tipo de proyectiles como las puntas, su uso no siempre genera fracturas o estrías de impacto. Ello se aprecia en aquellas situaciones en las que el proyectil simplemente atraviesa la piel y no entra en contacto con la parte esquelética del animal (Gassin, 1996; Gibaja y Palomo, 2004; Chesnaux, 2014).

Hasta 13 piezas se han destinado a actividades de carnicería (Fig. 2: 1). Para ello se seleccionan especialmente objetos laminares sin retocar y filos muy agudos. Estos mismos caracteres se observan en la práctica totalidad de los útiles usados sobre tejidos blandos de origen animal: de las 27 zonas usadas solo 2 se relacionan con tareas de perforación y 1 con trabajos de raspado. El resto se emplearon para cortar.

Por su parte, hay un conjunto de instrumentos empleados en el tratamiento de la piel (16 piezas). Aunque sobresalen los que se han destinado al corte (Fig. 2: 1), perforación (Fig. 2: 5-7) y raspado de piel seca (Fig. 2: 2), también se ha documentado algún útil usado sobre piel fresca. Además, hay varios instrumentos sobre los que no se ha podido determinar el estado de la piel trabajada. En todo caso, se han seleccionado mayoritariamente láminas que, en ciertas ocasiones, se han retocado para adaptarlas a las necesidades funcionales a las que se destinaban. Así, por ejemplo, en algunas de estas láminas se han retocado los filos activos (laterales o distales), obteniendo de esta manera zonas más obtusas y resistentes a la abrasión que genera el trabajo de la piel. De la misma forma, un microlito geométrico y un perforador, ambos sobre objetos laminares, se han empleado para horadar. Estos datos son relevantes, puesto que denota que estamos ante actividades que se dilatan en el tiempo (Ibáñez y González, 1996). Es decir, se realizan desde las primeras actividades relacionadas con su tratamiento inicial, en las que se procesan las pieles frescas, hasta el momento en que están secas y donde se llevan a cabo tareas de perforación.

Además, 3 pequeñas láminas transformadas en perforadores se han empleado para horadar valvas (Fig. 2: 5-6) y otra presenta modificaciones que no podemos especificar si se han hecho sobre valva o hueso (Fig. 2: 7). Además, entre las piezas de uso indeterminado, hay 2 empleadas para perforar una materia dura. No ha sido posible realizar un diagnóstico más preciso porque están bastante alteradas como consecuencia del lustre de suelo y la pátina. Por

otro lado, estas actividades sobre materias tan duras hacen que a menudo las zonas activas se rompan con facilidad, provocando la desaparición de los micropulidos previamente generados al inicio de la actividad.

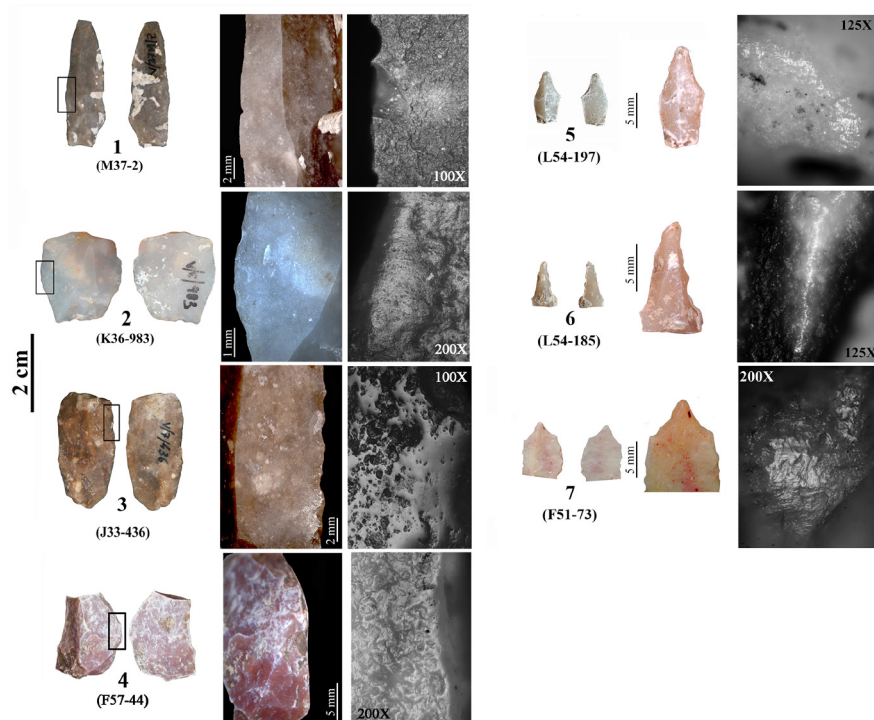


Fig. 2. Instrumentos líticos de Les Guixeres con huellas de utilización. 1. Lámina empleada para descarnar; 2. Lasca usada para raspar piel seca; 3. Lasca con huellas de corte de cereal; 4. Lasca empleada para raspar madera; 5-6. Perforador empleado probablemente sobre concha; 7. Perforador empleado probablemente sobre hueso.

4.1.2. El procesamiento de materias vegetales

Las 8 piezas que presentan huellas vinculadas con la siega de cereales muestran ciertos patrones similares (Fig. 2: 3). Se han seleccionado mayoritariamente láminas. Cuando por su estado de conservación y grado de desarrollo de las huellas se ha podido evaluar la distribución de los pulidos, se aprecia que por lo general se han insertado en diagonal al mango. Solo en algunas ocasiones parece que el cereal fue cortado cuando estaba aún sin madurar totalmente. Por otra parte, apenas se advierten trabajos de reavivado de los filos de estas piezas para salvar el redondeamiento causado por el trabajo y alargar su vida útil (solo se ha documentado en 2 piezas). Precisamente una de las láminas que se empleó por sus dos laterales, se reutilizó y volvió a enmangarse después de que el primer filo hubiera perdido efectividad. Este tipo de hoces con lascas o fragmentos laminares enmangados en diagonal, a modo de dientes alineados, las encontramos en otros yacimientos de inicios del Neolítico Antiguo del Mediterráneo centro-occidental como: Torre Sabea (Gallipoli), Trasano (Matera) y La Marmotta (Anguillara Sabazia) en Italia; Peiro Signado (Portiragnes) en Francia; Sarsa (Bocairente, Valencia), Mas d'Is (Penáguila, Alicante), Doña Mencía (Córdoba), Murciélagos de Zuheros (Zuheros, Córdoba), Cueva del Toro (Antequera, Málaga) y Nerja (Nerja, Málaga) en España, o Cortiçois (Santarém) y Vale Pincel I (Sines) en Portugal (Gibaja *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2012, 2013; Mazzucco *et al.*, 2013; Philibert *et al.*, 2014; Soares *et al.*, 2016; Gibaja y Mazzucco, 2017; Ibáñez *et al.*, 2017; Guilbeau *et al.*, 2023).

También corresponden a láminas los 7 útiles en los que se han observado huellas relacionadas con el corte o raspado de plantas no leñosas, sin que pueda determinarse con seguridad si se trata de cereales. A excepción de una con la zona activa retocada y empleada para raspar, el resto se han empleado sin modificar los filos. El hecho de que haya tareas con movimientos de corte y raspado sugiere que se destinaron quizás a distintas actividades: cestería, elaboración de cuerdas, trabajos de finalización de objetos como astiles y mangos, etc.

En cambio, el trabajo de la madera está representado por 7 piezas. La mayor parte son lascas cuyos filos se han retocado transformando el objeto en raederas, muescas o denticulados (Fig. 2: 4). A excepción de una de esas lascas

que fue empleada para cortar, el resto se usaron en tareas de raspado. Precisamente, estas características morfológicas se corresponden con muchos de los útiles que hemos calificado como ‘usados sobre materias de dureza semidura’.

En definitiva, el utillaje documentado en el horizonte crono-cultural del Neolítico Antiguo Cardial en Les Guixeres nos remite a un asentamiento donde se realizan múltiples actividades vinculadas con la subsistencia, ya sea caza, descarnado de animales, recolección de vegetales y siega de cereales, así como con trabajos artesanales relacionados con el tratamiento de la piel, la elaboración de útiles de madera o plantas, y la confección de ornamentos en valva y hueso. Una variedad que refleja, probablemente, actividades que se alargan en el tiempo y que se realizan en el mismo espacio como resultado de la diversidad de tareas necesarias en un ámbito doméstico y sedentario.

4.2. La distribución espacial del utillaje lítico

4.2.1. Análisis descriptivo

Una primera aproximación a la estructura espacial del conjunto de útiles líticos y de su muestra, mediante su representación en un diagrama de coordenadas, revela una densa nube de puntos irregular y sin una organización evidente. El histograma de la variable ‘x’ presenta un patrón multimodal, con al menos seis picos de concentración separados por vacíos o depresiones marcadas. En cambio, la variable ‘y’ muestra una distribución aparentemente monomodal sesgada a la izquierda (Fig. 3).

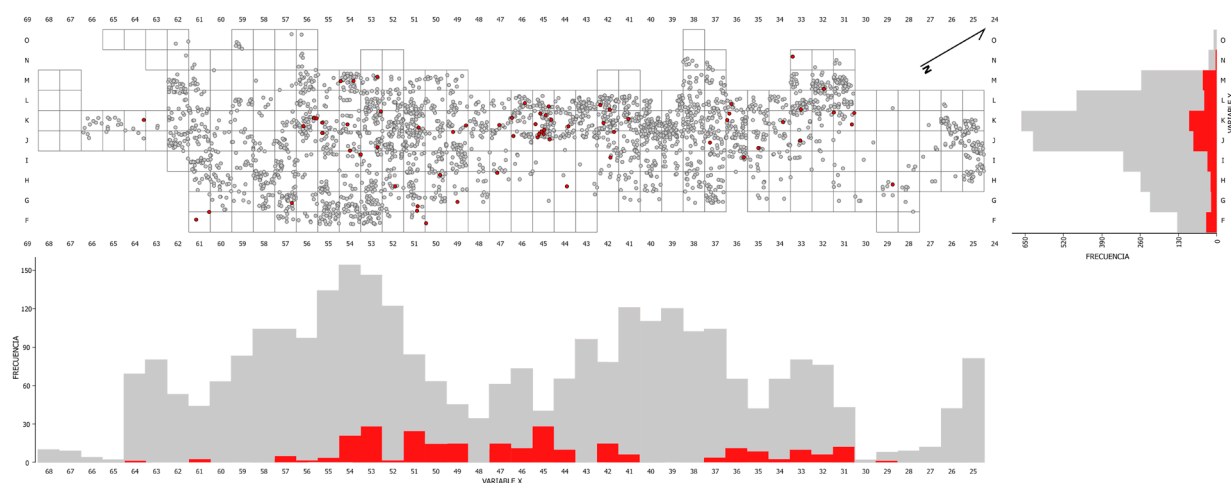


Fig. 3. Mapa e histogramas de distribución espacial del conjunto de los elementos de sílex (color gris) y la muestra (rojo).

Estos resultados no permiten aceptar o refutar ninguna de las hipótesis, por lo que es necesario profundizar en los detalles para detectar posibles anomalías en la distribución que sustenten argumentativamente una propuesta interpretativa. Para ello, se ha aplicado un test de normalidad a las variables ‘x’ e ‘y’. La prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección Lilliefors (Fernández, 2015) para el conjunto de la población y para la muestra analizada a nivel funcional ha revelado en todos los casos un valor de p inferior a 0.05, confirmandose en todos los casos que ninguna de las dos variables sigue una distribución normal, por lo que pueden estar integrando varias modas.

Los datos apuntan a la existencia de varias concentraciones de útiles líticos separados entre sí por cierta distancia. Por último, la prueba no paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney confirma (Baxter, 2015), con un valor de p de 0.006 para la variable ‘x’ y de 0.95 para la variable ‘y’ que, en el eje longitudinal, la muestra analizada a nivel funcional no comparte la misma mediana con la población. En consecuencia, hay un sesgo de elección en la muestra que impide realizar inferencias estadísticas fiables a partir de ella (Fernández, 2015).

4.2.2. Análisis puntual de agrupaciones indiferenciadas

Ante la posible existencia de agrupaciones, tanto en el conjunto de la población como en la muestra analizada a nivel funcional, se ha ejecutado la función K de Ripley (Bailey y Gatrell, 1995). La curva $L(d)-d$ (Galilea, 2009) presenta en ambos casos tramos por encima del intervalo de confianza del 95 % (Galilea, 2009). Esto indica que los elementos de sílex forman agrupaciones a cualquier escala de observación.

A partir de estos resultados se aplicó el método del Codo (Fraley y Raftery, 1998) para estimar el número óptimo de agrupaciones. La curva del índice de cambio de la suma de cuadrados (WCSS) muestra que a partir de $k \geq 4$ las variaciones se estabilizan. Por ello, se probaron soluciones con 4, 5 y 6 agrupaciones, siendo 4 la más adecuada para la muestra analizada a nivel funcional y 6 para el conjunto de la población (Bruce *et al.*, 2022).

La representación gráfica se ha realizado mediante dos mapas de densidad Kernel indiferenciados. El radio del núcleo se ajustó para reflejar fielmente la distribución sugerida por el análisis del WCSS (Fig. 4) (Conolly y Lake, 2009). Las concentraciones se extienden sobre el eje 'x', especialmente en las filas L, K y J. Comparativamente, ambos mapas coinciden solo en dos núcleos con origen en el cuadro J36 y L32, lo que sugiere una formación común. El conjunto de la población también presenta agrupaciones en G54, K52, K40 y J25, mientras que la muestra analizada a nivel funcional resalta agrupaciones en los cuadros L54 y K45.

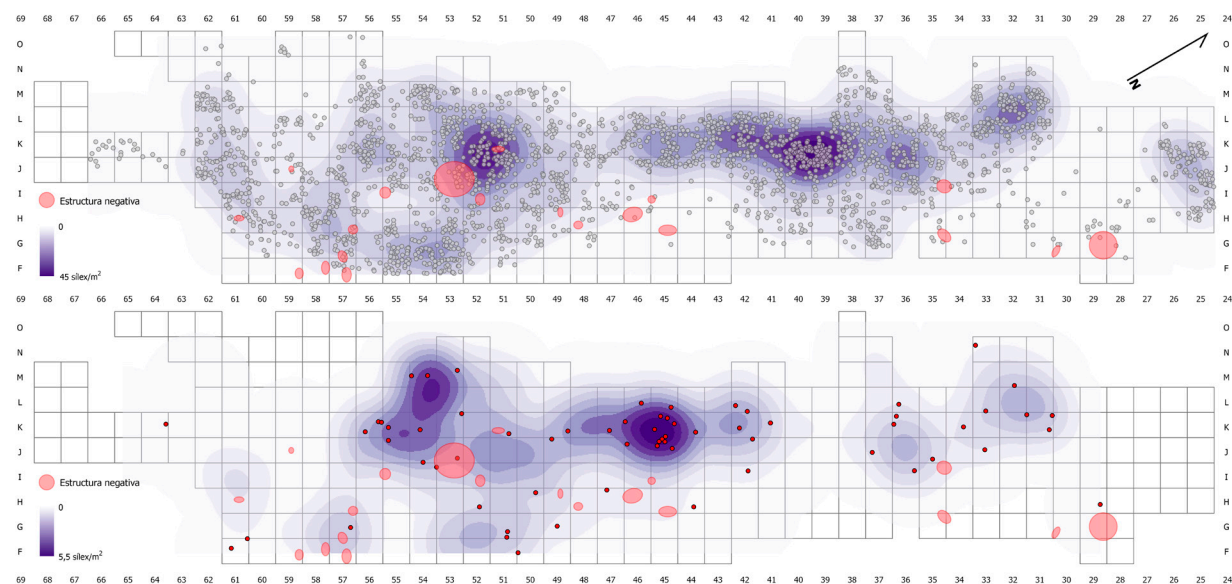


Fig. 4. Mapas de densidad de Kernel indiferenciado con la distribución del conjunto de los elementos de sílex (arriba) y la muestra (abajo).

Asimismo, se identifican cuatro espacios vacíos en la distribución del conjunto de la población. La más occidental, con el centroide estimado en el cuadro M59, presenta una superficie de tendencia elíptica orientada siguiendo el eje 'y' de 21 m². En cambio, los espacios vacíos occidental (centroide conceptualizado en el cuadro G29) y central (centroide estimado en el cuadro G45) discurren de forma oblicua al eje 'x' con una extensión de entre 30 y 36 m². En estos tres casos, su determinación es incompleta debido a que sus superficies están seccionadas por los límites físicos de la excavación. Por último, una cuarta zona circular, de apenas 2 m², está completamente rodeada de útiles líticos de sílex, con centro en I55/I56.

Estos espacios deben analizarse en relación con las estructuras negativas documentadas durante las excavaciones (Oms *et al.*, 2021). Junto con algunos bloques, hay un mínimo de 21 estructuras negativas, en su mayoría agujeros de poste sin patrón definido, además de una posible fosa contenedor o gran agujero de poste (I55), una cubeta (I53/H53) y un silo (G28/G2) que también pudieron haber alterado la distribución del registro arqueológico.

Al superponer estas estructuras sobre el diagrama de coordenadas del conjunto de la población, solo se observa una coincidencia directa entre el pequeño espacio vacío (I55/I56) y la posible fosa contenedor-agujero de poste. Esta es una estructura negativa circular de 50 cm de diámetro y 20 cm de profundidad, de la que se recuperaron fragmentos de dos vasos que podrían haber servido como calzo para un poste (Oms *et al.*, 2021). Su presencia explicaría la ausencia de materiales arqueológicos en la zona inmediata (Jallot *et al.*, 2016).

4.2.3. Autocorrelación espacial y promedio del vecino más cercano

Los patrones agregados y los espacios vacíos podrían deberse a múltiples causas, tanto naturales como antrópicas. Para poder precisar si la acción humana influyó en la formación del registro arqueológico observado, se incorporaron tres nuevas variables al análisis: el tipo de objeto, la corticalidad del material lítico y la función de los útiles (láminas y lascas).

En primer lugar, se analizó si existía una correlación estadística entre la ubicación y el tipo de objeto usando el índice I de Moran (Conolly y Lake, 2009). El resultado proporcionó un valor de p prácticamente nulo y, un valor de

‘z’ muy alto (27.8), lo que permite rechazar la hipótesis nula para el conjunto. El valor positivo del índice I de Moran (0.06) indica un patrón de distribución agregado de los elementos de sílex según la tipología del objeto.

Seguidamente se aplicó el mismo análisis para comprobar si la distribución del conjunto de la población se relaciona con la corticalidad. Nuevamente, se obtuvo un valor de p muy bajo y un valor de ‘z’ alto (4.89), lo que indica una agrupación significativa. A su vez, el resultado positivo del índice I de Moran (0.011) demuestra que los elementos de sílex tienden a agruparse según la corticalidad. Sin embargo, al cruzar tipo de objeto y corticalidad, el valor de ‘z’ baja a 2.04. Esto indica que solo en algunos casos la combinación genera agrupaciones no aleatorias; en otros términos, la distribución podría ser azarosa. Con el fin de precisar esta posibilidad, se aplicó el análisis del vecino más próximo a cada categoría combinada. La mayoría presentan patrones agrupados, salvo los núcleos con y sin córtex ($p=0.77$) y los restos de talla con córtex ($p=0.86$), donde la distribución parece aleatoria.

Por último, se analizó las pautas de distribución de la muestra en relación con la variable funcional. En este caso, el índice I de Moran no mostró diferencias significativas respecto a una distribución aleatoria, lo que sugiere, si no fuera por el sesgo en la selección de la muestra, una ausencia de organización espacial en las actividades.

4.2.4. Interpretación espacial: zonas de actividad

El resultado obtenido con el análisis puntual de agrupaciones y mediante el índice I de Moran para el conjunto de la población confirma que el registro lítico elaborado en sílex se distribuye de forma no aleatoria en agrupaciones según el tipo de objeto y la corticalidad. Ambos factores están implicados en el proceso de manufactura de las herramientas de sílex. Su agrupación tipológicamente segregada descarta la implicación de fenómenos naturales en la formación del registro arqueológico observado y refuerza la participación humana. No obstante, los resultados obtenidos, por sí solos, no permiten precisar la acción que los ha generado. Para ello es necesario combinarlos y analizarlos de manera imbricada (Rozoy, 2002).

También es imprescindible contar con un *corpus* de referencia donde se parametricen espacialmente los indicadores implicados en las diferentes actividades productivas. Actualmente, no hay constancia de estudios de este tipo. Por ello, en el presente trabajo se han definido dos primeros arquetipos compatibles con zonas de actividad de tipo talla y de basurero. El primero se ha caracterizado por la presencia de una concentración de núcleos alrededor de los cuales se localiza un campo de dispersión cónica con una densidad decreciente radialmente de restos de talla. Adicionalmente, para diferenciar zonas de preparación de núcleos de las zonas propiamente de talla de objetos, se valora la presencia de córtex en los restos de talla. El segundo –la zona de basurero– se ha identificado por una agrupación de objetos de sílex indiscriminados, localizados en un espacio muy reducido y sin un descenso gradual de la densidad de materiales en su periferia.

Dada la aleatoriedad de la distribución de los restos de talla que conservan córtex, residuo generado mayormente durante la preparación de núcleos, esta categoría no ha sido considerada para la diferenciación de las zonas de producción. Así pues, la representación gráfica y la superposición de datos solo ha tratado las concentraciones de los núcleos y los restos de talla. El resultado es la detección de tres espacios claramente diferenciados (Fig. 5). El primero, en el extremo occidental, alrededor del cuadro I59, se caracteriza por una vasta superficie con una gran concentración de restos de talla que se extiende longitudinalmente sobre unos 10 m de forma elíptica. Esta agrupación es intersecada por otra concentración, esta vez de núcleos con epicentro en el cuadro K56. Ambas zonas no habían sido reseñadas previamente en el mapa de densidad de Kernel indiferenciado. En consecuencia, dichas formaciones no tienen interferencia producida por el tipo de objetos.

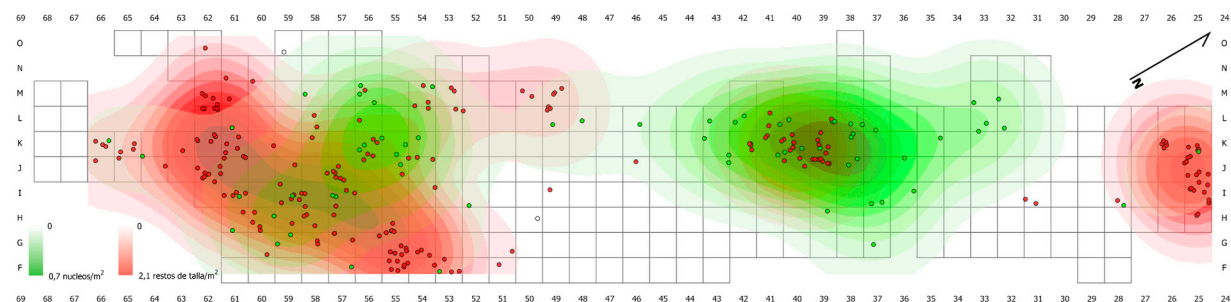


Fig. 5. Mapa de densidad de Kernel diferenciado de los núcleos (verde) y los restos de talla (rojo).

El nodo coincidente entre la concentración de restos de talla y la concentración de núcleos puede conceptualizarse aproximadamente en el cuadro J57. Esta área es contigua al espacio vacío detectado en el mapa de densidad de Kernel indiferenciado con centro en los cuadros I55 e I56. La confluencia y estructura espacial de estas dos agrupaciones permite proponer la existencia de una zona de actividad compatible con la producción de útiles líticos.

En el centro del yacimiento se localiza un segundo espacio donde coincide una agrupación de núcleos y de restos de talla. Esta concentración se extiende en una superficie reducida y muy focalizada. De hecho, la zona concuerda con uno de los núcleos ya señalados en el mapa de densidad de Kernel indiferenciado. Esto supone que el área acoge una amalgama de objetos. Por ello, esta formación no puede ser definida como una zona exclusivamente destinada a la talla, sino que pudo estar vinculada a otras actividades. Asimismo, la concentración en un área tan pequeña de diversos tipos de objeto sugiere la posibilidad de que se trate de un basurero.

Finalmente, hay una tercera agrupación en el extremo oriental del yacimiento caracterizada por la presencia exclusivamente de restos de talla y sin presencia reseñable de núcleos (Fig. 5). Esta agrupación muestra una morfología circular semejante a la ya señalada en el mapa de densidad de Kernel indiferenciado. Contrariamente al caso anterior, el área no alberga otras tipologías reseñables de objetos. Por sus características y por la poca superficie de dispersión, podría tratarse de un basurero selectivo donde se han depositado específicamente los residuos procedentes de alguna zona de talla no documentada.

4.2.5. Interpretación espacial: estructuras

El análisis espacial efectuado no solo ha permitido valorar la hipótesis estadística planteada, sino que también ha revelado indirectamente la presencia de posibles estructuras. De hecho, los cuatro espacios vacíos descritos pueden deberse a elementos arquitectónicos perecederos que han dejado su impronta fosilizada en el registro arqueológico. La zona libre más pequeña (I55/I56), es probablemente producto de la presencia de un elemento estructural asociado a un agujero de poste. A su vez, en esos mismos cuadros se ha señalado un espacio compatible con una actividad de talla lítica rodeada por el correspondiente campo de descartes de talla. Se propone la posibilidad de que el poste actuara como eje de respaldo alrededor del cual se llevarían a cabo sucesivas acciones de producción de útiles líticos. Esta ocupación rotativa del espacio despejaría de restos materiales la zona más inmediata a la actividad y a su vez, generaría un campo circular de descartes de talla (Fig. 6).

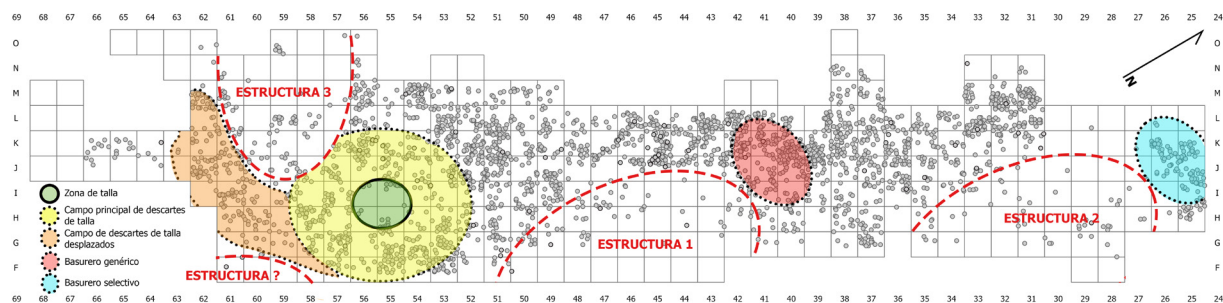


Fig. 6. Representación ideal de los espacios de estructura, zonas de actividad y basureros localizados a partir de los datos de concentraciones y vacíos procesados.

El mapa de densidad Kernel diferenciado muestra, para esa zona, que los restos de talla se extienden longitudinalmente sobrepasando la morfología circular. Posiblemente esto fue debido a procesos postdeposicionales (tránsito, escorrentía, limpieza, etc.) que lo alteraron y lo desperdigaron hacia el margen izquierdo. Asimismo, esta dispersión quedó contenida y dirigida, en su borde meridional y septentrional, por algún tipo de barrera.

Los tres espacios vacíos presentan unas dimensiones y morfología de tendencia elíptica que sugieren no ser producto de procesos fortuitos ni esporádicos, sino más bien resultado de tres estructuras (Rozoy, 2002). La existencia de árboles y raíces a lo largo de los milenios pasados podría haber causado vacíos puntuales y esporádicos, tal como pasa en tramos reducidos. Pero la abrupta y estadísticamente contrastable diferencia en la densidad de materiales evoca algún tipo de barrera perimetral que contuvo el ingreso de materiales. Durante la excavación del nivel asociado al Neolítico Antiguo Cardial, se señaló la posible existencia de 3 ámbitos elípticos (Oms *et al.*, 2021). Su detección y caracterización se realizó de forma apriorística mediante la presencia de bloques y clastos, junto con el claro contraste en la cantidad de materiales arqueológicos que los rodeaba.

Los ámbitos 1 y 2 coinciden con la estructura central y oriental, difiriendo de ellas ligeramente solo en su orientación. De igual forma, en los respectivos extremos orientales, el análisis puntual de agrupaciones ha revelado sendas acumulaciones de elementos líticos: en un caso es indiscriminado, típico de un basurero formado por despeje o limpieza intencional del espacio interno de la estructura adyacente; y en otro es selectivo, formado por la deposición específica de restos de talla procedentes de alguna zona de producción de útiles líticos no documentada.

Esta duplicidad casi simétrica de dos estructuras con basureros adyacentes sugiere una posible pauta de ocupación y organización deliberada del espacio. No obstante, el registro arqueológico está incompleto, cortado por el propio límite de la intervención arqueológica, impidiendo conocer la estructura en su totalidad (Fig. 6).

En cuanto al ámbito 3, descrito en 2021 (Oms *et al.*, 2021), no coincide con el espacio vacío detectado mediante el análisis puntual de agrupaciones. La nueva propuesta lo sitúa hacia el límite septentrional del yacimiento y orienta la elipsis en el eje 'y'. Pero al margen de este ajuste, producto de una mayor cantidad de datos y espacio excavado respecto a 2021, la estructura contacta con la zona de talla detectada. De hecho, su pared habría provocado una diseminación direccional del campo de descartes de talla en su borde meridional dando lugar a una dispersión de material en franja.

Siguiendo este mismo comportamiento se puede sugerir que, a diferencia de los casos anteriores sin los datos que lo corroboren, parece existir otra estructura no detectada previamente. De ella solo se intuye indirectamente el efecto de su pared septentrional. Esta habría contribuido a formar la mencionada franja de dispersión de material procedente de la zona de talla. Es revelador, pero no concluyente, el vacío en el registro arqueológico desde el cuadro F58 hasta el F61.

5. CONCLUSIONES

El estudio funcional del utillaje lítico tallado nos ha aproximado a algunas de las actividades subsistenciales y artesanales que se realizaron en el asentamiento de Les Guixeres a lo largo del Neolítico Antiguo Cardial. Los resultados obtenidos reflejan una amplia diversidad de actividades vinculadas especialmente con la obtención y el procesamiento de materias animales y vegetales: útiles de caza, láminas para descarnar y tratar las pieles de animales, hoces para segar cereales u objetos destinados a la transformación de plantas silvestres y madera. Los instrumentos empleados sobre materias duras animales, entre los que destacan los perforadores usados sobre valva con el fin de elaborar ornamentos, tuvieron un papel mucho menor. Precisamente, alrededor de la estructura 3 se han documentado varios centenares de fragmentos de conchas que se estaban transformando en cuentas ornamentales. Esta es una cuestión que deberá ser abordada en próximos análisis, una vez se haya evaluado el conjunto de evidencias arqueológicas documentadas de distinta naturaleza (cerámica, útiles macrolíticos, ornamentos, etc.).

La diversidad de actividades vinculadas a la obtención de diferentes recursos subsistenciales y artesanales también se ha registrado en otros yacimientos neolíticos de la península ibérica, caso de los asentamientos de La Draga (Girona), Revilla del Campo y La Lámpara (ambos en Soria) o Cueva de Chaves (Huesca) (Gibaja, 2000, 2008; Mazzucco *et al.*, 2015; Gibaja *et al.*, 2018).

En cuanto al análisis espacial relativo al registro lítico en sílex, se han detectado diversos patrones de distribución. Existen evidencias estadísticamente significativas relacionadas con determinadas actividades productivas localizadas en el espacio ocupado por el asentamiento. Este es el caso de la talla lítica, atestiguada directamente en una única zona. En cambio, la distribución de los útiles según su funcionalidad se ha demostrado aleatoria, por lo que parece que hay suficiente diversidad de emplazamientos tanto para realizar trabajos dentro del yacimiento como para permitir una variabilidad en su elección. Este tipo de comportamiento es común desde el Mesolítico y parece, según los datos de Les Guixeres, que se prolonga en el tiempo (Rozoy, 2002).

Se detectan espacios vacíos o con baja densidad de materiales, que no pueden ser explicados por un sesgo en el proceso de excavación arqueológica y deben ser tratados como estructuras. El análisis I de Moran ha confirmado la correlación entre el tipo de objeto y algunas de las concentraciones detectadas. La concatenación de los datos también señala la presencia de estructuras, espacios de acumulación de residuos de distinta tipología a modo de basureros y zonas indirectas de actividad ligadas a la producción de útiles de sílex y de basureros de características diversas.

Mediante esta aproximación hemos podido dibujar una primera imagen del yacimiento neolítico de Les Guixeres en relación con las actividades económicas realizadas y los modelos de distribución de tareas que se efectuaban en el espacio habitado. Unos resultados que nos permiten visualizar las posibles zonas ocupadas por estructuras, en tanto que espacios vacíos de evidencias arqueológicas, así como de áreas vinculadas a determinados trabajos de producción lítica e incluso zonas en las que pudo haber trabajos de limpieza y deposición de residuos líticos.

Este es solo un primer paso, la integración de múltiples enfoques basados en el análisis espacial de los datos permitirá afinar la resolución de esta imagen, ampliar el campo de visión y llenar los vacíos existentes. Son miles

de evidencias arqueológicas a evaluar, donde las cuestiones tafonómicas deben seguir teniendo un papel relevante con el fin de que las hipótesis planteadas sean lo más sólidas posibles. Hipótesis que seguirán desarrollándose en los próximos años en un yacimiento vivo, pues sigue excavándose y se continúan realizando nuevos estudios que ayudarán a comprender mejor las comunidades del pasado.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados presentados no se habrían logrado sin la pasión y dedicación de todas aquellas personas que a lo largo de los años han participado, de una manera u otra, en el yacimiento de Les Guixeres. Ellos y ellas son los verdaderos autores y protagonistas de este estudio. Igualmente, los firmantes de este trabajo agradecen el apoyo crucial del Ayuntamiento de Sant Martí Sarroca y su apuesta por el patrimonio arqueológico. Asimismo, expresan su gratitud a los evaluadores externos por la lectura y revisión de este manuscrito.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen intereses económicos ni relaciones personales que pudieron haber influido en el trabajo presentado en este artículo

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos: *Tools, Techniques and Specialists: the keys to understand the Mesolithic-Neolithic transition in Mediterranean Europe* (PID2020-112513RB-I00/AEI/10.13039/501100011033) y *Evaluating economic patterns during the Neolithic in archaeological contexts of the Mediterranean and Atlantic area of the Iberian Peninsula* (PID2024-156288NB-I00), financiados por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ FEDER, UE, el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y la Agencia Española de Investigación.

Las intervenciones en Les Guixeres se incluyen en el proyecto cuadrienal *Transicions culturals durant el Pleistocè i l'Holocè al litoral prelitoral de Catalunya* (ARQ001SOL 172 2022) de la agencia OSIC del *Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya*. Además, F. X. O. y C. E. A. llevan a cabo su investigación en el marco de los proyectos PID2020-113960GB-I00 y SGR2021-00337 del *Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques de la Universitat de Barcelona*.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Gerard Remolins: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, software, supervisión, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Juan F. Gibaja: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, administración de proyecto, software, supervisión, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

Alejandro Emens: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción – revisión y edición.

Cristian Emens: curación de datos, análisis formal, investigación, redacción – revisión y edición.

Josep Mestres: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, administración de proyecto, software, supervisión, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

F. Xavier Oms: conceptualización, curación de datos, análisis formal, obtención de fondos, investigación, metodología, administración de proyecto, software, supervisión, validación, redacción – borrador original, redacción – revisión y edición.

BIBLIOGRAFÍA

- Astruc, L. (2002). *L'outillage lithique taillé de Khirokitia. Analyse fonctionnelle et spatiale*. CRA-Monographie 25. Paris: CNRS Éditions.
- Bailey, T. C. y Gatrell, A. C. (1995). *Interactive Spatial Data Analysis*. Harlow: Longman Scientific & Technical.

- Barge, O. y Saligny, L. (2011). "Acquérir, gérer et archiver les données". En: Rodier, X. (Dir.). *Information spatiale et archéologie*. Paris: Éditions Errance, pp. 73-102.
- Baxter, M. (2015). *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Foundations of Archaeology. New York: Eliot Werner Publications.
- Bruce, P., Bruce, A. y Geddeck, P. (2022). *Estadística práctica para ciencia de datos con R y Python*. Barcelona: Marcombo.
- Carlús, X., López Cachero, F. J., Terrats, N., Oliva, M., Palomo, A. y Rodríguez, A. (2008). "Diacronia durant la Prehistòria Recent a Can Roqueta (Sabadell-Barberà del Vallès, Vallès Occidental) entre el VI i el I mil·leni Cal ANE". *Cypsela*, 17, pp. 115-142.
- Carvalho, A. F., Gibaja, J. F. y Cardoso, J. L. (2013). "Insights into the earliest agriculture of Central Portugal: sickle implements from the Early Neolithic site of Cortiçois (Santarém)". *Comptes Rendus Palevol*, 12, pp. 31-43.
- Carvalho, A. F., Gibaja, J. F. y Gavilán, B. (2012). "Technologie, typologie et analyses fonctionnelles de l'outillage lithique durant le Néolithique ancien dans la Cueva de Murciélagos de Zuheros (Córdoba, Espagne): réflexions sur la néolithisation du sud de la Péninsule Ibérique". *L'Anthropologie*, 116, pp. 148-170.
- Chesnaux L. (2014). *Réflexion sur le microlithisme en France au cours du Premier Mésolithique (Xe-VIIIe millénaires av. J.-C.). Approche technologique, expérimentale et fonctionnelle*. Tesis doctoral. Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne.
Disponible en: <https://theses.hal.science/tel-02134837/document>.
- Conolly, J. y Lake, M. (2009). *Sistemas de información geográfica aplicados a la arqueología*. Barcelona: Bellaterra Arqueologia.
- Daura, J., Sanz, M., Oms, F. X., Pedro, M., Martínez, P., Mendiola, S... y Fullola, J. M. (2019). "Deciphering Neolithic activities from a Cardial burial site (Cova Bonica) on the western Mediterranean coast". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, pp. 324-347.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.10.036>.
- Edo, M., Antolín, F., Martínez, P., Villalba, M. J., Fullola, J. M., Bergadá, M. M... y Convertini, F. (2019). "La cueva de Can Sadurní (Begues, Barcelona): El episodio funerario del neolítico antiguo cardial pleno. Estado actual de la cuestión". En: Gibaja, J. F., Mozota, M., y Subirà, M. E. (Coords.). *Mirando a la muerte: las prácticas funerarias durante el Neolítico en el noreste peninsular*. Castellón: e-DitARX, Publicaciones Digitales, pp. 205-304.
- Edo, M., Gómez, A., Mestres, J., Martínez, H., Molist, M. y Oms, F. X. (2022). "Jaciments, ritmes i dinàmiques d'implantació i explotació del territori: el litoral mediterrani i les serralades prelitorals". *Cypsela*, 22, pp. 81-104.
- Fernández, V. (2015). *Arqueo-estadística. Métodos cuantitativos en arqueología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Fraley, C. y Raftery, A. (1998). "How Many Clusters? Which Clustering Method? Answer Via Model-Based Cluster Analysis". *The Computer Journal*, 41 (8), pp. 578-588. DOI: <https://doi.org/10.1093/comjnl/41.8.578>.
- Galilea, F. (2009). "Métodos cuantitativos en arqueología". *Estudios de Arqueología Alavesa*, 24, pp. 435-848.
- Gassin, B. (1996). *Évolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Église supérieure (Var). Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*. Monographie du CRA, 17. Paris: Éditions du CNRS.
- Gibaja, J. F. (2000). "La función del instrumental lítico tallado de la Draga (Banyoles, Pla de l'Estany)". En: Bosch, J., Chinchilla, N. y Tarrús, J. (Eds.). *El poblament lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990-1998*. Monografies del Casc 2. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya, pp. 206-211.
- Gibaja, J. F. (2003). *Comunidades Neolíticas del Noreste de la Península Ibérica. Una aproximación socioeconómica a partir del estudio de la función de los útiles líticos*. British Archaeological Reports, International Series, 1140. Oxford: Archaeopress.
- Gibaja, J. F. (2008). "La función del utillaje lítico documentado en los yacimientos neolíticos de Revilla del Campo y La Lámpara (Ambrona, Soria)". En: Rojo, M. A., Kunst, M., Garrido, R., García, I. y Morán, G. (Eds.). *Paisaje de la memoria: Asentamientos del neolítico antiguo en el Valle de Ambrona (Soria, España)*. Arte y Arqueología, 23. Valladolid: Universidad de Valladolid, pp. 451-493.
- Gibaja, J. F., García, O., Bernabei, J. y Orozco, T. (2007). "Las hoces de las primeras comunidades neolíticas. El asentamiento del Mas d'Is (Penàguila, Alacant)". *Revista de Arqueologia*, 317, pp. 37-45.
- Gibaja, J. F. y Mazzucco, N. (2017). "Análisis traceológico de los instrumentos líticos sobre rocas silíceas". En: Martínez, R. M. y Vera, J. C. (Eds.). *El enclave neolítico al aire libre del Castillo de Doña Mencía (Córdoba): Una mirada a los primeros agricultores y ganaderos de las campiñas del Guadalquivir Medio*. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 75-84.
- Gibaja, J. F. y Palomo, A. (2004). "Geométricos usados como proyectiles. Implicaciones económicas, sociales e ideológicas en sociedades neolíticas del VI-IV milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria*, 61 (1), pp. 81-97.
DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2004.v61.i1.30>.
- Gibaja, J. F., Oms, F. X., Mestres, J., Mazzucco, N. y Palomo, A. (2018). "Primeros resultados sobre la función del utillaje lítico de las primeras comunidades neolíticas asentadas en Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona)". *Saguntum*, 50, pp. 35-56.
DOI: <https://doi.org/10.7203/SAGVNTVM.50.11603>.
- Gómez, A. y Molist, M. (2016). "Caserna de Sant Pau del Camp (Barcelona): Noves dades per al Neolític Antic Cardial del Nord-Est Peninsular". *Cypsela*, 20, pp. 9-23.
- González, J. E. e Ibáñez, J. J. (1994). *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Cuadernos de Arqueología, 14. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Guilbeau, D., Gassin, B., Gibaja, J. F. y Mazzucco, N. (2023). "Flaked Stone Tools". En: Mineo, M., Gibaja, J. F. y Mazzucco, N. (Eds.). *The Submerged site of La Marmotta (Rome, Italy)*. Oxford / Philadelphia: Oxbow Books, pp. 119-126.
- Ibáñez, J., Gibaja, J. F., Gassin, B. y Mazzucco, N. (2017). "Paths and rhythms in the spread of agriculture in the Western Mediterranean: the contribution of the analysis of harvesting technology". En: García, O. y Salazar, D. (Eds.). *Times of Neolithic transition along the Western Mediterranean*. Berlin: Springer, pp. 339-371.
- Ibáñez, J. J. y González, J. E. (1996). *From tool-use to site function: Use-wear analysis in some Final Upper Paleolithic sites in the Basque Country*. British Archaeological Reports, International Series, 658. Oxford: Archaeopress.
- Jallot, L., Guerrero, Y., Orgeval, M. y Recchia, J. (2016). "Nouvelles données sur l'architecture du village Néolithique final de Cambous (Violsen-Laval, Languedoc): premiers résultats". En: Cauliez, J., Sénépart, I., Jallot, L., Labriffe, P., Gilabert, C. y Gutherz, X. (Dirs.). *De la tombe au territoire & actualité de la recherche. Actes des 11e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*. Toulouse: Archives d'Écologie Préhistorique, pp. 443-454.
- Masclans, A., Tvrdý, Z., Pavúk, J., Cheben, M. y Bickle, P. (2021). "Exploring sexual division of labour at "Nitra Horné Krškany" cemetery using stone tool use-wear analysis, physical activity markers, diet, and mobility as proxies". *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 109. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-021-01318-z>.
- Mazzucco, N., Gibaja, J. F., Guilaine, J., Briois, F. y Cremonesi, G. (2013). "Il sito Neolitico antico di Torre Sabea (Gallipoli, LE): nuovi dati sulla pratica agricola e venatoria attraverso l'analisi funzionale dell'industria litica". *Rivista di Scienze Preistoriche*, LXIII, pp. 5-20.
- Mazzucco, N., Clemente, I., Gassiot, E., Baldellou, V. y Gibaja, J. F. (2015). "Insights into the economic organization of the first agro-pastoral communities of the NE of the Iberian Peninsula: a traceological analysis of the Cueva de Chaves flaked stone assemblage". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, pp. 353-366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2015.02.010>.

- Mazzucco, N. y Gibaja, J. F., (2018). "A paleoeconomic perspective on the Early Neolithic lithic assemblages of the N-NE of the Iberian Peninsula". *Quaternary International*, 472, pp. 236-245. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.05.012>.
- Mestres, J. (1987). "La industria lítica en sílex del Neolítico antic de les Guixeres de Vilobí". *Olerdulae*, 1-4, pp. 5-73.
- Moclán, A., Cobo-Sánchez, L., Domínguez-Rodrigo, M., Méndez-Quintas, E., Rubio-Jara, S., Pérez-González, A. y Santonja, M. (2023). "Spatial analysis of an Early Middle Palaeolithic kill/butchering site: the case of the Cuesta de la Bajada (Teruel, Spain)". *Archaeological and Anthropological Sciences*, 15, 91. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12520-023-01792-7>.
- Oms, F. X., Esteve, X., Mestres, J., Martín, P., Gibaja, J. F., Sánchez de la Torre, M... y Fullola, J. M. (2024). "La Serreta (Vilafranca del Penedès, Barcelona), un campo de silos entre el Neolítico Antiguo y la Edad del Bronce". *Spal*, 33.1, pp. 9-32. DOI: <https://doi.org/10.12795/spal.2024.i33.01>.
- Oms, F. X., Mestres, J., Martínez-Grau, H., Laborda, R., Antolín, F., Bergadà, M... y Fullola, J. (2021). "Fases de ocupación y estratigrafía del asentamiento neolítico de Les Guixeres de Vilobí (Sant Martí Sarroca, Barcelona)". *Trabajos de Prehistoria*, 78 (2), pp. 257-276. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2021.12275>.
- Oms, F. X., Morales, J. I., Cebrià, A., Mestres, J. y Fullola, J. M. (2019). "Nuevas intervenciones en la Cova Gran y la Cova Freda de Montserrat (Collbató, Barcelona) casi 100 años después". *Trabajos de Prehistoria*, 76 (2), pp. 335-344. DOI: <https://doi.org/10.3989/tp.2019.12241>.
- Palomo, A., Gassiot, E., Bosch, A., Mazzucco, N., Tarrús, J., Díaz, S... y Clemente, I. (2022). "Jaciments, ritmes i dinàmiques d'implantació i explotació del territori al Neolític antic (5500-4500 cal BC): el Pirineu i les serralades prepirinenques". *Cypsela*, 22, pp. 55-80.
- Pereira, I., Gómez, A., Nadal, J. y Molist, M. (2021). "Les ocupacions prehistòriques del carrer Berenguer de Palou (La Sagrera, Barcelona) en el context de la prehistòria al pla de Barcelona". *Tribuna d'Arqueologia*, 2018-2019, pp. 356-371.
- Philibert, S., Briois, F., Manen, C., Gibaja, J. F. y Gassin, B. (2014). "Analyse fonctionnelle des outillages du Néolithique ancien de Peiro Signaldo : une implantation pionnière dans le sud de la France". En: Marreiros, J., Gibaja, J. F. y Bicho, N. (Eds.). *International Archaeological Conference on Use-wear analysis*. Cambridge: Cambridge Scholar Publishing, pp. 642-651.
- Rozoy, J. (2002). *Les camps mésolithiques du Tillet: analyses typologique, typométrique, structurelle et spatiale*. Travaux 2. Paris: Société Pré-historique Française.
- Soares, J., Mazzucco, N. y Clemente, I. (2016). "The first farming communities in the Southwest European Coast: A traceological approach to the lithic assemblage of Vale Pincel I". *Journal of Anthropological Archaeology*, 41, pp. 246-262. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.01.007>.
- Van Gijn A. (1989). *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*. Analecta Praehistorica Leidensia 22. Leiden: Modderman Stichting, Faculty of Archaeology, Leiden University.
- Vaughan, P. (1985). *Use-wear analysis of flaked stone tools*. Century Collection. Tucson: The University of Arizona Press.
- Verhagen, P. (2017). "El análisis espacial en arqueología". En: Jiménez-Badillo, D. (Ed.). *Arqueología computacional. Nuevos enfoques para la documentación, análisis y difusión del patrimonio cultural*. México: Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Antropología e Historia, pp. 181-199.