

CRISTINA FRAILE MÁRQUEZ

**DESCIFRANDO EL PALIMPSESTO.
ARQUEOLOGÍA DE ALTA RESOLUCIÓN EN EL COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE SHK
(LECHO II, GARGANTA DE OLDUVAI, TANZANIA)**

TESIS DOCTORAL



DIRIGIDA POR: FERNANDO DIEZ MARTÍN

2023



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

DEPARTAMENTO DE PREHISTORIA, ARQUEOLOGÍA, ANTROPOLOGÍA
SOCIAL Y CIENCIAS Y TÉCNICAS HISTORIOGRÁFICAS



Universidad de Valladolid



PROGRAMA DE DOCTORADO EN

Europa y el Mundo Atlántico: Poder, Cultura y Sociedad

TESIS DOCTORAL:

**DESCIFRANDO EL PALIMPSESTO.
ARQUEOLOGÍA DE ALTA RESOLUCIÓN EN EL
COMPLEJO ARQUEOLÓGICO DE SHK
(LECHO II, GARGANTA DE OLDUVAI, TANZANIA)**

Presentada por Cristina Fraile Márquez para optar al
grado de Doctora por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:
Dr. Fernando Diez Martín

Agradecimientos

Durante el largo proceso que ha supuesto la realización de la presente tesis doctoral, plagado de momentos de alegría, entusiasmo y satisfacción intercalados a menudo con otros de confusión, incertidumbre y frustración, he contado con la ayuda desinteresada y el apoyo incondicional de un gran número de personas a las cuales quiero mostrar mi más profundo agradecimiento.

A Fernando Diez, director de este trabajo de investigación, por el afecto que me has demostrado en tantas ocasiones, por tu generosidad e infinita paciencia, en definitiva, por no abandonarme en el camino. Fuiste tú la persona que despertó en mí el interés por el Paleolítico. Muchas gracias por haber compartido parte de tus infinitos conocimientos conmigo.

A Manuel Domínguez, Enrique Baquedano y Audax Mabulla, directores del equipo de investigación TOPPP (*The Olduvai Paleoanthropology and Paleoecology Project*), por haberme permitido trabajar en unos yacimientos tan especiales. Todas y cada una de las campañas de excavación realizadas en Tanzania están repletas de experiencias únicas y recuerdos imborrables.

A Policarpo Sánchez, Javier Duque y Sara de Francisco, compañeros de aventuras africanas, por aquellas conversaciones tan enriquecedoras, sobre la Prehistoria y sobre la vida.

A Manuel Vaquero, por tu amable acogida durante mi estancia en el Instituto Catalán de Paleocología Humana y Evolución Social (IPHES) así

como por tus comentarios, consejos y sugerencias, de los cuales esta tesis doctoral se ha beneficiado sin duda enormemente. Y a Rosa-Ana Obregón, por abrirme las puertas de tu casa para darme aquellas primeras valiosas lecciones sobre el método arqueostratigráfico.

A las personas que integran el Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y Ciencias y Técnicas Historiográficas de la Universidad de Valladolid, donde he desarrollado este trabajo, por su calurosa acogida. Gracias, particularmente, a Germán Delibes, Fernando Romero, Francisco Tapias y Elisa Guerra, por vuestras fugaces y desenfadadas visitas al despacho de becarios, las cuales constituían la mejor manera de desconectar por un momento de la tesis.

A Olatz Villanueva, por tu cercanía y amistad, por tu inagotable energía y optimismo.

A mis compañeros de esta etapa doctoral y a quienes me acompañan desde los años de licenciatura, por los momentos compartidos dentro y fuera de la facultad. Puedo considerarme afortunada pues entre ellos he llegado a lograr buenos amigos.

Y, en especial, a mi familia, por enseñarme cosas que en ninguna universidad podría aprender y por respetar las decisiones que he tomado en cada momento. Y a Marcos, mi mejor descubrimiento arqueológico, por creer en mí y empujarme a acabar esta tesis.

Índice

1. INTRODUCCIÓN: Presentación del trabajo, objetivos y estructura	9
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1. Génesis y evolución de la arqueología microespacial	13
Primera etapa: La época dorada (finales de la década de 1960 – finales de la década de 1970)	17
Segunda etapa: La pérdida de la inocencia (principios de la década de 1980 – finales del siglo XX)	19
Tercera etapa: Hacia una arqueología de alta resolución temporal (siglo XXI)	21
2.2. La arqueología microespacial en el contexto de la <i>Early Stone Age</i> (ESA) africana	23
Mary Leakey, Glynn Isaac y la clasificación de los yacimientos de Olduvai	23
Milla Y. Ohel y Dave Douglas Davis. Primeros estudios intrasite en Olduvai	29
Lewis R. Binford y el debate sobre la integridad y resolución de los primeros yacimientos africanos	31
Ellen M. Kroll y su estudio microespacial de los yacimientos de Koobi Fora: un hito historiográfico	33
La misión italiana en Melka Kunture y la introducción de los SIG en los estudios microespaciales	38
Estudio intrasite de Nadung'a 4: ¿un área de aprovechamiento de recursos cárnicos?	41
A vueltas con los procesos de formación de los yacimientos de los Lechos I y II de Olduvai	43
3. METODOLOGÍA	49
3.1. Trabajo de campo	49
Proceso de excavación	49
Documentación gráfica: dibujo de campo y fotogrametría	50
Levantamiento topográfico	51
3.2. Gestión de los datos espaciales recuperados durante la excavación: Creación del soporte SIG	51
Georreferenciación de los dibujos de campo/ortofotos	51
Digitalización de los dibujos de campo/ortofotos	52
Integración de la información alfanumérica	52
3.3. Arqueostratigrafía	53
Elaboración de las proyecciones	54
Lectura de los perfiles	56
Comprobación de los resultados	56

3.4. Tafonomía	58
Análisis de orientaciones	59
Análisis de rodamientos	61
Distribución por tamaños y pesos	62
3.5. Análisis tecno-tipológico de la industria lítica	63
3.6. Remontaje de restos líticos	72
4. ÁREA DE ESTUDIO: El complejo arqueológico de Sam Howard Korongo (SHK) (Lecho II, Garganta de Olduvai, Tanzania)	77
4.1. El Lecho II de La Garganta de Olduvai	77
4.2. Descubrimiento de SHK y primeras investigaciones	80
4.3. Nuevas excavaciones: SHK Principal (2009-2011) y SHK Extensión (2012-2016)	82
4.4. Descripción geológica y litoestratigráfica	84
5. RESULTADOS	89
5.1. Artículo 1	91
Diez-Martín, F., Sánchez-Yustos, P., Uribelarrea, D., Domínguez-Rodrigo, M., Fraile-Márquez, C., Obregón, R. A., Díaz-Muñoz, I., Mabulla, A., Baquedano, E., Pérez-González, A., Bunn, H. T., 2014. New archaeological and geological research at SHK Main Site (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). <i>Quaternary International</i> , 322-323: 107 – 128.	
5.2. Artículo 2	115
Diez-Martin, F., Fraile, C., Uribelarrea, D., Sanchez-Yustos, P., Dominguez-Rodrigo, M., Duque, J., Diaz, I., de Francisco, S., Yravedra, J., Mabulla, A., Baquedano, E. 2017. SHK Extension: A new archaeological window in the SHK fluvial landscape of Middle Bed II (Olduvai Gorge, Tanzania). <i>Boreas</i> , 46: 831 – 859.	
5.3. Artículo 3	147
Fraile-Márquez, C., Diez-Martín, F., Duque-Martínez, J., Uribelarrea, D., Sánchez-Yustos, P., de Francisco, S., Baquedano, E., Mabulla, A., Domínguez-Rodrigo, M. (aceptado). Facing the palimpsest conumdrum: an archaeo-stratigraphic approach to the intra-site analysis of SHK Extension (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). <i>Archaeological and Anthropological Sciences</i> .	
6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO	253
Bibliografía	261
Índice de figuras y tablas	291

1. INTRODUCCIÓN

Presentación del trabajo, objetivos y estructura

La presente tesis doctoral se ha concebido como un compendio de publicaciones. El núcleo principal de este trabajo está constituido por tres artículos con unidad temática publicados en revistas científicas con factor de impacto referenciadas en el *Journal of Citation Reports*. Cada una de estas publicaciones, sin embargo, puede ser considerada al mismo tiempo como un trabajo independiente, puesto que todas ellas cuentan con una introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones propias.

El trabajo de investigación que presentamos a continuación se centra en el análisis, desde una perspectiva espacio-temporal, de SHK Principal y SHK Extensión, dos yacimientos con naturaleza de palimpsesto ubicados en el Lecho II de la Garganta de Olduvai (Tanzania), a partir fundamentalmente del registro lítico recuperado durante las recientes excavaciones realizadas por nuestro equipo en dichos yacimientos. Esta finalidad general conlleva la consecución de varios objetivos específicos:

- Delimitar, a través del método arqueostratigráfico, los conjuntos de materiales (restos líticos y faunísticos) que emplearemos como marcos analíticos -con la máxima resolución temporal alcanzable en los palimpsestos objeto de estudio- para conocer las conductas humanas del pasado.

- Evaluar el grado de integridad de cada una de las unidades arqueostratigráficas identificadas para determinar en qué medida las dinámicas postdeposicionales han podido afectar a las asociaciones de artefactos y los patrones generados por la actividad antrópica.

- Caracterizar desde un punto de vista tecno-tipológico los distintos conjuntos líticos aislados previamente mediante el estudio arqueostratigráfico de sendas secuencias.

- Identificar los remontajes líticos y explorar la distribución espacial de las conexiones halladas.

El presente volumen se estructura en seis capítulos. Tras esta breve introducción, correspondiente al capítulo primero, en la que se plantean los objetivos de la tesis doctoral y se describe la estructura de la misma, a lo largo del capítulo segundo se hace un balance historiográfico sobre el desarrollo y evolución de la arqueología microespacial desde su creación como disciplina hasta nuestros días, con el objetivo de explicar el enfoque teórico y conceptual dentro del cual se contextualiza este trabajo. En este mismo apartado se incluye además una completa revisión de los estudios *intrasite* de mayor relevancia que se han hecho a lo largo de estas cinco décadas en contextos de la *Early Stone Age* africana.

El conjunto de metodologías empleadas durante el proceso de investigación se encuentra detallado, de forma minuciosa a la vez que sintética, en el tercer capítulo. Por su parte, en el capítulo cuarto se presentan los yacimientos arqueológicos objeto de estudio. En el quinto capítulo se recogen los tres trabajos en formato de artículo científico que constituyen la aportación empírica de esta Tesis Doctoral. Veamos a continuación la referencia y un breve resumen del contenido de cada uno de ellos.

ARTÍCULO 1 (CAPÍTULO 5.1.)

Diez-Martín, F., Sánchez-Yustos, P., UribeArrea, D., Domínguez-Rodrigo, M., Fraile-Márquez, C., Obregón, R. A., Díaz-Muñoz, I., Mabulla, A., Baquedano, E., Pérez-González, A., Bunn, H. T., 2014. New archaeological and geological research at SHK Main Site (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 322-323: 107 - 128. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.11.004>.

Estudio dedicado a exponer los principales resultados obtenidos en SHK Principal a raíz de las campañas de excavación realizadas por nuestro equipo en dicho yacimiento entre los años 2009 y 2011, incluyendo una descripción geológica del sitio así como una nueva correlación estratigráfica del mismo dentro de la secuencia del Lecho II, un detallado análisis arqueostratigráfico de los diferentes niveles litológicos identificados durante las labores de campo, un estudio tafonómico que evalúa la integridad de los diferentes arqueoniveles y un estudio preliminar de las asociaciones arqueológicas identificadas.

ARTÍCULO 2 (CAPÍTULO 5.2.)

Diez-Martin, F., Fraile, C., UribeArrea, D., Sanchez-Yustos, P., Dominguez-Rodrigo, M., Duque, J., Diaz, I., de Francisco, S., Yravedra, J., Mabulla, A., Baquedano, E., 2017. SHK Extension: A new archaeological window in the SHK fluvial landscape of Middle Bed II (Olduvai Gorge, Tanzania). *Boreas*, 46: 831 - 859. <https://doi.org/10.1111/bor.12246>.

En esta segunda publicación se da a conocer SHK Extensión, un nuevo enclave arqueológico excavado por nuestro equipo dentro del complejo fluvial de SHK. Se trata de un trabajo dedicado a los resultados obtenidos en la campaña de 2012 (durante la cual se expuso una superficie de unos 14 m²), entre ellos la descripción de la estratigrafía del yacimiento y su correlación con SHK Principal, un riguroso y exhaustivo estudio arqueostratigráfico de la secuencia excavada, el análisis tecno-tipológico detallado de la industria lítica contenida en las diferentes arqueounidades identificadas, una evaluación de la integridad de la acumulación principal así como un programa exhaustivo de búsqueda de remontajes líticos.

ARTÍCULO 3 (CAPÍTULO 5.3.)

Fraile Márquez, C., Diez-Martín, F., Duque, J., UribeArrea, D., Sánchez-Yustos, P., de Francisco, S., Baquedano, E., Mabulla, A., Domínguez-Rodrigo, M. (aceptado). Facing the palimpsest conundrum: an archaeo-stratigraphic approach to the intra-site analysis of SHK Extension (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Archaeological and Anthropological Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01691-3>

Trabajo en el que se presentan los resultados derivados del estudio definitivo del enclave arqueológico de SHK Extensión desde una perspectiva espacio-temporal de alta resolución. Con él se pretende profundizar en el concepto de sincronía

de los conjuntos materiales recuperados en yacimientos arqueológicos de la *Early Stone Age* africana como paso previo a su posterior estudio pluridisciplinar.

En el sexto capítulo se presentan unas conclusiones generales del trabajo y las perspectivas de futuro surgidas de esta investigación, dando paso finalmente al listado de referencias bibliográficas mencionadas en el cuerpo de la tesis doctoral (exceptuando, por tanto, aquellas incluidas en los artículos, los cuales cuentan ya con su propia sección bibliográfica) y al índice de figuras y tablas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GÉNESIS Y EVOLUCIÓN DE LA ARQUEOLOGÍA MICRO-ESPACIAL

Como apunta Collis (2004: 33), la mayoría de los desarrollos en las técnicas de excavación han tenido más que ver con las preguntas que los arqueólogos tenían en la cabeza que con cambios en la tecnología. La arqueología tradicional o histórico-cultural, en vigor por lo menos hasta mediados del siglo XX, tenía por costumbre intervenir en los yacimientos arqueológicos mediante la realización de profundos y angostos sondeos verticales, obteniendo así una visión de la amplitud cronológica de los mismos, pero estrechando el panorama visible de cada unidad arqueológica. Las razones para excavar un nuevo enclave se limitaban por aquel entonces a la recuperación de objetos bonitos y la recogida de información que permitiera la elaboración de secuencias crono-culturales de alcance regional (Ruiz Zapatero, 2013; Trigger, 1992).

Esta inicial preocupación por la dimensión vertical de los yacimientos dio paso a un cada vez mayor interés hacia la dimensión horizontal de los mismos. En otras palabras, el propósito de la arqueología dejó de focalizarse exclusivamente en conocer la seriación temporal y progresiva de las “culturas prehistóricas” para centrarse en desvelar los modos de vida de aquellos grupos humanos, es decir, en la búsqueda de “la cotidianeidad”

(Leroi-Gourhan, 1950). El cambio en la manera de entender el registro arqueológico se vio reflejado en las propias estrategias de campo. El horizonte del prehistoriador, largo tiempo confinado en su trinchera, se amplió gracias a la puesta en marcha de intervenciones en área a gran escala de asentamientos que conservaban diferentes tipos de artefactos asociados a restos de estructuras, en las cuales se aunaba una detallada excavación de cada uno de los estratos con un perfecto registro de todo lo hallado (Julien, 2002; Sáenz de Buruaga, 1998). Dicha transformación resultaría decisiva para el inmediato desarrollo de la arqueología microespacial como disciplina con entidad propia dentro de la investigación arqueológica, convirtiéndose ciertamente en su piedra angular.

Aunque reivindicadas por diversas escuelas historiográficas, las primeras intervenciones de este tipo fueron llevadas a cabo a partir de los años veinte del pasado siglo por arqueólogos soviéticos (Trigger, 1992; Vasil'ev, 2004; Villa, 1976), cuyo principal foco de atención estaba puesto en intentar descubrir las formas de vida de la gente común en épocas pasadas (Davis, 1983). Su empeño se vio además favorecido por las excelentes condiciones de conservación que por lo general presentaban los yacimientos intervenidos, situados muchos de ellos en los, tan característicos de esta zona del continente europeo, depósitos de

loess. La conjunción de ambas premisas dio como resultado la identificación, por vez primera en todo el mundo, de *suelos de habitación* paleolíticos. En este sentido cabe destacar los trabajos ejecutados por G. A. Bontch-Osmolovskii en la cueva musteriense de Kiik-Koba (Crimea) entre 1924 y 1926, los que S. N. Zamiatnine realizara entre 1926 y 1929 en el sitio al aire libre de Gagarino (Valle del Don) y, muy especialmente, las excavaciones de P. P. Efimenko en Kostienki I (1931-1936), célebre yacimiento situado igualmente en la cuenca de este río (Julien, 2002; Vasil'ev, 2004) (Figura 2.1). Sin embargo, y por desgracia, los contactos entre la arqueología soviética y la arqueología occidental en estos años fueron aislados y esporádicos, por lo que los citados trabajos no tuvieron (ni tendrán) la misma repercusión que aquellas investigaciones desarrolladas posteriormente en el bloque capitalista.

Uno de esos lazos lo constituyó precisamente el etnólogo y prehistoriador francés André Leroi-Gourhan. Su excelente dominio del ruso le permitió familiarizarse con las pioneras investigaciones (tanto conceptual como metodológicamente hablando) que se estaban desarrollando por aquellos años en los territorios de la Unión Soviética (Vasil'ev, 2004). La posterior aplicación en sus propias excavaciones de las prácticas heredadas, primero en la cueva musteriense de Arcy-sur-Cure (1949 – 1963) pero sobre todo en el yacimiento al aire libre de Pincevent a partir del año 1964, convertiría para siempre a Leroi-Gourhan, a ojos de la historiografía occidental, en el indiscutible renovador de los métodos de campo.

Las magníficas condiciones de preservación que ofrecía el célebre enclave magdalenense hicieron de él un lugar excepcional para la puesta en marcha de una extensa excavación horizontal de carácter etnológico a través del método denominado *décapage*, que consistía en ir descubriendo lentamente y de manera meticulosa, mediante el empleo de instrumental fino, cada uno de los estratos de acuerdo a su microtopografía, como si de las pieles de una cebolla se tratara (Leroi-Gourhan, 1950). Los restos arqueológicos que iban siendo hallados, con independencia de la naturaleza o del tamaño de los mismos, se dejaban *in situ* hasta que las amplias superficies expuestas eran convenientemente dibujadas y fotografiadas. Cualquier observación de campo era, además, anotada en los diarios de excavación. Toda esta minuciosa documentación tenía como

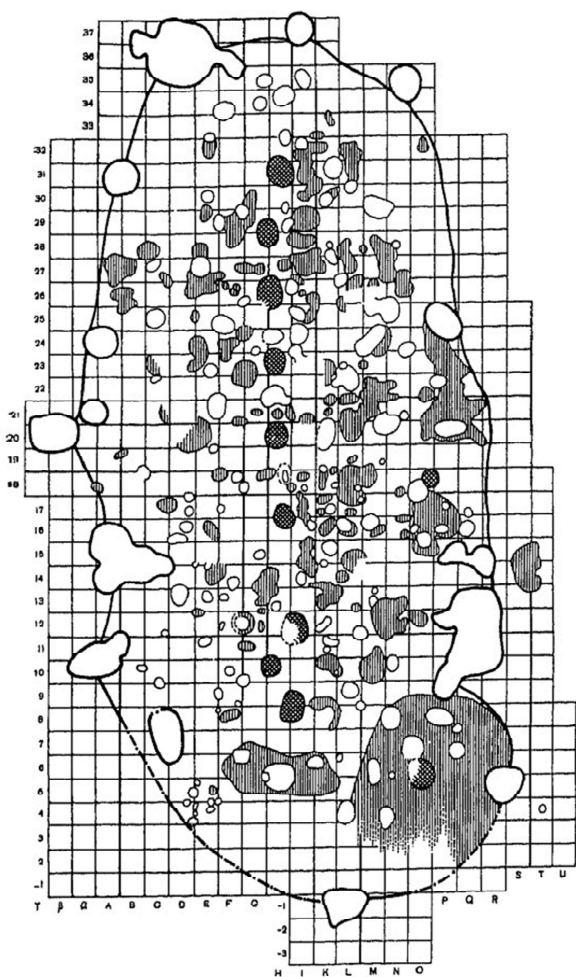


Figura 2.1. Excavaciones de Efimenko en Kostienki I (Rusia) (1931-1936). Plano del suelo de habitación con sus diez hogares alineados en el eje longitudinal y los hoyos excavados en su periferia. El límite de la "estructura cubierta" se marca mediante un trazo grueso (modificada de Julien, 2002: 200).

objetivo paliar la destrucción que, con su excavación, se hacía del yacimiento. Finalmente, la posición exacta de cada uno de los elementos descubiertos era registrada mediante el uso de coordenadas cartesianas (Laplace y Méroc, 1954). La aplicación de este modelo de intervención permitió a Leroi-Gourhan y la escuela paleoetnológica

por él iniciada (Audouze, 2002) indagar en las relaciones espaciales que establecen los materiales arqueológicos en los suelos de ocupación como resultado del desarrollo de distintas actividades (Leroi-Gourhan y Brézillon, 1966, 1972) (Figura 2.2).

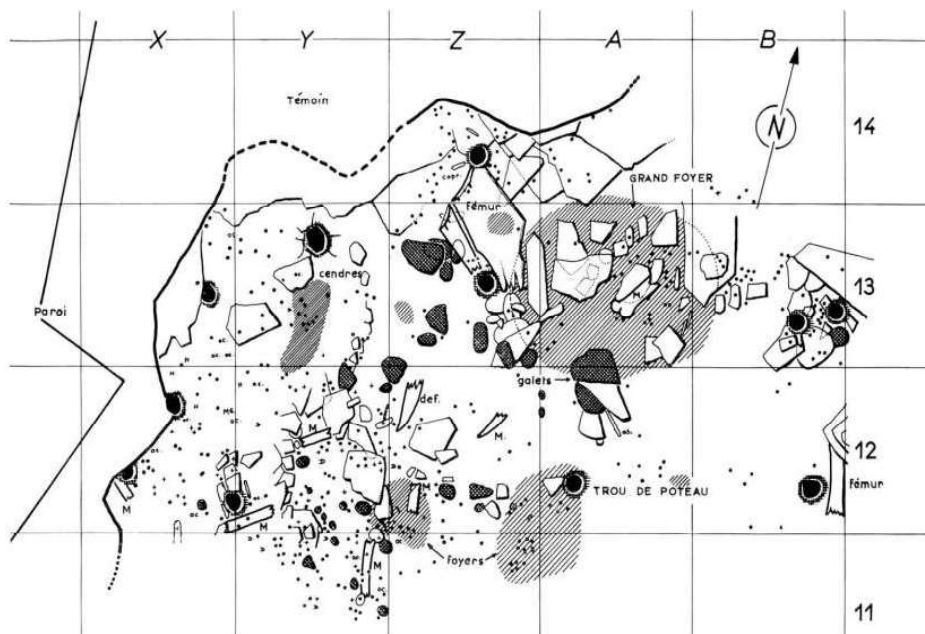


Figura 2.2. Trabajos de André Leroi-Gourhan en Arcy-sur-Cure y Pincevent. En la imagen superior, plano de una choza chatelperroniense adosada a la pared de la cueva de Renne (estrato X). Este plano se corresponde con el fondo de suelo en que aparecieron los agujeros en que debían de estar hincados los colmillos de mamut que servían como armazón de la choza; en él se indican los hogares y los restos de ceniza, los guijarros utilizados y algunas de las osamentas (extraída de Leroi-Gourhan, 1961: 7). En la imagen inferior, excavación en área (siguiendo el método denominado *décapage*) realizada durante la campaña de 1967 en Pincevent (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fouilles_de_Pincevent_1967.jpg).

Establecidos los cimientos, sería en los años setenta del pasado siglo y por influencia de la *Arqueología Procesual o Nueva Arqueología*, la corriente teórico-metodológica hegemónica por aquel entonces, cuando los estudios sobre el microespacio se configuraran definitivamente como una rama independiente dentro del paradigma genérico de la denominada arqueología espacial (Baena *et al.*, 1997; Diez Martín, 2013; García Sanjuán, 2005; Trigger, 1992). Como hemos tenido ocasión de comprobar en los párrafos anteriores, hasta este momento los arqueólogos habían demostrado cierto interés por registrar en planimetrías la dispersión y distribución de los materiales hallados en excavación. Con todo, será sólo a partir de esta década cuando la dimensión espacial sea abordada como una línea de trabajo con entidad propia dentro de la investigación arqueológica, convirtiéndose desde entonces y hasta nuestros días en un área de conocimiento imprescindible en el estudio de cualquier yacimiento.

La arqueología espacial en su conjunto va a suponer, en palabras de Diez Martín (2013: 220), una nueva aproximación al registro arqueológico que hará posible, a través de la recuperación sistemática y la interpretación de toda aquella información relativa a la dimensión del espacio, el estudio de los distintos procesos de adaptación y cambio socio-cultural, tecnológico y cognitivo de los grupos humanos del pasado. Sus principios básicos serían recogidos por vez primera en dos influyentes y ya clásicas obras: *Spatial analysis in Archaeology* (Hodder y Orton, 1976) y *Spatial Archaeology* (Clarke, 1977) (Figura 2.3).

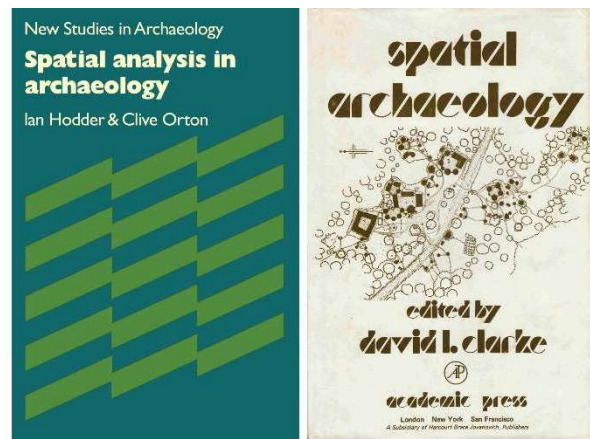


Figura 2.3. Portadas de los libros *Spatial analysis in Archaeology* (Hodder y Orton, 1976) y *Spatial Archaeology* (Clarke, 1977).

Precisamente fue este último autor quien definió (1977: 11) la arqueología microespacial *sensu stricto* como uno de los tres niveles de actuación dentro del análisis espacial¹. Dicha escala de trabajo tiene como objeto de estudio la organización espacial de los elementos arqueológicos registrados en el interior del propio yacimiento. Su pretensión primera es examinar la distribución de dichos elementos a fin de identificar patrones y diferenciar unidades espaciales. De obtener un resultado positivo, se pasa a analizar la composición de esas unidades espaciales para determinar su funcionalidad en el marco de las estrategias de ocupación del espacio (Vaquero, 2013).

Los estudios microespaciales, a lo largo de estas cinco décadas de vida, han ido enriqueciéndose y progresando a partir de nuevos avances metodológicos y cambios en el paradigma interpretativo. A continuación, se presenta un balance historiográfico sobre el desarrollo y evolución de

¹ Junto con este nivel *micro*, Clarke identificó además un nivel *semi-micro* y un nivel *macro* de la investigación espacial en arqueología. El primero de ellos, referido otras veces en la bibliografía como *meso-espacial*, se interesa por el entorno inmediato de los yacimientos. La escala macro, por su parte, la cual se corresponde a grandes rasgos con la conocida como

arqueología del paisaje, estudia las interrelaciones que se establecen entre los restos materiales consecuencia de las actividades humanas en el pasado y las variables espaciales (el territorio) y temporales a escala regional. Esta clásica división tripartita se ha mantenido vigente hasta nuestros días.

esta disciplina con el objetivo de explicar el enfoque teórico y conceptual dentro del cual se contextualiza este trabajo.

Primera etapa: La época dorada (finales de la década de 1960 - finales de la década de 1970)

Tras la sistematización de la arqueología microespacial como disciplina con entidad propia dentro de la investigación arqueológica dio comienzo lo que algunos autores han venido a denominar *etapa naïve* de los estudios *intrasite* (Vaquero, 2013). Durante esta primera fase, los arqueólogos sólo van a percibir las posibilidades de este tipo de acercamiento al registro arqueológico, sin ser realmente conscientes de sus verdaderas limitaciones (de ahí el apelativo de “ingenuo” empleado para definir a esta etapa). La enorme repercusión que adquiriría entre el pleno de la comunidad científica la publicación de los trabajos pioneros llevados a cabo en Pincevent tendrá mucho que ver en ello.

Teniendo en mente dicho modelo, a lo largo de estos primeros años se creyó que prácticamente cualquier yacimiento podía ser susceptible de ser analizado e interpretado en términos espaciales. Así, fueron muchos los yacimientos

en los que se aplicaron esos mismos métodos de excavación con el propósito de desenterrar los tan anhelados suelos de ocupación: Latamne (Clark, 1967, 1968), Terra Amata (de Lumley, 1967, 1969), Lazaret (de Lumley, 1969a), Ubeidiya (Stekelis, 1966; Stekelis *et al.*, 1969), Olduvai (Leakey, 1971), Swanscombe (Newcomer, 1971; Waechter *et al.*, 1971), Arago (de Lumley y Boone, 1976), Torralba (Freeman, 1978), Etiolles (Taborin *et al.*, 1979), Gönnersdorf (Bosinski, 1979), Verberie (Audouze *et al.*, 1981), etc (Figura 2.4). En todos ellos se procede a la indiscriminada búsqueda de estructuras cubiertas relacionadas con hogares, zonas de actividad o zonas de acumulación de desechos.

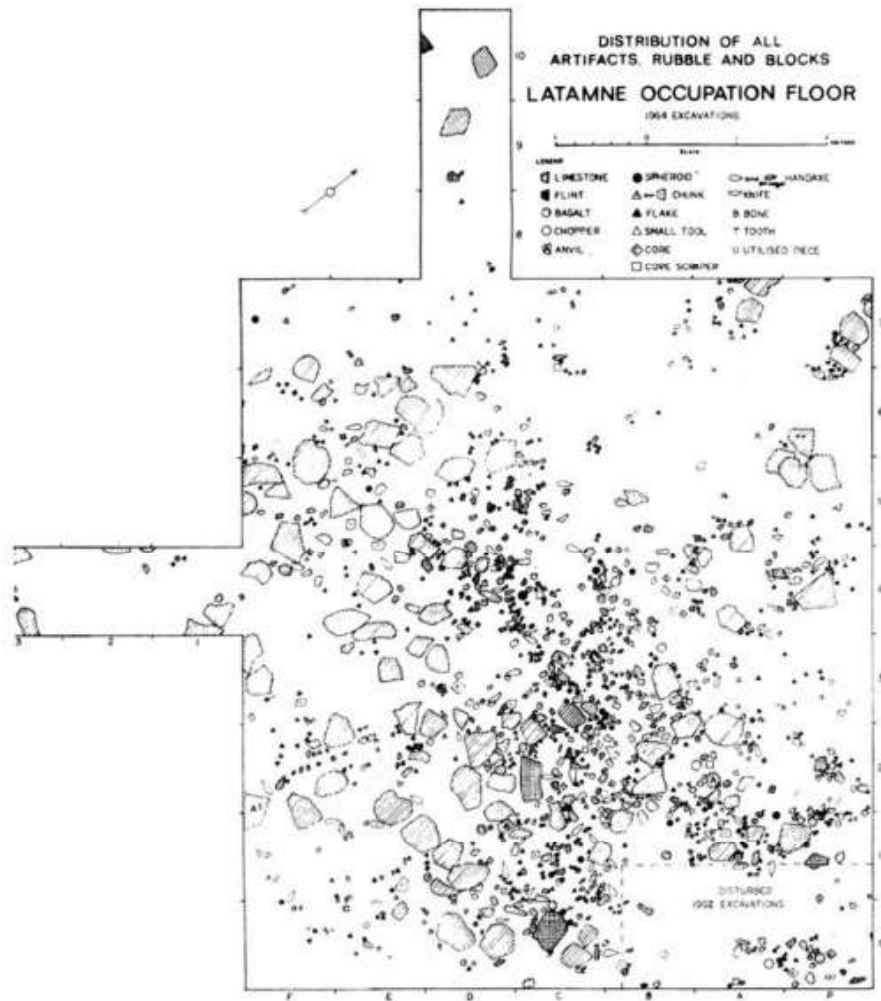


Figura 2.4. Suelo de ocupación en Latamne (Siria) (extraída de Clark, 1966: 208).

El uso del término suelo de habitación (*living floor* o *sol d'habitat*) fue algo recurrente en la literatura arqueológica de estos años. Tomado directamente de las investigaciones llevadas a cabo en el campo de la Etnografía, este concepto hacía referencia a una superficie reconocible dentro de un nivel geológico que se corresponde con una ocupación concreta del yacimiento lo suficientemente limitada en el tiempo como para que se pueda deducir, de la posición de sus vestigios, algo sobre las actividades que tuvieron allí lugar. La noción de suelo de habitación, por tanto, llevaba implícita la idea de contemporaneidad de todos aquellos restos arqueológicos que en él estaban contenidos (Bordes, 1975; Leakey, 1971; Villa, 1976).

En vista de que algunos autores empezaron a hacer un uso masivo y abusivo de dicho concepto y una interpretación demasiado laxa del mismo, llegando incluso a identificar como tal capas de hasta un metro de potencia, el propio Bordes (1975) tuvo que diferenciar el término *suelo de habitación* del de *nivel arqueológico*, definiendo este último como “*resultado del amontonamiento de elementos naturales y restos de la actividad humana en un espesor variable*”. En ese mismo célebre artículo el autor denuncia de manera muy acertada que querer reconstruir un suelo de habitación a partir de un estrato arqueológico “*equivale, aproximadamente, a realizar el plano de una casa a partir de la proyección, sobre el suelo del sótano, de todo aquello que contiene éste, la planta baja y el primer y segundo piso*”. Así, los criterios para interpretar una superficie como suelo de habitación serían, siguiendo a Villa (1976),

un reducido espesor, una densidad media de artefactos² y una distribución espacial de los vestigios que atestigüe áreas de actividad diferenciadas.

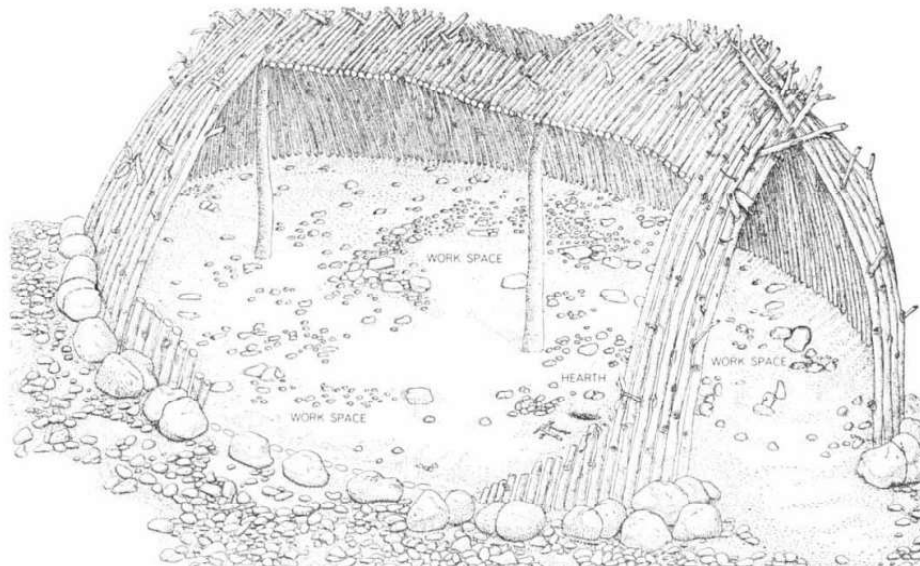
Por influencia de la Nueva Arqueología, siempre propensa a envolver a toda investigación arqueológica de ese característico halo de cientificidad, el recurso a las comparaciones etnográficas y a los análisis estadísticos fue una constante en los trabajos microespaciales realizados en la década de 1970. Dicho nexo de unión entre sendas disciplinas y la arqueología *intrasite*, sin llegar a los niveles alcanzados durante esta “época dorada”, trasciende dicho marco cronológico y llega hasta nuestros días. La observación etnográfica de los modelos de organización de los grupos de cazadores-recolectores actuales o recientemente desaparecidos era considerada por aquel entonces como una herramienta de gran utilidad para el análisis las distribuciones arqueológicas de los yacimientos paleolíticos, puesto que proporcionaba una base interpretativa a la hora de reconocer y explicar determinadas pautas espaciales presentes en los mismos (Binford, 1978, 1983; O'Connell, 1987; Yellen, 1977). Este tipo de estudios documentaba la organización social y las estrategias de ocupación de estas comunidades, interesándose de manera particular por todos aquellos vestigios generados en el desarrollo de sus actividades y su dispersión en la superficie habitada (campamentos residenciales o campamento base –Binford, 1980–), para después construir un modelo a partir del cual realizar inferencias espaciales en enclaves arqueológicos (David y Kramer, 2001; Gamble y Boismier, 1991; Kent, 1987; Kroll y Price, 1991). Por su parte, la aplicación de una significativa panoplia de herramientas cuantitativas y estadísticas procedentes de otras disciplinas en

² Sin embargo, Villa no especifica en términos cuantitativos ninguno de estos dos criterios. Mary Leakey (1971:258) es la

única autora que ofrece un dato concreto en relación al espesor de lo que ella interpreta como un *living floor* (ca. 3 in./10 cm.)

los estudios sobre organización del espacio a nivel intrasite estaba principalmente encaminada a resolver tres interrogantes: comprobar si las distribuciones de restos eran o no aleatorias, establecer agrupaciones de elementos arqueológicos y

Figura 2.5. Reconstrucción de una cabaña excavada en Terra Amata (Niza, Francia) elaborada a partir de aquellas otras estructuras habitacionales documentadas etnográficamente en determinados grupos de cazadores-recolectores actuales (extraída de Lumley, 1969: 43).



Segunda etapa: La pérdida de la inocencia (principios de la década de 1980 - finales del siglo XX)

Durante esa etapa *naïve*, caracterizada por el recurso indiscriminado a las analogías etnográficas y las herramientas estadísticas como métodos únicos para explicar los patrones espaciales observados en los yacimientos, el debate tafonómico no tuvo cabida alguna dentro de la arqueología microespacial. Por aquel entonces se creía que el registro arqueológico era el testimonio fosilizado de las actividades de una sociedad desaparecida, ignorando por completo (o por lo menos subestimando) los procesos destructivos que afectan a los yacimientos desde su formación hasta su descubrimiento. Este extendido pensamiento se ve perfectamente reflejado en unas palabras del propio Leroi-Gourhan:

“Cuando, tras largas semanas de minuciosa disección, se llegó a descubrir en su totalidad el suelo de la habitación 1 de Pincevent, la imagen

comprobar si existían correlaciones en los patrones de agrupación de distintas categorías de restos (Vaquero, 2013: 261) (Figura 2.5).

que se presentaba era similar a la que podía ofrecer un campamento que hubiese sido abandonado hacía apenas unos pocos días. (...) Hasta el visitante menos capacitado podía llegar a manifestar la misma emoción que habíamos sentido nosotros ante este testimonio, intacto, de los momentos vividos, alrededor de estos hogares, por un grupo de cazadores de hacía diez mil o doce mil años” (Leroi-Gourhan y Brézillon, 1966: 322).

Aunque existen trabajos pioneros (Gifford-Gonzalez y Behrensmeyer, 1977; Isaac, 1967; Rick, 1976; Stockton, 1973; Wood y Johnson, 1978), fue a lo largo de la década de la década de 1980 cuando la reflexión en torno a los procesos de formación y alteración que habían experimentado aquellos yacimientos que estaban siendo analizados desde una perspectiva espacial cobró mayor importancia en el seno de la disciplina, dando inicio a una nueva fase, mucho más crítica, de la arqueología *intrasite*. Durante dicha etapa los investigadores

tomaron verdaderamente conciencia sobre la posibilidad de que otros agentes, más allá del comportamiento humano, fueran los responsables de la disposición espacial presentada por el registro arqueológico en el momento de su recuperación, resultando por tanto necesario emprender primeramente estudios encaminados a entender los procesos que formaron dicho registro antes de

proceder a su análisis espacial. La geoarqueología, la tafonomía, la etnoarqueología y la arqueología experimental serán las herramientas fundamentales en la búsqueda de respuestas a este tipo de cuestiones (Bowers *et al.*, 1983; Gifford-Gonzalez *et al.*, 1985; Petraglia, 1987; Petraglia y Potts, 1994; Schick, 1986, 1992; Villa, 1982; Villa y Courtin, 1983) (Figura 2.6).

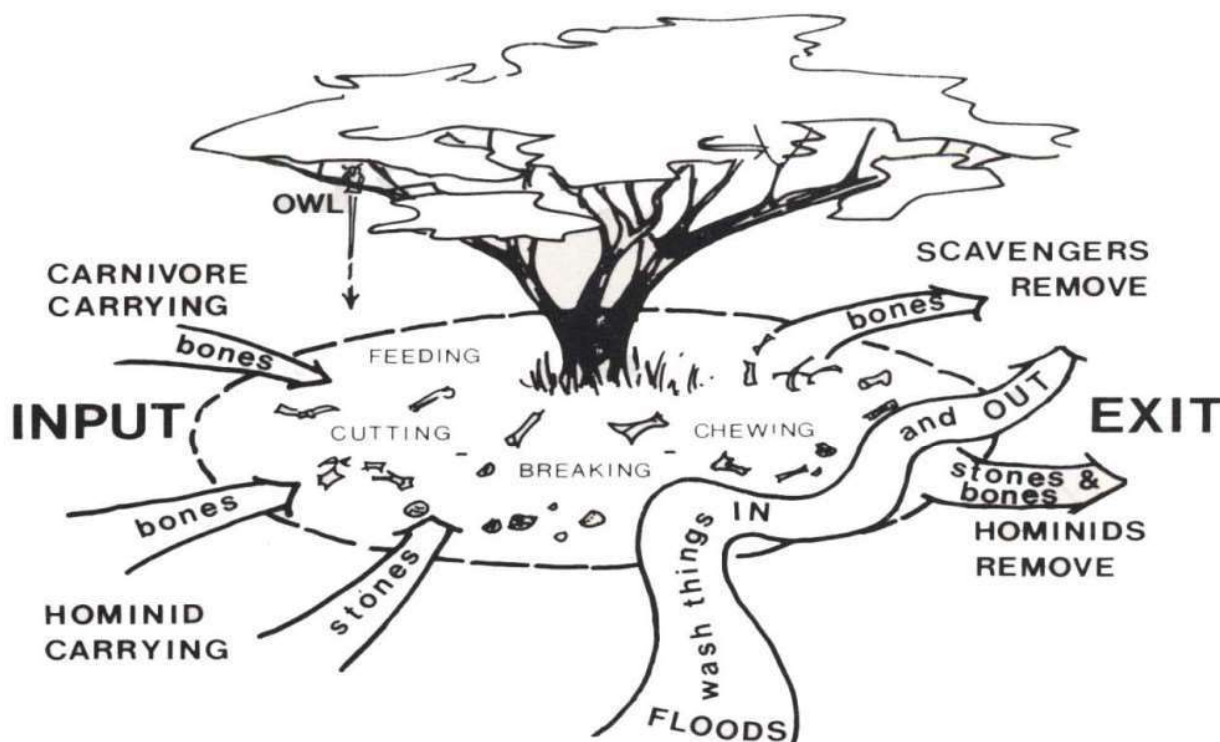


Figura 2.6. Esquema resumen de los diferentes agentes que pueden actuar en la configuración de un yacimiento (extraída de Isaac, 1983)

En relación con todo este asunto, destaca sobremanera dentro la agenda arqueológica de aquellos años la intensa crítica surgida en torno al concepto de *"premisa pompeyana"* y su consiguiente rechazo. Dicho término hace referencia a la noción errónea de que ciertos yacimientos presentan tales condiciones de preservación que son capaces de proporcionarnos la instantánea de un momento pretérito congelado en el tiempo, como si los años transcurridos no hubieran tenido consecuencia alguna en el registro arqueológico (Dibble *et al.*, 2017; Jiménez, 2007, 2008; de la To-

rrre, 2001; Trigger, 1992). De ahí que tome su nombre de la ilustre ciudad romana enterrada, junto con la vecina Herculano, bajo la lava y las cenizas expulsadas por el Vesubio en el año 79 de nuestra era. Este fatídico acontecimiento permitió conservar de manera intacta aquel instante de la Historia, hasta el punto de ser descubiertos durante la excavación arqueológica de la clásica urbe, dieciocho siglos después, los cuerpos petrificados de sus habitantes. Los análisis microespaciales que se basaban en la *premisa pompeyana*, por tanto, no tenían en cuenta los diversos procesos que podrían transformar los depósitos arqueológicos.

Aunque definido en los años 60 del siglo XX por R. Ascher, uno de los primeros investigadores en llamar la atención sobre la cuestión de la formación del registro arqueológico (Ascher, 1961), fue Michael B. Schiffer (1972) quien realmente comenzó a profundizar en la crítica a este concepto, oponiéndose de manera radical a esa idea preconcebida de un registro arqueológico prístino como reflejo exacto de comportamientos fosilizados. Fundador de la conocida como *Arqueología conductual* o *Arqueología del comportamiento* (Schiffer, 1976), una postura teórica surgida como una extensión o, más bien, como una superación de la Nueva Arqueología, y dirigida principalmente al entendimiento de los procesos (tanto culturales como naturales) que forman y transforman los componentes de los contextos arqueológicos (Schiffer, 1987), este autor demostró que “*no hay necesariamente una relación directa entre los objetos que la excavación arqueológica documenta en una estructura y las actividades que tuvieron lugar en ese mismo espacio en el pasado*” (LaMotta y Schiffer, 1999: 20).

Más allá del cruce de acusaciones, plasmadas por escrito de manera vehemente, entre Binford (1981) y el propio Schiffer (1985) a tenor de lo que, para cada uno de ellos, era una utilización errónea del concepto *premisa pompeyana* por parte del contrario, y a pesar de sus importantes diferencias teórico-metodológicas, ambos autores coincidían en lo más importante, que no es otra cosa que reconocer que la mayor parte de los yacimientos arqueológicos no son, salvo casos muy excepcionales, pequeñas Pompeyas. Los trabajos realizados en aquellos años dejaban claro que cualquier registro arqueológico experimenta, en mayor o menor medida, alteraciones de algún tipo. En palabras de Wood y Johnson (1978: 317), “*the term in situ, used to denote undisturbed artifacts, is probably more optimistic than realistic*”.

En definitiva, la superación del debate surgido en torno a la denominada *premisa pompeyana* y, de manera más amplia, el entendimiento de la necesidad de evaluar la incidencia de los procesos de formación de un yacimiento de manera previa a cualquier análisis espacial de las distribuciones de restos marcaron un antes y un después en el desarrollo de la arqueología *intra-site* como disciplina, permitiendo matizar o desmontar por completo ideas preconcebidas compartidas por generaciones de arqueólogos.

Tercera etapa: Hacia una arqueología de alta resolución temporal (siglo XXI)

En los últimos años los investigadores han venido advirtiendo un segundo obstáculo que, sumado a los procesos de formación y transformación de los yacimientos a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior, dificulta la interpretación de la organización espacial de las actividades a partir de la distribución de los restos materiales. Este nuevo desafío no es otro que la dimensión temporal del registro arqueológico (Bailey, 1983; Holdaway y Wandsnider, 2008; Lucas, 2005, 2012; Vaquero, 2008). Así, hoy en día se asume que la práctica totalidad de los yacimientos del Paleolítico inferior y medio, sino todos, han de ser entendidos como palimpsestos formados por la sucesión de un número desconocido de episodios de acumulación de restos, ya sean éstos fruto de la actividad antrópica o por el contrario se deban a la intervención de carnívoros en aquellos momentos en los que el enclave no estaba frecuentado por el hombre, a lo largo de un periodo de tiempo indeterminado pero significativamente amplio (centenas o incluso miles de años) desde la escala temporal de la vida humana (Bailey, 2007).

El *efecto palimpsesto* condiciona, de manera irremediable, nuestro análisis e interpretación de

los comportamientos humanos del pasado en lo que a su organización espacial se refiere (Henry, 2012; Machado *et al.*, 2015; Malinsky-Buller *et al.*, 2011; Vaquero, 2008). Muy atrás queda ya esa visión de los suelos de ocupación o de las áreas de actividad como algo estático. Por un lado, el propio proceso de superposición de ocupaciones puede alterar, movilizar e incluso destruir en diferente grado los restos antrópicos acumulados a lo largo del tiempo, escondiendo de esta manera los patrones espaciales y dando lugar a acumulaciones de aspecto totalmente aleatorio. Asimismo, los palimpsestos tienden a enmascarar y reducir la variabilidad en los comportamientos humanos del pasado (Perreault, 2018). En otras palabras, el análisis global de los materiales arqueológicos contenidos en el marco de un nivel estratigráfico, es decir, una lectura sincrónica o paleo-etnográfica del registro, nos va a ofrecer una imagen errónea del sistema de ocupación del espacio, puesto que es posible que durante el periodo de formación de dicho estrato se hayan sucedido tipos de asentamiento muy diferentes desde el punto de vista de la duración, la diversidad de las actividades realizadas o su organización dentro del espacio ocupado. Por último, puede darse el caso de que los impactos ocupacionales que generan un menor componente material queden camuflados por aquellos tipos de asentamiento de mayor intensidad (Vaquero, 1997).

Equiparar los conjuntos materiales sincrónicos desde un punto de vista geológico a los niveles de sincronidad documentados etnográficamente, considerando los más o menos prolongados lapsos temporales implícitos en un estrato arqueológico, se convierte en un ejercicio por completo ilusorio (Dibble *et al.*, 2017). Esto es, se da un total desajuste entre la escala del "tiempo arqueológico", periodo durante el cual se han formado los niveles estratigráficos que se están analizando, y

el "tiempo etnográfico" al que corresponden los modelos empleados en la interpretación de dichos conjuntos (Vaquero, 2008). Por ello, convendría desechar la tan habitual utilización del concepto *ocupación* en este tipo de estudios, ya que ésta es una noción de la cual se tiene testimonio únicamente a través de la antropología cultural, pero de la que difícilmente se puede llegar a obtener una constancia arqueológica. Como bien apunta Vaquero (2013: 268), "*el método arqueológico permite identificar episodios de actividad, e incluso proponer la contemporaneidad entre distintos episodios de actividad, pero es poco probable que pueda aislar ocupaciones individuales, más allá de la identificación de un número mínimo de fases de ocupación*".

La mayor dificultad a la que nos enfrentamos al llevar a cabo un trabajo de corte microespacial es, por tanto, la propia definición de aquellas unidades mínimas de análisis o conjuntos que pueden ser susceptibles de interpretación en términos de organización del espacio. Si se pretende que los resultados del estudio tengan una significación conductual, minimizando en la medida de lo posible las implicaciones derivadas de la existencia de esos dos niveles diferentes de temporalidad, se hace absolutamente necesario incrementar al máximo el grado de resolución temporal y superar los tradicionales marcos analíticos, definidos en exclusiva a partir de criterios estratigráficos y sedimentológicos generales (Bargalló *et al.*, 2016; Cascalheira y Picin, 2020; Hovers *et al.*, 2011; Machado *et al.*, 2011, 2013, 2016; Vaquero *et al.*, 2012). La arqueostratigrafía, la micromorfología de suelos, así como la identificación de remontajes y Unidades de Materia Prima (Chacón *et al.*, 2015; Machado y Pérez, 2016; Machado *et al.*, 2019; Mallol *et al.*, 2013; Vaquero, 2008) se han revelado como algunas de las herramientas de mayor utilidad de

la denominada *arqueología de alta resolución* (Audouze y Enloe, 1997; Carbonell, 2012; Pettitt, 1997), cuyo objetivo principal es la disección de palimpsestos arqueológicos.

En definitiva, los estudios microespaciales atraviesan en la actualidad una fase mucho menos optimista, en la cual se observa una creciente y profunda reflexión en torno a los límites y problemas que el registro arqueológico manifiesta a la hora de aportar información acerca del comportamiento espacial de los humanos. Así, hoy en día prevalece un acercamiento más realista a las posibilidades que ofrecen los conjuntos en este sentido, abogándose por que el análisis de la dimensión temporal de un yacimiento sea consustancial a su análisis espacial (Mallol y Hernández, 2016).

2.2. LA ARQUEOLOGÍA MICROESPACIAL EN EL CONTEXTO DE LA *EARLY STONE AGE* (ESA) AFRICANA

No hay más que echar un rápido vistazo a la bibliografía disponible para darse cuenta de que a lo largo de estas cinco décadas de historia de los estudios *intrasite* éstos han sido aplicados fundamentalmente en conjuntos del Paleolítico superior y medio situados en Europa y el Próximo Oriente, resultando en contraste todavía hoy bastante escasos este tipo de trabajos en enclaves arqueológicos de mayor antigüedad y/o ubicados en otras partes del planeta. Los motivos principales de esta acusada diferencia cuantitativa son fáciles de intuir. Los conjuntos del Paleolítico superior y medio suelen ser sitios en los que se exponen amplias superficies de excavación, en las cuales se suelen conservar incluso estructuras de hábitat identificables y hogares con indicios de áreas de actividad. En cambio, el notable menor grado de preservación de los restos materiales sumado al hecho de que las estructuras realizadas por los grupos

humanos también decrecen en cantidad y variabilidad cuanto mayor sea la antigüedad del yacimiento, hacen, *a priori* y por lo general, menos atractivos los estudios microespaciales para enclaves arqueológicos del Paleolítico inferior. En el contexto de la *Early Stone Age* africana este tipo de aproximación al registro ha conocido un desarrollo bastante más limitado, particularmente los más recientes enfoques teóricos de la disciplina. A continuación, se repasan, siguiendo un orden cronológico, las aportaciones más destacadas.

Mary Leakey, Glynn Isaac y la clasificación de los yacimientos de Olduvai

Por su extraordinaria importancia historiográfica y trascendencia, y a pesar de que ninguno de estos trabajos se encuentre claramente enmarcado dentro de lo que entendemos como estudios *intrasite*, es preciso comenzar la presente revisión haciendo referencia a las sistematizaciones de yacimientos propuestas para Olduvai primero por Mary Leakey y después por Glynn Isaac (Leakey, 1971; Isaac, 1978, 1983; Isaac y Crader, 1981).

El interés mostrado por esta incansable arqueóloga durante aquellos años en que estuvo al frente de las -ya sistemáticas- labores de campo en la Garganta de Olduvai (1960 - 1963) por excavar de manera metódica grandes superficies, sumado al minucioso registro que efectuó de todo el material hallado, hicieron posible la recopilación de una enorme cantidad de información conductual (Clark, 2001; Shipman, 2014). La alta calidad de la misma le ha convertido, como tendremos ocasión de comprobar a lo largo de todo este apartado, en objeto de numerosos trabajos de revisión. En una época en la que el estudio de la dimensión espacial del registro todavía no se había convertido en una línea de trabajo con entidad propia dentro de

la investigación arqueológica, Leakey realizó una clasificación interpretativa de los yacimientos excavados en base al tipo de restos documentados y su connotación funcional, así como a partir del análisis visual de su distribución vertical y horizontal. Teniendo muy presentes igualmente las, por aquel entonces tan socorridas, analogías etnográficas, esta autora diferenció los siguientes tipos de yacimientos:

- **Suelos de ocupación (*living floors*):** se trataba de horizontes arqueológicos bien definidos (con una distribución vertical en torno a los 9 o 10 centímetros) y localizados sobre paleosuelos, en los que se documentaban grandes acumulaciones de fragmentos óseos y artefactos líticos. Según Leakey, este tipo de yacimientos constituían los restos de zonas habitacionales, puntos específicos en el paisaje ocupados reiteradamente durante un corto pero indeterminado periodo de tiempo, a los cuales los humanos transportaban los animales cazados y donde se focalizaban todas las actividades del grupo, tanto aquellas de tipo económico (preparación de los alimentos o mantenimiento de sus utensilios) como social (reparto de alimentos, intercambio de información y aprendizaje, protección de la prole). En definitiva, dichos lugares serían prácticamente análogos a los campamentos base de los grupos de cazadores-recolectores actuales estudiados a través de la Etnografía.

El nivel 22 de FLK, conocido como FLK Zinj, se convirtió sin lugar a dudas en el paradigma de los suelos de ocupación gracias a factores como la impresionante acumulación de restos líticos y faunísticos documentada en el yacimiento (unos 2.500 artefactos y 60.000 fragmentos óseos, entre los cuales se incluía una enorme cantidad de microfauna) y su evidente yuxtaposición, la acotada

distribución vertical de dichos materiales en comparación con su enorme dispersión en área o el excepcional estado de conservación de los mismos, del cual se deducía una escasa alteración tafonómica del sitio. La excavación de este nivel dejó al descubierto una particularmente densa concentración subcircular de materiales en la parte central del área intervenida (al sureste del lugar donde se halló el cráneo de OH5), de un diámetro aproximado de 6 metros y caracterizada por las dimensiones milimétricas de los fragmentos líticos y óseos en ella documentados (Leakey, 1971: 50). Esta acumulación se difuminaba considerablemente hacia el sur y el este dando paso a una zona en la cual los restos aparecían de forma muy dispersa, tras la que se registraba un nuevo incremento en la densidad de materiales, en esta ocasión generalmente de mayor tamaño. La autora recogía la sugerencia de su colega J. D. Clark según la cual dicha distribución horizontal vendría explicada por la existencia de un paravientos localizado en esa especie de vacío arqueológico y que rodearía la parte central de la ocupación, de tal manera que los restos más pequeños permanecerían en el interior de la estructura y los de mayores dimensiones serían arrojados hacia el exterior (Clark, 2001: 606). Finalmente, los sectores sur y occidental del área excavada presentaban una densidad de piezas muy baja, asemejándose más a los rasgos descritos en conjuntos con materiales dispersos y pudiendo responder, por tanto, a un proceso de formación distinto.

Otro celeberrimo ejemplo de *living floor* lo constituyó el nivel 3 de DK. En dicho enclave, el más antiguo de toda la secuencia de Olduvai (con una datación que ronda los 2 millones de años), se registró, además de la habitual acumulación de artefactos líticos y restos óseos, la presencia de una llamativa concentración de bloques de lava que configuraban una estructura subcircular de

unos 5 metros de diámetro. El considerable tamaño de los nódulos de basalto vesicular hizo a Leakey decantarse por la acción antrópica como única explicación plausible para el curioso círculo de piedras, desechando por completo cualquier causa natural. Así, éste fue interpretado como los restos de una pequeña estructura de habitación, posiblemente un abrigo, levantada por los humanos en una zona del campamento, semejante a las pequeñas cabañas de hierba y paja levantadas so-

bre un lecho circular de piedra documentadas etnográficamente en ciertas sociedades de cazadores-recolectores africanos (Leakey, 1971: 24) (Figura 2.7).

Además de FLK Zinj y DK3, en la monografía de 1971, Leakey identificaba como suelos de ocupación FLK NN niveles 1 y 3, HWK East nivel 1, EF-HR, FC West Floor, SHK Annex Site y TK Lower Floor y Upper Floor.

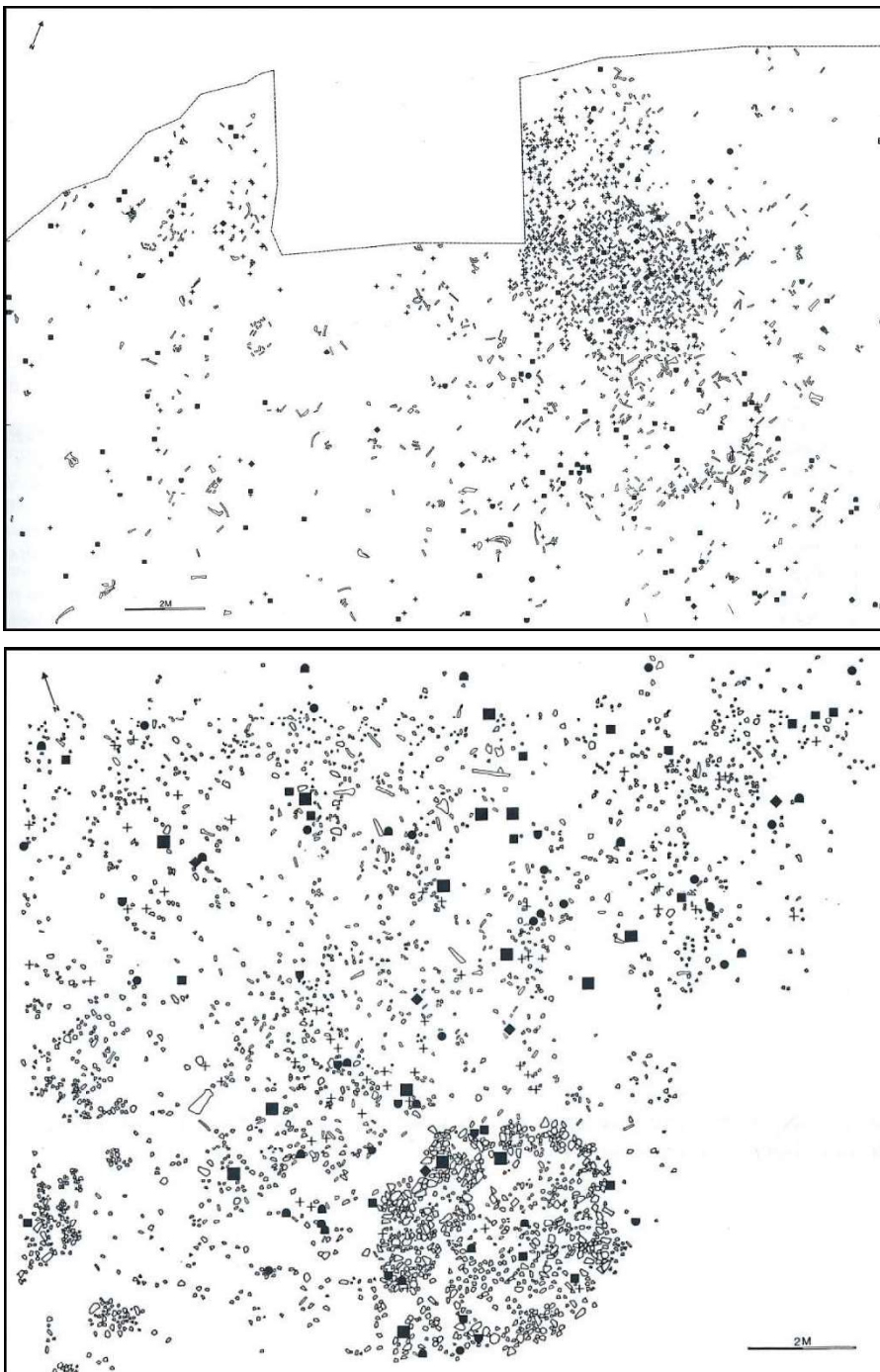


Figura 2.7. Suelos de ocupación o *living floors* excavados por Mary Leakey en Olduvai. En la imagen superior, plano del nivel 22 de FLK. En la imagen inferior, plano de DK3 (extraída de Leakey, 1971).

- **Áreas de matadero y descarnado de los recursos cárnicos (*butchering or kill sites*):** conjuntos arqueológicos que se caracterizaban por la asociación de artefactos líticos a una gran carcasa, los cuales fueron interpretados por Leakey como enclaves en los que nuestros antepasados más antiguos habrían desarrollado tareas de procesado y despedazado de un animal de gran tamaño que habría muerto allí mismo, bien abatido por los propios humanos bien por causas naturales, para posteriormente transportar su carne hacia el campamento base. De todos los yacimientos excavados en los Lechos I y II de Olduvai, únicamente los niveles 6 y *Deinotherium* del FLK North se ajustaban a dicha definición. El primero de ellos, interpretado como una única actividad de carnicería llevada a cabo en un entorno cenagoso, proporcionó, entre los huesos pertenecientes a otras especies, los restos casi completos de un ejemplar de *Elephas recki* y 123 objetos líticos asociados (Figura 2.8). Por su parte, FLK North *Deinotherium* deparó restos de un representante de este género extinto de proboscídeos así como un conjunto lítico compuesto por 23 artefactos y 16 supuestos *manuports*.

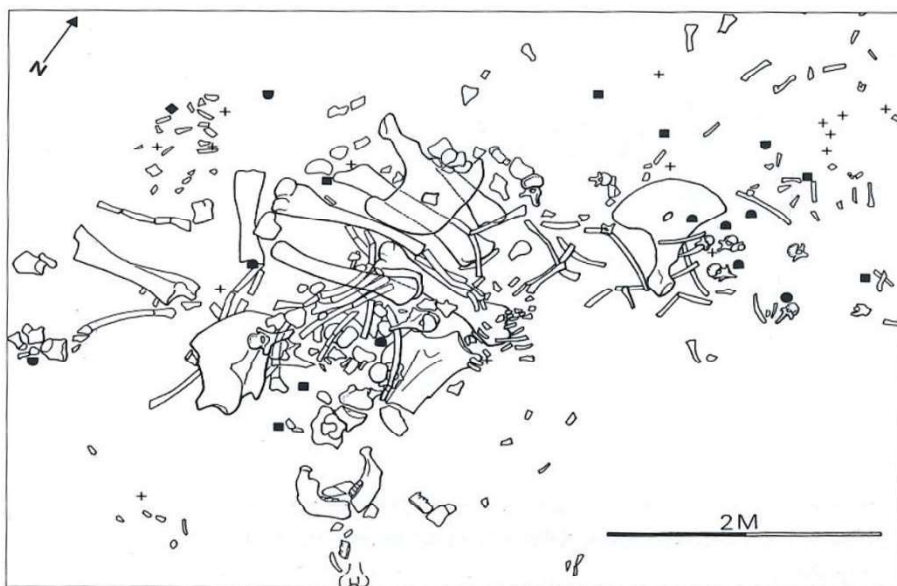


Figura 2.8. Plano del nivel 6 de FLK North (extraída de Leakey, 1971).

- **Niveles con materiales dispersos (*sites with diffused material*),** en los cuales los restos líticos y óseos no se condensaban en un horizonte sedimentario delimitado, sino que, por el contrario, aparecían esparcidos a lo largo de un espesor considerable de paquetes arcillosos o tobáceos. Leakey incluyó dentro de esta categoría los niveles 1 y 2 de DK, FLK NN nivel 2, FLK niveles 7 y 10-21, FLK North niveles 1-5, HWK East nivel 2, MNK Skull y Main Sites, el nivel de toba retrabajada en FC West, así como los niveles tobáceos en SHK y TK.

- **Niveles de depósito de canal (*river or stream channel sites*),** que contenían colecciones de carácter alóctono. Este sería el caso de los niveles de canal de SHK, TK y el conjunto de BK.

Recogiendo el testigo de Mary Leakey, Glynn Isaac desarrolló con una mayor profundidad esta sistematización de yacimientos, utilizando como criterios clasificatorios el tipo de asociaciones de restos que en ellos se establecían y las características deposicionales de dichos enclaves arqueológicos (Isaac y Crader, 1981). De este modo, el legendario africanista examinó por un lado los

conjuntos en los cuales los materiales se encontraban bien delimitados horizontal y verticalmente, es decir, aquellos que presentaban una alta integridad arqueológica (yacimientos tipo A, B y C), y por otro aquellos conjuntos cuyas características deposicionales indicaban una escasa o nula integridad arqueológica de los materiales (yacimientos tipo D y G) así como aque-

llos otros en los que la intervención antrópica no estaba del todo clara (yacimientos tipo O).

- **Yacimientos tipo A:** aquellos lugares en los cuales únicamente se documentaban artefactos líticos (o donde los restos óseos estaban prácticamente ausentes) y que eran interpretados como áreas de talla o enclaves en los que el principal propósito había sido el desarrollo de actividades tecnológicas.

- **Yacimientos tipo B:** conjuntos arqueológicos en los que se registraban acumulaciones de industria

lítica y restos óseos con huellas de procesamiento pertenecientes a un solo animal o a varios de la misma especie y que eran interpretados como áreas de descuartizamiento o de acceso a los recursos animales. Esta categoría se ajustaba pues a los *butchering* o *kill sites* definidos por Leakey (1971) (Figura 2.9).

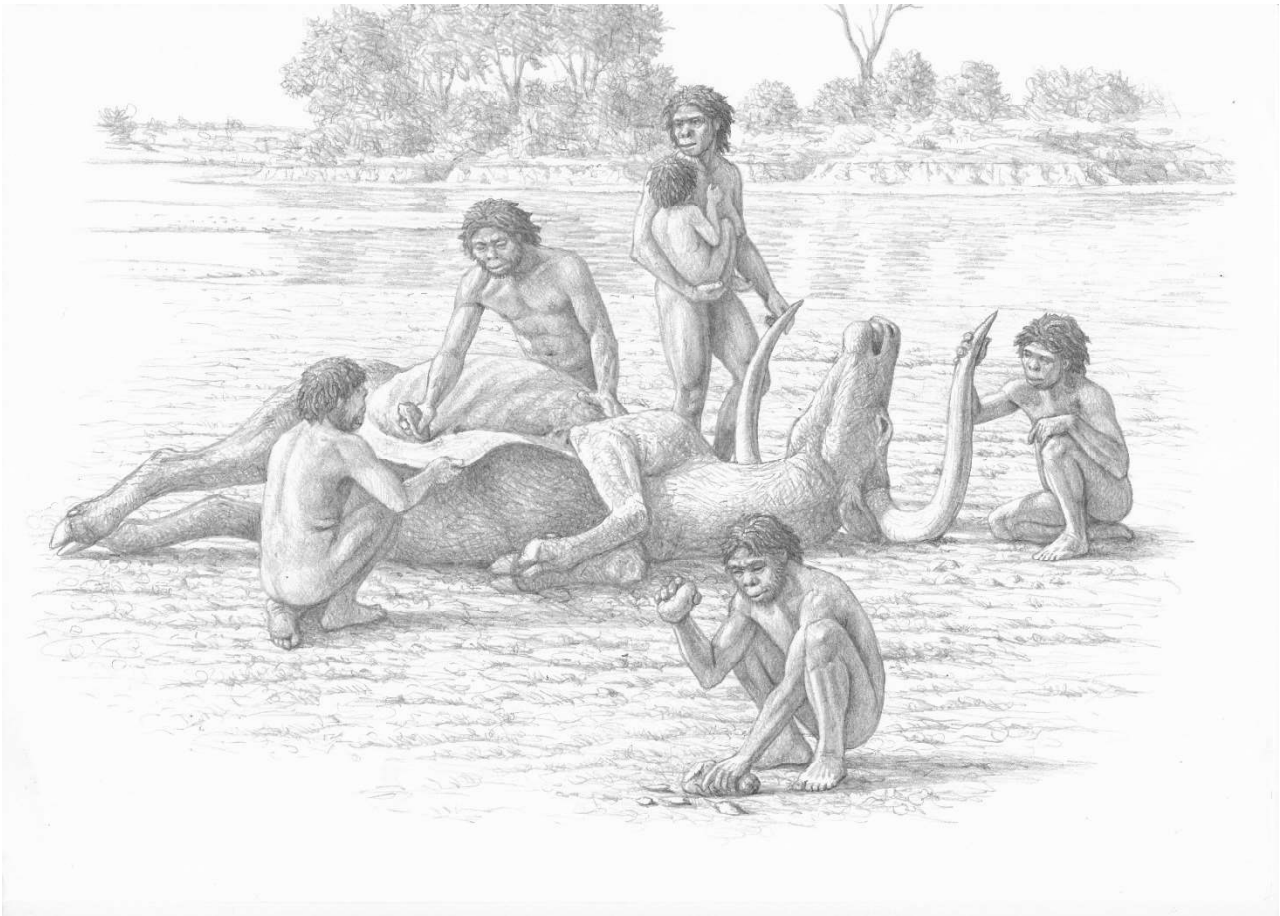


Figura 2.9. Recreación de un grupo de humanos procesando un *pelorovis* en Olduvai, Lecho II (ilustración de Mauricio Antón extraída de Domínguez-Rodrigo y Baquedano, 2014).

- **Yacimientos tipo C:** aquellos sitios que contenían un gran número de artefactos líticos y restos de animales de especies distintas, equivalentes a los suelos de ocupación o *living floor* identificados por Leakey (1971), fueron interpretados inicialmente por Isaac como *campamentos base* (1978) en los que los humanos llevaban a cabo el mayor número de actividades y se resguardaban de los peligros. Según este autor, dichos enclaves arqueológicos

eran el resultado de complejas estrategias de organización desarrolladas por los grupos humanos del pasado en determinados lugares referenciales dentro del paisaje, que incluirían la división cooperativa del trabajo en función del género, por la cual los hombres conseguirían la mayor parte de la carne mientras que las mujeres se encargarían de la recolección de los alimentos vegetales que completaban la dieta, así como el transporte del

alimento obtenido y su posterior reparto y consumo en el propio campamento, con las implicaciones sociales que ello conllevaba (solidaridad, estrechamiento de vínculos afectivos, etc.) (Figura 2.10).

Las fuertes críticas vertidas sobre este planteamiento, al que se acusó de ser una mera transposición de formas de comportamiento actuales al Pleistoceno (Binford, 1981a, 1983), llevaron al propio Isaac a reformular su modelo de campamentos base y sustituirlo por la hipótesis del *lugar de forrajeo central* (1983), la cual desterraba por completo determinadas implicaciones sociales, como el reparto sexual de funciones, al tiempo que prescindía de cualquier tipo de alusión a los asentamientos de las sociedades nómadas documentadas etnográficamente, ofreciendo una terminología más neutral. En lo esencial, sin embargo, este nuevo modelo explicativo mantenía intacto el sentido de las áreas centrales, entendidas como determinados puntos de agregación grupal que actuaban como escenario principal de la mayor parte de las actividades vitales de los humanos, las cuales aparecían reflejadas en el registro ar-

queológico mediante esta categoría de yacimientos en los que se documentaban grandes acumulaciones de restos líticos y óseos.

- **Yacimientos tipo D:** se correspondían con lo que Leakey denominó niveles con materiales dispersos, es decir, conjuntos que se caracterizaban por la presencia localmente significativa de artefactos líticos, acompañados o no de restos óseos, pero en los cuales los vestigios arqueológicos aparecían esparcidos dentro de un gran espesor sedimentario, sin que fuera posible por tanto detectar horizontes individuales.

- **Yacimientos tipo G,** los cuales contenían materiales arqueológicos que, aun pudiendo aparecer o no concentrados vertical y horizontalmente, habían sido transportados y redepositados en otro contexto geológico.

- **Yacimientos tipo O:** aquellos lugares en los que solo aparecían restos óseos, siendo pues muy difícil justificar la intervención antrópica en el proceso de acumulación. Se trataría, pues, de depósitos de tipo paleontológico.

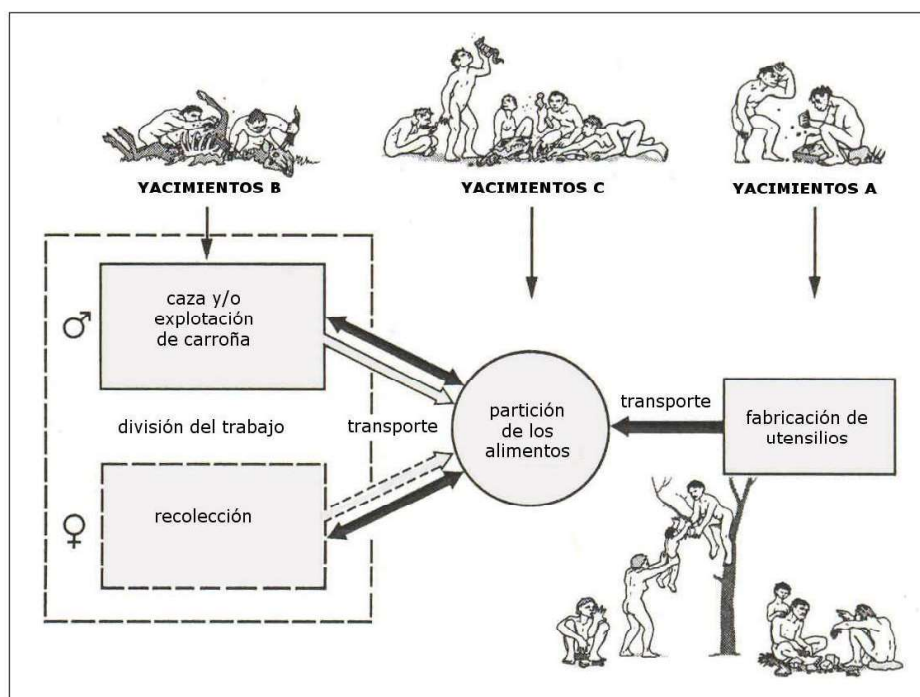


Figura 2.10. Representación gráfica de la teoría del "campamento base" desarrollada por Glynn Isaac (modificada de Galloway, 1999: 15).

Milla Y. Ohel y Dave Douglas Davis. Primeros estudios intrasite en Olduvai

En la misma década de los 70 vieron la luz varios trabajos que, a partir de la información y las planimetrías publicadas por Leakey en su monografía de los Lechos I y II (1971), examinaban y comparaban la distribución espacial de los restos arqueológicos en varios yacimientos de Olduvai (Davis, 1975, 1978; Ohel, 1977).

Por lo que al trabajo de Ohel se refiere, un detallado análisis visual de los citados planos permitió a este autor localizar e individualizar un total de dieciocho concentraciones con restos líticos y óseos ubicadas en catorce de los suelos de ocupación propuestos por Leakey. Dichas acumulaciones de material, once de ellas circulares y las siete restantes con una forma más o menos alargada, tendrían según este autor un significado comportamental (1977: 425). La delimitación de las concentraciones se realizó primeramente en base a tres factores: la densidad de vestigios arqueológicos documentados dentro de los límites propuestos, el contraste existente entre esa densidad

y la registrada al exterior de los mismos y la naturaleza de los materiales hallados tanto dentro como fuera, los cuales habían sido englobados previamente en cuatro categorías diferentes (pequeños huesos o fragmentos, huesos o fragmentos cuya longitud máxima superaba los 5 milímetros, *débitage* y el resto de artefactos líticos) (Figura 2.11).

La hipótesis de partida era que determinadas categorías de vestigios se asociaban a cada tipo de concentración. Así, las acumulaciones circulares estarían caracterizadas por un predominio de huesos o fragmentos de hueso pequeños y una alta proporción de *débitage*, mientras que las concentraciones con una forma más o menos alargada albergarían en comparación una cantidad mayor de huesos o fragmentos de hueso de grandes dimensiones y muy pocos artefactos líticos. Tras someter a prueba esa sospecha inicial mediante la aplicación de complejos análisis estadísticos, el autor concluía (1977: 430) que efectivamente existía una asociación estadísticamente significativa entre las concentraciones circulares y los huesos o fragmentos de pequeño tamaño por

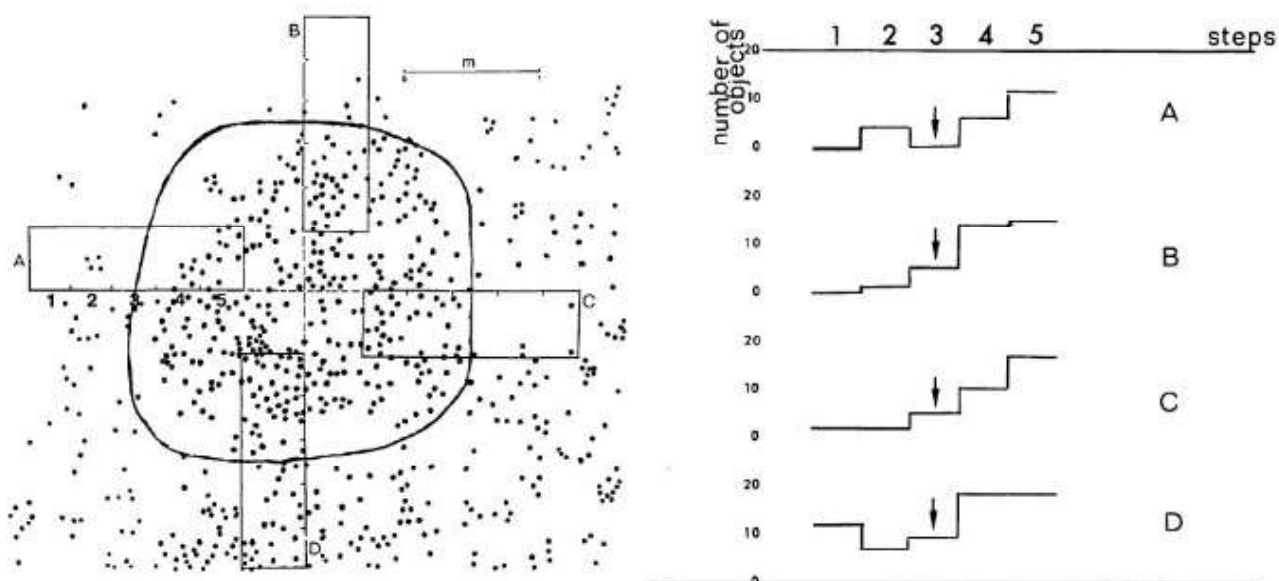


Figura 2.11. Método empleado por Ohel para delimitar las diversas concentraciones de material documentadas en los diferentes suelos de ocupación excavados por Leakey en los Lechos I y II de la Garganta de Olduvai, el cual se basaba en la desigual densidad de vestigios arqueológicos registrada dentro y fuera de cada acumulación (modificada de Ohel, 1977).

un lado y las concentraciones alargadas y los huesos o fragmentos de mayores dimensiones por otro, mientras que la pauta *débitage*/huesos o fragmentos de pequeño tamaño en las acumulaciones circulares era, cuanto menos, reveladora. La asociación entre los huesos de mayor tamaño y la categoría que aúna al resto de artefactos líticos no pudo, sin embargo, ser atestiguada estadísticamente, debido quizá a la escasa cantidad de dichos objetos registrada en las concentraciones definidas. En último término, Ohel especulaba sobre la posibilidad de que las concentraciones alargadas estuvieran ligadas al procesado de los recursos cárnicos al tiempo que las concentraciones circulares se corresponderían con aquellas áreas de consumo del alimento (1977: 432). Se apuntaba, incluso, que la forma elongada de las primeras podría ser una reminiscencia del animal tendido sobre el suelo mientras que el grupo de humanos estaban llevando a cabo las tareas de descarnado, mientras que la estructura circular de las segundas podría estar revelando la distribución que mostraban los comensales a la hora de ingerir el alimento –pese a no haberse encontrado nunca evidencias de fuego en la secuencia de Olduvai para cronologías tan antiguas–.

Por su parte, Davis (1978) analizó los seis suelos de ocupación clasificados por Leakey como olduvayenses con el propósito de establecer agrupaciones espaciales de elementos arqueológicos y comprobar si existían correlaciones en los patrones de agrupación de distintas categorías de restos. Antes que nada, sin embargo, el autor había contemplado la posibilidad de que otros agentes naturales, más allá del comportamiento de los humanos, pudieran ser los responsables de la disposición espacial presentada por el registro arqueológico en el momento de su recuperación, concluyendo que éstos no tuvieron la entidad su-

ficiente como para ser los causantes de las concentraciones detectadas. Sus pesquisas en este sentido, no obstante, significaban más un acto de buena voluntad que una evaluación real de los procesos post-deposicionales que habrían alterado los yacimientos incluidos en este estudio, puesto que, como se ha indicado más arriba, los únicos datos que manejaba Davis eran los publicados en la monografía de los Lechos I y II de Olduvai (Leakey, 1971). Con todo, es justo reconocer que la sola preocupación por comprender los procesos de formación de un depósito antes de proceder a su análisis espacial suponía un avance sustancial con respecto al trabajo de Ohel desgraciado previamente.

Mediante la combinación de métodos cuantitativos y mapas de densidad Davis llegó a unas conclusiones en parte similares y en parte diferentes a las expuestas en ese otro trabajo. Identificaba, en primer término, concentraciones con una gran densidad de restos generalmente ubicadas en la periferia del área excavada y caracterizadas por la asociación espacial de huesos o fragmentos de hueso de pequeño tamaño y *débitage*, que equivaldrían a aquellas zonas en las que los humanos realizaban la ingesta de alimento. Junto a dichas concentraciones Davis reconoció la existencia de un segundo tipo de agrupaciones mucho más dispersas de material, donde se advertía una clara correlación entre *choppers* y *utilized heavy-duty material* por un lado y restos de fauna más completos y de mayores dimensiones por otro y que fueron interpretadas como los vestigios de aquellos espacios en los que los humanos habrían llevado a cabo el tratamiento y procesado de las presas animales, así como otras posibles actividades que no habrían dejado huella arqueológica. Por último, las zonas exteriores del yacimiento en las que se registraba una escasa densidad o total ausencia de restos materiales, adyacentes a esas

otras zonas de consumo del alimento a las que ya nos hemos referido previamente, se corresponderían con las áreas de vivienda, las cuales habrían sido intencionadamente liberadas de desechos. Tal y como se recoge en la figura 2.12, estas zonas de dormitorio estarían distribuidas en torno a un espacio central, plenamente documentado en grupos de cazadores-recolectores actuales, dedicado a tareas comunales que apenas originarían un reducido número de restos materiales (Figura 2.12).

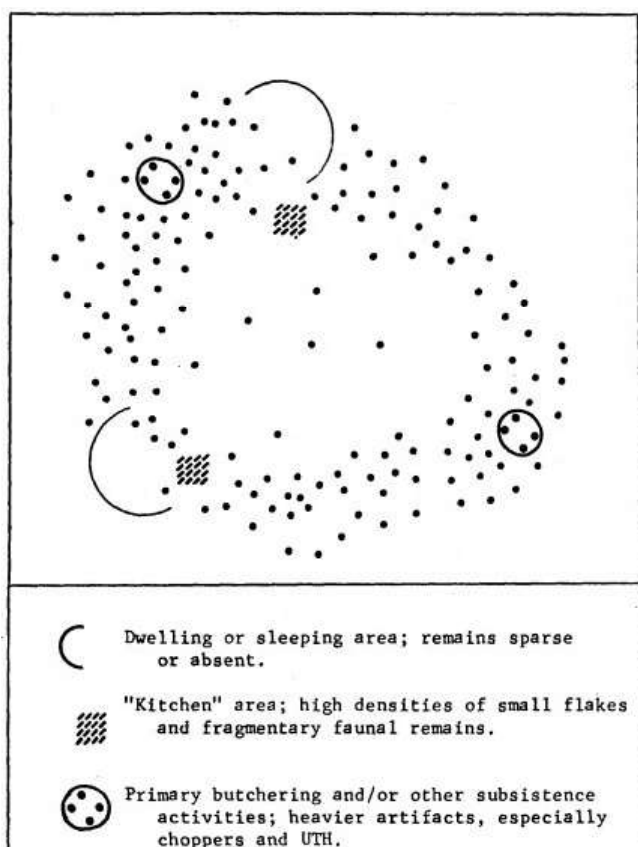


Figura 2.12. Modelo de organización espacial de los suelos de ocupación olduvayenses propuesto por Davis (extraída de Davis, 1978: 80).

En definitiva, tres son los rasgos distintivos de estos dos trabajos de arqueología microespacial: la aplicación de métodos cuantitativos con el propósito de desentrañar posibles pautas espaciales presentes en los yacimientos analizados (sin haber abordado –prácticamente– ningún examen tafonómico previo de dichos depósitos), así

como el recurso constante a la observación etnográfica de los modelos de organización de los grupos de cazadores-recolectores actuales como base interpretativa para explicar los patrones advertidos. Todo ello nos lleva, pues, a encuadrar ambas investigaciones dentro de esa primera fase de la que hablamos al principio del capítulo al tratar la evolución general de los estudios *intrasite*.

Lewis R. Binford y el debate sobre la integridad y resolución de los primeros yacimientos africanos

Frente a la tendencia tradicional de identificar cualquier acumulación de restos presente en el paisaje como evidencia de una existencia preterita de campamentos (Leakey, 1971; Isaac, 1978), a principios de la década de 1980 surgieron algunas voces críticas que comenzaron a poner en duda dicha interpretación y, de manera más genérica, a cuestionar el papel desempeñado por los humanos en la formación de los yacimientos arqueológicos de hace unos 2 millones de años. Lewis R. Binford fue, sin duda alguna, uno de los actores principales de aquella controversia (Figura 2.13).

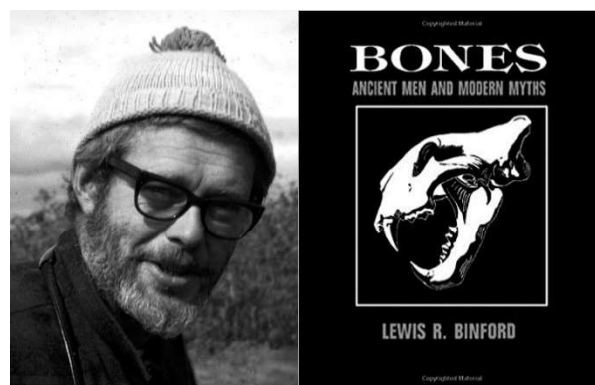


Figura 2.13. Lewis R. Binford y la portada de su libro *Bones. Ancient men and modern myths*.

El polémico arqueólogo estadounidense se sumergió en el debate con una reseña titulada *Olorgesailie deserves more than the usual book*

review (Binford, 1977), una crítica feroz e injustificada a la monografía publicada por Glynn Isaac en ese mismo año sobre sus investigaciones en el célebre complejo paleoantropológico keniano (Isaac, 1977) en la cual tachaba a dichos yacimientos de meros “revoltijos hidráulicos” ocasionados por la acción de las corrientes de agua en antiguos canales y no como consecuencia de la caza humana, transporte y reparto de alimentos³. Unos años más tarde el mismo autor llevó a cabo una revisión tafonómica de los conjuntos óseos de Olduvai publicados en su día por Mary Leakey (Binford, 1981a) que le sirvió, de acuerdo con la representación esquelética y las pautas de fractura de los huesos observadas, para defender que aquellas acumulaciones de fósiles e industria lítica, lejos de ser fruto exclusivo (o por lo menos principal) de la actividad de nuestros antepasados, constituían en esencia el resultado de la actuación de grandes felinos y otros carroñeros y sólo de una manera anecdótica, después de que éstos hubieran satisfecho sus necesidades alimentarias y abandonado los despojos restantes, la intervención de los humanos para aprovechar esos últimos recursos disponibles, actuando por tanto como carroñeros muy marginales y convirtiéndose en el eslabón final de la cadena trófica.

En resumidas cuentas, Binford estaba dando un toque de atención a la comunidad científica de aquellos años e instándole a poner en duda las supuestas, y hasta entonces dadas por sentado por casi todos los autores, asociaciones espaciales de restos óseos y materiales líticos halladas en un mismo yacimiento a partir de las cuales se estaban construyendo los diferentes modelos sobre la

conducta humana. A su juicio, dichas acumulaciones no habrían sido generadas únicamente por los humanos sino también por diversos agentes naturales, tales como los carnívoros o la acción hidráulica, siendo pues el resultado fortuito de episodios separados en el tiempo (1981a, 1985, 1987, 1988). Abogaba, en otras palabras, por una conjunción lítica-fauna casual y no causal.

Este autor introdujo dos conceptos de enorme interés para el desarrollo futuro de los estudios microespaciales en contexto africano: la *integridad* de un depósito arqueológico y su *resolución* (Binford, 1981a: 19). Por integridad entendía la relativa homogeneidad de los agentes responsables de los elementos materiales contenidos en un yacimiento. En el caso de que todos ellos derivasen de un solo agente, bien se tratara de los humanos bien de los carnívoros, nos encontraríamos según Binford ante un conjunto con una integridad óptima, mientras que cuando la acumulación de vestigios era la suma de las actividades de ambos agentes en un mismo espacio estaríamos hablando de un depósito de poca integridad. Por su parte, el concepto de resolución aludía a la relativa especificidad de los eventos o acciones cuyos productos estaban preservados en el depósito. Así, se podría hablar de una alta resolución cuando los materiales hallados en el mismo constituían los restos de una serie de eventos o acciones limitados en el tiempo y especificables, mientras que un conjunto de baja resolución contendría vestigios arqueológicos acumulados durante eventos deposicionales independientes. La inclusión de estos dos conceptos en el pensamiento arqueológico fue, a mi entender, la aportación más

³ A pesar de ello, el mismo Binford reconocía en dicha publicación (1977: 494) y en otras posteriores (1985: 293) que Glynn Isaac era un arqueólogo avanzado a su tiempo debido, entre otras cosas, a su preocupación por analizar los procesos de

formación y alteración que habían experimentado los yacimientos que estudiaba. Le reprochaba, sin embargo, el hecho de que nunca hubiera cuestionado la posibilidad de que no todos los restos presentes en esos depósitos arqueológicos tuvieran un origen antrópico.

importante del arqueólogo norteamericano a los estudios *intrasite*.

De acuerdo con todo lo dicho, Binford concluía que esas concentraciones discretas horizontal y verticalmente, definidas como suelos de ocupación por Leakey (1971) y como campamentos base o lugares de forrajeo central por Isaac (1978,1983) y cuyo paradigma estaría representado por el nivel 22 de FLK, no serían otra cosa que palimpsestos en los que la relación entre los distintos restos óseos y la industria era en la mayoría de los casos fortuita, perteneciendo todos ellos a distintos episodios históricos y diferentes eventos de formación (1987: 26). Dichos yacimientos responderían según él a los mismos procesos que habrían generado los niveles con materiales dispersos, con la única diferencia de que en los primeros la existencia de una superficie estable impediría la disgregación en la vertical de los restos arqueológicos procedentes de múltiples e independientes episodios de actividad.

Ellen M. Kroll y su estudio microespacial de los yacimientos de Koobi Fora: un hito historiográfico

En el marco del proyecto de investigación puesto en marcha por Glynn Isaac en Koobi Fora (Lago Turkana, Kenia) en la década de 1970, Ellen M. Kroll realizó una pionera y rigurosa labor de estudio de las asociaciones de artefactos y restos faunísticos documentadas en veinte de los yacimientos intervenidos en dicha secuencia arqueológica, a los cuales añadió otros tres de los excavados por Leakey en Olduvai, todos ellos muy diversos en lo que a tamaño, contenido arqueológico

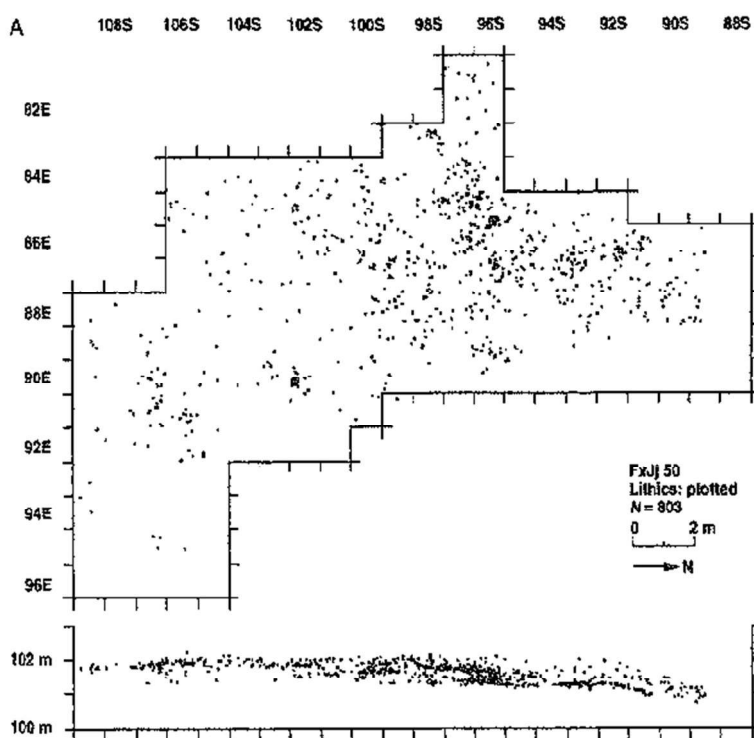


Figura 2.14. Ejemplo de planta y perfil elaborados por Kroll (extraída de Kroll, 1994: 116).

y contexto paleo-geográfico se refiere. Por desgracia, este trabajo de investigación, en forma de tesis doctoral (1986), nunca ha sido publicado íntegramente, por lo que tan sólo contamos con aquellos datos ofrecidos en trabajos parciales o de carácter preliminar (Bunn *et al.*, 1980; Kroll, 1994, 1997; Kroll and Isaac, 1984).

El estudio de la distribución espacial de los vestigios en el plano vertical, a partir de detalladas descripciones y numerosas imágenes, constituía una parte esencial del trabajo de Kroll. Éste incluía perfiles de cada uno de los enclaves analizados, en los cuales se proyectaba el material arqueológico bien coordinado en su conjunto, bien dividido en función del tipo de resto (lítico o faunístico) o de alguna característica específica. Dichas secciones (casi siempre en un único sentido-proyecciones transversales-, aunque a veces se añadía también la sección en sentido longitudinal) abarcaban la totalidad de la superficie excavada (Figura 2.14). Los sucesivos niveles diferenciados

directamente en campo en algunos de los yacimientos, no necesariamente coincidentes con las unidades litológicas, si bien eran descritos en el texto, no aparecían sin embargo individualizados de una manera gráfica en los perfiles. Esta manifiesta atención hacia la dimensión vertical del registro, a la que sin duda se podría calificar de innovadora si la comparamos no sólo con lo que por aquel entonces se estaba haciendo en el continente africano sino también con los estudios *intrasite* desarrollados en Europa, tenía como finalidad, en palabras de la autora, discernir el grado de integridad que presentaban las concentraciones de restos líticos y faunísticos cuya distribución horizontal iba a ser posteriormente analizada (Kroll, 1997: 470).

El asunto de la resolución temporal de los yacimientos, muy ligado igualmente al análisis de la dimensión vertical del registro, era motivo de reflexión permanente para esta arqueóloga. En todos sus trabajos Kroll asumía que los restos materiales documentados eran casi con toda probabilidad en la mayor parte de los casos el resultado del uso diacrónico de un mismo lugar por parte de los humanos, sin que entre las diferentes visitas mediase sedimentación alguna y, por tanto, enterramiento de los restos desechados anteriormente (Kroll, 1997: 522). Este hecho le llevaba a reconocer la dificultad que suponía el establecimiento de unos marcos analíticos adecuados para llevar a cabo el posterior estudio de la distribución a nivel horizontal (Kroll y Isaac, 1984: 12). Sin embargo, dicha problemática no era abordada en la práctica, sumándose pues los trabajos de esta autora a la larga lista de estudios *intrasite* en los

que, de manera algo frustrante, la condición de palimpsesto de un yacimiento no constituye la premisa de partida de los mismos, sino que forma parte de sus resultados y conclusiones. Basándose en estudios etnoarqueológicos como el llevado a cabo por Yellen (1977), Ellen M. Kroll relacionaba esa realización recurrente de actividades en un mismo espacio por parte de los humanos con la presencia de árboles, los cuales se erigirían sin duda como puntos atractivos en el paisaje por aportar sombra donde poder llevar a cabo sus actividades y refugio ante los posibles ataques de carnívoros (Figura 2.15).

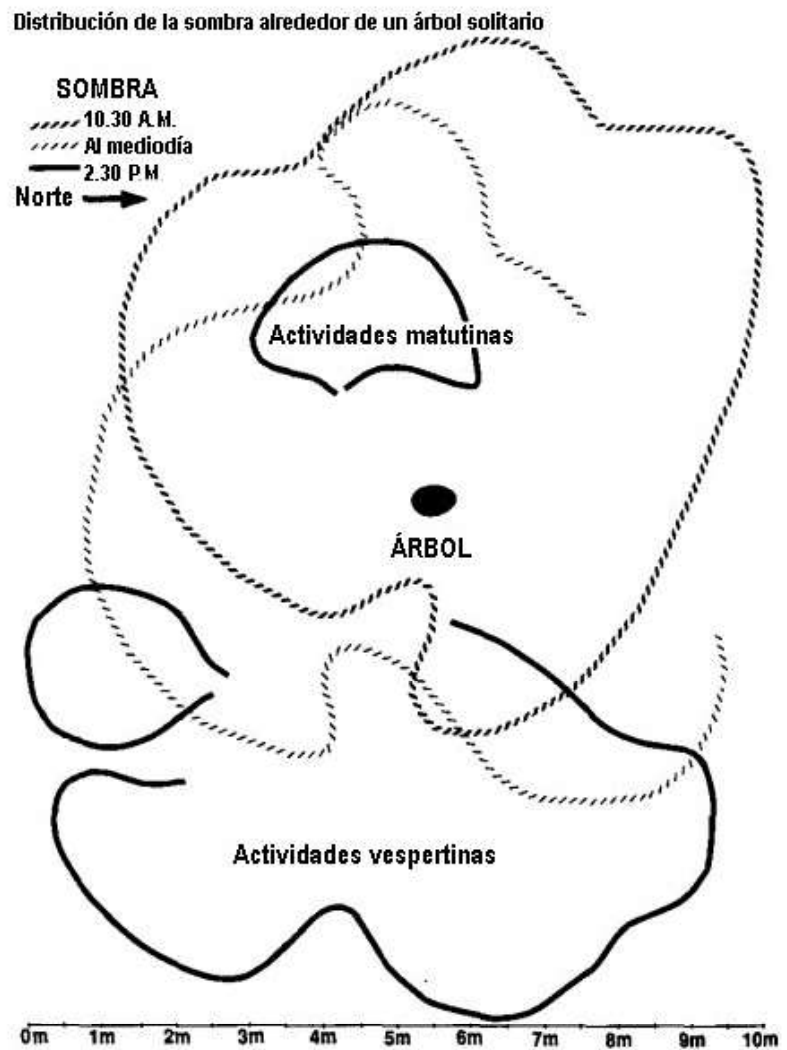


Figura 2.15. Modelo teórico, basado en observaciones etnográficas, desarrollado por Kroll para explicar el uso diacrónico de un mismo lugar por parte de los humanos (modificada de Kroll, 1994: 131).

Por lo que a la dimensión horizontal se refiere, Kroll se valía de la inspección visual de la distribución de puntos, la frecuencia de materiales registrada por metro cuadrado y, siguiendo el trabajo de Whallon (1984), el análisis de los contornos de densidad, para identificar (restos líticos por un lado y óseos por otro) *clusters*, *subclusters* o simples dispersiones de material dentro de los yacimientos estudiados (Figura 2.16). El examen individualizado del contenido de todas y cada una de dichas agrupaciones (presencia de remontajes, distribución de tamaños de las piezas, frecuencia de cantos naturales, categoría tecnológica, elemento anatómico, tipo de marcas, etc.) y la com-

paración entre ellas le permitía sacar conclusiones, en primer lugar, acerca del origen natural o antrópico de las mismas. Una vez descartada la opción de los agentes naturales como responsables últimos de la disposición espacial de los vestigios, el objetivo final del estudio microespacial a nivel horizontal era el reconocimiento de algunas de las actividades específicas llevadas a cabo en aquel punto del paisaje, tales como los diversos episodios de talla, el procesado de la carne o las labores de mantenimiento y limpieza del lugar (modelo *toss / drop* propuesto por Binford) (Kroll, 1997: 464).

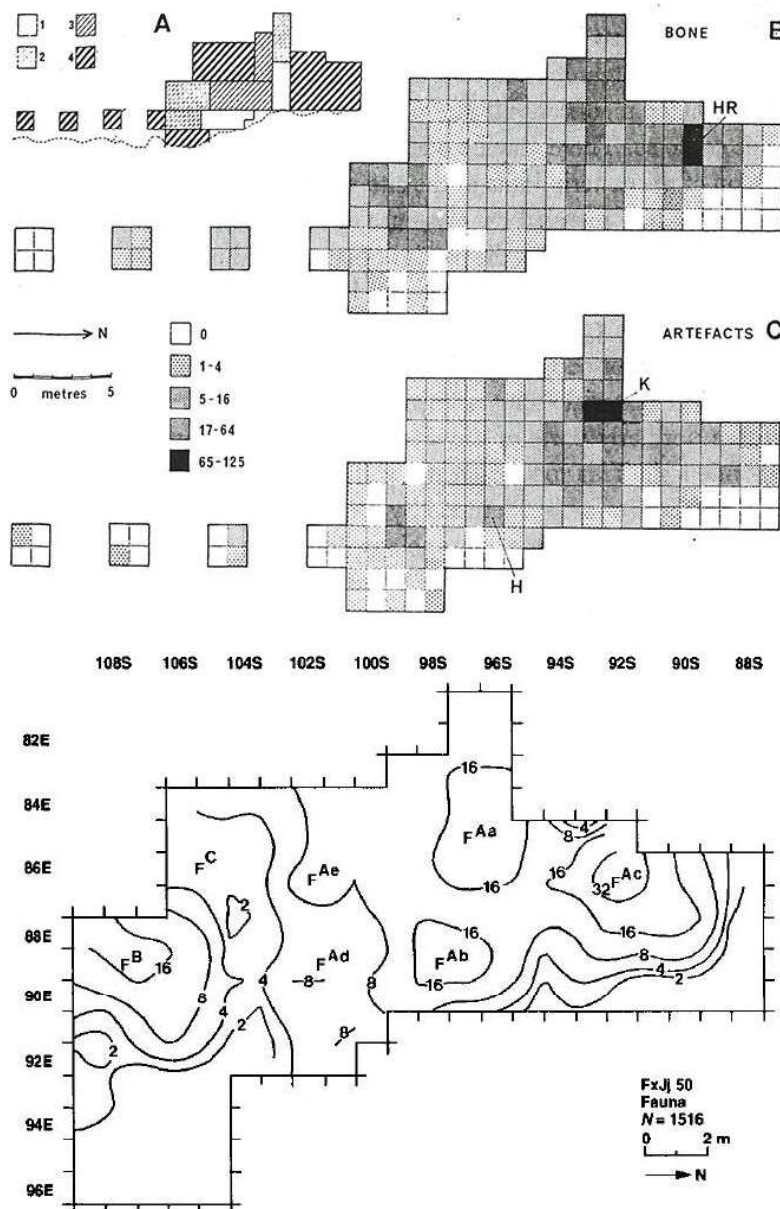


Figura 2.16. Herramientas de análisis espacial horizontal empleadas por Kroll en la identificación de *clusters*. En la imagen superior, ejemplo de análisis de la frecuencia de materiales registrada por metro cuadrado (extraída de Bunn et al., 1980: 115). En la imagen inferior, ejemplo de análisis de los contornos de densidad (extraída de Kroll, 1994: 121).

Por todo lo dicho hasta aquí, podemos afirmar sin ningún género de duda que el trabajo de Ellen M. Kroll constituyó un buen ejemplo de esa creciente reflexión –a la que ya hicimos referencia al tratar la evolución general de los estudios *intrasite*– en torno a la necesidad de conocer los procesos de formación de los conjuntos arqueológicos y las posibles consecuencias que las dinámicas postdeposicionales pudieran haber tenido sobre la disposición espacial presentada por el registro en el momento de su recuperación como paso previo a cualquier acercamiento de este tipo. A la hora de intentar reconstruir la historia tafonómica de los yacimientos que analizaba, además de tener en cuenta las cuestiones geológicas y sedimentológicas, esta autora recurrió a criterios como la distribución del material por tamaños y pesos, las orientaciones de los huesos largos o la frecuencia de cantos naturales. Sin embargo, y por encima de todos ellos, los remontajes se convirtieron sin duda en la herramienta metodológica por excelencia a este respecto.

Precisamente, el enorme esfuerzo invertido en esta ardua tarea –para la cual recibió la inestimable ayuda de Kathy Schick, Nick Toth y Henry Bunn, miembros todos ellos del equipo de investigación (Kroll y Isaac: 1984: 21)– y la relevancia de los resultados obtenidos fue con total seguridad otro de los motivos por los que destacó el trabajo de Kroll. La información ofrecida por la autora en este sentido, consistente en breves descripciones de muchos de los grupos hallados, acompañadas a su vez de magníficas ilustraciones, plantas y secciones que mostraban la localización espacial de las piezas remontadas y sus respectivas líneas de unión, así como tablas-resumen, era pues muy amplia y variada (Figura 2.17). Algunos de los datos que se incluían en estas últimas eran genéricos (número de grupos descubiertos en cada yaci-

miento, total de piezas remontadas, distancia media –tanto vertical como horizontal– de separación entre piezas, orientación de las líneas de remonta-je) mientras que el resto eran específicos y estaban sujetos a la naturaleza lítica o faunística de los restos remontados (tipo de remonta-je, materia prima y categoría tecnológica de las piezas implicadas en el primero de los casos; taxón, talla, elemento anatómico y, de haberlas, tipos de marcas en el caso de los remontajes óseos). Como hemos señalado unas líneas más arriba, la autora se valía de los remontajes para resolver cuestiones fundamentalmente de tipo tafonómico. Por ejemplo, los remontajes que relacionaban material coordinado durante la excavación y material recogido en superficie en los alrededores servían para demostrar que éstos últimos vestigios, aunque erosionados, provenían de la misma secuencia arqueológica. De forma paralela, y siguiendo el ejemplo de otros trabajos (Cahen y Moeyersons, 1977; Hofman, 1986; Villa, 1982; Villa y Courtin, 1983), Kroll examinaba las líneas de unión documentadas en el yacimiento y el grado de dispersión vertical existente entre las piezas que integraban un remonta-je para vislumbrar posibles movimientos postdeposicionales de los materiales arqueológicos. Por su parte, en lo que a cuestiones de tipo propiamente espacial/antrópico se refiere, los más nutridos grupos de remontajes le permitieron identificar episodios de talla independientes. Al contrario, el carácter fragmentario de muchos otros invitaba a pensar que la importación/exportación de utensilios líticos durante las repetidas pero esporádicas visitas de los humanos a estos lugares fue un comportamiento muy común en los yacimientos analizados (sin descartar obviamente la posibilidad de que fueran los agentes naturales los responsables de dicho resultado) (Kroll y Isaac, 1984: 21; Kroll, 1997: 465).

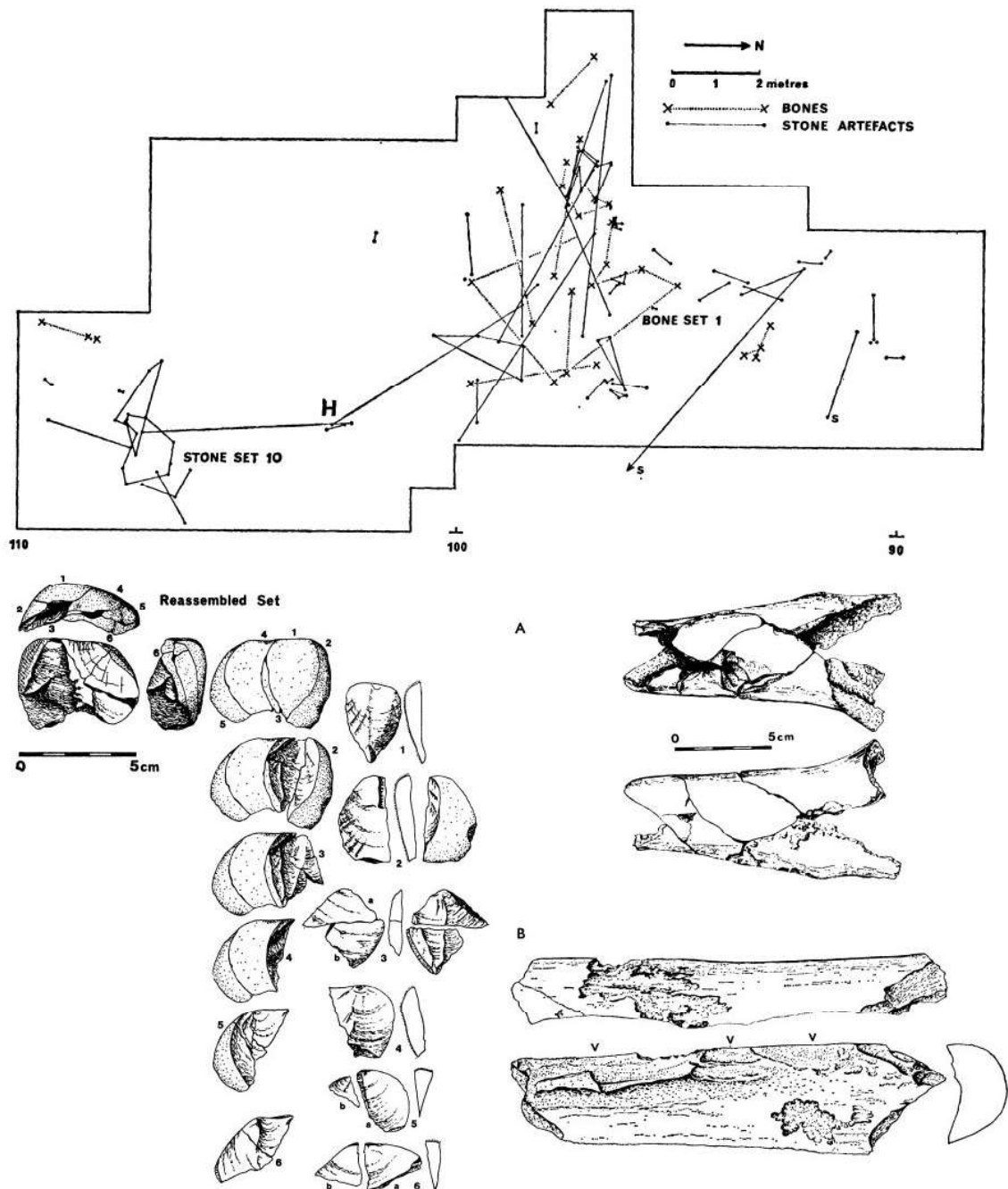


Figura 2.17. Remontajes hallados por el equipo de Koobi Fora en el yacimiento de FxJ50 (modificada de Bunn *et al.*, 1980).

Una última cuestión a destacar del trabajo llevado a cabo por la arqueóloga estadounidense en Koobi Fora, aunque quizá debería haber sido la primera, es su patente preocupación, manifestada de manera recurrente en todas sus publicaciones, por la necesidad de exponer y delimitar íntegramente un yacimiento de manera previa a emprender su estudio espacial. Como discípula de Glynn

Isaac, Kroll entendía por *yacimiento* una concentración de alta densidad de artefactos y huesos fósiles (las llamadas *patches*) en medio de un proceso de dispersión de materiales generalizado (las llamadas *scatters*) (Isaac, 1981). Habitualmente, los márgenes de los yacimientos están marcados bien de manera natural por fenómenos erosivos bien de manera artificial por límites de

las catas realizadas, impuestos por cuestiones logísticas (falta de recursos económicos y/o tiempo). Puesto que esta práctica puede perturbar significativamente el subsiguiente análisis *intra-site* de las distribuciones de materiales, Kroll abogaba por la excavación en extensión de grandes superficies que permitieran identificar los auténticos límites de los yacimientos arqueológicos, es decir, aquellos que venían marcados por un claro contraste entre la alta densidad de materiales característica de las concentraciones y la escasa presencia de los mismos en el paisaje circundante (Figura 2.18). Por desgracia, esta praxis no ha sido la más habitual en la arqueología africana de las últimas décadas.

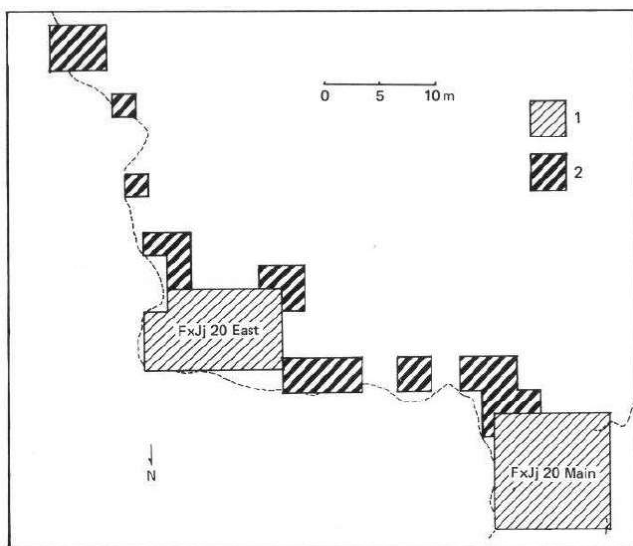


Figura 2.18. Estrategias de muestreo en Koobi Fora. El sombreado 1 indica las catas excavadas para exponer las áreas de máxima densidad, mientras que el sombreado 2 marca las catas excavadas para determinar los bordes de cada concentración (modificada de Kroll y Isaac, 1984: 18).

En resumen, dos peculiaridades importantes convirtieron a este trabajo en todo un hito historiográfico dentro de los estudios microespaciales. Se trataba, por un lado, del primer análisis *intra-site* sistemático y que aplicaba una metodología propia de la disciplina llevado a cabo en contexto

africano, superando de una vez por todas esas tradicionales interpretaciones y clasificaciones de los yacimientos elaboradas en función del tipo de restos documentados en los mismos y el análisis visual de su distribución vertical y horizontal (Kroll, 1994: 107). Por otro lado, la elevada cronología de los enclaves arqueológicos que constituían el objeto de dicho estudio supuso abrir por fin la veda a la aplicación de este tipo de acercamiento a yacimientos cuyo marco cronológico superara los límites del Pleistoceno superior, algo por completo inconcebible hasta ese momento.

La misión italiana en Melka Kunture y la introducción de los SIG en los estudios microespaciales

El cambio de centuria en Melka Kunture supuso el reemplazo del equipo francés que había trabajado hasta entonces en dicho enclave, encabezado por Jean Chavaillon, por un nuevo grupo de trabajo – eminentemente italiano – bajo la dirección de Marcello Piperno. Este relevo trajo consigo nuevas metas y líneas de investigación dentro del proyecto, entre ellas la creación de sendos soportes SIG, uno para Garba IVD y otro para Gombore IB, que aunaran la abundantísima información gráfica, espacial y alfanumérica disponible de los citados yacimientos y facilitarían su estudio *intra-site*, disciplina entendida por dicho equipo como una herramienta de gran ayuda fundamentalmente a la hora de reconstruir las distintas fases de formación de un enclave arqueológico y advertir las alteraciones postdeposicionales que éste haya podido experimentar (D'Andrea y Gallotti, 2004: 589; Gallotti y Piperno, 2003: 54).

La amplitud del área expuesta durante los trabajos arqueológicos, así como un óptimo registro del altísimo número de vestigios hallado, convirtieron a Garba IV y Gombore I, yacimientos con una cronología comprendida entre los 1,7 y los 1,4

millones de años, en los candidatos perfectos para protagonizar este tipo de análisis. En el caso del primero de ellos, excavado entre 1972 y 1982, sólo el nivel D, el más rico en material de todo el depósito, proporcionó más de 19.000 restos (2.500 de fauna, casi 10.000 artefactos líticos y algo más de 6.500 cantos sin huellas de haber sido intencionalmente modificados) repartidos por una superficie de 100 metros cuadrados aproximadamente. La parte central de la misma había sido erosionada por un río tributario del Awash, provocando así la partición del espacio en dos sectores diferenciados (este y oeste). Por su parte, en Gombore IB, excavado de manera intermitente en diferentes campañas llevadas a cabo entre 1967 y 1982, se dejó al descubierto un área de unos 250 metros cuadrados, en la cual se registraron más de 20.000 restos arqueológicos (Piperno *et al.*, 2009). Dado que del trabajo espacial realizado en este último yacimiento tan sólo han salido a la luz, por el momento, algunas plantas (Chavaillon y Piperno, 2004), en el presente apartado nos centraremos en lo hecho a este respecto en Garba IVD (D'Andrea *et al.*, 2002; D'Andrea y Gallotti, 2004; Fiore y Tagliacozzo, 2004; Gallotti y Piperno, 2003, 2004).

El estudio de la distribución espacial de los vestigios en el plano vertical se limitaba a la presentación, por un lado, de secciones generales, una en sentido transversal y otra longitudinal, las cuales abarcaban la totalidad de la superficie excavada e incorporaban tanto la lítica como la fauna documentada, y por otro, de perfiles en ambas direcciones

de cada uno de los sectores en los que se plasaba la distribución vertical de los restos en función de sus diferentes categorías (Figura 2.19). Si bien es cierto que en el texto aparecía indicado el hecho de que se habían elaborado secciones cada metro con el objetivo de reducir las inexactitudes provocadas por la pendiente del nivel (Gallotti y Piperno, 2004: 613), éstas no fueron reflejadas de una manera gráfica en las publicaciones.

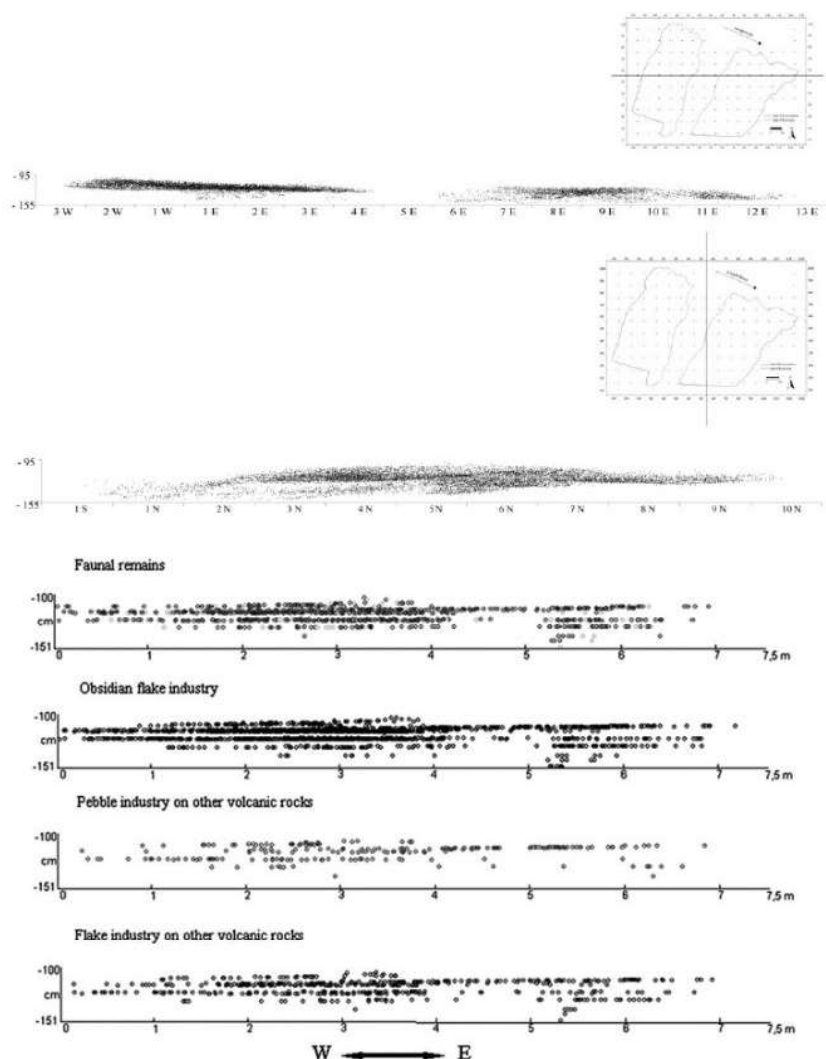


Figura 2.19. Estudio de la distribución vertical del material arqueológico hallado en Garba IVD. En la imagen superior, secciones generales (modificada de Gallotti y Piperno 2004: 616). En la imagen inferior, proyecciones transversales de los restos del sector este en función de sus diferentes categorías (extraída de Gallotti y Piperno, 2003: 70).

El trabajo espacial realizado en el nivel D de Garba IV se centraba fundamentalmente, por tanto, en la dimensión horizontal del registro, siendo los mapas temáticos, los de frecuencia de restos arqueológicos registrados en cuadrículas de un metro cuadrado (o de 50 centímetros cuadrados en aquellas áreas de especial interés) y los mapas de densidad Kernel las herramientas principales empleadas en la búsqueda de pautas espaciales significativas (Figura 2.20). En este sentido, y aun reconociendo el destacable papel que la acción hidráulica habría jugado en la formación de dicha unidad estratigráfica, los autores advertían la existencia de evidentes correlaciones espaciales entre diferentes categorías de restos. Tal

era el caso, por ejemplo, de la presencia de importantes concentraciones de restos de fauna de considerable tamaño alrededor de grandes bloques de basalto, algunos de los cuales llegaban a superar los 15 kg. de peso, interpretados como elementos que habrían sido aportados por los humanos al yacimiento (Gallotti y Piperno, 2004: 605). Llamaban igualmente la atención sobre las respectivas asociaciones entre fauna e industria lítica de obsidiana o entre núcleos de basalto y desbastados de esa misma materia prima (Gallotti y Piperno, 2003: 65), si bien este último vínculo espacial no era confirmado a través de la búsqueda de remontajes (Gallotti y Piperno, 2003: 71).

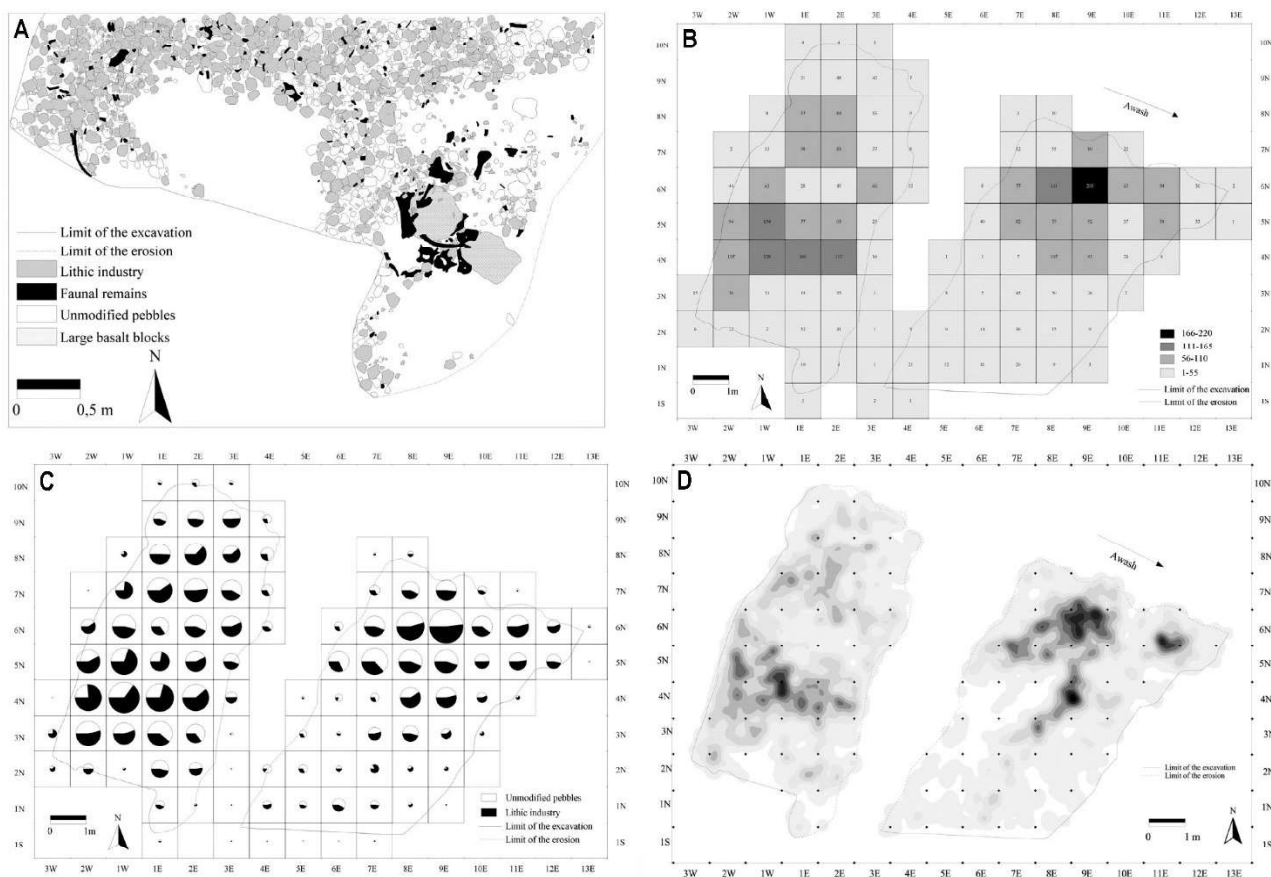


Figura 2.20. Herramientas de análisis espacial horizontal empleadas en el estudio del nivel D de Garba IV: A) mapas temáticos; B) análisis de frecuencia de restos arqueológicos registrados por metro cuadrado; C) relación porcentual entre distintas categorías de materiales; D) mapas de densidad Kernel (modificada de Gallotti y Piperno 2004).

En definitiva, la trascendencia de la labor emprendida por el equipo de investigación italiano de Melka Kunture radica principalmente en ser el primer ejemplo dentro de la arqueología africana de manejo sistemático de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta básica para el almacenamiento, exploración y visualización de la totalidad de la información gráfica, espacial y alfanumérica documentada en un yacimiento a escala *intrasite*⁴. Sin embargo, los datos publicados hasta la fecha en relación con el análisis microespacial propiamente dicho llevado a cabo parecen tener tan solo un carácter preliminar. En palabras de los propios autores convendría, para obtener mayores resultados, por un lado, examinar en detalle los perfiles arqueológicos con el fin de identificar posibles sub-horizontes dentro del nivel D así como emplear la metodología de los remonta-
jes y, por otro, aplicar todos estos procedimientos de análisis microespacial en otros yacimientos de similares cronologías excavados dentro de este complejo (Gallotti y Piperno, 2003: 71).

Estudio intrasite de Nadung'a 4: ¿un área de aprovechamiento de recursos cárnicos?

El hallazgo en Nadung'a 4 (West Turkana, Kenia) de restos atribuidos a un único elefante asociados espacialmente a artefactos líticos convertían en principio a este yacimiento, datado en unos 700.000 años, en un perfecto candidato para ser encasillado bajo esa denominación de *butchering site* (Leakey, 1971) o yacimiento de tipo B (Isaac y Crader, 1981). El elevadísimo número de restos líticos recuperados en dicho enclave, que alcanzaba

casi las 7.000 piezas, suponía una singularidad que, sin embargo, le alejaba de esa clásica definición. Con el propósito de confirmar si realmente existió una conexión directa entre el paquidermo desenterrado y los restos líticos hallados en las inmediaciones o, por el contrario, se trataba de una circunstancia fortuita, Delagnes y otros (2006) presentaron un completo estudio del conjunto, el cual incluía algunas cuestiones relacionadas con el análisis microespacial del mismo.

En primer lugar, habría que destacar el interés de los autores por la dimensión vertical del material arqueológico, contenido éste en un único horizonte sedimentológico que superaba el metro de potencia, tal y como puede apreciarse en las secciones incorporadas en el trabajo (Figura 2.21).

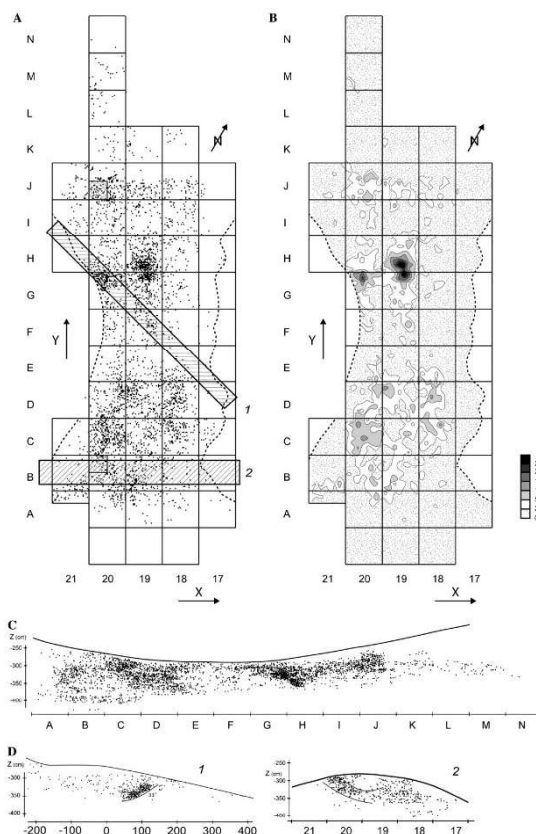


Figura 2.21. Distribución espacial de todos los restos hallados en Nadung'a 4: (A) mapa de puntos; (B) mapa de densidad; (C) sección general en sentido longitudinal; (D) proyecciones verticales parciales (bandas 1 y 2) (extraída de Delagnes et al., 2006: 453).

⁴ Si bien es cierto que este tipo de *software* ya había sido aplicado unos años antes en Olorgesailie (Potts et al., 1996), dicho

trabajo no se centraba únicamente en datos espaciales a nivel micro sino que aunaba también información a escala regional.

Semejante dispersión vertical, la cual a primera vista no encajaría con esa interpretación del yacimiento como resultado de un único evento de ocupación destinado al procesado de un elefante, ha sido atribuida a un fenómeno de edafoturbarción denominado argiloturbación, un proceso típico de los vertisoles (suelos ricos en arcillas expansivas sometidos a ciclos de humedad y sequedad) que provoca la mezcla de materiales a través de las grietas ocasionadas y, por tanto, la desaparición de los horizontes arqueológicos (Wood y Johnson, 1978).

Por su parte, observando la distribución por tamaños de los restos líticos, el escaso grado de alteración exhibido por los materiales arqueológicos documentados y su disposición espacial horizontal en concentraciones de gran densidad más o menos circulares, claramente diferentes de las acumulaciones alargadas provocadas por corrientes de agua documentadas por Schick (1986), yuxtapuestas a su vez a otras áreas con un número muy bajo de vestigios, los autores descartaron por completo la acción hidráulica como responsable de la mencionada asociación. Dicha afirmación venía respaldada, además, por el hallazgo de varias Unidades de Materia Prima y remontajes (cantidad que no aparece especificada en el texto), cuya dispersión espacial era compatible, según

los autores de este trabajo, con la de un sitio en el que se ha estado tallando. Sin embargo, en la publicación tan sólo se mostraba una proyección vertical de la distribución de las diferentes Unidades de Materia Prima para que ésta pudiera ser comparada con la localización de los restos de elefante (Figura 2.22). Lamentablemente, no se incluía una planta con las conexiones encontradas ni se presentaban fotos/dibujos de las piezas líticas relacionadas.

En suma, los datos sedimentológicos, tafonómicos y espaciales llevaron a Delagnes y otros a concluir que la ocupación humana documentada en Nadung'a 4 era contemporánea a la deposición de los huesos de elefante, interpretando todo el material arqueológico como producto de un único episodio de ocupación. No toda la industria lítica desenterrada, sin embargo, estaría relacionada directamente con el procesado del elefante, característica que definitivamente le apartaba del modelo clásico de los *butchering sites* o yacimientos tipo B. Según los autores, una parte muy importante de la misma habría sido probablemente empleada en actividades tales como la transformación de maderas o plantas destinadas al tratamiento y/o el consumo de la carne o la manufactura de utensilios para el transporte de la comida a otro emplazamiento.

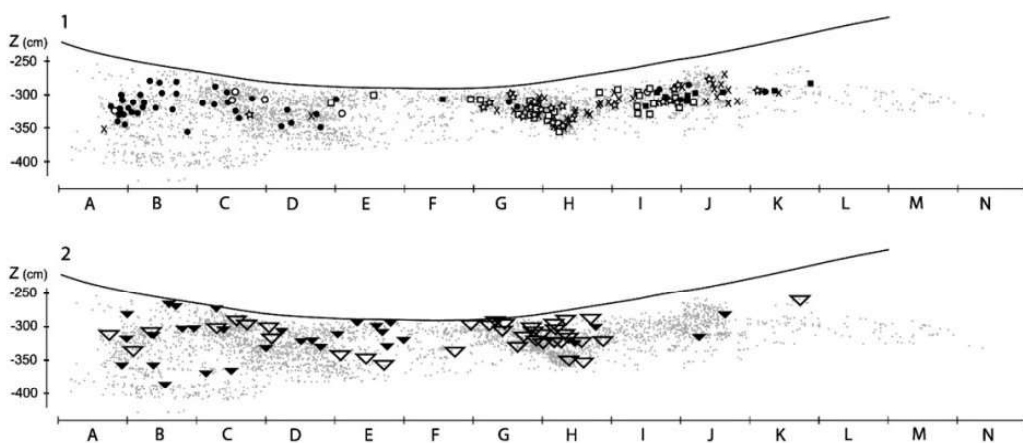


Figura 2.22. Proyección vertical de la distribución de las diferentes Unidades de Materia Prima (imagen superior) y de los restos de elefante (imagen inferior) (extraída de Delagnes et al., 2006: 455).

A vueltas con los procesos de formación de los yacimientos de los Lechos I y II de Olduvai

Tras aquel toque de atención de Binford (1981a) sobre la necesidad de realizar un examen tafonómico de esas supuestas asociaciones espaciales de restos líticos y óseos halladas en un mismo yacimiento a partir de las cuales se han construido los diferentes modelos sobre la conducta humana, durante décadas se lleva debatiendo en el seno de la comunidad científica sobre esta trascendental cuestión de los procesos de formación de los yacimientos de los lechos I y II de la Garganta de Olduvai. Hasta hace unos años, sin embargo, la discusión se había centrado en el respectivo papel que humanos y carnívoros habrían desempeñado en la formación de los conjuntos (Binford, 1988; Blumenschine, 1995; Bunn y Kroll, 1986; Capaldo, 1997; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2007; entre otros), dejando un poco de lado la importancia que otros factores naturales, especialmente la acción hidráulica, pudieron haber tenido en dicho proceso⁵. Apoyándose en el frecuente buen estado de conservación del material arqueológico y en los contextos sedimentarios en que éste fue recuperado, mayoritariamente arcillas y limos, los investigadores han venido defendiendo para estos enclaves la condición de escasamente alterados por procesos post-deposicionales.

La publicación en 2011 de un estudio en el que se afirmaba, a partir del análisis de los dibujos de Leakey (1971) mediante técnicas SIG y métodos estadísticos, la existencia de un patrón de orientaciones preferentes muy acusado y similar en varios de los yacimientos del Lecho I de Olduvai, suscitó de nuevo el debate en torno a la formación de los primeros enclaves arqueológicos (Benito-

Calvo y de la Torre, 2011). Para los autores, dicho resultado supondría la clara evidencia de que los enclaves arqueológicos incluidos en el citado trabajo son el producto de procesos geológicos y no el resultado principal de la acción de los humanos/carnívoros. En otras palabras, los yacimientos estudiados, tradicionalmente considerados como acumulaciones biológicas originales apenas transformadas por procesos naturales, no serían más que acumulaciones de elementos aportados y redepositados posiblemente por la acción del agua. De ser cierta esta conclusión, los estudios espaciales llevados a cabo para los yacimientos del Lecho I de Olduvai no serían, ni mucho menos, indicadores del comportamiento humano.

El artículo de Benito-Calvo y de la Torre fue, sin embargo, duramente criticado (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2012a), tanto por cuestiones metodológicas como terminológicas. Con el objetivo de contrastar los resultados publicados en el citado trabajo, Domínguez-Rodrigo y otros llevaron a cabo un análisis de orientaciones realizado a partir de los datos recogidos, con ayuda de brújula y clinómetro, durante sus excavaciones llevadas a cabo en FLK North. Un rápido vistazo a los gráficos de rosa de los vientos proporcionados en sendos artículos resultaba más que suficiente para advertir la existencia de enormes discrepancias entre los patrones de orientaciones propuestos para un mismo yacimiento (Figura 2.23). Los datos tomados directamente en campo por Domínguez y otros (2012a) reflejan un patrón de orientaciones isotrópico, un resultado por completo opuesto al obtenido por Benito-Calvo y de la Torre (2011) a partir del análisis de los dibujos de Leakey (1971) mediante técnicas SIG.

⁵ El trabajo de Potts (1988) y, sobre todo, el de Petraglia y Potts (1994), sendos intentos de evaluar de una manera pormenorizada, aunque teniendo como base los datos publicados por

Leakey en su monografía, en qué medida las dinámicas post-deposicionales habrían afectado a los yacimientos de Olduvai, constituyen las únicas excepciones a este respecto.

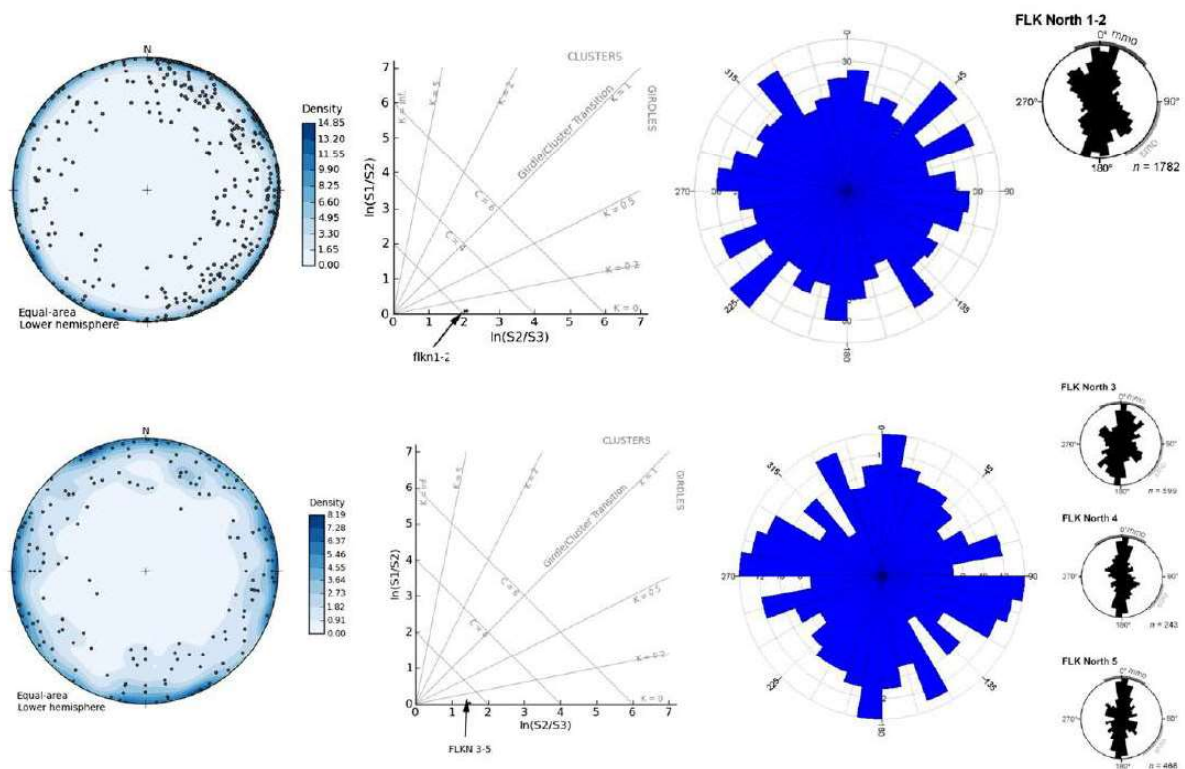
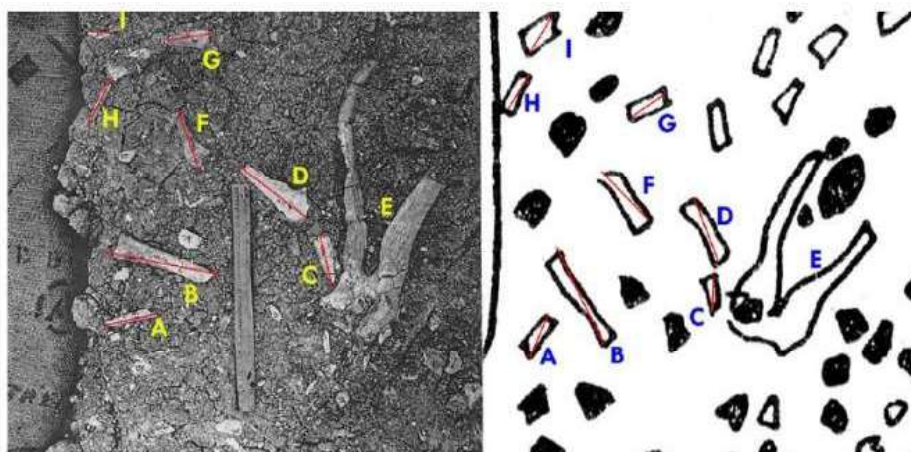


Figura 2.23. Comparativa de los resultados de los análisis de orientaciones realizados por Benito-Calvo y de la Torre (2011) (diagramas de rosas en blanco y negro de la derecha) y por Domínguez-Rodrigo et al. (2012a) (resto de la figura) (modificada de Domínguez-Rodrigo et al., 2012a: 2119-2120).

Los autores de la réplica achacaron esta equivocada conclusión a dos problemas metodológicos de base presentes en dicho trabajo. Por un lado, las plantas publicadas en la monografía de Leakey de los Lechos I y II (1971), sin duda muy valiosas e informativas a la hora de tratar otros muchos asuntos, no eran lo suficientemente precisas, tal y como se pudo demostrar, como para constituir la fuente de datos a partir de la cual efectuar un estudio sobre los patrones de orientación de los enclaves arqueológicos de Olduvai (2012: 2120).



Mediante la comparación de una foto de detalle realizada durante la intervención en FLK 22 y el correspondiente dibujo en planta de esa misma pequeña porción de yacimiento, Domínguez y

otros (2012a) advirtieron la falta de similitud entre ambas imágenes, certificando la existencia de claras distorsiones en las formas y proporciones de los restos arqueológicos, así como en sus ubicaciones y orientaciones (Figura 2.24).

Figura 2.24. Comparación de una foto de detalle de una pequeña porción del suelo de FLK 22 tomada antes de proceder al levantamiento de los restos arqueológicos y la misma zona dibujada por Leakey (1971) (modificada de Domínguez-Rodrigo et al., 2012a: 2121).

Determinar cuál es el eje mayor de los objetos que debe ser tomado a fin de realizar un cálculo de las orientaciones fue la segunda de las importantes objeciones metodológicas hechas al trabajo de Benito-Calvo y de la Torre (2011). Mientras que éstos habían calculado las orientaciones a partir de la longitud máxima de la pieza, Domínguez y otros (2012a: 2118) consideraron, en función de lo observado experimentalmente, que lo correcto es obtener dicha medida a partir del eje longitudinal de los objetos arqueológicos. De lo contrario, tal y como constataban de una manera gráfica, la orientación de dos objetos situados de forma paralela y que presentan idénticos ejes longitudinales será por completo falseada (Figura 2.25).

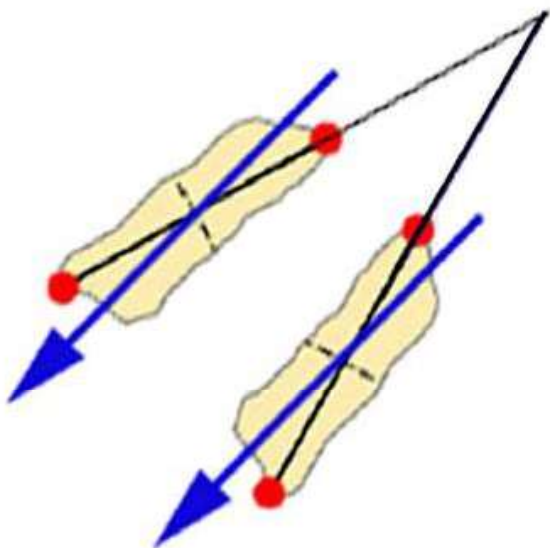


Figura 2.25. Contraste entre el eje mayor (líneas negras) utilizado por Benito-Calvo y de la Torre (2011) y el empleado por Domínguez et al. (2012a) (flechas azules) para estimar la orientación de los restos arqueológicos (extraída de Domínguez et al., 2012a: 2118).

Por cuanto al tema de la nomenclatura se refiere, es muy común encontrarse en las publicaciones con términos tales como *in situ* en contraposición a derivado, depósito en posición primaria en contraposición a depósito en posición secundaria o yacimiento autóctono en contraposición a yacimiento alóctono. Todos ellos son habitualmente

empleados de manera indistinta, a pesar de no tener exactamente el mismo significado. Así, en el susodicho trabajo se defendía que el patrón de orientaciones preferentes reconocido en los yacimientos del Lecho I de Olduvai no es propio de acumulaciones *in situ*, ergo, se trataría de materiales arqueológicos derivados (Benito-Calvo y de la Torre, 2011: 58). Domínguez-Rodrigo y otros consideraban, sin embargo, que hasta que no se llegue a un consenso acerca de cuántos milímetros o centímetros deben ser trasladados los restos arqueológicos hallados en un yacimiento para que éste sea calificado de derivado o en posición secundaria, es preferible no utilizar dicha etiqueta (2012a: 2117), apelando a ella exclusivamente cuando estemos hablando de contextos que implican el transporte de los materiales desde su lugar de enterramiento original hasta otro bien diferente. Por su parte, los epítetos de “*in situ*” o “en posición primaria” suelen implicar esa imagen idealizada de los yacimientos como pequeñas Pompeyas que constituyen el reflejo exacto de comportamientos fosilizados, una posibilidad del todo excepcional ya que prácticamente el cien por cien de los enclaves arqueológicos conocidos muestran algún grado de alteración post-deposicional, incluidos por supuesto los que aquí nos conciernen.

De ahí que Domínguez y otros prefirieran recurrir a los términos de “autóctono” y “alóctono”, procedentes de los campos de la Paleontología y la Tafonomía (Fernández-López, 2000), los cuales hacen referencia a la ubicación original de deposición de los materiales y no a las orientaciones que éstos presentan. Así, la anisotropía (orientaciones preferentes) no tendría por qué entrañar transporte, siendo un rasgo completamente independiente del carácter autóctono o alóctono de los enclaves arqueológicos analizados. Teniendo en cuenta todo lo dicho hasta ahora, y en vista de los

resultados obtenidos, los autores de este trabajo definían a los yacimientos del Lecho I de Olduvai como concentraciones de materiales autóctonos que habrían experimentado cierto grado de reordenamiento espacial a causa de agentes naturales (2012a: 2126). Con todo, insistían en la necesidad de emplear otras variables, más allá de las orientaciones, para reconstruir la historia tafonómica de un depósito arqueológico y determinar su grado de integridad.

La discusión sobre los procesos de formación de los yacimientos de Olduvai y, en concreto, en torno a la posible existencia de patrones de orientaciones preferentes en dichos enclaves, se extendió todavía algunos años. Sin querer alargarnos mucho más en este punto, a continuación se enumera el resto de publicaciones en las que dicha cuestión fue tratada. Por un lado, se amplió la muestra estudiada, incluyendo a varios de los yacimientos del Lecho II (de la Torre y Benito-Calvo, 2013; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2014a). El primero de los trabajos citados se realizó, nuevamente, a partir del análisis del material gráfico publicado por Leakey mediante técnicas SIG, aunque aplicando esta vez criterios geométricos alternativos para definir el eje de orientación de las piezas (intentando acallar así las críticas recibidas por su anterior artículo), mientras que para el segundo se utilizaron los datos de orientaciones recogidos directamente en campo durante la intervención de TK. Las conclusiones de ambos continuaron siendo totalmente dispares. Se llevaron a cabo, asimismo, estudios neotafonómicos (Cobo *et al.*, 2014) y experimentales (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2014a) al respecto con el objetivo de establecer modelos actualistas que sirvieran de referencia a la hora de analizar el registro arqueológico. Por último, de la Torre y otros pretendieron complementar sus anteriores resultados sobre el grado

de integridad de los yacimientos de Olduvai basados, como ya hemos comentado, en el análisis de orientaciones con un estudio estadístico sobre la distribución por tamaños de los artefactos líticos excavados por Leakey en varios enclaves del Lecho I y II (de la Torre *et al.*, 2018a). Los patrones obtenidos fueron comparados con colecciones de talla experimentales, arrojando claras diferencias. En vista de la notable escasez de restos líticos de pequeñas dimensiones, un hecho que no se ajustaba con un patrón de talla *in situ*, los autores del estudio se reafirmaron en su conclusión de que los conjuntos arqueológicos analizados habrían sido significativamente alterados por procesos post-deposicionales.

Con todo, los últimos resultados publicados por los diversos equipos que actualmente están trabajando en la Garganta de Olduvai a raíz de sus respectivas intervenciones arqueológicas en el célebre complejo paleoantropológico, derivados por tanto de datos obtenidos de primera mano utilizando las técnicas más recientes (Diez-Martín *et al.*, 2014, 2017; Fraile-Márquez *et al.* 2022; Organista *et al.*, 2017; de la Torre y Wehr, 2018; de la Torre *et al.*, 2018), coinciden en sostener el carácter autóctono de las acumulaciones de material registradas en los yacimientos del Lecho I y II, depósitos que, sin embargo, habrían experimentado cierto grado de reordenamiento espacial a causa de agentes naturales. Dicha conclusión nos empuja a dejar de lado esas interpretaciones globales sobre la incidencia que los procesos post-deposicionales tuvieron en los enclaves arqueológicos de Olduvai y a analizar escrupulosamente caso por caso.

Tras repasar los más destacados trabajos dedicados a estudiar el componente espacial a nivel micro en contextos de la Early Stone Age africana realizados a lo largo de estas cinco décadas de historia de los estudios *intrasite* podemos concluir el presente apartado afirmando que hasta la fecha las tendencias teórico-metodológicas más actuales dentro de esta disciplina, las cuales abogan por que el análisis de la dimensión temporal de un yacimiento sea consustancial a su análisis espacial, rara vez han sido aplicadas. En otras palabras, apenas se ha alcanzado esa tercera fase en la evolución de la arqueología microespacial de la que hablábamos al principio de este capítulo, la conocida como *arqueología de alta resolución temporal*, que lleva vigente desde principios del presente siglo en muchas de las investigaciones desarrolladas en yacimientos de Europa y el Próximo Oriente. Sin duda, el frecuente impacto de los procesos post-deposicionales (Schick 1987) sumado a la falta de resolución temporal (Stern 1994) y la condición de palimpsesto de prácticamente todos los enclaves africanos de mayor antigüedad son factores que han dificultado significativamente el progreso de los estudios microespaciales en la arqueología de los orígenes humanos. Los trabajos más recientemente publicados dedicados al estudio del componente espacial de las acumulaciones antropogénicas tienden ya a diseñarse como parte de un trabajo de investigación mucho más amplio, incluyendo con frecuencia completos y exhaustivos análisis tafonómicos, búsqueda de remontajes, mapas temáticos y de densidad y análisis geoestadísticos de las asociaciones horizontales (Diez-Martín et al. 2021; Méndez-Quintas et al. 2019; Panera et al. 2019). Sin embargo, el empleo del método arqueostratigráfico como herramienta para diseccionar palimpsestos arqueológicos continúa siendo infrecuente en este tipo de estudios (Diez-Martín et al. 2014, 2017;

Fraile Márquez et al. 2022; Harichane 2008; Sahnouni et al. 2002, 2017). El camino, en definitiva, es todavía largo y en gran parte está por recorrer.

3. METODOLOGÍA

Con el propósito de profundizar en todas aquellas cuestiones de índole metodológica que no han podido ser lo suficientemente desarrolladas en las publicaciones compendiadas en esta tesis doctoral, a continuación se expone de forma detallada el marco analítico en el que se ha basado dicha investigación, el cual ha supuesto la combinación de una serie de herramientas metodológicas complementarias.

3.1. TRABAJO DE CAMPO

La validez de cualquier tipo de análisis científico va ligada a la calidad de los datos con los que se trabaja. Esta afirmación se convierte casi en dogma para el caso concreto que aquí tratamos: los estudios microespaciales. Puesto que los datos sobre los que se sustenta este tipo de trabajos son resultado directo de una intervención arqueológica, contemplamos la recuperación y documentación del registro arqueológico como una parcela más (y de gran transcendencia) dentro del proceso de investigación, la cual va unida irremediabilmente a la interpretación del mismo (Dibble *et al.*, 2005; Mora *et al.*, 2014; de la Torre *et al.*, 2014). Tal consideración nos ha llevado pues a dedicar un breve apartado a presentar el proceso de excavación y registro seguido por nuestro equipo en el complejo arqueológico de SHK.

Proceso de excavación

Nuestra metodología de campo se ha basado en la excavación en extensión de los distintos estratos geológicos mediante sucesivos levantamientos, los cuales han seguido en todo momento la geometría proporcionada por el registro arqueológico, evitando así excavar por tallas o capas arbitrarias. La elección de las herramientas a utilizar ha dependido fundamentalmente de la fase del proceso de excavación en la que nos encontráramos. Para retirar los sedimentos estériles, los cuales podían llegar a tener una potencia de varios metros, que recubrían tanto en SHK Principal como en SHK Extensión los paquetes arqueológicos, se han usado picos y palas. Una vez alcanzados los niveles antrópicos, éstos han sido sustituidos, en función de la densidad de material y de la fragilidad del mismo, por piquetas, paletines, destornilladores, palillos y espátulas de madera, así como cepillos y brochas de diversos tamaños y recogedores. Por norma general, el sedimento extraído no ha sido cribado, un hecho que, sin embargo, no ha impedido la recuperación de hasta los restos de menor tamaño. Cada vez que una superficie con materiales era expuesta íntegramente se iniciaba un exhaustivo y minucioso protocolo de registro gráfico y espacial de toda la información arqueológica.

Documentación gráfica: dibujo de campo y fotogrametría

La técnica de documentación gráfica usada por nuestro equipo hasta el año 2012 ha sido el tradicional dibujo de campo. Establecidos en la cata abierta unos puntos de referencia, señalizados mediante clavos e inamovibles durante toda la campaña, se iban situando, con la ayuda de cintas métricas y un flexómetro, cada uno de los restos hallados y trazando de forma manual, en papel milimetrado y a escala 1:10, un boceto realista de su contorno y orientación.

Con el principal objetivo de mejorar el registro y "*poder disponer así de una radiografía lo más precisa posible de cómo han operado en el campo los arqueólogos*" (Ruiz Zapatero, 2013: 43), en la campaña de 2013 decidimos sustituir esta forma de proceder por un nuevo sistema de documentación del proceso de excavación: la fotogrametría. Dicha técnica nos ha permitido obte-

ner modelos tridimensionales georreferenciados de las superficies excavadas y las secuencias estratigráficas (de la Torre *et al.*, 2014; De Reu *et al.*, 2014), ganando en rapidez, precisión y fiabilidad respecto al dibujo tradicional. De esta manera, hemos reproducido lo más fielmente posible la forma y disposición original de los hallazgos arqueológicos, minimizando al máximo la frecuente acumulación de errores que generaba el método anterior. Para la adquisición de las imágenes se ha utilizado una cámara réflex Nikon D3200 y objetivo AF-SDX 18-55 mm, así como un trípode cuando ha sido necesario, mientras que el postprocesado de las fotografías se ha llevado a cabo con el software comercial Agisoft PhotoScan (profesional edition version 1.2.3) (Duque y de Francisco, 2015) (Figura 3.1).

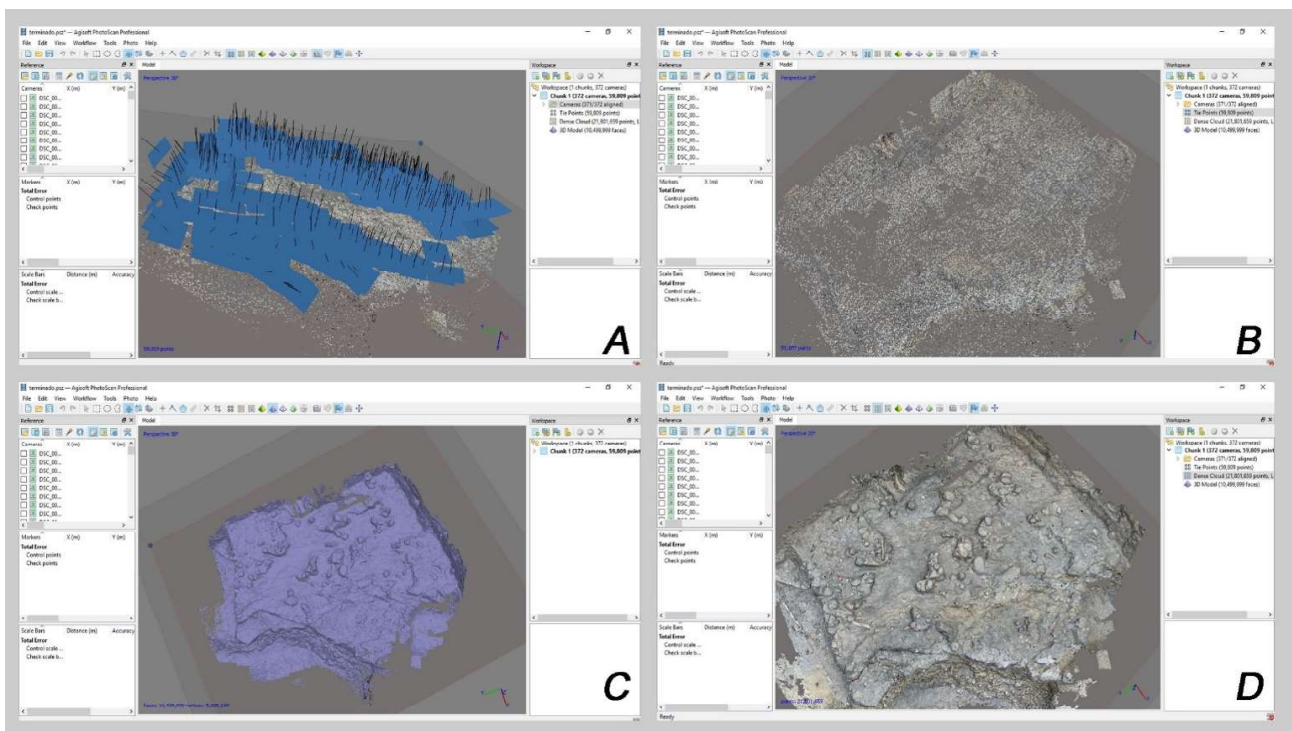


Figura 3.1. Procesado de las fotografías tomadas en campo para la obtención de los modelos tridimensionales: A) Ali-neación de las imágenes y creación de la nube de puntos inicial; B) Creación de la nube de puntos densa; C) Creación de la malla; y D) Creación de la textura (extraída de Duque *et al.*, 2018: 106).

Levantamiento topográfico

La totalidad del material arqueológico localizado *in situ*, independientemente de su tamaño, ha sido posicionado tridimensionalmente dentro de un sistema de coordenadas relativo (únicamente los escasos restos de cuya procedencia dudábamos eran introducidos en bolsa de nivel). Además de posicionar los vestigios hallados durante la excavación, también se ha registrado la localización espacial de otros datos de interés como tomas de muestras, contactos entre niveles geológicos en un perfil estratigráfico o topografías.

Con una estación total TOPCON-GPT3105N se tomaba un punto único en el centro de cada pieza, el cual era medido en la base de la misma. Simultáneamente, y sobre las sucesivas ortofotos impresas generadas a partir del modelo tridimensional creado (o en su día sobre los dibujos de campo), se delimitaba el perímetro de las piezas y se anotaba el correspondiente número de referencia asignado por la estación total a cada una de ellas. Asimismo, y mediante el empleo de una brújula y un clinómetro, se recogieron los datos relativos a la orientación y el buzamiento de aquellos restos que presentaban un eje mayor. Por último, cada pieza coordenada era debidamente etiquetada y guardada de manera individualizada en una bolsa de autocierre.

3.2. GESTIÓN DE LOS DATOS ESPACIALES RECUPERADOS DURANTE LA EXCAVACIÓN: CREACIÓN DEL SOPORTE SIG

Por cada uno de los yacimientos incluidos en este trabajo se ha creado un soporte SIG capaz de integrar, visualizar y analizar la totalidad de la información gráfica, espacial y alfanumérica disponible (Wheatley y Gillings 2002; Conolly y Lake 2009). Para realizar dicha tarea se ha escogido ESRI ArcGis® 10.1, *software* líder en el sector

de los Sistemas de Información Geográfica. A continuación se detalla el procedimiento seguido.

Georreferenciación de los dibujos de campo/ortofotos

El primer paso en la construcción de nuestros soportes SIG ha sido la georreferenciación de los dibujos de campo/ortofotos generados durante las sucesivas campañas efectuadas en cada uno de los yacimientos. El objetivo principal de esta herramienta es ubicar una imagen raster que carece de información espacial dentro de un sistema de coordenadas específico para poder así usarla posteriormente como plantilla sobre la que ir dibujando el material arqueológico (Mancebo *et al.*, 2008; Olaya, 2016).

Para cumplir con este cometido hemos tenido, en primer lugar, que escanear los dibujos de campo/ortofotos. Se necesita, asimismo, una capa de información geográfica que contenga el sistema de coordenadas deseado y que nos sirva como referencia espacial. En nuestro caso hemos utilizado como base la información espacial contenida en la capa de puntos topográficos recogidos por la estación total en las tareas de campo. Para ello hemos precisado convertir previamente el fichero original .txt, que recoge los datos de sigla, coordenadas XYZ y categoría arqueológica a la que pertenecen los restos arqueológicos, a un formato de tabla .dbf compatible con ArcGIS.

Una vez añadidas en ArcMap la imagen raster que queremos georreferenciar y la capa de datos con información espacial sobre la que nos vamos a basar hemos introducido al menos cuatro puntos de control. Cada uno de ellos conforma un enlace entre ambos archivos, es decir, un punto en común donde las coordenadas pueden ser identificadas. Para obtener un resultado lo más preciso posible, estos puntos han de ser

distribuidos de forma ordenada por el conjunto de la imagen, evitando siempre que se pueda su concentración sobre una misma zona. Por último, y a partir de los puntos de control asignados, hemos procedido a rectificar la imagen a las nuevas coordenadas espaciales. Con ello se está en condiciones de iniciar la tarea de vectorización de los dibujos arqueológicos/ortofotos.

Digitalización de los dibujos de campo/ortofotos

El proceso de digitalización llevado a cabo ha consistido en la creación de nuevas entidades a partir de una imagen georreferenciada sobre la que hemos ido delineando cada uno de los polígonos reproducidos en campo. ArcMap incluye sofisticadas herramientas de edición, herederas de las aplicaciones de diseño asistido por ordenador (CAD), que nos permiten crear y editar las bases de datos espaciales sin mayor necesidad de equipo que el propio ordenador y un dispositivo señalador como el ratón (eludiendo, por tanto, el uso de tableta digitalizadora) (Mancebo *et al.*, 2008; Olaya, 2016). Esta laboriosa tarea ha supuesto una considerable inversión de tiempo, ya que el número de entidades a vectorizar era muy elevado.

Dicho procedimiento ha comenzado con la creación de una nueva capa de polígonos, a la que hemos añadido un campo donde indicar la sigla de cada una de las entidades que hemos ido creando. A continuación se ha iniciado una sesión de edición y hemos empezado a dibujar, como si de un calco se tratase, cada uno de los elementos que componen el proyecto, indicando además en todos ellos el número identificativo. Seguidamente se ha posicionado el centroide de los polígonos en su punto XY exacto, resolviendo así cualquier ligero error relacionado con la divergencia entre los polígonos de los dibujos y los

datos topográficos recogidos por la estación total.

Concluida la labor de digitalización, disponemos por un lado de un fichero de polígonos, el cual incluye la información gráfica y el número de sigla de cada entidad y, por otro, de una capa de puntos que contiene los datos recogidos por la estación total. Debemos, por tanto, efectuar una unión entre tablas a través del campo común "Sigla" para que, de esta manera, los atributos de la capa de puntos (coordenadas XYZ y categoría arqueológica de los restos –lítica, hueso o diente-) sean añadidos a la información gráfica que hemos creado mediante el proceso de vectorización. Por último, y para que estos atributos se agreguen definitivamente a la capa de destino, hemos tenido que exportar los datos y crear un nuevo *shapefile* (Figura 3.2).

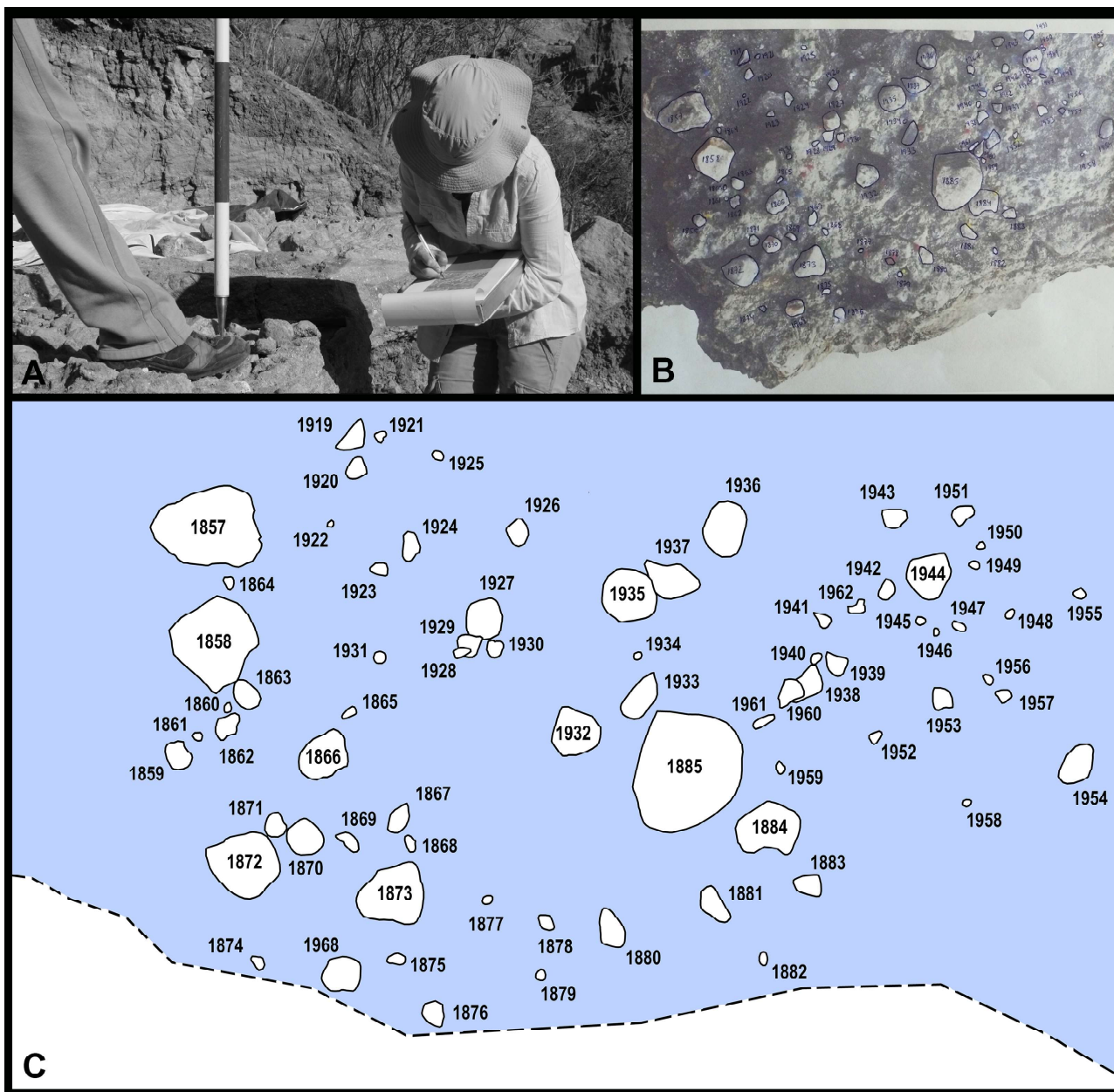
Integración de la información alfanumérica

El resultado gráfico final del soporte SIG que estamos construyendo es de gran calidad y precisión. Sin embargo, las posibilidades de visualización no constituyen, ni mucho menos, el propósito principal de todo el trabajo realizado hasta este punto. El verdadero potencial de todo soporte SIG es su capacidad para relacionar la situación espacial de aquellos elementos que lo componen con sus rasgos diagnósticos. Los datos son, por tanto, el elemento clave de un SIG. Sin ellos éste carece por completo de sentido y utilidad.

De esta manera, si en la fase anterior ya incorporamos la información geográfica (en forma de coordenadas espaciales) del material arqueológico, ahora es el momento de hacer lo mismo con la información alfanumérica. La integración del conjunto de datos, tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa, obtenidos del análisis

tecnológico, tafonómico y de remontajes de la industria lítica, así como todas aquellas cuestiones relativas a la fauna recuperada en el yacimiento, ha constituido por tanto el último paso en la creación de nuestros soportes SIG.

Figura 3.2. Proceso de creación del soporte SIG: A) Levantamiento topográfico del material arqueológico. En el transcurso del mismo procedemos a delimitar el perímetro de las piezas sobre las ortofotos impresas, apuntando el correspondiente número de referencia asignado por la estación total a cada una de ellas; B) Ejemplo de una de estas ortofotos tras finalizar dicha tarea; C) Misma ortofoto después de haber sido digitalizada.



3.3. ARQUEOESTRATIGRAFÍA

La arqueoestratigrafía, herramienta metodológica que se interesa por la dimensión vertical de la secuencia arqueológica, tiene como principal finalidad la definición y delimitación de con-

juntos de materiales que presentan un mayor grado de resolución espacio-temporal dentro del depósito estudiado. Partiendo siempre de las divisiones estratigráficas y sedimentológicas realizadas durante las labores de campo por el equipo de geólogos, el análisis arqueoestratigrá-

fico de un depósito permite, a través de la identificación de estratos estériles o hiatos sedimentarios imperceptibles durante la fase de excavación, aislar conjuntos de restos arqueológicos que presentan una mayor sincronidad (Canals, 1993; Canals et al., 2003; Harichane, 2008; Machado y Pérez, 2016; Mayor et al. 2020; Obregón, 2012; Sánchez-Romero et al. 2017; Sañudo et al., 2012, 2016). El método arqueostratigráfico, desarrollado por Canals (1993), se compone de tres fases diferentes que detallamos a continuación: la elaboración de las proyecciones, la lectura de las mismas y la comprobación de los resultados.

Elaboración de las proyecciones

El punto de partida del estudio arqueostratigráfico consiste en la elaboración de una red de perfiles o secciones que cubra la totalidad de la superficie excavada. Se entiende por perfil arqueostratigráfico el plano de proyección de un espacio tridimensional sobre el que se plasman los puntos que representan a los materiales arqueológicos coordinados contenidos en el volumen escogido (Canals, 1993; Canals y Galobart, 2003; Obregón, 2012). El grosor de la banda de sedimento proyectado en cada sección deber ser determinado en función de dos factores:

- La densidad de restos, ya que tanto un número insuficiente como desmesurado de registros obstaculiza la correcta lectura de los perfiles arqueostratigráficos. En el caso de que en un mismo paquete sedimentario se sucedan unidades con abundante y escaso material se hace conveniente trabajar de manera simultánea con series de proyecciones de grosores diferentes.
- La pendiente que presentan los niveles, variable que puede llegar a convertirse en un importante elemento de distorsión de los resultados si estamos manejando un grosor de sección excеси-

vo. En dicha circunstancia la imagen proyectada de los objetos puede no equivaler a la realidad estratigráfica, dividiendo por error unidades arqueostratigráficas o transfiriendo restos de una unidad a otra. Este efecto es conocido como *transfer geométrico de proyección* (Canals, 1993).

Dicho esto, el intervalo más adecuado de las proyecciones con el que trabajar, y con ello la cantidad de perfiles arqueostratigráficos a elaborar, depende por tanto de las características intrínsecas del depósito arqueológico que estamos estudiando, pudiendo diferir de manera considerable de uno a otro. Con todo, lo más frecuente es que el grosor de las secciones oscile entre los 10 y los 50 centímetros (Figura 3.3).

Para llevar a cabo la elaboración de los perfiles ha sido necesario recurrir al listado de puntos topográficos recogido con ayuda de la estación total en cada uno de los yacimientos intervenidos, el cual incluye los datos de sigla, coordenadas XYZ y categoría arqueológica a la que pertenecen los restos. Una vez definida la escala a la que vamos a trabajar, hemos ido seleccionando del fichero original aquellos registros comprendidos en las bandas del grosor elegido, tanto en sección longitudinal como en transversal, y creando nuevos archivos .xls.

A continuación, vamos abriendo uno a uno en ArcGis, programa utilizado para realizar las proyecciones, y a través de la herramienta "Mostrar Datos XY", creamos sucesivas capa de puntos a partir de esos datos tabulares que contienen localizaciones geográficas en forma de coordenadas XY. Cada uno de estos *shapefile* que acabamos de generar contiene los datos necesarios para elaborar el correspondiente perfil arqueostratigráfico.

Para visualizar de manera gráfica dichos datos se ha recurrido al asistente para la creación de gráficos que incluye este *software*. En concreto, dentro de la infinidad de tipos de gráfico que se nos ofrece y en función de las variables a representar, hemos utilizado los diagramas de dispersión. En ellos, los datos correspondientes a la cota de profundidad (coordenada Z) aparecen en el eje de ordenadas. Éstos se combinan, en el eje de abscisas, con la coordenada X (perfiles transversales) o la coordenada Y (perfiles longitudinales) respectivamente. Establecidos los parámetros y generado el gráfico, las posibilida-

des de edición del mismo son múltiples, pudiendo retocar la mayoría de los aspectos visuales: agregar un título al gráfico, etiquetar ejes, cambiar el tamaño y el color de los marcadores de gráfico o modificar la leyenda. Finalizada la proyección, guardamos el gráfico y lo exportamos en formato .jpg.

El procedimiento descrito ha de ser repetido con cada uno de los archivos .xls generados a partir del listado de puntos topográficos. Una vez elaborados e impresos todos los perfiles arqueostratigráficos estamos en condiciones de proceder a su lectura.

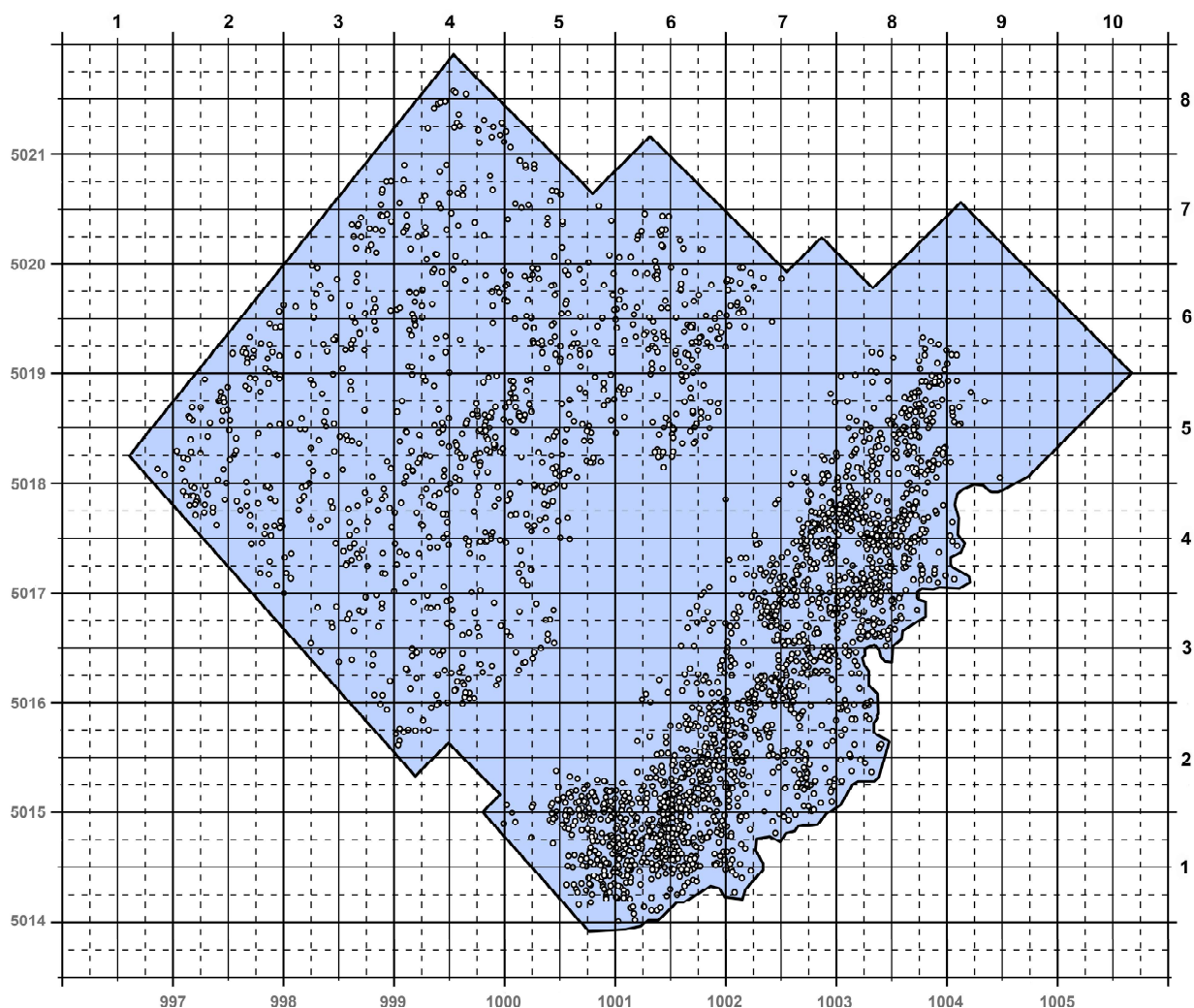


Figura 3.3. Doble red de proyecciones aplicada al estudio arqueostratigráfico de SHK Principal (escala de 50 centímetros en línea continua y de 25 centímetros en línea discontinua).

Lectura de los perfiles

El siguiente paso del estudio arqueostratigráfico consiste en ir examinando una a una las secciones elaboradas y trazando en todas ellas las líneas que delimitan los sucesivos conjuntos de materiales. Tres son los criterios generales que se han tenido en cuenta a la hora de llevar a cabo un correcto análisis de las mismas: los grupos de densidad de restos arqueológicos, la pendiente y paleotopografía que presentan y los niveles estériles o vacíos verticales (Canals, 1993; Canals *et al.*, 2003; Obregón, 2012).

Éstos últimos representan lapsos temporales dentro del proceso de sedimentación durante los cuales no se produce aporte ninguno de material arqueológico. Esta inexistencia de restos pone de manifiesto una ruptura en la continuidad vertical de la ocupación, relacionada con la ausencia de frecuentación del yacimiento por parte de los grupos humanos, que nos permite establecer un límite nítido entre dos niveles y así aislar conjuntos de objetos que presentan una mayor sincronidad. El principal requisito para aceptar la validez de un vacío es que, en el momento de su formación, éste se extienda por toda la superficie analizada, evitando así que pueda ser confundido con dinámicas locales de acumulación de sedimento estéril. No obstante, ello no implica que, con posterioridad, el nivel estéril, que en origen era continuo, pueda verse alterado e interrumpido por distintos procesos postdeposicionales (presión de los sedimentos, *trampling* o bioturbación, entre otros) que provoquen el desplazamiento vertical de elementos arqueológicos procedentes de un nivel y su percolación en el vacío subsiguiente. La consistencia del nivel estéril así como su regularidad a lo largo del yacimiento son otros factores importantes a tener en cuenta a la hora de evaluar su calidad. El grosor

del vacío, sin embargo, no proporciona información alguna sobre la duración del periodo de abandono del lugar, puesto que éste depende únicamente del ritmo y características ambientales registradas durante el proceso de sedimentación. Como es de sobra sabido, éste no siempre es constante (puede acelerarse o detenerse) ni lineal (se van alternando episodios de erosión y resedimentación). Así, un amplio vacío no tiene por qué corresponderse necesariamente con un periodo de formación más prolongado que otro nivel estéril de menor entidad (Obregón, 2012: 147).

ArcGis constituye un considerable apoyo en esta segunda fase del estudio arqueostratigráfico, ya que nos permite identificar cada uno de los puntos que aparecen en la proyección con sólo seleccionarlo en pantalla. Esta herramienta es de gran utilidad a la hora de afrontar el análisis de aquellas zonas especialmente complicadas puesto que no da cabida a ningún tipo de error. Garantiza, por un lado, la correcta asignación de los restos arqueológicos, tanto en la proyección longitudinal como en la transversal, a una misma unidad arqueostratigráfica, al mismo tiempo que permite dibujar con absoluta precisión las líneas que separan niveles y vacíos (Figura 3.4).

Comprobación de los resultados

Como señala Obregón (2012: 170), la lectura de un perfil es una tarea que empieza siendo por completo subjetiva. El investigador traza, a su juicio, unas líneas con la intención de unir conjuntos de materiales arqueológicos y aislarlos, a su vez, de los espacios vacíos. Es por ello por lo que el propio método ha desarrollado su particular mecanismo para verificar, de manera objetiva, cualquier interpretación arqueostratigráfica que se plantee. Se trata de la técnica conocida como *bucle de control*, que consiste en el cruce siste-

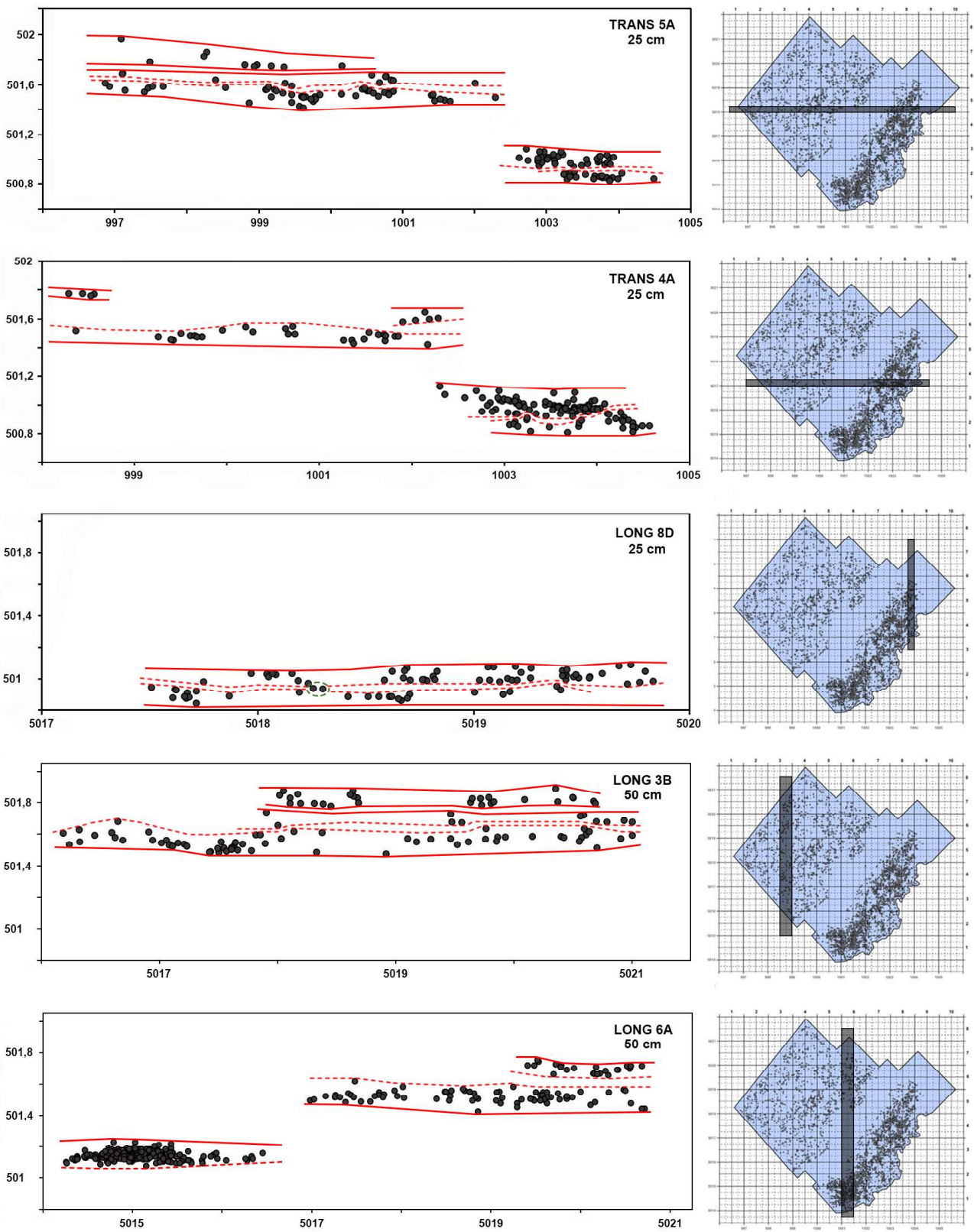


Figura 3.4. Ejemplos de lectura de proyecciones de SHK Principal.

mático de los perfiles longitudinales y transversales en su punto de intersección (Canals, 1993; Canals *et al.*, 2003; Obregón, 2012) (Figura 3.5). Éste supone, por tanto, el último paso de cualquier estudio arqueostratigráfico. Gracias a él, se comprueba que tanto los niveles como los hiatos identificados coinciden (Fig 3.5.a), evitando posibles distorsiones que pueden traer consigo factores como la pendiente o la presencia de escasos restos. Cuando, por el contrario, las unidades arqueostratigráficas identificadas no se corresponden altiméricamente entre sí (Fig 3.5b), aparecen fusionadas (Fig 3.5c) o subdivididas (Fig 3.5d), debe repetirse el paso anterior y marcar una vez más las líneas que delimitan los conjuntos de materiales.

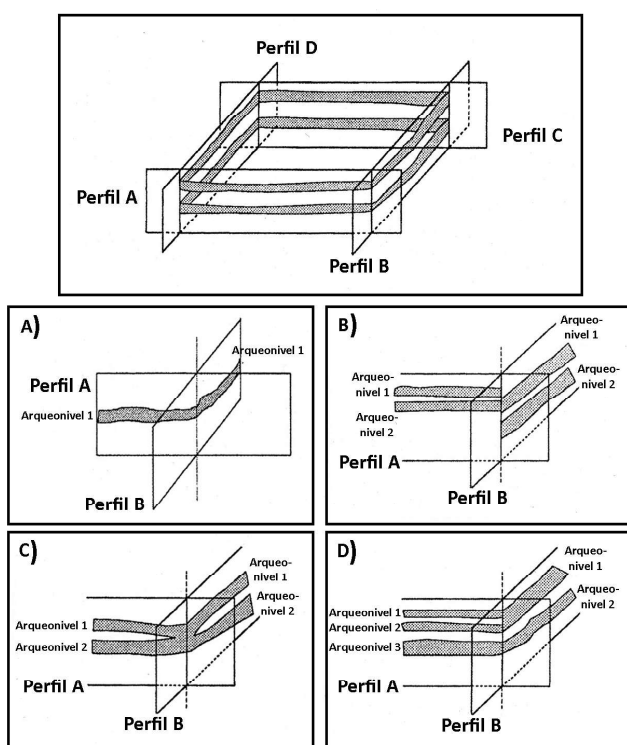


Figura 3.5. Cruce sistemático de los perfiles longitudinales y transversales en su punto de intersección para verificar que tanto los niveles arqueostratigráficos como los vacíos identificados coinciden (modificada de Canals *et al.*, 2003: 490).

3.4. TAFONOMÍA

Son muchos los estudios que han subrayado la necesidad de determinar la integridad de un yacimiento como paso previo a la puesta en práctica de cualquier tipo de análisis intra-site (Bertran *et al.*, 2019; Dibble *et al.*, 1997; Enloe, 2006; Giusti y Arzarello, 2016; Mallinsky-Buller *et al.*, 2011; Martínez-Moreno *et al.*, 2016; Petraglia y Potts, 1994; de la Torre y Wehr, 2018). Conocer los procesos de formación del conjunto arqueológico y evaluar en qué medida las dinámicas postdeposicionales afectan a las asociaciones de artefactos y los patrones generados por la actividad antrópica son claves a la hora de realizar inferencias de orden espacio/temporal.

De entre los muchos procesos naturales que pueden intervenir en la configuración de un yacimiento, la acción hidráulica es sin duda el agente de mayor trascendencia, sobre todo en aquellos depósitos correspondientes a los momentos más antiguos del Paleolítico. Esa lógica predilección por ocupar el territorio siguiendo los cuerpos de agua existentes condiciona en gran medida tanto la formación como la posterior alteración del registro arqueológico (Petraglia y Potts, 1994; Schick, 1986; de la Torre, 2001). Un buen ejemplo de ello es precisamente el caso que nos ocupa: la cuenca de Olduvai y, en concreto, el complejo arqueológico de SHK.

Más allá de los criterios puramente geológicos y sedimentológicos, la colección arqueológica en sí misma puede ofrecernos muchas pistas a la hora de reconstruir la historia tafonómica de un yacimiento y determinar su grado de integridad. De entre las diversas variables potencialmente indicativas de flujos de agua que suelen ser tenidas en cuenta, en este trabajo hemos optado por examinar el material arqueológico en función de

los patrones de orientación, los rodamientos y la distribución por tamaños y pesos¹. Ninguno de estos criterios contemplado por separado, sin embargo, nos va a ofrecer una imagen completa y precisa de los procesos de formación del conjunto arqueológico. Ésta solo podrá ser vislumbrada a partir de la combinación de los resultados obtenidos en los diferentes análisis (Petraglia y Potts, 1994).

Análisis de orientaciones

El análisis de orientaciones se ha revelado como un procedimiento relativamente sencillo y muy eficaz para conocer las dinámicas de formación de un yacimiento y evaluar el impacto que los distintos procesos post-deposicionales han podido tener en el mismo (Bernatchez, 2010; Bertran y Texier, 1995; García-Moreno *et al.*, 2016; Lenoble y Bertran, 2004; McPherron, 2005; Méndez-Quintas *et al.*, 2019 entre otros). Prueba de ello es, sin ir más lejos, el debate historiográfico que se entabló en la pasada década en torno a la integridad de los yacimientos de Olduvai a raíz de la puesta en marcha de este tipo de análisis por parte de diversos investigadores (Benito-Calvo y de la Torre, 2011; Cobo-Sánchez *et al.*, 2014; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2012a, 2014a; de la Torre y Benito-Calvo, 2013).

Generalmente se asume que la presencia de patrones de orientación preferente en un nivel arqueológico indica cierto grado de alteración del mismo. Dejando de lado otros posibles factores responsables, como el *trampling* o la gravedad – cuando se trata de una pendiente –, dicha reorganización en la disposición original de los restos constituye un buen indicador de corrientes de agua. Los múltiples experimentos llevados a

cabo sobre dicha cuestión (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2014a; Isaac, 1967; Shick, 1986; Walter y Trauth, 2013) han demostrado que tanto los artefactos líticos como, sobre todo y de manera especial, los restos óseos que presentan un eje mayor tienden a orientarse, en función de la fuerza de la corriente, bien en sentido transversal o paralelo a la dirección del agua. Sin embargo, el reconocimiento de patrones anisotrópicos en un depósito no implica necesariamente la aloctonía de los materiales. El desarrollo de orientaciones preferenciales puede, por tanto, darse también en colecciones arqueológicas autóctonas. En este caso, los restos permanecen *in situ*, es decir, en el mismo lugar en el que fueron depositados, habiendo experimentado únicamente ciertas reorganizaciones en su disposición original (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2012a). En definitiva, este tipo de análisis permite únicamente identificar la presencia de posibles patrones de orientaciones preferentes en un yacimiento. Para determinar si los materiales han sufrido un transporte completo o simplemente leves reajustes dentro de su localización inicial se necesita recurrir al resto de variables tafonómicas.

Los datos necesarios para realizar los análisis de orientaciones han sido obtenidos, en nuestro caso, de dos maneras distintas. Por una parte, durante la fase de excavación se midió, con ayuda de brújula y siguiendo en todo momento los criterios recogidos en Domínguez-Rodrigo y García-Pérez (2013), la orientación de aquellos restos arqueológicos que presentaban un eje mayor. Sin embargo, para aquellas campañas arqueológicas en que, bien por falta de tiempo o de personal, la recogida de dicho dato no ha podido realizarse en el propio campo, éste ha sido extraído, *a posteriori* y mediante el empleo de *software* SIG, de los planos digitalizados. En concreto, hemos utilizado la herramienta de geopro-

¹ Los remontajes, considerados como otra herramienta de gran utilidad para abordar cuestiones de este tipo, serán tratados en su correspondiente apartado.

cesamiento "Geometría mínima de delimitación", contenida en la Caja de Herramientas "Administración de Datos" de ArcGis, seleccionando la opción "rectángulo por ancho". Este método calcula el ángulo de orientación del eje mayor de

cada uno de los elementos (Boschian y Saccà, 2010; García-Moreno *et al.*, 2016; Sánchez-Romero *et al.*, 2016; de la Torre y Benito-Calvo, 2013).

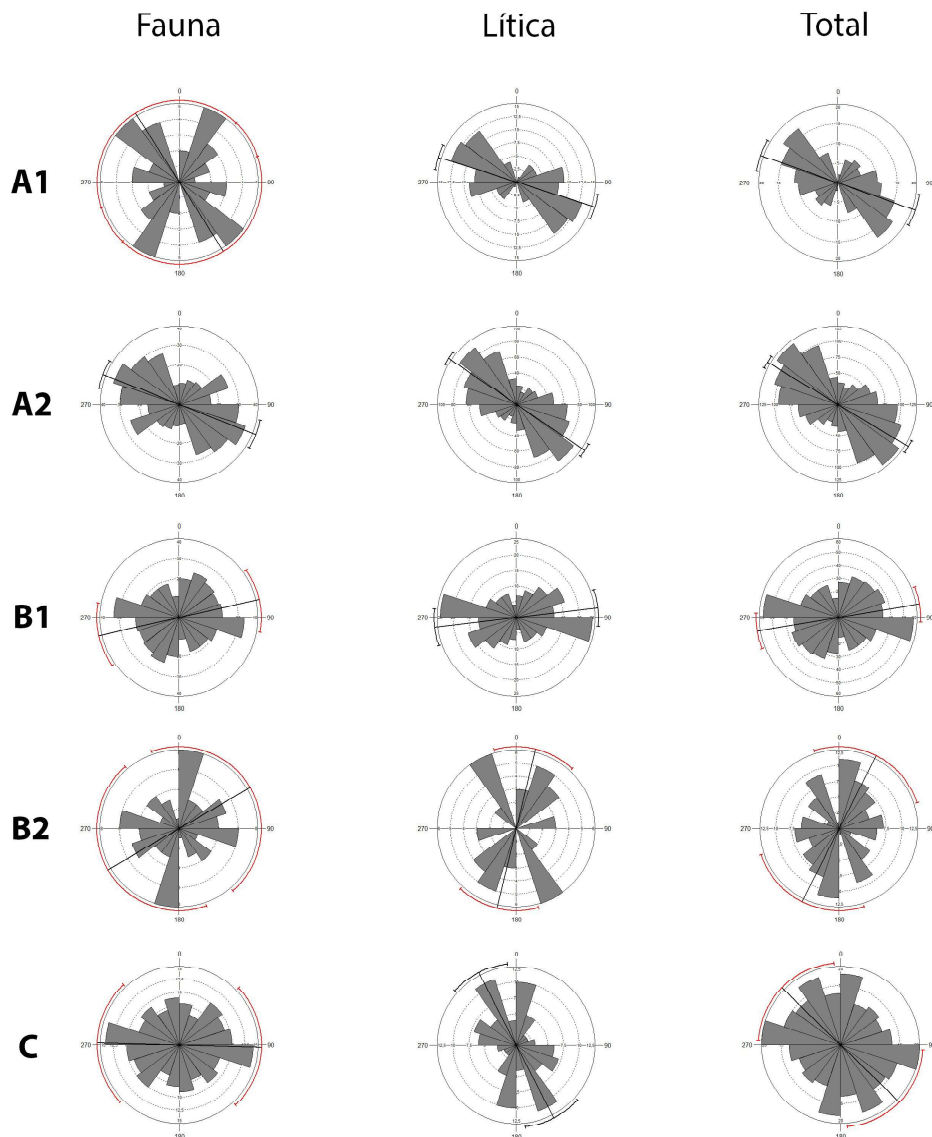


Figura 3.6. Representación gráfica de los análisis de orientaciones por unidad arqueoestratigráfica y categoría arqueológica realizados en SHK Principal.

Con independencia del método de recogida de datos usado, el análisis de orientaciones se ha llevado a cabo exclusivamente sobre aquellos restos mayores de 20 milímetros y que presentan índices de elongación (longitud/anchura) iguales o superiores a 1,6 (Bertran y Lenoble, 2002). Para plasmar gráficamente en diagramas de área polar los resultados obtenidos se ha empleado el programa Oriana 4, el cual también nos permite calcular el ángulo medio y la longitud del vector

medio –éste último valor nos informa sobre el grado de concentración de los datos alrededor de algún punto concreto de la circunferencia. Varía de 0 a 1, indicando los valores cercanos a 1 una orientación agrupada en torno al ángulo medio-. El vector medio permite asimismo el cálculo de otras estadísticas circulares como la concentración (cuanto mayor sea k mayor concentración de datos hay alrededor del ángulo medio), la varianza circular y la desviación circular (Figura 3.6).

Para evaluar la importancia estadística de la orientación media hemos realizado un test de Rayleigh para cada uno de los conjuntos analizados a este respecto. Esta prueba de uniformidad calcula la probabilidad de que la distribución observada siga un patrón uniforme. Si dicha probabilidad es inferior al nivel de significación elegido (valor $p < 0,05$) la hipótesis alternativa, que establece la existencia de una direccionalidad de los datos, puede ser pues aceptada con confianza. Sin embargo, el test de Rayleigh da por hecho que, de mostrar un conjunto una orientación pre-

ferencial, ésta es exclusivamente unimodal, resultando por tanto ineficaz a la hora de identificar patrones de orientación bimodales o multimodales. Por ello, y con el objetivo de determinar si pudiera existir más de una orientación preferente, se ha realizado asimismo un test de Kuiper. Cabe señalar finalmente que los conjuntos de menos de 50 especímenes han sido tomados con muchísima precaución en el presente trabajo – puesto que dicho tamaño de población ha sido tradicionalmente considerado como no representativo (Fisher, 1995)– (Tabla 3.1).

	Número de observaciones	Total restos	%	Ángulo medio (μ)	Longitud del vector medio (r)	Concentración (k)	Varianza circular	Desviación estándar circular	Test de Rayleigh (z)	Test de Rayleigh (p)	Test de Kuiper (V)	Test de Kuiper (p)
Fauna	27	37	72,97	147,533	0,073	0,147	0,463	65,466	0,146	0,867	1,155	> 0,15
A1 Lítica	55	137	40,15	107,75	0,542	1,292	0,729	31,717	16,145	9,74E-08	3,063	< 0,01
Total	82	174	47,13	109,6	0,369	0,793	0,316	40,477	11,138	1,46E-05	2,745	< 0,01
Fauna	212	353	60,06	111,582	0,255	0,528	0,372	47,341	13,816	1,00E-06	2,999	< 0,01
Lítica total	467	1287	36,29	124,191	0,348	0,743	0,326	41,612	56,629	< 1E-12	5,52	< 0,01
Cantos no modificados	54	188	28,72	135,198	0,503	1,159	0,249	33,604	13,641	1,19E-06	3,229	< 0,01
A2 Lítica (excepto cantos)	413	1099	37,58	122,075	0,334	0,708	0,333	42,441	46,001	< 1E-12	5,05	< 0,01
Lítica rodada	59	154	38,31	124,257	0,39	0,846	0,305	39,321	8,967	1,28E-04	2,593	< 0,01
Lítica no rodada	408	852	47,89	124,18	0,342	0,728	0,329	41,954	47,719	< 1E-12	5,146	< 0,01
Total	679	1640	41,40	121,081	0,313	0,66	0,343	43,637	66,714	< 1E-12	6,026	< 0,01
Fauna	209	285	73,33	77,303	0,119	0,241	0,44	59,055	2,983	0,051	1,954	< 0,025
Lítica	110	304	36,18	83,145	0,283	0,591	0,358	45,499	8,829	1,46E-04	2,28	< 0,01
Cantos no modificados	9	42	21,43	46,356	0,404	0,633	0,298	38,545	1,472	0,235	1,344	> 0,15
B1 Lítica (excepto cantos)	101	262	38,55	86,449	0,3	0,63	0,35	44,432	9,112	1,10E-04	2,375	< 0,01
Lítica rodada	8	28	28,57	65,441	0,439	0,719	0,281	36,771	1,54	0,22	1,261	> 0,15
Lítica no rodada	102	186	54,84	85,2	0,278	0,579	0,361	45,826	7,894	3,73E-04	2,218	< 0,01
Total	319	589	54,16	80,547	0,175	0,356	0,412	53,482	9,777	5,68E-05	2,673	< 0,01
Fauna	39	52	75,00	59,83	0,08	0,16	0,46	64,394	0,249	0,781	1,203	> 0,15
Lítica	23	44	52,27	13,609	0,278	0,578	0,361	45,863	1,773	0,171	1,533	> 0,15
Total	62	96	64,58	26,852	0,113	0,227	0,444	59,863	0,787	0,455	1,334	> 0,15
Fauna	90	125	72,00	91,568	0,091	0,184	0,454	62,663	0,752	0,471	1,235	> 0,15
Lítica	55	140	39,28	152,735	0,25	0,516	0,375	47,717	3,431	0,032	1,736	0,10 > p > 0,05
Total	145	265	54,72	134,399	0,08	0,161	0,46	64,342	0,935	0,393	1,519	> 0,15

Tabla 3.1. Parámetros de dispersión y resultados de los test estadísticos realizados por cada uno de los diferentes conjuntos de restos arqueológicos analizados en SHK Principal.

Análisis de rodamientos

El análisis de los rodamientos constituye otra manera de determinar la importancia de posibles corrientes de agua en la formación y alteración de un yacimiento (Bustos-Pérez et al. 2019; Harding *et al.*, 1987; Hosfield, 1999; Petraglia and Potts, 1994; Shackley, 1974; Shea, 1999). En nuestro caso hemos distinguido tres grados de incidencia de este tipo de alteración (R0, R1 y R2). Aquellos artefactos en perfectas condiciones, es decir, que no muestran ningún signo de desgaste ni en superficies ni en aristas, han sido clasifica-

dos como frescos (R0). Por su parte, la categoría R1 se corresponde con los restos líticos que presentan un ligero/moderado grado de rodamiento. Finalmente, las piezas severamente rodadas, con aristas fuertemente redondeadas y/o superficies que exhiben un intenso pulimento, han sido incluidas en la categoría R2 (Tabla 3.2).

La advertencia de algún tipo de abrasión en las piezas arqueológicas suele ser interpretada como un claro indicativo del transporte intensivo de las mismas. Sin embargo, debemos ser precavidos a la hora de emplear este criterio, puesto

que dista mucho de ser universal (por ejemplo, dicha alteración puede aparecer como resultado de un flujo de agua circulando sobre elementos estacionarios ubicados en niveles de composición arenosa). Además, según Shackley (1974), son varios los factores que influyen en el rodamiento de los artefactos líticos, entre ellos el tipo de materia prima y su dureza, la forma del artefacto, la velocidad del flujo de agua, el tipo de sedimento con el que ha estado en contacto o la modalidad de transporte al que ha sido sometido. Finalmente, otros autores (de la Torre y Mora, 2004) han señalado la posibilidad de que los materiales elaborados sobre rocas volcánicas, las cuales por su composición química están sujetas a fuertes procesos de diagénesis que pueden alterar las aristas, puedan ser interpretados erróneamente. De este modo, la verdadera causa del rodamiento de los bordes de algunas piezas no sería la acción del agua sino la degradación diagenética de su estructura. En definitiva, esta infinidad de particularidades no hace sino prevenirnos de los peligros de utilizar el criterio de los rodamientos de forma aislada.

	A1		A2		B1		B2		C	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
R0	81	88,04	852	84,69	186	86,92	28	87,50	81	86,17
R1	1	1,61	15	1,46	21	9,81	4	12,50	12	12,77
R2	4	4,35	79	7,85	7	3,27			1	1,06
Total	92	100	1006	100	214	100	32	100	94	100

Tabla 3.2. Distribución de los restos líticos de SHK Principal por grupo de rodamiento y unidad arqueoes-tratigráfica.

Distribución por tamaños y pesos

El último de los criterios utilizados en este trabajo para advertir posibles procesos fluviales en la formación de los depósitos estudiados es la distribución de las dimensiones y pesos de los restos recuperados (Figura 3.7). Una conservación diferencial por tamaños/pesos, que puede

ser detectada mediante un simple análisis de la tipometría del material arqueológico y la posterior comparación con los datos procedentes de colecciones líticas experimentales, suele ser interpretada como consecuencia de un sesgo hidráulico (Bertran *et al.*, 2012; Isaac, 1967; Petraglia y Nash, 1987; Petraglia y Potts, 1994; Schick, 1986; de la Torre *et al.*, 2018a).

La acción del agua sobre un conjunto arqueológico ocasiona, por regla general, la desaparición de los elementos de menor tamaño, más proclives al transporte, y la consiguiente sobre-representación de los grandes artefactos. Sin embargo, los trabajos de Schick (1986) demostraron que, aparte de las dimensiones y el peso del objeto, otros factores tales como su morfología, posición o el tipo de sustrato sobre el que reposa, pueden determinar la probabilidad que tiene éste de ser transportado (Figura 3.8). Esta variedad de condicionantes, sumada a la posibilidad de que el sesgo por tamaños/peso pueda estar relacionado también con comportamientos antrópicos (importación/exportación de artefactos), invita a emplear este criterio también con precaución y siempre en combinación con el resto de varia-

bles tafonómicas aquí presentadas.



Figura 3.8. Factores que pueden determinar la probabilidad que tiene un resto arqueológico de ser transportado por corrientes de agua (modificada de Schick, 1997: 250).

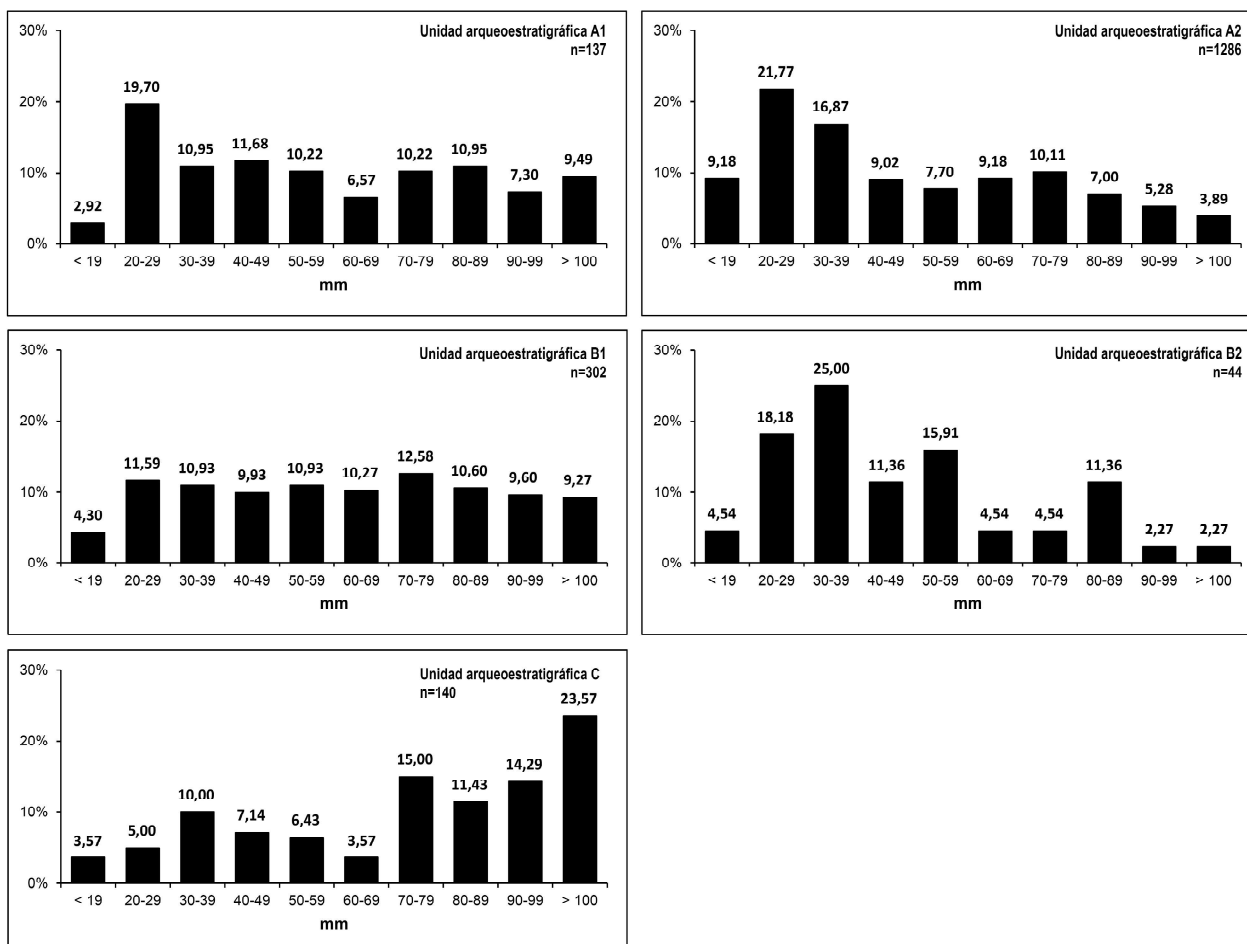


Figura 3.7. Contribución porcentual de los diferentes rangos de tamaño (longitud máxima) de la industria lítica recuperada en las cinco arqueounidades de SHK Principal.

3.5. ANÁLISIS TECNO-TIPOLOGICO DE LA INDUSTRIA LÍTICA

La siguiente tarea ha consistido en el estudio tecno-tipológico detallado de la industria lítica contenida en las diferentes unidades arqueostratigráficas identificadas en ambos yacimientos. Las categorías líticas empleadas se detallan a continuación:

- **Cantos no modificados:** nódulos naturales, enteros o fracturados, que no muestran ningún signo aparente de modificación antrópica. Se trata, por lo general, de cantos de basalto caracterizados por su irregularidad morfológica, su estructura vesicular y su mala calidad.

- **Elementos de percusión:** esta categoría tecnológica abarca una significativa variedad de objetos líticos cuya característica común es la presencia de estigmas de machacado y/o descamaciones en parte de su superficie producidos como consecuencia de haber sido empleados en actividades relacionadas con la percusión. Los percutores propiamente dichos, bien se conserven completos, fracturados (sólo dos de las tres dimensiones originales son reconocibles) o se trate simplemente de fragmentos desprendidos de los mismos (ninguna de sus dimensiones originales puede ser cuantificada), suelen ser cantos fluviales de materias primas de origen volcánico, predominantemente basaltos y fonolitas de alta calidad, que presentan una morfología ergonómica -

redondeados u ovalares- y una estructura densa y homogénea, cualidades ambas que les convierten en elementos idóneos para su empleo en la talla lítica. Las lascas de percusión, por su parte, se distinguen fácilmente, como productos accidentales propios de la acción de percutir que son, por el repiqueteado parcial o total del anverso, una cara dorsal totalmente (o casi) cortical, así como por la ausencia de rasgos típicos de la talla como son un talón y un bulbo definidos. Los yunques, cantos o bloques de un tamaño considerable que habrían actuado como elementos pasivos e inmóviles en las actividades de percusión, constituyen otro de los tipos de artefactos relacionados con este mundo. En este caso, los estigmas de machacado suelen concentrarse en las caras más planas de la pieza, ya que son las que presentan una mayor estabilidad para llevar a cabo dicha tarea. Por último, los *Modified Battered Blocks* (MBB) son, como el propio término indica, artefactos de cuarzo cuya morfología, que va desde lo cúbico hasta lo esferoidal, sería el resultado final de su empleo en actividades de percusión. M. Leakey fue la primera autora en proponer esta clasificación, indicando asimismo la dificultad a la hora de disociar dicha categoría de la de los esferoides y los subesferoides (Leakey, 1971: 6). En este sentido, los trabajos experimentales llevados a cabo por nuestro equipo en Olduvai (Sánchez-Yustos *et al.*, 2015) no hacen sino reafirmar esa idea, ya insinuada anteriormente por otros autores (Jones, 1994; Mora y de la Torre, 2005; Schick y Toth, 1994; Willoughby, 1987), de que MBB, subesferoides y esferoides constituirían simplemente diferentes fases en la modificación de los originarios bloques de cuarzo desarrolladas en el transcurso de su empleo en tareas de percusión. Todos ellos han sido, por ende, agrupados bajo esta etiqueta.

- **Núcleos:** los núcleos a mano alzada han sido clasificados en función del número de superficies de talla explotadas o facialidad, el número de plataformas de percusión identificadas o polaridad y la disposición de los levantamientos sobre la superficie de lascado más explotada. Este modelo de clasificación de núcleos, originario del Sistema Lógico Analítico (Carbonell *et al.*, 1983, 1992), ha sido aplicado en las últimas dos décadas al estudio de diversas colecciones arqueológicas de la *Early Stone Age* africana (Diez-Martín *et al.*, 2009, 2010, 2014, 2014a, 2014b, 2015, 2017, 2021; Gallotti, 2013; Gallotti y Mussi, 2018; Sánchez-Yustos *et al.*, 2016, 2017, 2019; Stout *et al.*, 2010; de la Torre, 2006, 2011; de la Torre y Mora, 2018, 2018a; de la Torre *et al.*, 2003). A partir de la combinación de estas tres variables se han identificado los siguientes sistemas de explotación:

- Tipo test y/o de extracciones aisladas, los cuales presentan las características de un esquema de talla oportunista; a saber, un limitado aprovechamiento del volumen disponible (que tendría mucho que ver con una materia prima de baja calidad, poco adecuada para la talla) y la ausencia de sistematización en la obtención de los escasos productos de desbaste. Éstos se distribuyen de manera aislada y dispersa por la superficie de la pieza, nunca adyacentes ni relacionados entre sí.

- Unifaciales: bajo esta denominación se engloban todos aquellos núcleos que, a partir de una significativa variedad de estrategias de reducción, han sido explotados sólo por una única superficie de talla.

- Bifaciales simples: este grupo incluye todos aquellos núcleos que han sido explotados, a partir de una o dos plataformas de percusión, por dos caras. Entre los diferentes sistemas de reducción englobados dentro de este conjunto, sin

duda el más frecuentemente documentado es el bifacial unipolar lineal, que gestiona el volumen a partir de una arista de interacción entre ambos planos.

- Bifaciales ortogonales: especímenes en los que al menos una de las dos caras explotadas ha sido gestionada de forma ortogonal a partir de diversas plataformas de percusión no preparadas que ocupan todo el perímetro de la pieza.

- Bifaciales centrípetos: en estos núcleos, los cuales vistos de perfil presentan una típica morfología biconvexa, las dos caras explotadas se gestionan a través de extracciones radiales que cubren la totalidad de las superficies de lascado y confluyen en el centro de las mismas. Ambas superficies pueden ser utilizadas indistintamente a lo largo de la misma secuencia de desbastado. Este modelo de gestión suele lograr un gran aprovechamiento de la materia prima.

- Multifaciales multipolares/poliédricos: este modelo de gestión consiste en la extracción de un número variable de lascas, en general elevado, en todo el volumen de la pieza a partir de múltiples planos (más de dos en cualquier caso) que se recortan entre sí. Tal y como indica de la Torre (2006: 84), *implica una estrategia de talla más bien expeditiva, sin preparación de las plataformas de talla ni reavivado de las aristas y/o superficies de explotación, y en la que cuando se agota un plano de talla éste se abandona y se busca otro más adecuado para continuar con una reducción no predeterminada*. Este tipo de núcleos suele mostrar cierta exhaustividad en el aprovechamiento del soporte, llegando incluso en ocasiones al extremo del agotamiento.

- Indeterminados: especímenes en los que, aun reconociéndose claramente negativos de extracciones y por tanto su pertenencia a la presente

categoría estructural, ha sido imposible identificar la estrategia de reducción llevada a cabo, bien por tratarse de núcleos totalmente agotados o por el alto grado de alteración (diagenética y/o rodamiento) que en ocasiones presentan.

A todos estos núcleos a mano alzada habría que sumar, por último, los núcleos bipolares, identificados como tales a través del reconocimiento de una serie de rasgos técnicos diagnósticos, entre ellos: la existencia de una plataforma (superficie de percusión) y una contraplataforma (superficie que descansa sobre el yunque y que aporta estabilidad al núcleo) así como la presencia de muescas opuestas, de ángulos de percusión cercanos a los 90° o de estigmas de machacado en superficies y aristas (Diez-Martín *et al.*, 2009, 2009a, 2010).

- **Desbastados**: esta categoría aglutina lascas enteras sin retocar, lascas fragmentadas (en las cuales aún se puede reconocer la mayor parte de sus atributos) y lascas bipolares. Con respecto a estas últimas hay que señalar que, si bien el reconocimiento de los núcleos bipolares supone una tarea relativamente sencilla a partir de la observación de los diversos atributos anteriormente señalados, la identificación de las lascas obtenidas a partir de esta técnica de reducción resulta por el contrario mucho más compleja y ambigua, ya que los rasgos bipolares y a mano alzada pueden solaparse en cierta medida en el caso de los desbastados (Jeske y Lurie, 1993: 138). Trabajos experimentales con cuarzo de Nabor Soit (Diez-Martín *et al.*, 2011; Sánchez-Yustos *et al.*, 2012) han ofrecido algo de luz a este respecto, permitiendo definir una serie de rasgos diagnósticos en los positivos producidos por ambos métodos de reducción. En primer lugar, se ha determinado que la talla bipolar tiende a generar lascas más cortas y gruesas, especialmente en

sus extremos distales, con característicos filos en ángulo semi-abrupto (55 – 75°). El mecanismo de ruptura bipolar es preferentemente en cuña (frente a la característica fractura hertziana de la explotación a mano alzada), lo que conlleva la ausencia de bulbo y ondas de percusión en la cara ventral de estas lascas. Por último, es muy común que conserven restos de la plataforma y la contraplataforma y presenten estigmas de machacado en dichas zonas y/o en su cara dorsal (a consecuencia en este último caso de la rotación del núcleo).

- **Retocados:** en esta categoría se han incluido todos aquellos positivos que muestran una modificación secundaria de sus filos. Los bautizados como *light-duty tools* en la clasificación de Leakey (1971) representaban según esta autora porcentajes nada desdeñables en los yacimientos de Olduvai. Sin embargo, siguiendo la estela de otros autores (Isaac, 1986; Potts, 1991: 173; de la Torre, 2006), en este trabajo hemos preferido mantener una postura mucho más restrictiva a la hora de adscribir artefactos a esta categoría (Figura 3.9). La propia naturaleza petrográfica del cuarzo, materia prima que predomina claramente entre los productos de desbaste, supone un considerable obstáculo a la hora de reconocer el retoque antrópico intencional de un utensilio. Debido a que los cristales que la componen se unen entre sí, al contrario de lo que sucede en el caso de la cuarcita, sin ningún tipo de cemento, esta roca metamórfica tiende a fracturar de una manera irregular (de Lombera-Hermida y Rodríguez-Rellán, 2016; Mourre, 1996). Además, el pseudo-retoque, generado por el propio uso de las lascas o de manera natural por procesos de fricción con el sedimento, es muchas veces el verdadero responsable de la modificación de los filos dada la susceptibilidad de éstos. Es curioso

en este sentido el ejemplo que apunta de la Torre en su tesis doctoral (2006: 108). En la revisión que hace de los materiales de FLK Zinj excavados por Leakey, este autor identifica dos fragmentos de lasca que remontan. Precisamente uno de ellos había sido interpretado en su día como un buril. Sin embargo, tal y como demuestra dicho remontaje, este supuesto golpe de buril sería simplemente la parte distal de una lasca fracturada (Figura 3.10). Esta simple anécdota, en definitiva, nos está advirtiendo de que, para evitar atribuir a la acción humana lo que en realidad son procesos puramente mecánicos, únicamente sean admitidos dentro de este grupo aquellos objetos que presentan un retoque claro y evidente.

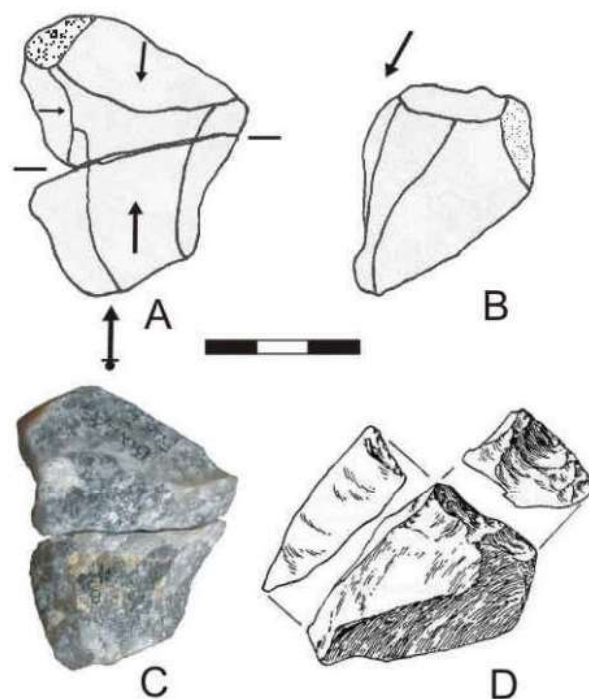


Figura 3.10. Ejemplo que nos advierte del peligro de mantener una postura permisiva a la hora de adscribir artefactos a la categoría de retocados. La figura D es parte de una lámina de Leakey (1971:57) y representa un supuesto buril en cuarzo (figura B). Sin embargo, corresponde simplemente a la parte distal de una lasca fracturada (figuras A y C) y, por tanto, no se trata de un golpe de buril (extraída de de la Torre, 2006: 108).

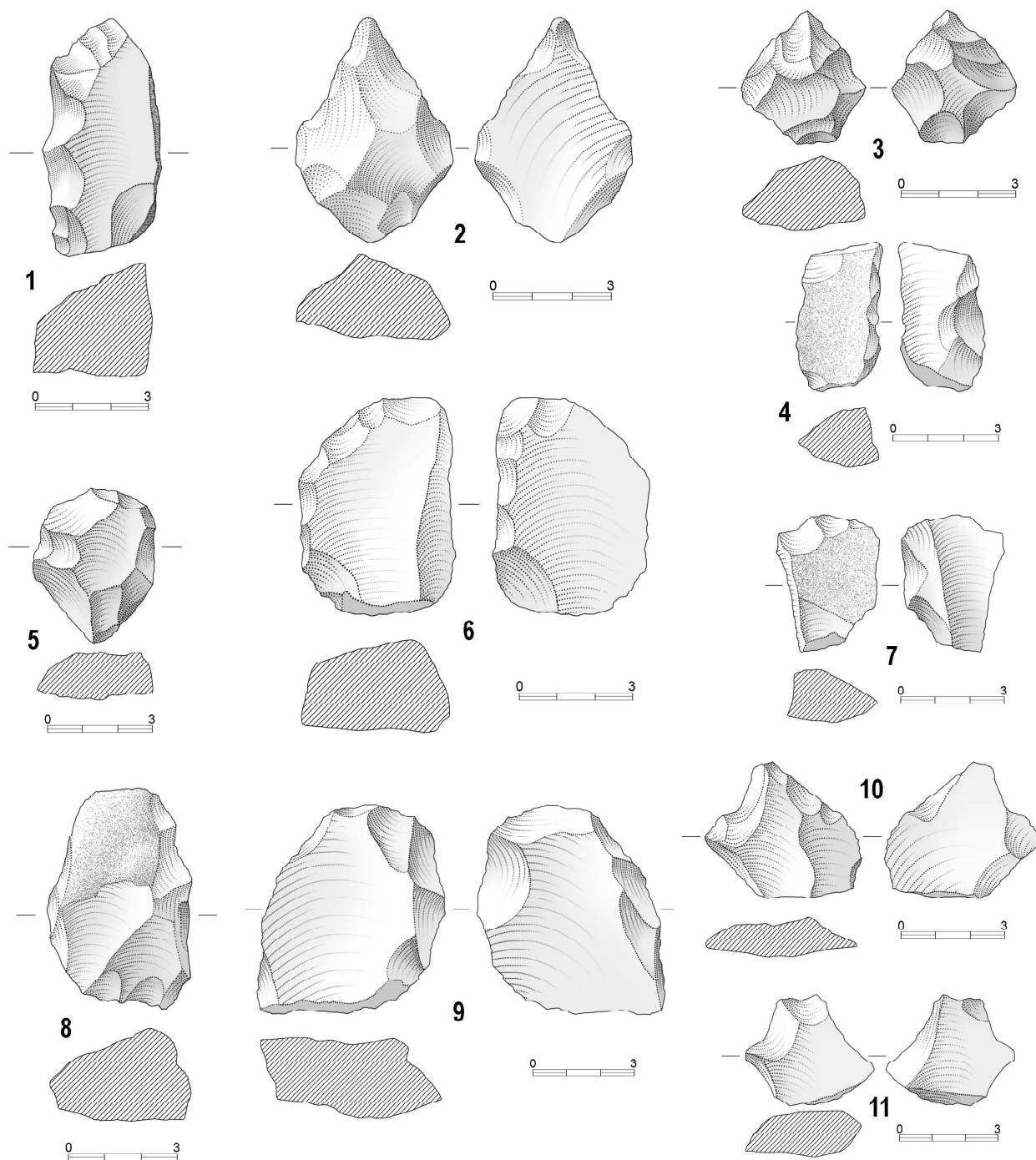


Figura 3.9. Retocados de SHK Principal. Unidad arqueoestratigráfica A1: denticulado (1); Unidad arqueoestratigráfica A2: perforadores (2 y 3), raederas (4 - 7 y 9), denticulados (8 y 11) y muesca (10). Dibujos de Francisco Tapias.

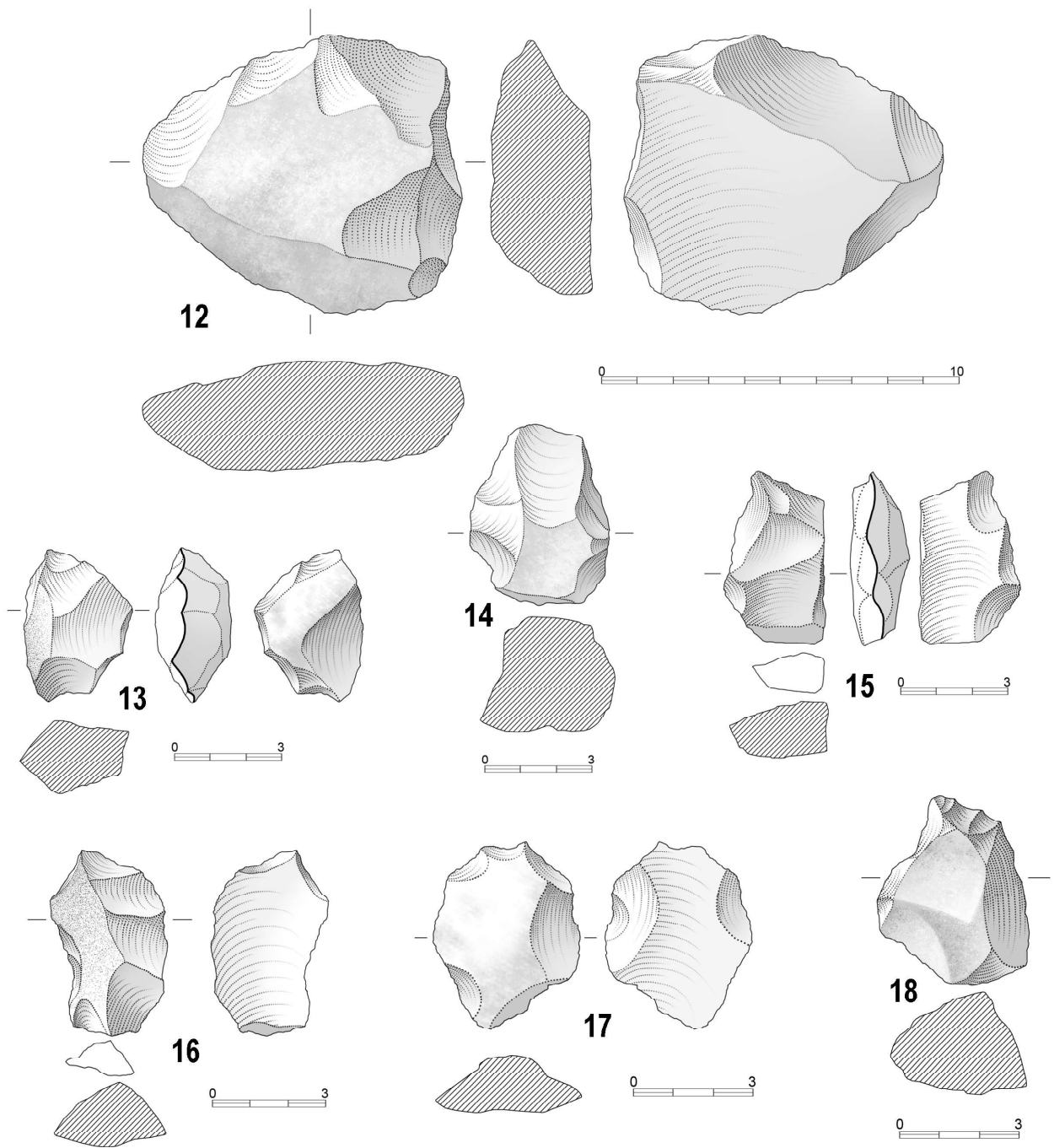


Figura 3.9 (continuación). Retocados de SHK Principal. Unidad arqueostratigráfica B1: raedera (12), denticulado (13), raspador (14) y perforador (15); Unidad arqueostratigráfica B2: raedera (16); Unidad arqueostratigráfica C: denticulado (17) y perforador (18). Dibujos de Francisco Tapias.

- **Cantos trabajados:** se trata de objetos nucleiformes que se interpretan como herramientas configuradas de manera intencional –y no, como otros autores han defendido, meros núcleos destinados a la extracción de lascas (por ejemplo, Ashton *et al.*, 1992; Isaac, 1986; Toth, 1982, 1997)– debido a la presencia de un filo distal o lateral rectilíneo, unifacial o bifacial y de ángulo simple o semiabrupto, obtenido a partir de unos pocos levantamientos no muy profundos, el cual suele mostrar además ligeros retoques o incluso pequeños astillamientos provocados por el uso de la pieza. Siendo plenamente conscientes del largo e intenso debate establecido en torno al verdadero sentido de estas piezas, en el presente trabajo se ha preferido mantener una actitud

prudente a la hora de adscribir artefactos a esta categoría.

- **Instrumental de gran formato:** dentro de este conjunto hemos incluido todos aquellos especímenes que forman parte de las diferentes fracciones de la secuencia de producción y configuración del instrumental de gran formato, esto es, núcleos de grandes lascas (a partir de los cuales se obtienen los soportes sobre los que posteriormente se configurarán los elementos de gran formato) así como las propias grandes lascas en bruto (con una dimensión máxima siempre superior a los 10 cm) y los *large cutting tools* (LCT) y fragmentos de LCT (bifaces, hendedores, picos triédricos y cuchillos) (Figura 3.11).



Figura 3.11. LCTs procedentes de la unidad arqueostratigráfica C de SHK Principal. Arriba un bifaz y abajo un cuchillo, configurados a partir de sendas grandes lascas de basalto.

- **Residuos:** bajo esta denominación se han englobado, por último, todos aquellos subproductos del proceso de talla, tales como lascas de rejuvenecimiento de los núcleos, fragmentos no diagnósticos de lascas extraídas a mano alzada, fragmentos informes de materia prima (por

ejemplo, fragmentos de núcleo de tipología irreconocible), positivos indeterminados (muy habituales en estos conjuntos debido a que la naturaleza friable del cuarzo y, por tanto, su respuesta ante la talla, genera una gran cantidad de desecho) y debris (cuya longitud máxima no supera los 25 milímetros) (Tabla 3.3).

Categorías líticas	Materias primas						Total	
	Volcánicas		Cuarzo		Otras		n	%
	n	%	n	%	n	%		
UNIDAD ARQUEOESTRATIGRÁFICA A1								
Cantos no modificados							29	21,17
Cantos completos	27						27	
Cantos fracturados	2						2	
Percusión							18	13,14
Percutores completos	12		1				13	
Percutores rotos	2						2	
Lascas de percusión	1						1	
Yunques					1		1	
Machacadores (MBB)			1				1	
Núcleos							19	13,87
Mano alzada	7		9				16	
Bipolar			3				3	
Desbastados							43	31,38
Lascas enteras	5		31				36	
Lascas fracturadas			7				7	
Retocados			2				2	1,46
Residuos							26	18,98
Fragmentos de lasca			3				3	
Positivos indeterminados	1		8				9	
Debris	1		5				6	
Fragmentos			7		1		8	
Total A1	58	42,34	77	56,20	2	1,46	137	7,17
UNIDAD ARQUEOESTRATIGRÁFICA A2								
Cantos no modificados							188	14,61
Cantos completos	159		2		4		165	
Cantos fracturados	12						12	
Fragmentos de canto	11						11	
Percusión							149	11,58
Percutores completos	47		10		1		58	
Percutores rotos	23		6				29	
Fragmentos de percutor	9						9	
Lascas de percusión	17		1				18	
Yunques			2				2	
Machacadores (MBB)			33				33	
Núcleos							141	10,95
Mano alzada	52		74		2		128	
Bipolar			13				13	
Desbastados							390	30,3
Lascas enteras	43		208		4		255	

Lascas fracturadas	11		111		1		123	
Lascas bipolares			12				12	
Retocados	4		31				35	2,72
Cantos trabajados	1				1		2	0,16
Configurados de gran formato							4	0,31
LCTs	3		1				4	
Residuos							378	29,37
Fragmentos de lasca	3		62				65	
Positivos indeterminados	6		122				128	
Debris	9		98				107	
Fragmentos	4		69		5		78	
Total A2	414	32,17	855	66,43	18	1,4	1287	67,31
UNIDAD ARQUEOESTRATIGRÁFICA B1								
Cantos no modificados							42	13,82
Cantos completos	35						35	
Cantos fracturados	5						5	
Fragmentos de canto	2						2	
Percusión							59	19,41
Percutores completos	30		2		1		33	
Percutores rotos	10		1				11	
Fragmentos de percutor	2		1				3	
Lascas de percusión	4		1				5	
Machacadores (MBB)			7				7	
Núcleos							52	17,10
Mano alzada	26		17		3		46	
Bipolar			6				6	
Desbastados							75	24,67
Lascas enteras	10		35				45	
Lascas fracturadas	2		22				24	
Lascas bipolares			6				6	
Retocados			11				11	3,62
Cantos trabajados	1				1		2	0,66
Configurados de gran formato							3	0,99
Núcleos de grandes lascas					1		1	
Grandes lascas	1		1				2	
Residuos							60	19,73
Fragmentos de lasca	1		7				8	
Positivos indeterminados			24				24	
Debris	2		15				17	
Fragmentos	5		3		3		11	
Total B1	136	44,74	159	52,30	9	2,96	304	15,90
UNIDAD ARQUEOESTRATIGRÁFICA B2								
Cantos no modificados							6	13,64
Cantos completos	5						5	
Fragmentos de canto	1						1	
Percusión							6	13,64
Percutores completos			2				2	
Fragmentos de percutor	2						2	
Yunques			1				1	
Machacadores (MBB)			1				1	
Núcleos							2	4,55
Mano alzada	2						2	
Desbastados							16	36,36

Lascas enteras	1		8				9	
Lascas fracturadas			7				7	
Retocados			1				1	2,27
Residuos							13	29,54
Positivos indeterminados	1		5				6	
Debris			2				2	
Fragmentos			4		1		5	
Total B2	12	27,27	31	70,46	1	2,27	44	2,30
UNIDAD ARQUEOESTRATIGRÁFICA C								
Cantos no modificados							26	18,57
Cantos completos	26						26	
Percusión							26	18,57
Percutores completos	9		2				11	
Percutores rotos	2						2	
Lascas de percusión	1						1	
Yunques			1				1	
Machacadores (MBB)			11				11	
Núcleos							25	17,86
Mano alzada	9		9		1		19	
Bipolar			6				6	
Desbastados							29	20,71
Lascas enteras	4		9		1		14	
Lascas fracturadas			11				11	
Lascas bipolares			4				4	
Retocados			7				7	5,00
Cantos trabajados	3				1		4	2,86
Configurados de gran formato							2	1,43
LCTs	2						2	
Residuos							21	15,00
Positivos indeterminados			8				8	
Debris			3				3	
Fragmentos	1		8		1		10	
Total C	57	40,71	79	56,43	4	2,86	140	7,32
Total	677	35,41	1201	62,81	34	1,78	1912	100

Tabla 3.3. Número y porcentaje de restos líticos de SHK Principal clasificados por unidad arqueoestratigráfica, categoría lítica y tipo de materia prima.

3.6. REMONTAJE DE RESTOS LÍTICOS

Por último, y una vez completado el análisis tecno-tipológico del material lítico recuperado tanto en SHK Principal como en SHK Extensión, se ha procedido a la búsqueda de remontajes. En Arqueología, el concepto de *remontaje* hace referencia a la metodología que tiene como propósito encajar, como si de un *puzzle* se tratara, dos o más elementos localizados por separado pero que proceden de un mismo ente original, ya sea

éste lítico u óseo (Hofman, 1992; Schurmans, 2007). Aunque cada vez son más frecuentes los estudios de remontajes sobre material faunístico (Bunn *et al.*, 1980; Enloe y David, 1992; Fernández-Laso, 2010; Fernández-Laso *et al.*, 2020; Gabucio, 2014; Gabucio *et al.*, 2018, 2018a; Marín-Arroyo, 2010; Modolo y Rosell, 2017; Morin *et al.*, 2005; Rosell *et al.*, 2012, 2019; Todd y Frison, 1992), en nuestro caso, por el momento, únicamente hemos aplicado esta metodología a los restos líticos (Figura 3.12).

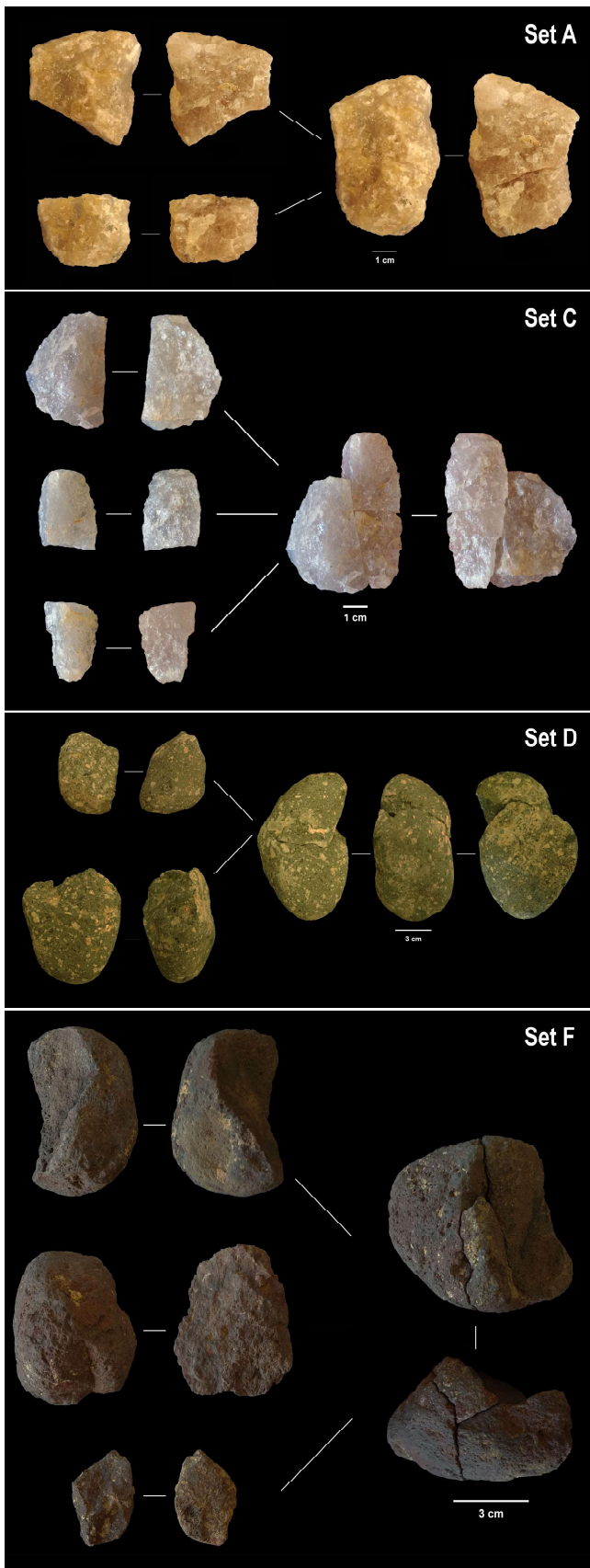


Figura 3.12. Reconstrucción de varios remontajes líticos identificados en SHK Principal.

Dicha técnica constituye una herramienta básica para el análisis espacio-temporal de un depósito arqueológico, puesto que aporta información directa sobre las relaciones espaciales y temporales que existen entre los restos materiales hallados (Bargalló et al., 2016, 2020; Ketterer et al., 2004; López-Ortega, 2019; López-Ortega et al., 2011, 2017; Machado et al., 2016, 2019; Vaquero et al., 2012, 2017, 2019). Por un lado, los remontajes contribuyen a establecer conexiones entre distintas zonas de actividad, un hecho que tradicionalmente se ha usado para afirmar la sincronía de las mismas. Por otro, permiten incrementar la resolución temporal de los conjuntos, depurando los resultados obtenidos previamente gracias al análisis arqueostratigráfico. Y es que, de igual interés que demostrar la contemporaneidad entre asociaciones de restos puede ser justificar lo contrario, esto es, la diacronía entre las diferentes acumulaciones. Así, en un depósito arqueológico en el que se superpone un número desconocido de episodios deposicionales, los remontajes pueden contribuir a diseccionar ese palimpsesto mediante la identificación de fases de actividad que se suceden en el tiempo.

Los remontajes líticos, más allá de su aplicación en los estudios micro-espaciales, pueden proporcionar datos de gran valor que nos ayuden a resolver otras cuestiones arqueológicas. A lo largo de las últimas décadas se han venido configurando, por ejemplo, como una herramienta de gran utilidad a la hora de evaluar la integridad de cualquier depósito arqueológico (Deschamps y Zilhão, 2018; Hofman, 1986; López-Ortega et al., 2019; Petraglia, 1992; Sumner y Kuman, 2014; de la Torre et al., 2004; Villa, 1982). Siempre en combinación con otro tipo de evidencias, el empleo de esta técnica nos facilita un mejor conocimiento de los procesos de formación de los yacimientos y la identificación de posibles desplazamientos

post-deposicionales, tanto en sentido vertical como horizontal, de los restos arqueológicos a causa de agentes no antrópicos (Figura 3.13). Asimismo, los remontajes han sido empleados de manera frecuente como complemento de los análisis tecnológicos (Almeida, 2007; Ashton, 2007; Barsky et al., 2011; Bleed, 2002; Bodu et al., 1990; Delagnes y Roche, 2005; Hovers, 2009; Van Peer, 2007), puesto que ofrecen una ayuda ines-

timable a la hora de intentar reconstruir los procesos de producción y configuración de las herramientas, aportando una dimensión dinámica de las secuencias de talla que en muchos casos escapa al simple análisis morfotécnico de las mismas. De hecho, éste fue el primer aporte, y durante décadas el único, de dicha metodología a la investigación arqueológica.

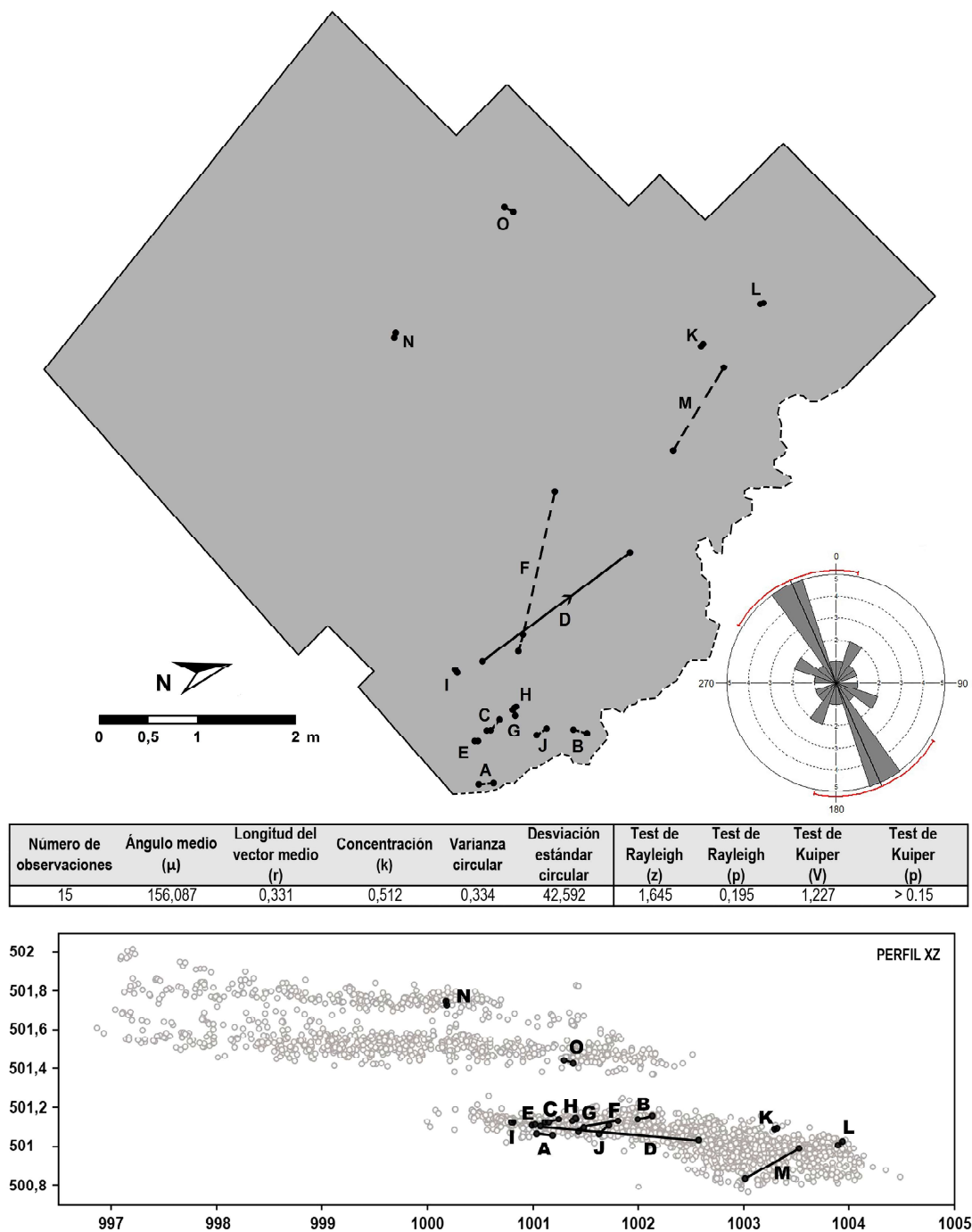


Figura 3.13. Proyección en planta y perfil de los remontajes líticos identificados en SHK Principal y resultados del análisis de orientaciones realizado a partir de dichas líneas de conexión.

El proceso de búsqueda de remontajes ha comenzado con la separación del material en función de los diversos tipos de rocas y su despliegue sobre grandes mesas independientes. Lógicamente, la tarea de conectar restos líticos entre sí se verá seriamente obstaculizada cuanto más reducido sea el número de materias primas diferentes presentes en la colección (Cahen *et al.*, 1979; Cattin, 2002). Una vez extendidas todas las piezas se ha procedido a descartar aquellas que, bien por presentar un estado general de conservación deficiente y/o una abundante concreción o, más frecuentemente, debido a su pequeño tamaño, hemos considerado no adecuadas para formar parte de este estudio. A este último respecto, son muchos los investigadores que han coincidido en señalar que los restos líticos de pequeño tamaño no hacen más que dificultar el reconocimiento e identificación de rasgos morfológicos y aumentar sin expectativas de éxito el tiempo a invertir en la tarea de búsqueda de conexiones (de la Torre, 2004; López-Ortega *et al.*, 2011, 2017; Schick, 1986). Por ello, todas aquellas piezas líticas cuya longitud máxima no supera los 20 milímetros han sido eliminadas del estudio de remontajes. A continuación, estos grandes conjuntos han sido divididos a su vez en base a rasgos físicos de carácter macroscópico, tales como el color, el tamaño de grano y la textura, el tipo de córtex o la presencia de inclusiones internas.

Una vez completados estos pasos previos pero esenciales estamos en condiciones de iniciar el proceso de remontaje propiamente dicho. La búsqueda se ha llevado a cabo en primer lugar entre los restos de cada una de las diferentes unidades arqueostratigráficas de manera individualizada para luego, con el objetivo de asegurarnos de que ninguna conexión quedara oculta, extenderla a toda la secuencia estratigráfica. Los remontajes localizados eran señalizados, pero,

dado que existía la posibilidad de encontrar otras piezas que encajasen en dicho conjunto, no eran apartados físicamente del resto de material. La obtención de conexiones requiere, en definitiva, de una observación atenta y reiterada del material, entrañando por tanto un considerable coste de tiempo. Esta es, sin duda, una de las críticas más habituales que suele hacerse al método (Laughlin y Kelly, 2010).

Siguiendo la propuesta de Sisk y Shea (2008), las conexiones halladas han sido divididas en dos conjuntos. Por un lado, el grupo de los *refits* comprende todas aquellas uniones de artefactos que han sido separados entre sí mediante fracturas concoidales controladas. Este término incluye tanto los remontajes de secuencias de producción como los remontajes de modificación y reelaboración (Tipos 1 y 3 respectivamente en la clasificación de Cziesla, 1990). Por su parte, el grupo de los *conjoins* engloba a todas aquellas uniones de fragmentos de artefactos que en algún momento formaron parte de un elemento completo. La presencia de sedimento en las superficies que articulan entre sí y/o el hecho de que los diferentes fragmentos que componen la conexión exhiban una pátina distinta descarta por completo la posibilidad de encontrarnos ante un "accidente" de campo, corroborando la antigüedad de la fractura. El motivo concreto de ésta, sin embargo, es imposible de discernir en la mayoría de las ocasiones. Lo único seguro es que no tiene nada que ver con la talla concoidal. Por lo demás, pudiera tratarse de una fractura accidental ocasionada durante el proceso de talla (Tipo 2 en la clasificación de Cziesla, 1990), debida a otro tipo de acciones antrópicas tales como la percusión (tan frecuente, como veremos, en las colecciones estudiadas) o incluso a procesos naturales (compactación de sedimentos, *trampling*, etc.)

Una vez concluido el proceso de búsqueda, todos los remontajes encontrados en cada yacimiento han sido fotografiados. Además, sus atributos más relevantes (identificador asignado a cada conjunto, número de piezas que lo componen y sigla de cada una de ellas, unidades arqueostratigráficas a las que pertenecen los restos, materia prima, tipo de conexión, distancia

vertical y horizontal que media entre las piezas remontadas, así como cualquier otro comentario de interés) han sido recogidos en una base de datos en formato .xls (Tabla 3.4). Finalmente, las conexiones halladas son proyectadas en ArcGis, tanto en planta como en sección, junto con la distribución total de los materiales.

Grupo	Nº de piezas	Arqueo-unidad	Materia prima	Tipo de unión	Distancia		Eje de orientación	Descripción
					Hznt. (cm)	Vrtcl. (mm)		
A	2	A2	Cuarzo	Conjoin	15	0	10 - 190°	Remontaje de los fragmentos proximal y distal de una lasca cortical completa fracturada transversalmente. La superficie dorsal muestra estigmas de percusión.
B	2	A2	Cuarzo	Conjoin	14	21	29 - 209°	Remontaje de los fragmentos proximal y distal de una lasca completa fracturada transversalmente. El hallazgo de esta unión se ha visto favorecido en gran medida por la singularidad de la materia prima, de grano fino y gran calidad, utilizada en esta ocasión.
C	3	A2	Cuarzo	Conjoin	18	16	145 - 325°	Remontaje que pone en conexión tres fragmentos de una lasca incompleta.
D	2	A2	Fonolita	Refit	186	72	159 - 339°	Remontaje núcleo-producto. Éste último habría sido extraído de manera deliberada con el objetivo de testar la materia prima. Se trata de la línea de conexión de mayor longitud.
E	2	A2	Cuarzo	Conjoin	3	1	18 - 198°	Remontaje de dos fragmentos de una lasca incompleta que presenta fractura lateral hallados muy próximos el uno del otro.
F	3	A2	Basalto	Conjoin	168	54	117 - 297°	Remontaje que pone en conexión tres fragmentos -dos de ellos recuperados durante la campaña de 2009 y un tercero hallado en el verano de 2010- de un canto incompleto. Puesto que en su superficie no se aprecian estigmas de machacado interpretamos que la rotura de esta pieza se debe a otros motivos que nada tienen que ver con su empleo en actividades de percusión.
G	2	A2	Cuarzo	Conjoin	8	7	98 - 278°	Remontaje de dos fragmentos de un color particular cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca.
H	2	A2	Cuarzo	Conjoin	5	8	157 - 337°	Remontaje de dos fragmentos cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca. Ambos elementos fueron hallados muy próximos entre sí. Su fracturación, que justo coincide con una inclusión interna de la materia prima, pudiera estar relacionada con procesos de trampling y/o presión de los sedimentos.
I	2	A2	Cuarzo	Conjoin	4	2	70 - 250°	Remontaje de dos fragmentos de lasca que presentan fractura tipo Siret y que juntos componen una delgada lasca completa. Ambos elementos fueron hallados muy próximos entre sí por lo que la rotura de la pieza original se deba muy probablemente a algunas de las causas señaladas para el caso anterior.
J	2	A2	Cuarzo	Conjoin	12	43	159 - 339°	Remontaje de los fragmentos mesial y distal de una lasca incompleta fracturada transversalmente. La rotura coincide con una inclusión de la materia prima.
K	2	A2	Cuarzo	Conjoin	3	2	146 - 326°	Remontaje de dos fragmentos hallados muy próximos el uno del otro y cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca.
L	2	A2	Cuarzo	Conjoin	4	17	174 - 354°	Remontaje de dos fragmentos cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca. Su hallazgo se ha visto favorecido en gran medida por la singularidad de la materia prima utilizada en esta ocasión, la cual presenta unas características inclusiones de color negro.
M	2	A1, A2	Cuarzo	Conjoin	100	159	136 - 316°	Remontaje de dos fragmentos cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca. Dicha conexión muestra la mayor diferencia de profundidad entre piezas, constituyendo el único ejemplo en el que cada una de los efectivos remontados corresponde a una arqueo-unidad diferente.
N	2	C	Cuarzo	Conjoin	5	21	121 - 301°	Remontaje de los fragmentos proximal y distal de una lasca completa con fractura transversal.
O	2	B1	Cuarzo	Conjoin	5	21	47 - 227°	Remontaje de dos fragmentos cuya unión forma a su vez un fragmento de lasca. Su hallazgo se ha visto favorecido en gran medida por la singularidad de la materia prima utilizada en esta ocasión, la cual presenta unas características inclusiones de color negro.

Tabla 3.4. Resumen de la base de datos que recoge los atributos más relevantes de los remontajes líticos identificados en SHK Principal.

4. ÁREA DE ESTUDIO: El complejo arqueológico de Sam Howard Korongo (SHK) (Lecho II, Garganta de Olduvai, Tanzania)

4.1. EL LECHO II DE LA GARGANTA DE OLDUVAI

La Garganta de Olduvai se localiza al norte de la actual Tanzania, en el margen oeste del Valle del Rift Oriental. Está circundada al sur y al este

por diversos volcanes, entre los que destacan el Lemagrut, Sadiman, Olmoti o el propio Ngorongoro, y al norte por pequeños montes o *inselbergs* de rocas metamórficas y las extensas llanuras del Parque Nacional del Serengeti (Figura 4.1).

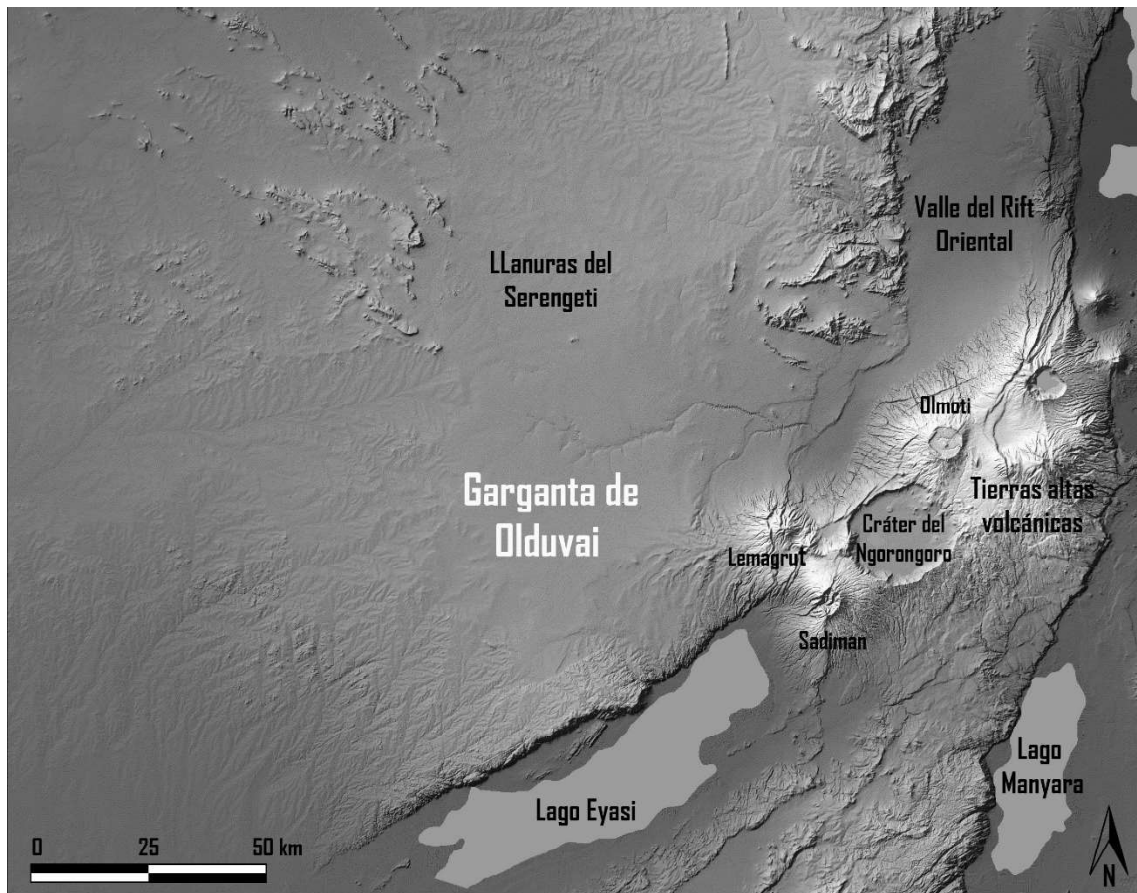


Figura 4.1. Localización de la Garganta de Olduvai dentro del área del Ngorongoro.



Figura 4.2. Vistas panorámicas de la Garganta de Olduvai (fotografías de Fernando Diez Martín).

La cuenca de Olduvai se formó hace 2 millones de años como resultado del levantamiento que experimentaron las tierras volcánicas situadas al sur y al este de la misma y el consiguiente surgimiento de un sistema endorreico. A partir de entonces esta gran depresión, de unos 25 kilómetros de diámetro, comenzó a ser rellenada progresivamente por sedimentos lacustres, fluviales, volcánicos y eólicos, encerrando en sus casi 100 metros de potencia una asombrosa e inigualable riqueza paleoantropológica, paleontológica y cultural.

Sin embargo, el impresionante barranco que observamos en la actualidad y que corta a modo de brecha la gran llanura del Serengeti (Figura 4.2), no empezó a moldearse hasta fechas muy recientes, hace apenas 200.000 años. Fue en este momento cuando las corrientes de agua iniciaron la excavación de esos sedimentos que se habían ido depositando durante los últimos 2 millones de años de nuestra historia geológica, haciendo visible la enorme riqueza fósil del lugar (Hay, 1976).

La Garganta de Olduvai se subdivide en dos ramales diferentes (Figura 4.3). La Garganta Principal, horadada por el río Olduvai, se origina en los lagos Masek y Ndutu y fluye en dirección este alrededor de unos 50 kilómetros hasta vaciarse en la depresión del Olbalbal. Por su parte, la Garganta Secundaria, creada por el río Kelogi, que drena la ladera noroeste del volcán Lemagrut hasta la Garganta Principal, a 9 kilómetros aguas arriba de Olbalbal.

Richard Hay, geólogo que trabajó durante décadas en Olduvai junto con los Leakey y al que debemos prácticamente toda su descripción geológica, compartimentó esta compleja secuencia sedimentaria en siete grandes unidades denominadas, de muro a techo, los Lechos I, II, III, IV, Masek, Ndutu y Naisiusiu (Hay, 1976). De todos ellos, los dos primeros, de los cuales tenemos un mejor y

más preciso control cronológico, han sido los que históricamente han recibido mayor atención por parte de los investigadores, una tendencia que

continúa hasta la actualidad, debido a que concentran no solo la mayor cantidad de yacimientos sino también los más antiguos y los mejor preservados (Figura 4.4).

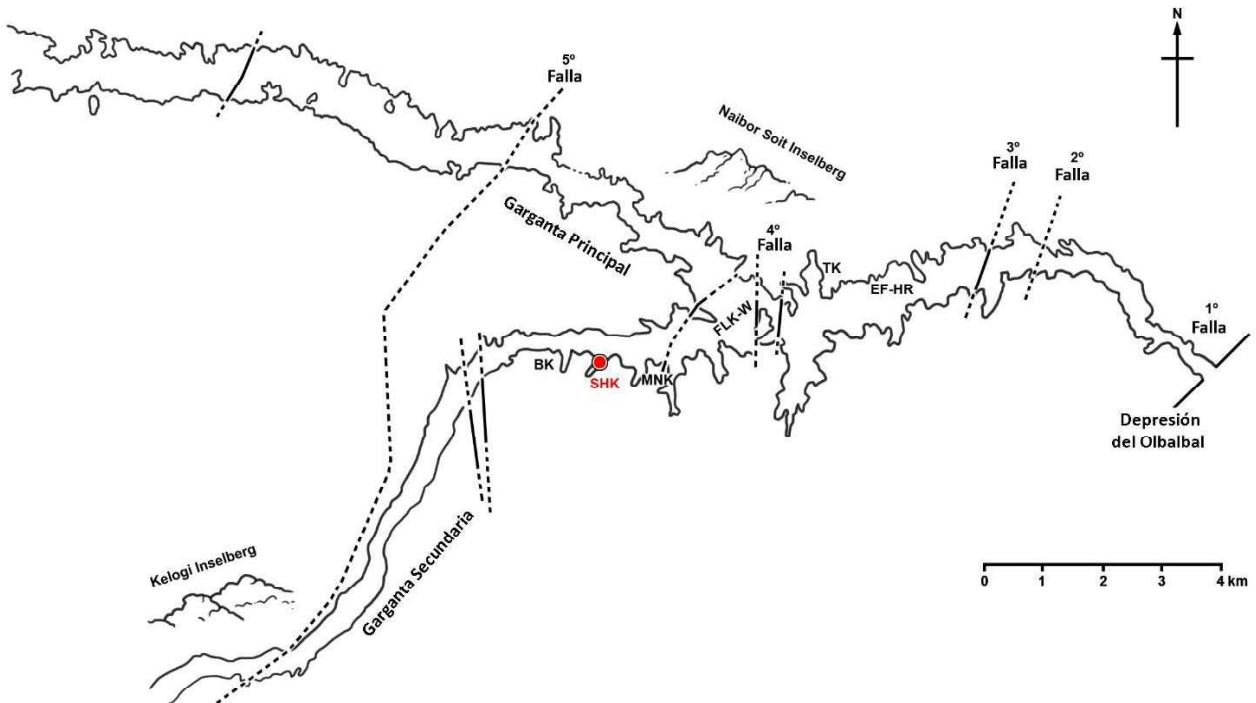


Figura 4.3. Plano general de la Garganta de Olduvai y localización del complejo arqueológico de SHK (modificada de Leakey, 1971).

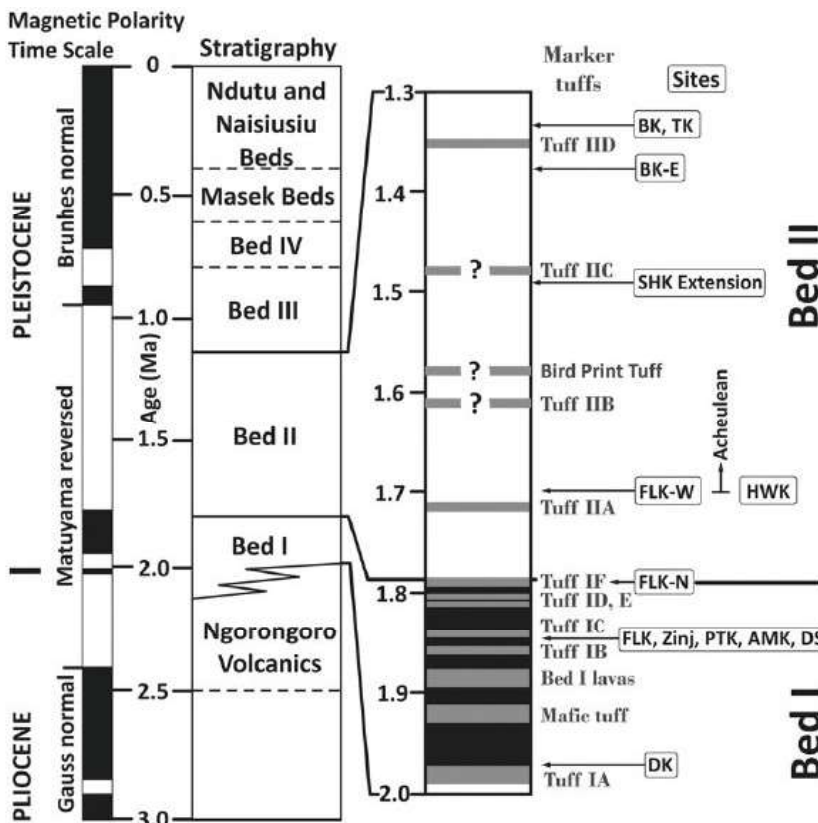


Figura 4.4. Columna estratigráfica de la secuencia sedimentaria de la Garganta de Olduvai (extraída de Domínguez Rodríguez *et al.*, 2017: 5).

Precisamente los enclaves arqueológicos objeto de estudio en la presente tesis doctoral (SHK Principal y SHK Extensión) se localizan en la parte superior del miembro medio del Lecho II. Este lecho contiene una secuencia de entre 20 y 30 metros de espesor en la que aparecen representados seis tipos de ambiente de depósito diferentes: abanicos aluviales, llanura aluvial, lago, margen de lago, complejos eólicos y fluviolacustres. Dentro de esta unidad se han identificado cuatro marcadores tobáceos principales (IIA, IIB, IIC y IID) (Hay, 1976). Las fechas radiométricas de la parte inferior y superior, obtenidas mediante el método Argón/Argón, sugieren un rango de edad para el Lecho II de entre 1,78 y 1,33 millones de años (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2013; Manega, 1993; Stanistreet, 2012). Durante dicho periodo el paisaje de la Garganta de Olduvai cambió drásticamente, haciéndose cada vez más árido y pasándose de un sistema lacustre a otro fluvial (el lago se fragmentó en pequeños humedales y los recursos hídricos se concentraron en torno a los ríos) (Hay, 1976).

4.2. DESCUBRIMIENTO DE SHK Y PRIMERAS INVESTIGACIONES

El complejo arqueológico de SHK (Sam Howard Korongo) se ubica en una cárcava que desemboca en la margen derecha de la Garganta Secundaria de Olduvai, a unos 2 kilómetros de su confluencia con la Garganta Principal (Leahey, 1971). Este enclave fue hallado en 1935 en el marco de la tercera expedición encabezada por Louis Leahey a Olduvai, siendo bautizado en honor a su descubridor Sam Howard e inventariado con el nº 68 de las localidades arqueológicas y el nº 92 de las geológicas (Leahey, 1971, 1974). En dicha ocasión, así como en las sucesivas visitas que el ma-

trimonio Leahey realizara al lugar en años posteriores, tan sólo se efectuó una recogida selectiva del material arqueológico que aparecía en superficie como consecuencia de la erosión. Las primeras excavaciones en SHK se llevaron a cabo ya entrada la década de los cincuenta, en concreto en los años 1953, 1955 y, de forma más exhaustiva, en 1957 (Leahey, 1971).

Dos áreas distintas dentro del afloramiento, ricas en restos líticos y óseos, fueron identificadas durante estos trabajos de campo: SHK Main Site, el cual se emplazaba en la orilla oeste de la cárcava justo en el punto donde ésta se abre a la Garganta Secundaria, y SHK Annex, situado en esa misma margen a unos 90 metros hacia el interior del barranco. La secuencia estratigráfica combinada reconocida y descrita por Mary Leahey en la monografía original (1971: 165 - 166) estaba constituida, de muro a techo, por: 1) un grueso nivel de arcillas marrones, que aparecía tanto en SHK Main Site como en SHK Annex y que no contenía restos arqueológicos ni paleontológicos; 2) niveles de ocupación humana, compuestos casi en su totalidad de artefactos líticos y fragmentos de hueso; 3) un nivel de toba con un espesor de unos 75 centímetros en SHK Annex que se relacionaba lateralmente con los 2,4 metros de tobas arcillosas presentes en SHK Main Site, las cuales recubrían tanto el canal como el banco. Puesto que el nivel de arcillas marrones que afloraba bajo sendos horizontes arqueológicos era el mismo en los dos sitios, el complejo de SHK fue interpretado originalmente (Leahey, 1971) como dos fracciones coetáneas de un mismo paleopaisaje fluvial. Por un lado, SHK Main Site reflejaría una porción de un canal y su respectivo banco, mientras que SHK Annex estaría mostrando parte de la llanura aluvial cercana a dicho canal.

Si bien, en un principio, la toba que cerraba la columna estratigráfica de SHK Annex fue identificada como la IID, los posteriores análisis mineralógicos efectuados permitieron desechar tal correlación y deducir que dicho demarcador estaba situado más arriba en la secuencia. De esta ma-

nera, el complejo arqueológico de SHK fue finalmente colocado en la parte superior del miembro medio del Lecho II, justo por debajo de la toba IIC (si bien ésta nunca ha sido reconocida en esa zona de la Garganta) (Leakey, 1971) (Tabla 4.1).

	Marker tuffs	Hominid remains	Sites	Cultural facies	
Bed II	Upper	H. 3	BK (66)	Developed Oldowan B	
		H. 9 (LLK)	TK (19)	Developed Oldowan B	
	Middle	II ^c		SHK (68)	Developed Oldowan B
				MNK Main Site (71)	
			H. 19	FC West (62)	Probably Early Acheulean
				CK (27a)	
	II ^b		Elephant K (55)	Early Acheulean	
			EF-HR (23)		
	II ^a		H. 13, 14, 15	MNK Skull Site (71)	Oldowan
				FLK North, Sandy Conglomerate (40)	Developed Oldowan A
Lower	II ^a		HWK East, Sandy Conglomerate (48)		
			FLK North, <i>Deinotherium</i> Level	Indeterminate	
		H. 16 (Maiko Gully)	FLK North, clay with root casts		
	HWK East, Level 2				
Bed I (Upper Member)	Upper	I ^f	H. 10	FLK North, Levels 1-6	Oldowan
	Middle	I ^d		FLK, upper Levels (41)	Indeterminate
			H. 5, 6	FLK, the 'Zinjanthropus' Floor	
			H. 7, 8	FLK NN, Levels 1, 2, 3 (38)	
	Lower	I ^b	H. 24	DK, Levels 1, 2, 3 (22)	Oldowan
			H. 4 (MK)	FLK NN, Level 4	Indeterminate

Tabla 4.1. Posición estratigráfica y adscripción cultural del complejo arqueológico de SHK dentro de los yacimientos de los Lechos I y II (extraída de Leakey, 1971: 3).

Sumando el material recuperado en SHK Main Site y SHK Annex, Mary Leakey presentó en su monografía el estudio de 1064 artefactos líticos (915 útiles, 26 yunques y 123 retocados de pequeño formato), los cuales fueron adscritos dentro de su clasificación cultural al complejo olduvayense evolucionado B¹. Otros 3755 restos líticos, incluidos núcleos, lascas y restos de talla, fueron sin embargo englobados en la categoría genérica de

débitage (1971: 166 - 171). Por lo que al material faunístico hallado en el complejo de SHK se refiere, más allá de una breve mención a la recogida en superficie de un cráneo completo de *Hippopotamus gorgops*, algunos restos de pequeños antílopes (*Antidorcas recki*) y una defensa de *Elephas recki* (1971: 165), éste no aparece cuantificado ni descrito en dicha publicación.

1 El concepto del "olduvayense evolucionado" se construyó para identificar el fenómeno transicional entre los tecno-complejos olduvayense y achelense en la Garganta de Olduvai. En concreto, el olduvayense evolucionado B se caracterizaba por una disminución significativa de los cantos trabajados respecto al estadio clásico, un descenso en la cantidad de poliedros y

discoides, un aumento significativo de los esferoides, un incremento de objetos retocados de pequeño formato y la presencia de bifaces -poco elaborados- en reducidas proporciones (6% de media) (Diez Martín, 2005: 207; Diez-Martín y Sánchez Yustos, 2012).

De todos modos, ambos conjuntos, lítico y faunístico, representan tan solo una porción del material arqueológico desenterrado durante aquellas intervenciones en SHK. En ese mismo trabajo, la propia Leakey señaló, por un lado, que una cantidad considerable de restos no fueron recogidos sino inmediatamente desechados en el propio yacimiento. Además, a causa de los escasos recursos económicos de los que disponía el matrimonio por aquellos años previos al descubrimiento del *Zinjanthropus boisei* (OH5) en el nivel 22 de FLK, los cuales únicamente alcanzaban para contratar a unos pocos trabajadores, no siempre se acometió el cribado del sedimento extraído (1971: 166-167). Dichos procedimientos explican por qué la colección recuperada por los Leakey en SHK, depositada en su día en Nairobi en el Museo Nacional de Kenia y almacenada actualmente en el Museo Nacional de Dar es Salaam (Tanzania), muestra un marcado sesgo hacia los especímenes más grandes y representativos (Egeland y Domínguez-Rodrigo, 2008; de la Torre y Mora, 2014, 2020).

4.3. NUEVAS EXCAVACIONES: SHK PRINCIPAL (2009-2011) Y SHK EXTENSIÓN (2012-2016)

En el año 2009 nuestro equipo emprendió un programa de prospección de la Garganta Secundaria de Olduvai enfocado por un lado a localizar algunos de los enclaves arqueológicos excavados en su día por Mary Leakey y por otro a documentar posibles nuevos yacimientos no descubiertos hasta el momento. En el marco de dichos trabajos se realizó una visita al complejo arqueológico de SHK, donde la intensa erosión producida por la corriente de agua que fluye por dicha cárcava había prácticamente destruido cualquier indicio que atestiguará las labores de campo allí efectuadas medio siglo antes. Con todo, aún era posible en

SHK Annex identificar los perfiles de la cata abierta por los Leakey. En SHK Main Site, por su parte, tan sólo se apreciaban algunos vestigios del nivel de conglomerado de relleno del canal. En esa misma cota pero a unos 40 metros en dirección este, muy cerca ya por tanto del lugar donde el barranco de SHK conecta con la Garganta Secundaria, se localizó una concentración intacta y muy significativa de restos óseos y artefactos líticos que estaban poco a poco siendo erosionados. La relevancia de dicho horizonte arqueológico, el cual ya de por sí anunciaba el gran potencial de este enclave, sumado a las ventajas que el lugar ofrecía (hablando en términos logísticos) de cara a exponer una amplia superficie de excavación, fueron los dos criterios determinantes a la hora de plantear una nueva ronda de trabajos en este punto bautizado como SHK Principal (Diez-Martín *et al.*, 2014).

Entre 2009 y 2011 se efectuaron en SHK Principal tres campañas arqueológicas de poco más o menos un mes de duración cada una de ellas (Diez-Martín *et al.*, 2014; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2012, 2014). Las dos primeras, realizadas en los años 2009 y 2010, se destinaron a la excavación íntegra del nivel de relleno del canal, así como a la intersección de éste con el nivel del banco, en tanto que durante la campaña de 2011 los trabajos se centraron en la zona de la pared del fondo, descubriendo el nivel del banco y el nivel superior. La cata abierta en el transcurso de dichas intervenciones posee una longitud máxima hacia el interior de la pared de 6,93 metros y una anchura máxima en la zona del canal de 6,98 metros, exponiéndose un área total de 38,58 metros cuadrados. La parte inferior de este espacio, de trazado irregular y contorneado con línea discontinua, representa precisamente ese frente de material arqueológico que estaba siendo erosionado por la acción del

agua cuando fue localizado durante la visita al yacimiento en 2009 y que se corresponde con el nivel depositado dentro del canal. La secuencia arqueológica completa, la cual ha deparado un total de 2763 restos arqueológicos (1911 efectivos líticos y 852 elementos faunísticos), presenta una potencia de 1,25 metros. Esta cantidad de material equivale, por tanto, a un promedio de densidad de 45,70 restos por metro cúbico.

En 2012 comenzó una segunda etapa en las investigaciones que TOPPP estaba desarrollando en el complejo arqueológico de SHK, que se extendió hasta el año 2016. En dicho periodo de tiempo se abordó la excavación de una segunda cata a unos 35 metros aproximadamente al sur de la primera. Este nuevo enclave, ubicado entre SHK Principal y SHK Annex fue denominado SHK Extensión (Diez-Martín *et al.*, 2017) (Figura 4.5.).

En la primera campaña arqueológica llevada a cabo en SHK Extensión se intervino una superficie de unos 14 metros cuadrados en la que se documentó un nivel de banco coetáneo –hablando en términos geológicos– del que había sido ya reconocido en SHK Principal, circunstancia que fue confirmada gracias a la apertura de una geotrinchera que conectaba ambas ventanas precisamente con el objetivo de establecer un estricto control de la relación paleopaisajística y paleoambiental que se establecía entre ellas. Estos trabajos nos permitieron, por tanto, cerciorarnos de que nos encontrábamos ante dos fracciones de un mismo paleopaisaje fluvial (isócrono), posibilitando dicha complementariedad de zonas la oportunidad de abordar el complejo asunto de la variabilidad espacial de los procesos técnicos y económicos a nivel local (Diez-Martín *et al.*, 2017).

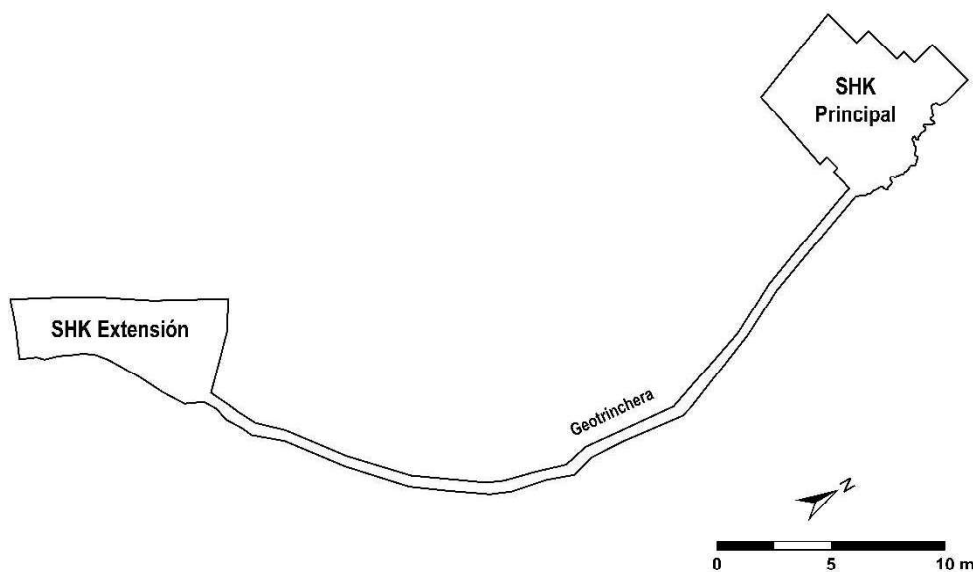


Figura 4.5. Plano del complejo arqueológico de SHK.

Las tareas acometidas en SHK Extensión en 2015, año de ejecución de la segunda de las campañas arqueológicas realizadas en dicho enclave, consistieron en la excavación en área de una superficie de unos 16 metros cuadrados, adyacente a la cata abierta en 2012 y en la que se registraron niveles geológicos diferentes a los reconocidos hasta ese momento. Finalmente, la campaña de

2016 en este yacimiento fue bastante breve debido a que el objetivo de la misma era simplemente terminar de excavar en toda la cata los escasos centímetros que aún quedaban de los niveles arqueológicamente fértiles –hasta llegar al nivel de arcillas marrones que constituye la base de la secuencia–.

La superficie total expuesta en SHK Extensión en el transcurso de dichas intervenciones es de 30 metros cuadrados aproximadamente. La cata abierta cuenta con una anchura máxima hacia el interior de la pared de 4,59 metros y una longitud máxima de 9,55 metros. La parte inferior de este espacio, de trazado irregular y contorneado con línea discontinua, se corresponde con el frente de material arqueológico que estaba siendo erosionado por la acción del agua cuando nuestro equipo inició los trabajos en este lugar. La secuencia arqueológica completa presenta una potencia de 0,70 metros y ha proporcionado una abultada colección de materiales, la cual asciende a un total de 4055 restos (3086 efectivos líticos y 969 elementos faunísticos). Dicha cantidad de material equivale, por tanto, a un promedio de densidad de 132,17 restos por metro cúbico.

4.4. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y LITOESTRATIGRÁFICA

El complejo arqueológico de SHK se sitúa, como ya se ha apuntado, en la parte superior del miembro medio del Lecho II, concretamente entre las tobas IIB y IIC. En esta zona de la cuenca de Olduvai, por entonces, el margen de lago estaba representado por amplias llanuras aluviales de geometría plana, de carácter arcilloso y con signos de exposición subaérea (como por ejemplo pequeñas costras de carbonato). En dicho entorno discurrían pequeños sistemas fluviales, representados por pequeños canales –de aproximadamente 1 metro de profundidad–, encajados en un lecho arcilloso cohesivo. Se trataba de canales efímeros que enlazaban los grandes abanicos aluviales que arrancaban de la falda de los volcanes con el lago central de la cuenca. En general, la dirección de estos canales era sur-norte. Tenían una competencia relativamente alta, con capacidad para transportar carga de fondo de arenas y

gravas, contrastando de manera notable con los depósitos de arcilla de las llanuras por las que discurrían. Es precisamente en las márgenes o bancos y dentro de los mismos canales donde se sitúan los yacimientos arqueológicos objeto de esta tesis doctoral (SHK Principal y SHK Extensión). Posteriormente, el avance de los abanicos aluviales hacia el centro de la cuenca acabará cubriendo todo este sistema de canales y llanura aluvial con limos tobáceos depositados a baja velocidad (Diez-Martín *et al.*, 2014, 2017).

La secuencia litoestratigráfica de SHK Principal (Diez-Martín *et al.*, 2014) comienza con una gruesa toba, de 1,2 metros de espesor, compuesta de limolitas y areniscas tobáceas de aspecto masivo y compacto. De acuerdo con la tabla de color Munsell, tiene un color gris oliva claro (5Y 6/2). En comparación con otras tobas del Lecho II, ésta no parece demasiado contaminada con materiales terrígenos y siliciclásticos, siendo por tanto una toba poco retrabajada. Sobre esta toba se documenta una llanura lutítica o de fango (*mud flat*) representada por una unidad de arcilla de hasta 2 metros de potencia cuya composición es 92% de arcilla, 8% de limo y menos del 0,5% de arena. Esta unidad geológica está formada por láminas de arcilla de 2-5 milímetros, con escasa bioturbación pero con abundantes nódulos y restos vegetales fosilizados en carbonato cálcico. Algunas de estas láminas contienen una baja proporción de limo tobáceo, dispuesto en granoselección positiva. De color marrón oliva oscuro (2.5Y 3/2), dicho nivel muestra una apariencia homogénea y cohesiva. Genéricamente se puede interpretar como una amplia llanura arcillosa, inundada periódicamente, donde el principal proceso de sedimentación es la decantación de arcilla. Está ligeramente inclinada (<1%) hacia el norte, en dirección al lago central. Dicha facies es similar a los términos más arcillosos de una llanura de inundación de un río

meandriforme, los cuales son interpretados habitualmente como depósitos de decantación en arroyada difusa sobre la llanura durante eventos de inundación, como lagunas de llanura de inundación o facies de tipo palustre (Miall, 2006; Nanson y Croke, 1992). Hay (1976) subraya la dificultad de caracterizar con precisión este sector de la Garganta como facies de borde de lago o llanura de inundación, dado que ambos medios son muy similares. En el caso de las muestras descritas en SHK Principal, este *mud flat* presenta rasgos característicos de los dos ambientes (por un lado, la geometría del depósito, las estructuras de estratificación o la presencia de estructuras sedimentarias biogénicas, distintivos de sedimentos fluviales, y por otro, la textura, propia de aquellos sedimentos de margen de lago).

Bien sea por un pequeño descenso del nivel de base o por una mayor disponibilidad de agua en los sistemas aluviales, sobre este *mud flat* se forman varios canales fluviales (dos en cada margen de la Garganta actual). Los situados más al norte, en la orilla izquierda, son de mayores dimensiones, alcanzado los 4 o 5 metros de anchura y hasta 1 metro de profundidad. Por su parte, aquellos localizados en la margen derecha presentan una anchura de entre 2 y 2,5 metros y hasta 0,8 metros de profundidad. La dirección aparente de todos ellos es hacia el norte, siguiendo la inclinación general del *mud flat*. Dichos canales debieron formarse cuando la arcilla estaba consolidada, ya que los bancos están bien definidos y además no se han identificado tapones de lodo, vuelcos en los márgenes erosivos o depósitos por deslizamiento. Teniendo en cuenta la escasa pendiente del *mud flat*, la incisión del flujo en la arcilla cohesiva y la presencia de carga de fondo (arenas, gravas y bloques) indican un proceso de formación relativamente enérgico para este medio de sedimentación. Precisamente debido a la presencia de carga

de fondo, estos canales han sido interpretados como vías de drenaje de una amplia llanura de inundación, alimentados aguas arriba por un sistema de abanicos aluviales (que son los que tienen mayor pendiente y disponibilidad de sedimentos gruesos). También podrían ser catalogados como canales de desbordamiento (*crevasse channels*), similares a aquellos descritos en grandes ríos aluviales (Miall y Smith, 1989), aunque debemos señalar que ríos de tales dimensiones no han sido localizados en la Garganta Secundaria en una posición estratigráfica similar. Una vez que los canales están formados, éstos concentran el drenaje de la escorrentía superficial del *mud flat*, bien la generada por eventos de precipitación bien por subida del nivel del lago. En tales eventos, el flujo es puntualmente elevado y puede transportar la carga del lecho aguas abajo. Desde un punto de vista geo-arqueológico, el resultado final de estos procesos es una zona con disponibilidad de gran cantidad de material lítico en una amplia llanura arcillosa y, sobre todo, presencia temporal de agua dulce.

El yacimiento SHK Principal consta de tres unidades geológicas con material arqueológico (de base a techo: A, B y C) (Diez-Martín *et al.*, 2014). Dos de ellas (A y B) están ubicadas precisamente en el relleno y la margen de uno de estos canales, situado en la orilla derecha de la Garganta Secundaria. Dada su cercanía a la superficie de la ladera, tan solo se ha conservado una de las márgenes del mismo (presumiblemente el lado izquierdo considerando la dirección e inclinación del canal).

El canal descubierto en SHK Principal tiene un tamaño mínimo de 1,5 metros de anchura y 70 centímetros de profundidad. En el fondo plano hay un surco de 40 centímetros de anchura y 20 centímetros de profundidad que constituye la vaguada (*thalweg*) del canal. Este surco y los primeros 30

centímetros del canal están rellenos por un conglomerado clasto-soportado, cementado con carbonato. La matriz está formada por arena, limo y arcilla, y el esqueleto por cantos redondeados, restos óseos y efectivos líticos. Desde un punto de vista litológico, las arenas están compuestas de cuarzo, feldespato y minerales máficos. Por su parte, la mayoría de los cantos rodados son de origen máfico y, en menor medida, granítico y metamórfico. Los primeros corresponden a las lavas volcánicas originadas en el Lemagrut, mientras que los segundos provienen de *inselbergs* como el Kelogi. El aspecto general del conglomerado es masivo, con ausencia de estructuras internas (estratificación, imbricación y/o selección de clastos). Los restos arqueológicos se han encontrado casi exclusivamente en la parte superior de éste y constituyen lo que se ha denominado el nivel arqueológico A.

La segunda unidad geológica (B) se encuentra en el borde del canal, apoyándose directamente sobre el *mud flat*. Contiene cantos rodados similares a los encontrados en el canal, mezclados igualmente con abundante industria lítica y restos de fauna. La concentración de material arqueológico resulta más densa hacia el borde del canal. Desde una perspectiva geológica, ambas unidades pueden ser consideradas contemporáneas debido al hecho de que su distribución está relacionada con la misma paleosuperficie. La unidad geológica A fue enterrada en primer lugar, siendo cubierta por una capa de 9 centímetros de espesor de arena media tobácea (57% de arena y 42% de limo + arcilla), estéril desde un punto de vista arqueológico. Se trata de un estrato delgado, masivo, sin restos arqueológicos y únicamente presente dentro del canal, el cual se correspondería con un evento menor de caudal que no llegó a desbordar el banco. Por encima del *mud flat* y

del canal, finalmente, se deposita una toba (presumiblemente la IIC) de 30 centímetros de espesor. Se trata de una toba volcánica que, dado que conserva en la matriz cristales angulosos de todos los tamaños, apenas está retrabajada. No obstante, aparece parcialmente cementada y meteorizada. Siguiendo la clasificación textural USDA, este nivel se define como un *loam* arcilloso (39% de arcilla, 29% de limo y 27% de arena). Las unidades geológicas A y B coinciden con aquellos niveles definidos por Leakey (1971) como 68b y 68c en SHK Main Site. Hay (1976) los describe como “*abundantes artefactos y restos de fauna que rellenan un canal labrado en la llanura arcillosa, el cual está cubierto a su vez por la Toba IIC*” y “*artefactos y restos de fauna dispersos en unas arenas y tobas contaminadas con materiales silíceos y terrígenos, que probablemente representan la Toba IIC*”, respectivamente. Ambos autores asumen que la Toba IIC entierra los dos niveles al mismo tiempo, sin distinguir la arena media tobácea sobre la unidad inferior (A).

Por encima de la Toba IIC se registra una capa discontinua de arcilla, que muestra un contacto muy irregular y progresivo con ésta. Parece haber sido objeto de procesos edáficos, aunque asimismo es posible que hubiera habido un aporte de arcilla externo. La unidad geológica C se forma sobre dicha capa y es enterrada por una arcilla limosa tobácea, con nódulos de carbonato, de color amarillo pálido (2.5Y 7/3). El tipo de facies cambia sustancialmente a un medio más aluvial, dominado por cuerpos sedimentarios de mayor espesor y granulometría (limos). Este estrato erosiona la unidad C y el techo de la Toba IIC manteniendo, al parecer, la misma posición que el antiguo canal. Sin embargo, el afloramiento es muy limitado para afirmar esto último con rotundidad. La parte superior de la secuencia estratigráfica, finalmente, está compuesta por facies aluviales. La Toba IID

se reconoce a 7 metros por encima de la unidad geológica C, prácticamente en el contacto con el Lecho III. En BK esta toba ha arrojado una nueva fecha, obtenida por $40^{Ar} / 39^{Ar}$, de $1,353 \pm 0,035$ millones de años (Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2013).

Por su parte, SHK Extensión consta de 9 unidades geológicas de carácter fluvial y aluvial que, superpuestas entre sí, forman un conjunto geoméricamente complejo. El tipo de sedimento predominante es el limo y la arena fina, lo que denota un medio de baja energía, si bien localmente hay hileras de cantos (*lags*) correspondientes al inicio de eventos con caudales mayores. Todo el conjunto presenta deformación postsedimentaria por diferencia de carga, generando contactos ondulados. La secuencia litoestratigráfica de este enclave comienza con la incisión de un canal fluvial, de 4 metros de anchura y hasta 1 metro de profundidad máxima, labrado en arcillas cohesivas (Unidad Geológica 1). Dicha unidad es lateralmente muy continua y se puede localizar en los alrededores del yacimiento en un radio de hasta 300 metros de distancia (se trata de la misma llanura arcillosa que se documenta en SHK Principal, en la cual se excava el correspondiente canal). La arcilla tiene un color marrón oliva oscuro (2.5Y 3/2) y contiene pequeñas láminas de carbonato que denotan procesos de exposición subaérea. La acumulación de restos antrópicos que componen lo que hemos denominado Nivel B sobre el banco izquierdo de dicho canal se produce en este momento, es decir, cuando el pequeño afluente es activo. El relleno del canal (Unidad Geológica 2) se produce en al menos dos episodios, formando dos cuerpos sedimentarios de arenas y limos –con un *lag* en la base–. Este depósito colmata por completo el canal y enrasa prácticamente con la base del Nivel B.

A continuación, la progradación de un sistema aluvial deja un depósito de limo tobáceo, de hasta 20 centímetros de espesor y de muro y techo planos, que se apoya sobre el relleno del canal y la llanura arcillosa (Unidad Geológica 3), conservando el Nivel B. Se trata de limo dejado por un flujo no canalizado, aluvial y de tipo masivo. La ausencia de estructuras de corriente, así como de cualquier variación de la granulometría –junto con el reducido tamaño del sedimento– nos llevan a identificar esta unidad con un medio de sedimentación de baja energía. Este estrato de limo tobáceo tiene una gran continuidad lateral, siendo el mismo que cubre al nivel B de SHK Principal –depositado igualmente sobre el banco de un canal–. Dicha circunstancia demuestra, pues, la contemporaneidad de ambas unidades geológicas en el paleopaisaje del complejo arqueológico de SHK (Diez-Martín *et al.*, 2017, 2022). Otro evento de carácter aluvial, pero de mayor energía, configura la Unidad Geológica 4 (erosión-relleno). La erosión actúa sobre parte del techo de la Unidad 3, llegando incluso en un punto de la zona del canal principal a la Unidad 2. El Nivel B, sin embargo, no se llega a ver afectado. El relleno de esta unidad está compuesto de limos arenosos.

La reactivación del sistema fluvial genera hasta tres pequeños canales que son rellenados con arenas medias y gruesas, localmente laminadas (Unidad Geológica 5). El nivel de base ha ascendido unos 50 centímetros, por lo que, a pesar de que estos canales son erosivos, no provocan la incisión de aquellos de la Unidad 2. En la parte norte (derecha) del yacimiento, justo por encima del canal principal, se sitúan dos de estos tres canales fluviales –los de menor tamaño–. Uno de ellos llega a erosionar el limo tobáceo de la Unidad Geológica 3, llegándose a apoyar sobre la Unidad 2. En el lado opuesto, al sur, se desarrolla un canal más potente y de mayores dimensiones que

cruza de manera oblicua el yacimiento, casi con dirección sur-norte (340°), y erosiona también parcialmente la Unidad 3. Tiene en la base y en el medio sendos *lag* o hileras de cantos (el basal corresponde al inicio de la formación del canal, mientras que el intermedio indica una parada y reactivación del relleno). Tras este evento fluvial se genera una paleosuperficie plana sobre la que se acumulan los vestigios arqueológicos que integran el que hemos llamado Nivel C, ubicado por tanto unos pocos centímetros por encima del Nivel B aunque desplazado hacia el sur.

Este Nivel C es cubierto por la Unidad Geológica 6, consistente en un cuerpo de arenas gruesas blancas y laminadas, de techo y muros planos, que cubre toda la extensión del yacimiento y que se corresponde con un evento de arroyada difusa probablemente de origen aluvial, es decir, no canalizado. Sobre estas arenas se genera una nueva acumulación de material arqueológico: el Nivel D. Después, un nuevo evento aluvial de muy baja energía deposita un grueso estrato de limos masivos (Unidad Geológica 7), tapando al Nivel D. Por su parte, la Unidad Geológica 8, un canal somero que erosiona parcialmente la Unidad 7 en la parte sur del yacimiento, está compuesta por arenas finas y medias. Sobre el techo de las unidades 7 y 8 se forma una última paleosuperficie plana, sobre la que se depositan los restos arqueológicos que integran el que hemos llamado Nivel E. Finalmente, la Unidad Geológica 9, de origen aluvial y compuesta de limos arcillosos, entierra y conserva dicho nivel, suponiendo el techo de la secuencia.

5. RESULTADOS

5.1. ARTICULO 1

Diez-Martín, F., Sánchez-Yustos, P., Uribelarrea, D., Domínguez-Rodrigo, M., Fraile-Márquez, C., Obregón, R. A., Díaz-Muñoz, I., Mabulla, A., Baquedano, E., Pérez-González, A., Bunn, H. T., 2014. New archaeological and geological research at SHK Main Site (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 322-323: 107 - 128. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.11.004>.

5.2. ARTICULO 2

Diez-Martin, F., Fraile, C., Uribelarrea, D., Sanchez-Yustos, P., Dominguez-Rodrigo, M., Duque, J., Diaz, I., de Francisco, S., Yravedra, J., Mabulla, A., Baquedano, E. 2017. SHK Extension: A new archaeological window in the SHK fluvial landscape of Middle Bed II (Olduvai Gorge, Tanzania). *Boreas*, 46 : 831 – 859. <https://doi.org/10.1111/bor.12246>.

5. 3. ARTICULO 3

Fraile-Márquez, C., Díez-Martín, F., Duque-Martínez, J., Uribelarrea, D., Sánchez-Yustos, P., de Francisco, S., Baquedano, E., Mabulla, A., Domínguez-Rodrigo, M. (aceptado). Facing the palimpsest conundrum: an archaeo-stratigraphic approach to the intra-site analysis of SHK Extension (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Archaeological and Anthropological Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01691-3>.

6. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

El principal empeño de esta tesis doctoral ha consistido en profundizar en el concepto de sincronía de los conjuntos materiales recuperados en yacimientos arqueológicos de la *Early Stone Age* africana como paso previo a su posterior estudio pluridisciplinar. A fin de lograr establecer las unidades mínimas de análisis -con el mayor grado posible de resolución temporal- que permitan reconstruir de forma fiable los comportamientos humanos del pasado, entre ellos los de tipo tecnológico, económico y microespacial a escala local, se han aplicado una serie de principios teórico-metodológicos basados en la llamada "arqueología de alta resolución" al estudio de las dos secuencias recientemente excavadas por nuestro equipo -SHK Principal y SHK Extensión- en el complejo arqueológico de Sam Howard Korongo (Lecho II, Garganta de Olduvai, Tanzania). Dicho enfoque, por desgracia, apenas se ha visto reflejado en los trabajos dedicados a estudiar el componente espacial a nivel micro realizados hasta la fecha en contextos del Paleolítico africano (Bunn *et al.*, 1980; Conard *et al.*, 2022; Gallotti y Piperno 2004; Kroll 1994, 1997; Kroll y Isaac 1984; Yellen 1996), los cuales se han basado (y continúan haciéndolo) en los tradicionales marcos analíticos definidos en exclusiva a partir de criterios sedimentológicos -a pesar de constituir dichos estra-

tos geológicos el resultado de un número indeterminado de actividades humanas llevadas a cabo en un mismo espacio pero correspondientes a ocupaciones distintas acontecidas durante largos periodos de tiempo-.

El riguroso y exhaustivo estudio arqueoes-tratigráfico de sendas secuencias ha constituido pues la primera fase de este trabajo. En el caso de SHK Principal, la identificación de cuatro lechos estériles, dos de tipo estrictamente arqueoes-tratigráfico (puesto que han sido identificados dentro de paquetes de sedimento homogéneo) y otros dos coincidentes con rupturas estratigráficas, algunos de mayor envergadura y regularidad que otros, pero todos ellos continuos a lo largo de la superficie excavada, ha permitido aislar un total de cinco unidades arqueoes-tratigráficas, denominadas de muro a techo A1, A2, B1, B2 y C. Por su parte, el control de todos los puntos de intersección derivados del cruce de perfiles longitudinales y transversales en el área analizada ha dado lugar al reconocimiento de seis hiatos sedimentarios en la secuencia arqueológica de SHK Extensión, los cuales delimitan e individualizan un total de siete arqueounidades, designadas en este caso de muro a techo B1, B2, C1, C2, D1, D2 y E. Características tales como la pendiente que presenta cada una de ellas, su extensión en superficie, la potencia media

o la densidad de materiales difieren de manera significativa de unas a otras.

La aplicación del método arqueostratigráfico ha posibilitado, por tanto, una identificación más precisa de los eventos antropogénicos que tuvieron lugar en el complejo arqueológico de SHK, puesto que cinco de los siete niveles litoestratigráficos con material arqueológico documentados han podido ser subdivididos en dos unidades arqueostratigráficas cada uno (A1-A2 y B1-B2 en SHK Principal y B1-B2, C1-C2 y D1-D2 en SHK Extensión). Dicha herramienta metodológica es, a la vista de los satisfactorios resultados obtenidos, la más eficaz a la hora de diseccionar palimpsestos arqueológicos y estudiar las relaciones espaciotemporales del registro de manera previa a la realización de cualquier otro tipo de análisis de tipo conductual o espacial, ya que permite diferenciar conjuntos de objetos que presentan una mayor sincronidad -reduciendo considerablemente con ello el riesgo de estar mezclando restos arqueológicos pertenecientes a momentos ocupacionales distintos-. En palabras de Obregón (2012: 26), *"evidentemente no se puede aislar cada momento pero sí acercarnos lo suficiente como para eliminar muchos de los errores de interpretación en los que se incurre cuando se analiza todo el paquete sedimentario en su conjunto"*.

La necesidad de comprender no solo el tiempo de depósito del registro arqueológico sino también la historia tafonómica de los distintos conjuntos aislados arqueostratigráficamente es otra de las cuestiones que ha sido advertida de manera reiterada a lo largo de esta tesis doctoral, ya que conocer los procesos de formación de los diferentes arqueoniveles y evaluar en qué medida las dinámicas postdeposicionales han podido afectar a las asociaciones de artefactos y los patrones generados por la actividad antrópica son

claves a la hora de realizar posteriores inferencias de tipo microespacial. De entre las diversas variables potencialmente indicativas de flujos de agua (sin duda el agente natural de mayor trascendencia en la configuración y alteración de los yacimientos objeto de estudio) que suelen ser tenidas en cuenta para llevar a cabo dicha empresa, y más allá de los criterios puramente geológicos y sedimentológicos, en este trabajo hemos optado por examinar el material arqueológico (lítica y fauna) en función de su distribución por tamaños y pesos, los rodamientos y los patrones de orientación.

La combinación de los resultados obtenidos en los diferentes análisis tafonómicos llevados a cabo ha revelado que el grado de integridad varía considerablemente de unos conjuntos a otros, siendo los arqueoniveles B2 y C aquellos que exhiben un mayor nivel de preservación en SHK Principal, mientras que A2, seguida de A1 y B1, son las unidades arqueostratigráficas que presentan mayor grado de modificación debido a la acción hidráulica. Por su parte, en el caso de SHK Extensión, las arqueounidades E, B2 y D1 son las mejor conservadas, mientras que los arqueoniveles C1, C2, B1 y D2 se encuentran en el lado opuesto. El escrupuloso examen del estado de integridad estructural de cada uno de los depósitos aislados previamente a partir del método arqueostratigráfico realizado ha permitido pues documentar en ambos yacimientos diversos grados de alteración dentro de un mismo contexto deposicional o, dicho con otras palabras, distintas historias tafonómicas dentro de un mismo estrato geológico.

El análisis tecno-tipológico del material lítico que compone cada una de las unidades arqueostratigráficas identificadas a lo largo de las dos secuencias estudiadas, tarea que ha conformado la tercera fase de este trabajo de investigación, ha

permitido establecer muchas similitudes y también algunas diferencias entre los diferentes arqueoniveles de SHK Principal y SHK Extensión. Respecto al uso y selección de materias primas, en todos los casos destaca cuantitativamente el cuarzo, seguido a gran distancia del basalto. Cuando reparamos, por el contrario, en el peso total de los diferentes tipos de rocas presentes en cada arqueounidad en vez de en las frecuencias absolutas, el conjunto de rocas volcánicas suele ser mucho más relevante que el cuarzo. Se advierte, además, un uso diferencial de las principales materias primas documentadas (cuarzo vs. rocas volcánicas) cuando atendemos a su distribución en función de las categorías y subcategorías tecnológicas consideradas. Por lo general, mientras que los efectivos en cuarzo predominan entre los MBB, los núcleos bipolares, los productos de desbaste o los residuos de talla (precisamente la elevada proporción que estas dos últimas categorías alcanzan dentro de todas las arqueounidades explica dicha preponderancia –en términos numéricos– del cuarzo), las rocas volcánicas prevalecen de forma clara entre los cantos no modificados, los percutores convencionales o los cantos trabajados.

En el complejo arqueológico de SHK hemos reconocido tres tipos de secuencias operativas: las actividades de percusión y machacado (percutores –completos y fracturados–, lascas y fragmentos de percusión, yunques y MBB), la producción de lascas de pequeño y mediano tamaño (núcleos –bipolares y a mano alzada–, desbastados, lascas retocadas y residuos de talla) y la producción/configuración de herramientas de gran formato (núcleos de grandes lascas, grandes lascas y LCTs). En todos los arqueoniveles identificados tanto en SHK Principal como en SHK Extensión se ha registrado un claro predominio de aquellas ca-

tegorías tecnológicas relacionadas con las secuencias de talla encaminadas a la producción de lascas de pequeño y mediano tamaño. Los porcentajes más elevados de efectivos líticos implicados en dichos procesos (superiores al 80%) se alcanzan en ciertas unidades arqueostratigráficas de SHK Extensión, en concreto en B2, E y D1. En el lado opuesto se sitúan los arqueoniveles A1, B1 y C de SHK Principal y C1, C2 y D2 de SHK Extensión, en los cuales la combinación de cantos rodados no modificados y elementos de percusión sobresale especialmente.

Finalmente, todas las colecciones analizadas en este trabajo, excepto las arqueounidades A1 y B2 de SHK Principal y B1 de SHK Extensión, incluyen especímenes líticos directamente relacionados con los procesos de producción/configuración de grandes herramientas, variando el porcentaje que esta categoría tecnológica alcanza dentro de cada conjunto lítico desde un mínimo del 0,35% en el arqueonivel A2 de SHK Principal a un máximo del 1,6% en el arqueonivel C1 de SHK Extensión. Dichas proporciones son pues similares a las observadas en otros conjuntos recientemente estudiados del Lecho II de Olduvai. La unidad arqueostratigráfica B2 de SHK Extensión, que engloba un núcleo de grandes lascas, cuatro grandes lascas en bruto y diez LCTs, destaca por ser la única de todas las colecciones líticas estudiadas tanto en SHK Principal como en SHK Extensión en la que se han podido documentar la mayoría de las etapas de la cadena operativa de producción de grandes soportes en cuarzo. Si bien es cierto que en esta arqueounidad no se han encontrado LCTs elaborados en rocas volcánicas, la identificación de dos pequeñas lascas, una de basalto y otra de fonolita, procedentes del acondicionamiento o reavivado de los filos de un LCT apunta a que las tareas de mantenimiento de estos efectivos po-

drían haber igualmente tenido lugar. La excepcionalidad en este sentido del arqueonivel B2 de SHK Extensión está pues en consonancia con la significativa fragmentación espacial y/o temporal de las secuencias operativas de producción de grandes formatos que se viene advirtiendo en otros yacimientos achelenses africanos (Diez-Martín *et al.*, 2012; de la Torre, 2016).

Una vez caracterizados desde un punto de vista tecno-tipológico los distintos conjuntos líticos aislados previamente mediante el estudio arqueostratigráfico de sendos yacimientos se ha procedido, por último, a la búsqueda de remontajes líticos. El reducido número de materias primas diferentes presentes en las colecciones estudiadas y sobre todo el alto grado de homogeneidad dentro de cada uno de los tipos de roca han condicionado por completo la tarea de conectar restos líticos entre sí. Especialmente complejo ha resultado el caso del cuarzo (precisamente la materia prima más abundante tanto en SHK Principal como en SHK Extensión), ya que a la habitual ausencia de rasgos físicos diagnósticos entre los diferentes bloques se le suma la naturaleza friable de esta roca.

En SHK Principal un total de 32 efectivos distribuidos en 15 grupos han sido ensamblados con éxito, mientras que en SHK Extensión las horas invertidas en la búsqueda de remontajes líticos han tenido como resultado la identificación de 7 conexiones directas, las cuales engloban un total de 22 efectivos. En ambos casos la mayor parte de las uniones están constituidas únicamente por dos efectivos. Por lo que a las materias primas se refiere, en SHK Principal prevalecen las uniones en cuarzo sobre aquellas en rocas volcánicas mientras que en SHK Extensión sucede lo contrario. En cuanto al tipo de conexión, casi todos los remon-

tajes encontrados consisten en uniones de fragmentos de artefactos que en algún momento formaron parte de un elemento completo, correspondiéndose por tanto al grupo de los *conjoin*. Tan solo tres de los remontajes hallados (grupo D en SHK Principal y grupos B y D en SHK Extensión) se corresponden con la categoría de los *refits* en el sentido estricto del término -se trata en todos estos casos de remontajes de Tipo 1 (Cziesla, 1990), es decir, de secuencias de producción, no habiéndose documentado, sin embargo, ningún remontaje de modificación y reelaboración (Tipo 3 de Cziesla, 1990)-.

Lamentablemente, esta reducida cantidad de remontajes de secuencias de talla (Tipo 1) en los dos depósitos arqueológicos analizados ha impedido que se puedan extraer conclusiones de tipo tecnológico o espacio-temporal. En cambio, la distribución en planta y en sección de las conexiones identificadas sí ha aportado datos esenciales en relación a los procesos de formación de estos yacimientos y la integridad del registro arqueológico, al igual que ha respaldado los resultados de los análisis arqueostratigráficos realizados. El rotundo predominio de las líneas de conexión cortas, tanto en el plano horizontal como en el vertical, en unos conjuntos en los que precisamente prevalecen los remontajes de tipo fractura, es un claro reflejo de que los desplazamientos post-deposicionales han tenido una escasa incidencia sobre la ubicación espacial de los restos líticos, una afirmación que se ha visto además corroborada por los resultados obtenidos en los análisis de orientaciones realizados.

En definitiva, la presente tesis doctoral ha permitido alcanzar una serie de conclusiones relevantes para entender, desde una perspectiva espacio-temporal y a partir fundamentalmente del registro lítico recuperado, los dos yacimientos con

naturaleza de palimpsesto objeto de estudio, dando respuesta a los objetivos inicialmente planteados. Ahora bien, este trabajo no constituye ni mucho menos el punto y final en nuestra investigación, sino que más bien debe ser el germen de nuevos estudios que supondrán la continuidad de algunas de las líneas de trabajo aquí iniciadas y el surgimiento de otras complementarias. Por este motivo, se plantean finalmente las siguientes perspectivas de futuro para exponer algunos de los caminos que aún quedan por recorrer en este sentido:

- Extender la búsqueda de remontajes líticos en SHK Extensión al resto de unidades arqueostratigráficas con la expectativa de poder hallar, sobre todo, más conexiones de secuencias de talla que permitan extraer conclusiones no sólo tafonómicas sino también de tipo tecnológico, tales como la reconstrucción de los procesos de producción y configuración llevados a cabo en el lugar, o espacio-temporal, tales como el reconocimiento de la direccionalidad de las líneas de unión o el establecimiento de relaciones de sincronía o diacronía entre diferentes zonas del yacimiento.

- Analizar los restos faunísticos recuperados en SHK Principal y SHK Extensión igualmente desde una perspectiva espacio-temporal, aplicando para ello las divisiones arqueostratigráficas establecidas en esta tesis doctoral y realizando además estudios de remontajes óseos, con el objetivo de advertir similitudes y/o diferencias en las estrategias de subsistencia de los sucesivos grupos humanos que frecuentaron dichos enclaves. La integración de los resultados derivados de ambas investigaciones (a partir del registro lítico por un lado y del faunístico por otro) sin duda permitirá una mejor comprensión de las dinámicas ocupacionales desarrolladas en el complejo arqueológico de SHK.

- Incorporar herramientas de estadística espacial al estudio intra-site horizontal de cada una de las arqueounidades identificadas tanto en SHK Principal como en SHK Extensión, las cuales permitan conocer la naturaleza agrupada, dispersa o aleatoriamente distribuida de los materiales (líticos y óseos) en ellas contenidos, así como establecer agrupaciones de elementos arqueológicos y comprobar si existen correlaciones en los patrones de agrupación de distintas categorías de restos.

- Profundizar en la cuestión de las variaciones a nivel local de los procesos técnicos y económicos documentados, aprovechando la doble ventana abierta en el paleopaisaje fluvial del complejo arqueológico de SHK –precisamente uno de los enclaves que han protagonizado durante décadas el intenso debate en torno a la dicotomía olduvayense evolucionado B/achelense (Diez-Martín y Eren, 2012; Sánchez-Yustos *et al.*, 2019; de la Torre y Mora, 2020)- y la contemporaneidad –hablando en esta ocasión en términos de escala de tiempo geológico– de los niveles litoestratigráficos B documentados tanto en SHK Principal como en SHK Extensión.

- Por último, estudiar otras secuencias arqueológicas ya excavadas –o en proceso de excavación– por el equipo TOPPP en la Garganta de Olduvai, aplicando los mismos procedimientos teórico-metodológicos empleados en esta tesis doctoral. Uno de los mejores candidatos para protagonizar dicho trabajo es, sin duda, FLK West, yacimiento clave en el estudio del origen del tecnocomplejo Achelense, en el cual se ha expuesto un área total de 100 metros cuadrados (Diez Martín, 2018; Diez-Martín *et al.*, 2015, 2019; Sánchez-Yustos *et al.*, 2017a, 2018; Uribe Larrea *et al.*, 2017, 2019; Yravedra *et al.*, 2017) (Figura 6.1).



Figura 6.1. Intervención arqueológica en FLK West. En la imagen superior, vista panorámica del área donde se ubica el yacimiento, localizado a escasos 100 metros del famoso FLK Zinj. En la imagen inferior, finalización de las labores de ampliación de la superficie de excavación llevadas a cabo durante las campañas de 2016 y 2017 (fotografías de Fernando Diez Martín).

BIBLIOGRAFÍA

A

ALMEIDA, F.

2007 Refitting at Lapa Do Anecrial: studying technology and micro scale spatial patterning through lithic reconstructions. En SCHURMANS, U. y DE BIE, M. (Eds.): *Fitting Rocks. Lithic Refitting Examined*. BAR International Series 1596, Oxford, pp. 55 – 74.

ASCHER, R.

1961 Analogy in archaeological interpretation. *Southwestern Journal of Anthropology*, 17 : 317-325.

ASHTON, N.

2007 Refitting and technology in the British Lower Palaeolithic. Where are we? En SCHURMANS, U. y DE BIE, M. (Eds.): *Fitting Rocks. Lithic Refitting Examined*. BAR International Series 1596, Oxford, pp. 45 – 54.

ASHTON, N., MCNABB, J., PARFITT, S.

1992 Choppers and the Clactonian: a reinvestigation. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 58: 21 – 28.

AUDOUZE, F.

2002 Leroi-Gourhan, a philosopher of technique and evolution. *Journal of Archaeological Research*, 10: 277 – 306.

AUDOUZE, F., ENLOE, J. G.

1997 High resolution archaeology at Verberie: Limits and interpretations. *World Archaeology*, 29: 195 – 207.

AUDOUZE, F., CAHEN, D., KEELEY, L., SCHMIDER, B.

1981 Le site magdalenien du Buisson Campin a Verberie (Oise). *Gallia Préhistoire*, 2:99 – 143.

B

BAENA, J., BLASCO, C., QUESADA, F. (Eds.)

1997 *Los SIG y el análisis espacial en Arqueología*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

BAILEY, G.

1983 Concepts of time in Quaternary Prehistory. *Annual Review of Anthropology*, 12: 165 – 192.

2007 Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. *Journal of Anthropological Archaeology*, 26: 198 – 223.

BARGALLÓ, A., GABUCIO, M. J., RIVALS, F.

2016 Puzzling out a palimpsest: Testing an interdisciplinary study in level O of Abric Romani. *Quaternary International*, 417: 51–65.

BARGALLÓ, A., GABUCIO, M. J., GOMEZ DESOLER, B., CHACON, M. G., VAQUERO, M.

2020 Rebuilding the daily scenario of Neanderthal settlement. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29: 102139.

BARSKY, D., CHAPON-SAO, C., BAHAIN, J.J., BEYENE, Y., CAUCHE, D., CELIBERTI, V., DESCLAUX, E., DE LUMLEY, H., DE LUMLEY, M.A., MARCHAL, F., MOULLE, P.E., PLEURDEAU, D.

2011 The Early Oldowan Stone Tool Assemblage from Fejej FJ-1a, Ethiopia. *Journal of African Archaeology*, 9: 207–224.

BERNATCHEZ, J. A.

2010 Taphonomic implications of orientation of plotted finds from Pinnacle Point 13B (Mossel Bay, Western Cape Province, South Africa). *Journal of Human Evolution*, 59: 274 – 288.

BENITO-CALVO, A., TORRE, I. DE LA

2011 Analysis of orientation patterns in Olduvai Bed I assemblages using GIS techniques: implications for site formation processes. *Journal of Human Evolution*, 61: 50 – 60.

BERTRAN, P., TEXIER, J. P.

1995 Fabric analysis: application to Paleolithic sites. *Journal of Archaeological Science*, 22: 521 – 535.

BERTRAN, P., LENOBLE, A.

2002 Fabriques des niveaux archéologiques: Méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques. *Paleo*, 14 : 13 – 28.

BERTRAN, P., LENOBLE, A., TODISCO, D., DESROSIERS, P. M., SORENSEN, M.

2012 Particle size distribution of lithic assemblages and taphonomy of Paleolithic sites. *Journal of Archaeological Science*, 39: 3148 – 3166.

BERTRAN, P., TODISCO, D., BORDES, J.G., DISCAMPS, E., VALLIN, L.

2019 Perturbation assessment in archaeological sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural processes on site formation and archaeological interpretations. *Paléo: revue d'archéologie préhistorique*, 30: 52 – 75.

BINFORD, L. R.

- 1977 Ologresailie deserves more than the usual book review. *Journal of Anthropological Research*, 33: 493-502.
- 1978 Dimensional analysis of behaviour and site structure. Learning from an Eskimo hunting stand. *American Antiquity*, 43: 330 – 361.
- 1980 Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation. *American Antiquity*, 45: 4 – 20.
- 1981 Behavioral Archaeology and the Pompeii Premise. *Journal of Anthropological Research*, 37: 195 – 208.
- 1981a *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.
- 1983 *In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record*. Thames and Hudson, Nueva York.
- 1985 Human Ancestors: Changing Views of Their Behavior. *Journal of Anthropological Archaeology*, 4: 292-327.
- 1987 Searching for camps and missing the evidence? Another look at the Lower Paleolithic. En SOFFER, O. (Ed.): *The Pleistocene Old World. Regional Perspectives*. Plenum Press, New York, pp. 17 – 31.
- 1988 Fact and Fiction about the Zinjanthropus Floor: Data, Arguments, and Interpretations. *Current Anthropology*, 29: 123-149

BLEED, P.

- 2002 Obviously sequential, but continuous or staged? Refits and cognition in three late Paleolithic assemblages from Japan. *Journal of Anthropological Archaeology*, 21: 329 – 343.

BLUMENSCHINE, R.J.

- 1995 Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 29: 21 – 51.

BODU, P., KARLIN, C., PLOUX, S.

- 1990 Who's who? The Magdalenian flintknappers of Pincevent (France). En CZIESLA, E., EICKHOFF, S., ARTS, N., WINTER, D. (Eds.): *The Big Puzzle. International Symposium on refitting stone artefacts*. Holos, Bonn, pp. 143 – 164.

BORDES, F.

- 1975 Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 72: 139 – 143.

BOSCHIAN, G., SACCA, D.

- 2010 Ambiguities in human and elephant interactions? Stories of bones, sand and water from Castel di Guido (Italy). *Quaternary International*, 214: 3 – 16.

BOSINSKI, G.

- 1979 *Die Ausgrabungen In Gonnersdorf 1968-1976 Und Die Siedlungsbenfunde Der Grabung 1968*. Gonnersdorf Band 3. Franz Steiner, Wiesbaden.

BOWERS, P. M., BONNICHSEN, R., HOCH, D. M.

- 1983 Flake dispersal experiments: non-cultural transformation of the archaeological record. *Antiquity*, 48: 553 – 572.

BUNN, H. T., HARRIS, J. W. K., ISAAC, G., KAUFULU, Z., KROLL, E., SCHICK, K., TOTH, N., BEHRENSMEYER, A. K.

1980 FxJj50: an Early Pleistocene site in northern Kenya. *World Archaeology*, 12: 109 – 136.

BUNN, H. T., KROLL, E. M.

1986 Systematic butchery by Plio-Pleistocene hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. *Current Anthropology*, 27: 431 – 452.

BUSTOS-PEREZ, G., DIAZ, S., BAENA, J.

2019 An experimental approach to degrees of rounding among lithic artifacts. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 26: 1243–1275.

C

CAHEN, D., MOEYERSONS, J.

1977 Subsurface movements of stone artifacts and their implications for the Prehistory of Central Africa. *Nature*, 266: 812 – 815.

CAHEN, D., KEELEY, L., VAN NOTEN, F.

1979 Stone tools, toolkits, and human behavior in prehistory. *Current Anthropology*, 20 : 661 – 683.

CANALS, A.

1993 *Méthode et techniques archéo-stratigraphiques pour l'étude des gisements archéologiques en sédiment homogène: application au complexe CIII de la Grotte du Lazaret, Nice (Alpes Maritimes)*. Tesis doctoral inédita. Institut de Paleontologie Humaine. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

CANALS, A., GALOBART, A.

2003 Arqueostratigrafía y reconstrucción de la dinámica sedimentaria en los yacimientos del Pleistoceno inferior de Incarcàl I e Incarcàl V. *Paleontología i evolució*, 34: 221 – 232.

CANALS, A., VALLVERDÚ, J., CARBONELL, E.

2003 New archaeo-stratigraphic data for the TD6 level in relation to Homo antecessor (Lower Pleistocene) at the site of Atapuerca, North-Central Spain. *Geoarchaeology: An International Journal*, 18: 481 – 504.

CAPALDO, S. D.

1997 Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (Zinjanthropus), Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 33: 555 – 597.

CARBONELL, E. (Ed.)

2012 *High resolution archaeology and Neanderthal behavior: Time and space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain)*. Springer, Nueva York.

CARBONELL, E., GUILBAUD, M., MORA, R.

1983 Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecno-complejos de cantos tallados. *Cahier Noir*, 1: 1-64.

CARBONELL, E., RODRIGUEZ, X.P., SALA, R., VAQUERO, M.

1992 New elements of the logical analytic system. First International Meeting on Technical Systems to Configure Lithic Objects of Scarce Elaboration. *Cahier Noir*, 6: 5-61.

CASCALHEIRA, J., PICIN, A. (Eds.)

2020 *Short-term occupation in Paleolithic archaeology. Definition and interpretation*. Springer, Cham.

CATTIN, M. I.

2002 El remuntatge de les restes lítiques: organització interna dels assentaments i lligams entre jaciments. *Cota Zero*, 17: 117 - 128.

CHACON, M. G., BARGALLO, A., GABUCIO, M. J., RIVALS, F., VAQUERO, M.

2015 Neanderthal behaviors from a spatio-temporal perspective: an interdisciplinary approach to interpret archaeological assemblages. En CONARD, N. J., DELAGNES, A. (Eds.): *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age IV*. Kerns Verlag, Tübingen, pp. 253 - 294.

CHAVAILLON, J., PIPERNO, M.

2004 *Studies on the Early Paleolithic Site of Melka Kunture, Ethiopia*. Origines, Florencia.

CLARK, J. D.

1966 Acheulian Occupation Sites in the Middle East and Africa: A Study in Cultural Variability. *American Anthropologist New Series*, 68 : 202 - 229.

1967 The Middle Acheulean Occupation Site at Latamne, Northern Syria. *Quaternaria*, 9:1-68.

1968 The Middle Acheulean Occupation Site at Latamne Northern Syria. *Quaternaria*, 10:1-71.

2001 *Mary Douglas Leakey, 1913-1996*. En: Actas de la Academia Británica, cinta 111, pp.595-614.

CLARKE, D. L.

1977 *Spatial archaeology*. Academic Press, Londres.

COBO-SANCHEZ, L., ARAMENDI, J., DOMINGUEZ-RODRIGO, M.

2014 Orientation patterns of wildebeest bones on the lake Masek floodplain (Serengeti, Tanzania) and their relevance to interpret anisotropy in the Olduvai lacustrine floodplain. *Quaternary International*, 322-323: 277-284.

COLLIS, J.

2004 Paradigms and Excavation. En CARVER, G. (Ed.): *Digging in the Dirt. Excavation in a new millennium*. BAR International Series 1256, Oxford, pp. 31-43.

CONARD, N. J., BRENNER, M., BRETZKE, K., WILL, M.

2022 What do spatial data from Sibhudu tell us about life in the Middle Stone Age? *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14: 148.

CONOLLY, J., LAKE, M.

2009 *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la Arqueología*. Bellaterra, Barcelona.

CZIESLA, E.

1990 On refitting of stone artefacts. En CZIESLA, E., EICKHOFF, S., ARTS, N., WINTER, D. (Eds.): *The Big Puzzle. International Symposium on refitting stone artefacts*. Holos, Bonn, pp. 9 – 44.

D

D'ANDREA, A., GALLOTTI, R.

2004 GIS and intra-site spatial analysis. En CHAVAILLON, J., PIPERNO, M. (Eds.): *Studies on the Early Paleolithic Site of Melka Kunture, Ethiopia*. Origines, Florencia, pp. 589 – 597.

D'ANDREA, A., GALLOTTI, R., PIPERNO, M.

2002 Taphonomic interpretation of the Developed Oldowan site of Garba IV (Melka Kunture, Ethiopia) through a GIS application. *Antiquity*, 76: 991 – 1001.

DAVID, N., KRAMER, C.

2001 *Ethnoarchaeology in action*. Cambridge University Press, Cambridge.

DAVIS, D. D.

1975 *Spatial organization and subsistence technology of Lower and Middle Pleistocene hominid sites at Olduvai Gorge, Tanzania*. Tesis doctoral inédita, Yale University.

1978 Lithic assemblage variability in relation to early hominid subsistence strategies at Olduvai Gorge. En DAVIS, D. D. (Ed.): *Lithics and Subsistence. The analysis of stone tool use in prehistoric economies*. Vanderbilt University Press, Nashville, pp. 35 – 86.

DAVIS, R. S.

1983 Theoretical issues in contemporary Soviet Paleolithic archaeology. *Annual review of Anthropology*, 12: 403 – 428.

DELAGNES, A., ROCHE, H.

2005 Late Pliocene hominid knapping skills: The case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya. *Journal of Human Evolution*, 48: 435 – 472.

DELAGNES, A., LENOBLE, A., HARMAND, S., BRUGAL, J. P., PRAT, S., TIERCELIN, J. J., ROCHE, H.

2006 Interpreting pachyderm single carcass sites in the African Lower and Early Middle Pleistocene record: A multidisciplinary approach to the site of Nadung'a 4 (Kenya). *Journal of Anthropological Archaeology*, 25: 448 – 465.

DESCHAMPS, M., ZILHÃO, J.

2018 Assessing site formation and assemblage integrity through stone tool refitting at Gruta da Oliveira (Almonda karst system, Torres Novas, Portugal): A Middle Paleolithic case study. *PLoS ONE*, 13: e0192423.

DIBBLE, H. L., CHASE, P. G., MCPHERRON, S., TUFFREAU, A.

1997 Testing the reality of a "Living Floor" with archaeological data. *American Antiquity*, 62: 629 – 651.

DIBBLE, H. L., RACZEK, T. P., MCPHERRON, S. P.

2005 Excavator Bias at the Site of Pech de l'Aze IV, France. *Journal of Field Archaeology*, 30: 317 – 328.

DIBBLE, H. L., HOLDAWAY, S., J., LIN, S. C., BRAUN, D. R., DOUGLASS, M. J., IOVITA, R., MCPHERRON, S. P., OLSZEWSKI, D., I., SANDGATHE, D.

2017 Major fallacies surrounding stone artifacts and assemblages. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24: 813 – 851.

DIEZ-MARTIN, F.

2005 *El largo viaje. Arqueología de los orígenes humanos y las primeras migraciones*. Bellaterra, Barcelona.

2013 La arqueología del paisaje: análisis macro y meso-espacial. En GARCIA, M. y ZAPATA, L. (Eds): *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica: De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*. Universidad de País Vasco, pp. 219 – 244.

2018 (Coord) *En África hace 1,7 millones de años. El origen del achelense*. Museo Arqueológico Regional de Madrid, Madrid.

DIEZ MARTIN, F., EREN, M.

2012 The Early Acheulean in Africa: Past paradigms, current ideas, and future directions. En DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (Ed): *Stone Tools and Fossil Bones. Debates in the Archaeology of Human Origins*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 310 – 358.

DIEZ MARTIN, F., SANCHEZ YUSTOS, P.

2012 El origen del Achelense: un estado de la cuestión. *BSAA Arqueología*, 77-78: 9-51.

DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ, P., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., MABULLA, A., BARBA, R.

2009 Were Olduvai hominins making butchering tools or battering tools? Analysis of a recently excavated assemblage from BK (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Anthropological Archaeology*, 28: 274 – 289.

DIEZ-MARTIN, F., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., SANCHEZ, P., MABULLA, A., TARRIÑO, A., BARBA, R., PRENDERGAST, M., LUQUE, L.

2009a The MSA/LSA technological transition in East Africa. New data from Mumba Rockshelter Bed V and their implications in the origin of modern human behaviour. *Journal of African Archaeology*, 7: 147 – 173.

- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ, P., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., MABULLA, A., BUNN, H. T., ASHLEY, G., BARBA, R., BAQUEDANO, E.
- 2010 New insights into hominin lithic activities at FLK North Bed I (Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary Research*, 74: 376 – 387.
- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ, P., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., PRENDERGAST, M. E.
- 2011 An experimental study of bipolar and freehand knapping of Naibor Soit quartz from Olduvai Gorge (Tanzania). *American Antiquity*, 76: 690 – 708.
- DIEZ-MARTIN, F., CUARTERO, F., SANCHEZ, P., BAENA, J., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., RUBIO, D.
- 2012 Testing cognitive skills in Early Pleistocene hominins: An analysis of the concepts of hierarchization and predetermination in the lithic assemblages of Type Section (Peninj, Tanzania). En DOMINGUEZ-RODRIGO, M. (Ed.): *Stone tools and fossil bones. Debates in the archaeology of human origins*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 245 – 309.
- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ-YUSTOS, P., URIBELARREA, D., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., FRAILE-MARQUEZ, C., OBREGON, R. A., DIAZ-MUÑOZ, I., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., PEREZ-GONZALEZ, A., BUNN, H. T.
- 2014 New archaeological and geological research at SHK Main Site (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 322-323: 107 – 128.
- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ-YUSTOS, P., GOMEZ DE LA RUA, D., GOMEZ GONZALEZ, J. A., DE LUQUE, L., BARBA, R.
- 2014a Early Acheulean technology at Es2-Lepolosi (ancient MHS-Bayasi) in Peninj (Lake Natron, Tanzania). *Quaternary International*, 322-323: 209 – 236.
- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ-YUSTOS, P., GOMEZ GONZALEZ, J. A., DE LUQUE, L., GOMEZ DE LA RUA, D., DOMINGUEZ-RODRIGO, M.
- 2014b Reassessment of the Early Acheulean at EN1-Noolchalai (Ancient RHS-Mugulud) in Peninj (Lake Natron, Tanzania). *Quaternary International*, 322-323: 237 – 263.
- DIEZ-MARTIN, F., SANCHEZ YUSTOS, P., URIBELARREA, D., BAQUEDANO, E., MARK, D. MABULLA A., FRAILE, C., DUQUE, J., DIAZ, I., PEREZ-GONZALEZ, A., YRAVEDRA, J., EGELAND, C., ORGANISTA, E., DOMINGUEZ RODRIGO, M.
- 2015 The origin of the Acheulean: The 1.7 Million-year-old site of FLK West (Olduvai Gorge, Tanzania). *Scientific Reports*, 5: 17839.
- DIEZ-MARTIN, F., FRAILE, C., URIBELARREA, D., SANCHEZ-YUSTOS, P., DOMINGUEZ-RODRIGO, M., DUQUE, J., DIAZ, I., DE FRANCISCO, S., YRAVEDRA, J., MABULLA, A., BAQUEDANO, E.
- 2017 SHK Extension: A new archaeological window in the SHK fluvial landscape of Middle Bed II (Olduvai Gorge, Tanzania). *Boreas*, 46: 831 – 859.
- DIEZ-MARTIN, F., WYNN, T., SANCHEZ-YUSTOS, P., DUQUE, J., FRAILE, C., DE FRANCISCO, S., URIBELARREA, D., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., DOMINGUEZ-RODRIGO, M.
- 2019 A faltering origin for the Acheulean? Technological and cognitive implications from FLK West (Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 526: 49 – 66.

- DIEZ-MARTIN, F., COBO-SANCHEZ, L., BADDELEY, A., URIBELARREA, D., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., DOMINGUEZ-RODRIGO, M.
- 2021 Tracing the spatial imprint of Oldowan technological behaviors. A view from DS (Bed I, Olduvai Gorge, Tanzania). *Plos One*, 16: e0254603.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., GARCIA-PEREZ, A.
- 2013 Testing the accuracy of different A-axis types for measuring the orientation of bones in the archaeological record. *PLoS ONE*, 8: e68955.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., BARBA, R., EGELAND, C. P.
- 2007 *Deconstructing Olduvai*. Springer, Nueva York.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., PICKERING, T. R., DIEZ-MARTIN, F., MABULLA, A., MUSIBA, C., TRANCHO, G., BAQUEDANO, E., BUNN, H. T., BARBONI, D., SANTONJA, M., URIBELARREA, D., ASHLEY, G. M., MARTINEZ-ÁVILA, M. S., BARBA, R., GIDNA, A., YRAVEDRA, J., ARRIAZA, C.
- 2012 Earliest Porotic Hyperostosis on a 1.5-million-year-old hominin, Olduvai Gorge, Tanzania. *PLoS ONE*, 7: e46414.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., BUNN, H. T., PICKERING, T. R., MABULLA, A., MUSIBA, C. M., BAQUEDANO, E., ASHLEY, G. M., DIEZ-MARTIN, F., SANTONJA, M., URIBELARREA, D., BARBA, R., YRAVEDRA, J., BARBONI, D., ARRIAZA, C., GIDNA, A.
- 2012a Autochtony and orientation patterns in Olduvai Bed I: a re-examination of the status of post-depositional biasing of archaeological assemblages from FLK North (FLKN). *Journal of Archaeological Science*, 39: 2116 – 2127.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., PICKERING, T.R., BAQUEDANO, E., MABULLA, A., MARK, D.F., MUSIBA, C., BUNN, H.T., URIBELARREA, D., SMITH, V., DIEZ-MARTIN, F., PEREZ-GONZALEZ, A., SANCHEZ, P., SANTONJA, M., BARBONI, D., GIDNA, A., ASHLEY, G., YRAVEDRA, J., HEATON, J. L., ARRIAZA, M. C.
- 2013 First partial skeleton of a 1.34-million-year-old *Paranthropus boisei* from Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania. *PLoS ONE*, 8: e80347.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., DIEZ-MARTIN, F., YRAVEDRA, J., BARBA, R., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., URIBELARREA, D., SANCHEZ, P., EREN, M.I.
- 2014 Study of the SHK Main Site faunal assemblage, Olduvai Gorge, Tanzania: Implications for Bed II taphonomy, paleoecology, and hominin utilization of megafauna. *Quaternary International*, 322–323: 153–166.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., URIBELARREA, D., SANTONJA, M., BUNN, H.T., GARCIA-PEREZ, A., PEREZ-GONZALEZ, A., PANERA, J., RUBIO-JARA, S., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., YRAVEDRA, J., DIEZ-MARTIN, F.
- 2014a Autochthonous anisotropy of archaeological materials by the action of water: experimental and archaeological reassessment of the orientation patterns at the Olduvai sites. *Journal of Archaeological Science*, 41: 44 – 68.
- DOMINGUEZ-RODRIGO, M., BAQUEDANO, E., MABULLA, A., MERCADER, J., EGELAND, C.P.
- 2017 Paleoeological reconstructions of the Bed I and Bed II lacustrine basins of Olduvai Gorge (Tanzania) and insights into early human behavior. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 488: 1 – 8.
- DUQUE, J., DE FRANCISCO, S.
- 2015 Arqueología tridimensional. Las técnicas 3D aplicadas al registro paleolítico. *BSAA Arqueología*, LXXXI: 9 – 53.

DUQUE, J., FRAILE, C., DE FRANCISCO, S.

2018 El registro arqueológico. En DIEZ MARTÍN, F. (Coord.): *En África hace 1,7 millones de años. El origen del achelense*. Museo Arqueológico Regional de Madrid, Madrid, pp. 104 – 107.

E

EGELAND, C.P., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.

2008 Taphonomic perspectives on hominid site use and foraging strategies during Bed II times at Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 55: 1031 – 1052.

ENLOE, J. G.

2006 Geological processes and site structure: assessing integrity at a Late Paleolithic open-air site in northern France. *Geoarchaeology: An International Journal*, 21: 523 – 540.

ENLOE, J. G., DAVID, F.

1992 Food sharing in the Palaeolithic: carcass refitting at Pincevent. En HOFMAN, J. L., ENLOE, J. (Eds.): *Piecing together the past: applications of refitting studies in Archaeology*. BAR International Series 578, Oxford, pp. 296 – 299.

F

FERNÁNDEZ LASO, M. C.

2010 *Remontajes de restos faunísticos y relaciones entre áreas domésticas en los niveles K, L y M del Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España)*. Tesis doctoral inédita. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona.

FERNÁNDEZ-LASO, M. C., ROSELL, J., BLASCO, R., VAQUERO, M.

2020 Refitting bones: Spatial relationships between activity areas at the Abric Romaní Level M (Barcelona, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 29: 102188.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.

2000 *Temas de Tafonomía*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

FIORE, I., TAGLIACCOZZO, A.

2004 Taphonomic analysis of the bone remains from the Oldowan site of Garba IV. En CHAVAILLON, J., PIPERNO, M. (Eds.): *Studies on the Early Paleolithic Site of Melka Kunture, Ethiopia*. Origines, Florencia, pp. 639 – 684.

FISHER, N.I.

1995 *Statistical Analysis of Circular Data*. Cambridge University Press, Cambridge.

FRAILE MÁRQUEZ, C., DIEZ-MARTÍN, F., DUQUE, J., URIBELARREA, D., SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DE FRANCISCO, S., BAQUEDANO, E., MABULLA, A., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (aceptado)

Facing the palimpsest conundrum: an archaeo-stratigraphic approach to the intra-site analysis of SHK Extension (Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania).

FREEMAN, L.

1978 The Analysis of Some Occupation Floor Distributions from Earlier and Middle Palaeolithic Sites in Spain. En FREEMAN, L. (Ed.): *Views of the past*. Mouton, The Hague, pp. 57-116.

G

GABUCIO, M. J.

2014 *Estudi espaciotemporal d'un palimpsest: anàlisi zooarqueològica i tafonòmica del nivell O de l'Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Espanya)*. Tesis doctoral inédita. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona.

GABUCIO, M. J., FERNÁNDEZ-LASO, M. C., ROSELL, J.

2018 Turning a rock shelter into a home. Neanderthal use of space in Abric Romaní levels M and O. *Historical Biology. An International Journal of Paleobiology*, 30: 743 - 766.

GABUCIO, M. J., CÁCERES, I., RIVALDS, F., BARGALLÓ, A., ROSELL, J., SALADIÉ, P., VALLVERDÚ, J., VAQUERO, M., CARBONELL, E.

2018a Unraveling a Neanderthal palimpsest from a zooarcheological and taphonomic perspective. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10: 197 - 222.

GALLAY, A.

1999 *Comment l'homme? A la découverte des premiers hominidés d'Afrique de l'Est*. Errance, París.

GALLOTTI, R.

2013 An older origin for the Acheulean at Melka Kunture (Upper Awash, Ethiopia): Techno-economic behaviours at Garba IVD. *Journal of Human Evolution*, 65: 594 - 620.

GALLOTTI, R., MUSSI, M.

2018 Before, during, and after the Early Acheulean at Melka Kunture (Upper Awash, Ethiopia): A Techno-economic Comparative Analysis. En GALLOTTI, R., MUSSI, M. (Eds.): *The Emergence of the Acheulean in East Africa and Beyond. Contributions in Honor of Jean Chavaillon*. Springer, pp. 53 - 92.

GALLOTTI, R., PIPERNO, M.

2003 Recent activities of the Italian Archaeological Mission at Melka Kunture (Ethiopia): the Open Air Museum Project and the GIS application to the study of the Oldowan sites. *Treballs d'Arqueologia*, 9: 37 - 75.

2004 Prehistoric archaeology. The site of Garba IV. Spatial analysis of the lithic material from level D. En CHAVAILLON, J., PIPERNO, M. (Eds.): *Studies on the Early Paleolithic Site of Melka Kunture, Ethiopia*. Orignes, Florencia, pp. 599 - 635.

GAMBLE, C. S., BOISMIER, W. A.

1991 *Ethnoarchaeological approaches to mobile campsites. Hunter-gatherer and pastoralist case studies.* International Monographs in Prehistory, Ann Arbor.

GARCÍA-MORENO, A., SMITH, G. M., KINDLER, L., POP, E., ROEBROEKS, W., GAUDZINSKI-WINDHEUSER, S., KLINKENBERG, V.

2016 Evaluating the incidence of hydrological processes during site formation through orientation analysis. A case study of the middle Palaeolithic Lakeland site of Neumark-Nord 2 (Germany). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6: 82 – 93.

GARCÍA SANJUÁN, L.

2005 *Introducción al reconocimiento y análisis arqueológico del territorio.* Ariel Prehistoria, Barcelona.

GIFFORD-GONZALEZ, D. P., BEHRENSMEYER, A. K.

1977 Observed formation and burial of a recent human occupation site in Kenya. *Quaternary Research*, 8: 245 – 266.

GIFFORD-GONZALEZ, D. P., DAMROSCH, D. B., DAMROSCH, D. R., PRYOR, J., THUNEN, R. L.

1985 The third dimension in site structure: an experiment in trampling and vertical dispersal. *American Antiquity*, 50: 803 – 818.

GIUSTI, D., ARZARELLO, M.

2016 The need for a taphonomic perspective in spatial analysis: Formation processes at the Early Pleistocene site of Pirro Nord (P13), Apricena, Italy. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 8: 235 – 249.

H

HARDING, P., GIBBARD, P. L., LEWIN, J., MACKLIN, M. G., MOSS, E. H.

1987 The transport and abrasion of flint handaxes in a gravel-bed river. En SIEVEKING, G. DE G. y NEWCOMER, M. H. (Eds.): *The Human Uses of Flint and Chert.* Cambridge University Press, Cambridge, pp. 115 – 126.

HARICHANE, Z.

2008 Archéo-Stratigraphie et Système d'Information Géographique (SIG). Appliqués au site Oldowayen d'El-Kherba, Algérie Orientale. *Museologia Scientifica e Naturalistica*, Volume speciale 2008: 81 – 87.

HAY, R. L.

1976 *Geology of the Olduvai Gorge.* University of California Press, Berkeley.

HENRY, D.

2012 The palimpsest problem, hearth pattern analysis, and Middle Paleolithic site structure. *Quaternary International*, 247: 246 – 266.

HODDER, I., ORTON, C.

1976 *Spatial analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

HOFMAN, J. L.

1986 Vertical movement of artifacts in alluvial and stratified deposits. *Current Anthropology*, 27: 163 – 171.

1992 Putting the pieces together. An introduction to refitting. En HOFMAN, J. L., ENLOE, J. (Eds.): *Piecing together the past: applications of refitting studies in Archaeology*. BAR International Series 578, Oxford, pp. 1-20.

HOLDAWAY, S., WANDSNIDER, L.

2008 *Time in Archaeology: Time Perspectivism revisited*. The University of Utah Press, Salt Lake City.

HOSFIELD, R. T.

1999 *The Palaeolithic of the Hampshire Basin. A regional model of hominid behaviour during the Middle Pleistocene*. BAR International Series 286, Oxford.

HOVERS, E.

2009 Learning from mistakes: flaking accidents and knapping skills in the assemblage of A.L. 894 (Hadar, Ethiopia). En SCHICK, K., TOTH, N. (Eds.): *The cutting edge: New approaches to the archaeology of human origins*. Stone Age Institute, Indiana, pp 137-150.

HOVERS, E., MALINSKY-BULLER, A., GODER-GOLDBERGER, M., EKSHTAIN, R.

2011 Capturing a moment: identifying short-lived activity locations in Amud cave, Israel. En LE TENSORER, J. M., JAGHER, R., OTTE, M. (Eds.): *The Lower and Middle Palaeolithic in the Middle East and neighbouring regions*. Eral, Liege, pp. 101 – 114.

ISAAC, G. L.

1967 Towards the interpretation of occupation debris: some experiments and observations. *Kroeber Anthropological Society Papers*, 37: 31 – 57.

1977 *Olorgesailie. Archaeological studies of a Middle Pleistocene lake basin in Kenya*. University of Chicago Press, Chicago.

1978 The Food-sharing Behavior of Protohuman Hominids. *Scientific American*, 238: 90 – 108.

1981 Stone age visiting cards: approaches to the study of early land use patterns. En HODDER, I., ISAAC, G.L., HAMMOND, N. (Eds.): *Patterns of the past: eassays in honour of D. L. Clarke*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 131 – 155.

1983 Bones in contention: competing explanations for the juxtaposition of Early Pleistocene artefacts and faunal remains. En CLUTTON-BROCK, J., GRIGSON, C. (Eds.): *Animals and Archaeology. Vol. 1. Hunters and their Prey*. BAR International Series 163, Oxford, pp. 3 – 19.

1986 Foundation stones: early artefacts as indicators of activities and abilities. En BAILEY, G. N., CALLOW, P. (Eds.): *Stone Age Prehistory: Studies in memory of Charles McBurney*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 221 – 241.

ISAAC, G. L., CRADER, D. C.

- 1981 To what extent were early hominids carnivorous? An archaeological perspective. En HARDING, R. S. O, TELEKI, G. (Eds.): *Omnivorous Primates: Gathering and Hunting in Human Evolution*. Columbia University Press, New York, pp. 37 – 103.

J

JESKE, R, LURIE, R.

- 1993 The archaeological visibility of bipolar technology: an example from the Koster site. *Midcontinental Journal of Archaeology*, 18: 131 – 160.

JIMÉNEZ, V.

- 2007 La premisa Pompeya y las “cabañas semisubterráneas” del sur de la Península Ibérica (IV-III milenios a.C). *Mainake*, XXIX: 475 – 492.
- 2008 El ciclo formativo del registro arqueológico. Una alternativa a la dicotomía deposicional/posdeposicional. *Zephyrus*, LXII: 125 – 137.

JONES, P. R.

- 1994 Results of experimental work in relation to the stone industries of Olduvai Gorge. En LEAKEY, M. D., ROE, D. A. (Eds.): *Olduvai Gorge, Excavations in Beds III, IV, and the Masek Beds, 1968 – 1971, volume 5*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 254 – 298.

JULIEN, M.

- 2002 Hacia la interpretación etnológica de los suelos de habitación. En LEROI-GOURHAN, A: *La Prehistoria en el mundo*. Akal, Madrid, pp. 195 – 220.

K

KENT, S.

- 1987 *Method and theory for activity area research. An ethnoarchaeological approach*. Columbia University Press, Nueva York.

KETTERER, I., PIGEOT, N., SERRA, S.

- 2004 Le temps de l'occupation. Une histoire des activités et des comportements. En PIGEOT, N. (Dir.): *Les derniers magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*. CNRS Editions, Paris, pp. 235 – 254.

KROLL, E. M.

- 1986 *The anthropological meaning of spatial configurations at Plio-Pleistocene archaeological sites in East Africa*. Tesis doctoral inédita, University of California.
- 1994 Behavioral implications of Plio-Pleistocene archaeological site structure. *Journal of Human Evolution*, 27: 107 – 138.
- 1997 Lithic and faunal distributions at eight archaeological excavations. En ISAAC, G. L. (Ed.): *Koobi Fora Research Project. Volume 5. Plio-Pleistocene archaeology*. Oxford University Press, Oxford, pp. 459 – 538.

KROLL, E. M., ISAAC, G. L.

1984 Configurations of artifacts and bones at early Pleistocene sites in East Africa. En HIETALA, H. J. (Ed.): *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 4 – 31.

KROLL, E. M., PRICE, T. D.

1991 *The interpretation of archaeological spatial patterning*. Plenum Press, Nueva York.

L

LAMOTTA, V. M., SCHIFFER, M. B.

1999 Formation Processes of House Floor Assemblages. En ALLISON, P. M. (Ed.): *The Archaeology of Household Activities*. Routledge, Londres, pp. 19 – 29.

LAPLACE, G., MÉROC, L.

1954 Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 51: 58 – 66.

LAUGHLIN, J. P., KELLY, R. L.

2010 Experimental analysis of the practical limits of lithic refitting. *Journal of Archaeological Science*, 37: 427 – 433.

LEAKEY, L. S. B.

1974 *By the evidence. Memoirs, 1932 – 1951*. Harcourt Brace Jovanovich, Nueva York.

LEAKEY, M. D.

1971 *Olduvai Gorge, 3. Excavations in Beds I and II, 1960 – 1963*. Cambridge University Press. Cambridge.

LENOBLE, A., BERTRAN, P.

2004 Fabric of Paleolithic levels: methods and implications for site formation processes. *Journal of Archaeological Science*, 31: 457 – 469.

LEROI-GOURHAN, A.

1950 *Les Fouilles Préhistoriques: techniques & méthodes*. J. Picard, Paris.

1961 Les fouilles d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Gallia Préhistoire*, 4: 3 – 16.

LEROI-GOURHAN, A., BREZILLON, M.

1966 L'habitation magdalénienne n° 1 de Pincevent près Montereau (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire*, 9: 263 – 385.

1972 Fouilles de Pincevent. Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien: la Section 36. *VII supplément à Gallia Préhistoire*.

LOMBERA-HERMIDA, A. DE., RODRÍGUEZ-RELLÁN, C.

2016 Quartzes matter. Understanding the technological and behavioural complexity in quartz lithic assemblages. *Quaternary International*, 424: 2 – 11.

LÓPEZ-ORTEGA, E.

2019 *Identificación de áreas de actividad e interacciones intra-site a través del estudio de remontajes líticos en el Pleistoceno Medio en el nivel TD10.1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesis doctoral inédita. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona.

LÓPEZ-ORTEGA, E., RODRÍGUEZ, X. P., VAQUERO, M.

2011 Lithic refitting and movement connections: the NW area of level TD10-1 at the Gran Dolina site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 38: 3112 – 3121.

LÓPEZ-ORTEGA, E., BARGALLÓ, A., LOMBERA-HERMIDA, A. DE, MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ, X. P.

2017 Quartz and quartzite refits at Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos): Connecting lithic artefacts in the Middle Pleistocene unit of TD10.1. *Quaternary International*, 433: 85 – 102.

LÓPEZ-ORTEGA, E., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ, X. P., OLLÉ, A., LOZANO, S.

2019 Lithic refits as a tool to reinforce postdepositional analysis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 4555 – 4568.

LUCAS, G.

2005 *The archaeology of time*. Routledge, Londres.

2012 (Ed.) *Understanding the archaeological record*. Cambridge University Press, Cambridge.

LUMLEY, H. DE

1967 Découverte d'habitat de l'Acheuleen ancien, dans de dépôts mindéliens, sur le site de Terra Amata. Note présenté par J. Piveteau. *Comptes-Rendus des Scéances de l'Académie des Sciences*, 264: 801 – 804.

1969 A Paleolithic Camp at Nice. *Scientific American*, 220: 42 – 50.

1969a *Une cabanne acheuléenne dans la grotte du Lazaret*. Mémoires de la Société Préhistorique Française 7, Paris.

LUMLEY, H. DE, BOONE, Y.

1976 Les structures d'habitat au Paléolithique moyen. En H. DE LUMLEY (Ed.): *La préhistoire française*. Centre Nationale de Recherche Scientifique, Paris, pp. 644 – 655.

M

MACHADO, J., PÉREZ, L.

2016 Temporal frameworks to approach human behavior concealed in Middle Palaeolithic palimpsests: A high-resolution example from El Salt Stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Quaternary International*, 417: 66 – 81.

MACHADO, J., HERNÁNDEZ, C. M., GALVÁN, B.

- 2011 Contribución teórico-metodológica al análisis histórico de palimpsestos arqueológicos a partir de la producción lítica. Un ejemplo de aplicación para el Paleolítico medio en el yacimiento de El Salt (Alcoy, Alicante). *Recerques del Museu d'Alcoi*, 20: 33 – 46.

MACHADO, J., HERNÁNDEZ, C. M., MALLOL, C., GALVÁN, B.

- 2013 Lithic production, site formation and Middle Palaeolithic palimpsest analysis: in search of human occupation episodes at Abric del Pastor Stratigraphic Unit IV (Alicante, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 40: 2254 – 2273.

MACHADO, J., MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C. M.

- 2015 Insights into Eurasian Middle Palaeolithic settlement dynamics: the palimpsest problem. En CONARD, N. J., DELAGNES, A. (Eds.): *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age IV*. Kerns Verlag, Tübingen, pp. 361 – 382.

MACHADO, J., MOLINA, F. J., HERNÁNDEZ, C. M., TARRIÑO, A., GALVÁN, B.

- 2016 Using lithic assemblage formation to approach Middle Palaeolithic settlement dynamics: El Salt Stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9: 1715 – 1743.

MACHADO, J., MAYOR, A., HERNÁNDEZ, C.M., GALVÁN, B.

- 2019 Lithic refitting and the analysis of Middle Palaeolithic settlement dynamics: a high-temporal resolution example from El Pastor rock shelter (Eastern Iberia). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 4539 – 4554.

MALINSKY-BULLER, A., HOVERS, E., MARDER, O.

- 2011 Making time: Living floors, palimpsests and site formation processes. A perspective from the open-air Lower Paleolithic site of Revadim Quarry, Israel. *Journal of Anthropological Archaeology*, 30: 89 – 101.

MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C. (Ed.)

- 2016 Advances in palimpsest dissection. *Quaternary International*, 417: 1 – 122.

MALLOL, C., HERNÁNDEZ, C. M., CABANES, D., SISTIAGA, A., MACHADO, J., RODRÍGUEZ, Á., PÉREZ, L., GALVÁN, B.

- 2013 The Black Layer of Middle Palaeolithic combustion structures. Interpretation and archaeostratigraphic implications. *Journal of Archaeological Science*, 20: 2515 – 2537.

MANCEBO, S., ORTEGA, E., VALENTÍN, A. C., MARTÍN, B., MARTÍN, L.

- 2008 *LibroSIG : aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental*. Los autores, Madrid.

MANEGA, P. C.

- 1993 *Geochronology, Geochemistry and Isotopic Study of the Plio-Pleistocene Hominid Sites and the Ngorongoro Volcanic Highland in Northern Tanzania*. Tesis doctoral inédita, University of Chicago.

MARIN ARROYO, A. B.

2010 *Arqueozoología en el Cantábrico oriental durante la transición Pleistoceno/Holoceno. La Cueva del Mirón.* PubliCan: Ediciones Universidad de Cantabria, Santander.

MARTINEZ-MORENO, J., MORA, R., ROY, M., BENITO-CALVO, A.

2016 From site formation processes to human behaviour: Towards a constructive approach to depict palimpsests in Roca dels Bous. *Quaternary International*, 417: 82 – 93.

MAYOR, A., HERNANDEZ, C.M., MACHADO, J., MALLOL, C., GALVAN, B.

2020 On identifying Palaeolithic single occupation episodes: archaeostratigraphic and technological approaches to the Neanderthal lithic record of stratigraphic unit Xa of El Salt (Alcoi, eastern Iberia). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12: 84.

MCPHERRON, S.

2005 Artifact orientations and site formation processes from total station proveniences. *Journal of Archaeological Science*, 32: 1003 – 1014.

MENDEZ-QUINTAS, E., PANERA, J., ALTAMURA, F., DI BIANCO, L., MELIS, R.T., PIARULLI, F., RUTA, G., MUSSI, M.

2019 Gombore II (Melka Kunture, Ethiopia): a new approach to formation processes and spatial patterns of an Early Pleistocene Acheulean site. *Journal of Archaeological Science*, 108: 104975.

MIALL, A.D.

2006 *The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology.* Springer, Berlin.

MIALL, A.D., SMITH, N.D.

1989 *Rivers and Their Deposits.* Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Tulsa, Oklahoma slide set 4.

MODOLO, M., ROSELL, J.

2017 Reconstructing occupational models: Bone refits in Level I of Abric Romaní. *Quaternary International*, 435: 180 – 194.

MORA, R., TORRE, I. DE LA.

2005 Percussion tools in Olduvai Beds I and II (Tanzania): Implications for early human activities. *Journal of Anthropological Archaeology*, 24: 179 – 192.

MORA, R., MARTÍNEZ, J., RODA, X., ROY, M., VEGA, S.

2014 Métodos de excavación: del trabajo de campo a la interpretación arqueológica. *Treballs d'Arqueologia*, 20: 7 – 20.

MORIN, E., TSANOVA, T., SIRAKOV, N., RENDU, W., MALLYE, J. B., LÉVÊQUE, F.

2005 Bone refits in stratified deposits: testing the chronological grain at Saint-Césaire. *Journal of Archaeological Science*, 32: 1083 – 1098.

MOURRE, V.

1996 Les industries en quartz au Paléolithique. Terminologie, méthodologie et technologie. *Paléo*, 8: 205 – 223.

N

NANSON, G.C., CROKE, J.C.

1992 A genetic classification of floodplains. *Geomorphology*, 4: 459 – 486.

NEWCOMER, M.

1971 Conjoined Flakes from the Lower Loam, Barnfield Pit, Swanscombe, 1970. *Proceedings of the Royal Anthropological Institute*: 51 – 59.

O

O'CONNELL, J. F.

1987 Alyawara site structure and its archaeological implications. *American Antiquity*, 52: 74 – 108.

OBREGÓN, R. A.

2012 *Estratigrafía cultural en el nivel TD10-1 de Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, (Burgos): Secuencia arqueostratigráfica de los asentamientos contenidos en sedimento homogéneo*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Burgos, Burgos.

OHEL, M. Y.

1977 Patterned concentrations on Living Floors at Olduvai, Beds I and II: Experimental Study. *Journal of Field Archaeology*, 4: 423 – 433.

OLAYA, V.

2016 *Sistemas de Información Geográfica*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

ORGANISTA, E., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., YRAVEDRA, J., URIBELARREA, D., ARRIAZA, M. C., ORTEGA, M. C., MABULLA, A., GIDNA, A., BAQUEDANO, E.

2017 Biotic and abiotic processes affecting the formation of BK Level 4c (Bed II, Olduvai Gorge) and their bearing on hominin behavior at the site. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 488: 59 – 75.

P

PANERA, J., RUBIO-JARA, S., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., YRAVEDRA, J., MÉNDEZ-QUINTAS, E., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., BELLO-ALONSO, P., MOCLÁN, A., BAQUEDANO, E., SANTONJA, M.

2019 Assessing functionality during the early Acheulean in level TKSF at Thiongo Korongo site (Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 526: 77 – 98.

PERREAULT, C.

- 2018 Time-averaging slows down rates of change in the archaeological records. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 25: 953 – 964.

PETRAGLIA, M. D.

- 1987 *Site formation processes at the Abri Dufaure: A study of Upper Paleolithic rockshelter and Hilslope deposits in Southwestern France*. University Microfilms International, Ann Harbor.
- 1992 Stone artifact refitting and formation process at the Abri Dufaure, an Upper Paleolithic site in southwest France. En HOFMAN, J. L., ENLOE, J. G. (Eds.): *Piecing Together the Past: Applications of Refitting Studies in Archaeology*, BAR International Series 578, Oxford, pp. 163 – 178.

PETRAGLIA, M. D., NASH, D. T.

- 1987 The impact of fluvial processes on experimental sites. En NASH, D.T., PETRAGLIA, M.D. (Eds.): *Natural Formation Processes and the Archaeological Record*. BAR International Series 352, Oxford, pp. 108 – 130.

PETRAGLIA, M. D., POTTS, R.

- 1994 Water flow and the formation of Early Pleistocene artifact sites in Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Anthropological Archaeology*, 13: 228 – 254.

PETTITT, P. B.

- 1997 High resolution Neanderthals? Interpreting Middle Palaeolithic intrasite spatial data. *World Archaeology*, 29: 208 – 224.

PIPERNO, M., COLLINA, C., GALLOTTI, R., RAYNAL, J. P., KIEFFER, G., BOURDONNEC, F. X., POUPEAU, G., GERAADS, D.

- 2009 Obsidian exploitation and utilization during the Oldowan at Melka Kunture. En HOVERS, E., BRAUN, D. R., (Eds.): *Interdisciplinary approaches to the Oldowan*. Springer, Nueva York, pp. 111 – 128.

POTTS, R.

- 1988 *Early hominid activities at Olduvai*. Aldine y Gruyter, Nueva York.
- 1991 Why the Oldowan? Plio-Pleistocene toolmaking and the transport of resources. *Journal of Anthropological Research*, 47: 153 – 176.

POTTS, R., JORSTAD, T., COLE, D.

- 1996 The Role of GIS in the interdisciplinary investigations at Olorgesailie, Kenya, a Pleistocene archaeological locality. En ALDENDERFER, M., MASCHNER, H.D.G. (Eds.): *Anthropology, Space and Geographical Information System*. Oxford University Press, New York, pp. 202 – 213.

R

REU, J. DE, SMEDT, P. DE, HERREMANS, D., VAN MEIRVENNE, M., LALOO, P., CLERQ, W. DE

- 2014 On introducing an image 3D reconstruction method in archaeological excavation practice. *Journal of Archaeological Science*, 41: 251 – 261.

RICK, J. W.

1976 Downslope movement and archaeological intrasite spatial analysis. *American Antiquity*, 41: 133 – 144.

ROSELL, J., BLASCO, R., FERNÁNDEZ-LASO, M. C., VAQUERO, M., CARBONELL, E.

2012 Connecting areas: Faunal refits as a diagnostic element to identify synchronicity in the Abric Romaní archaeological assemblages. *Quaternary International*, 252: 56 – 67.

ROSELL, J., MODESTO-MATA, M., FERNÁNDEZ-LASO, M. C., MODOLO, M., BLASCO, R.

2019 Refitting bones to reconstruct the diversity in Middle Palaeolithic human occupations: the case of the Abric Romaní site (Capellades, Barcelona, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 4601 – 4619.

RUIZ ZAPATERO, G.

2013 La excavación arqueológica. En GARCÍA, M., ZAPATA, L. (Eds): *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica: De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*. Universidad de País Vasco, pp. 39 – 72.

S

SÁENZ DE BURUAGA, A.

1998 Estrategias de excavación y análisis estratigráfico: una reflexión sobre su proceso histórico. *KREI*, 3: 107 – 141.

SAHNOUNI, M., HADJOUIS, D., VAN DER MADE, J., DERRADJI, A., CANALS, A., MEDIG, M., BELAHRECH, H., HARICHANE, Z., RABHI, M.

2002 Further research at the Oldowan site of Ain Hanech, North-eastern Algeria. *Journal of Human Evolution*, 43: 925 – 937.

SAHNOUNI, M., EVERET, M., VAN DER MADE, J., HARICHANE, Z.

2017 Mise en évidence d'un changement climatique dans le site pléistocène inférieur d'El Kherba (Algérie), et son possible impact sur les activités des hominidés, il y a 1,7 Ma. *L'Anthropologie*, 121: 146 – 162.

SÁNCHEZ-ROMERO, L., BENITO-CALVO, A., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., SANTONJA, M.

2016 Assessment of accumulation processes at the Middle Pleistocene site of Ambrona (Soria, Spain). Density and orientation patterns in spatial datasets derived from excavations conducted from the 1960s to the present. *PLoS ONE*, 11: e0167595.

SÁNCHEZ-ROMERO, L., CANALS, A., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., MÁRQUEZ, B., MOSQUERA, M., KARAMPAGLIDIS, T., ARSUAGA, J. L., BAQUEDANO, E.

2017 Breaking the palimpsest: an approach to the cultural sequence of Neanderthal occupation at the Navalmaíllo rockshelter, Pinilla del Valle (Spain). *Trabajos de Prehistoria*, 74: 225 – 237.

SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., TARRIÑO-VINAGRE, A.

2012 Discriminación experimental de los rasgos técnicos en la talla bipolar y a mano alzada en lascas a través de los cuarzo de Naibor Soit (Garganta de Olduvai, Tanzania). *Munibe*, 63: 5 – 26.

- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DÍAZ, I. M., DUQUE, J., FRAILE, C., DOMÍNGUEZ, M.
- 2015 Production and use of percussive stone tools in the Early Stone Age: Experimental approach to the lithic record of Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2: 367 – 383.
- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., FRAILE, C., DUQUE, J., URIBELARREA, D., MABULLA, A., BAQUEDANO, E.
- 2016 Techno-economic behavior in a context of recurrent megafaunal exploitation at 1.3 Ma, evidence from BK4b (Upper Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 9: 386 – 404.
- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., DUQUE, J., FRAILE, C., BAQUEDANO, E., MABULLA, A.
- 2017 Diversity and significance of core preparation in the Developed Oldowan technology: reconstructing the flaking processes at SHK and BK (Middle-Upper Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Boreas*, 46: 874 – 893.
- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., DUQUE, J., FRAILE, C., DÍAZ, I., DE FRANCISCO, S., BAQUEDANO, E., MABULLA, A.
- 2017a The Origin of the Acheulean. Techno-functional Study of the FLK W Lithic Record (Olduvai, Tanzania). *PlosOne*, 12(8): e0179212.
- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., FRAILE, C., DUQUE, J., DÍAZ, I., DE FRANCISCO, S., BAQUEDANO, E., MABULLA, A.
- 2018 Acheulean without handaxes? Assemblage variability at FLK West (Lowermost Bed II, Olduvai, Tanzania). *Journal of Anthropological Sciences*, 96: 1 – 22.
- SÁNCHEZ-YUSTOS, P., DIEZ-MARTÍN, F., DÍAZ, I., FRAILE, C., URIBELARREA, D., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M.
- 2019 What comes after the Developed Oldowan B debate? Techno-economic data from SHK main site (Middle Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania). *Quaternary International*, 526: 67 – 76.
- SAÑUDO, P., VALLVERDÚ, J., CANALS, A.
- 2012 Spatial patterns in Level J. En CARBONELL, E. (Ed.): *High resolution archaeology and Neanderthal behavior: Time and space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain)*. Springer, Nueva York, pp. 47 – 76.
- SAÑUDO, P., BLASCO, R., FERNÁNDEZ-PERIS, J.
- 2016 Site formation dynamics and human occupations at Bolomor Cave (Valencia, Spain): An archaeostratigraphic analysis of levels I to XII (100–200 ka). *Quaternary International*, 417: 94 – 104.
- SCHICK, K. D.
- 1986 *Stone Age sites in the making. Experiments in the formation and transformation of archaeological occurrences*. BAR International Series 319, Oxford.
- 1987 Modelling the formation of Early Stone Age artifact concentrations. *Journal of Human Evolution*, 16: 789 – 808.
- 1992 Geoarchaeological analysis of an acheulean site at Kalambo Falls, Zambia. *Geoarchaeology. An International Journal*, 7: 1 – 26.
- 1997 Experimental studies of site formation processes. En ISAAC, G. L. (Ed.): *Koobi Fora Research Project. Volume 5. Plio-Pleistocene archaeology*. Oxford University Press, Oxford, pp. 244 – 256.

SCHICK, K. D., TOTH, N.

- 1994 Early Stone Age technology in Africa: a review and case study into the nature and function of spheroids and subspheroids. En CORRUCINI, R. S., CIOCHON, R. L. (Eds.): *Integrative paths to the past: Paleoanthropological advances in honor of F. Clark Howell*. Prentice Hall, New Jersey, pp. 429 – 449.

SCHIFFER, M. B.

- 1972 Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37: 156 – 165.
- 1976 *Behavioral Archaeology*. Academic Press, Nueva York.
- 1985 Is there a Pompeii Premise in Archaeology? *Journal of Anthropological Research*, 41: 18 – 41.
- 1987 *Formation processes of the archaeological record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

SCHURMANS, U.

- 2007 Refitting in the Old and New Worlds. En SCHURMANS, U., DE BIE, M. (Eds.): *Fitting Rocks: Lithic Refitting Examined*. BAR International Series 1596, Oxford, pp. 7 – 24.

SHACKLEY, M. L.

- 1974 Stream abrasion of flint implements. *Nature*, 248: 501 – 502.

SHEA, J. J.

- 1999 Artifact abrasion, fluvial processes and “living floors” from the Early Paleolithic site of Ubeidiya (Jordan Valley, Israel). *Geoarchaeology: An International Journal*, 14: 191 – 207.

SHIPMAN, P.

- 2014 Los Leakey en Tanzania. En DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., BAQUEDANO, E. (Dirs.): *La Cuna de la Humanidad, Volumen I*. BOCM, Madrid, pp. 36 – 53.

SISK, M. L., SHEA, J. J.

- 2008 Intrasite spatial variation of the Omo Kibish Middle Stone Age assemblages: artifact refitting and distribution patterns. *Journal of Human Evolution*, 55: 486 – 500.

STANISTREET, I.G.

- 2012 Fine resolution of early hominin time, Beds I and II, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 63: 300 – 308.

STEKELIS, M.

- 1966 *Archaeological Excavations at 'Ubeidiya, 1960-1963*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

STEKELIS, M., BAR-YOSEF, O., SCHICK, T.

- 1969 *Archaeological Excavations at 'Ubeidiya, 1964-1966*. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

STERN, N.

- 1994 The implications of time-averaging for reconstructing the land-use patterns of early tool-using hominids. *Journal of Human Evolution*, 27: 89 – 105.

STOCKTON, E. D.

- 1973 Shaw's Creek shelter: human displacement of artifacts and its significance. *Mankind*, 9: 112 – 117.

STOUT, D., SEMAW, S., ROGERS, M. J., CAUCHE, D.

- 2010 Technological variation in the earliest Oldowan from Gona, Afar, Ethiopia. *Journal of Human Evolution*, 58: 474 – 491.

SUMNER, T. A., KUMAN, K.

- 2014 Refitting evidence for the stratigraphic integrity of the Kudu Koppie Early to Middle Stone Age site, northern Limpopo Province, South Africa. *Quaternary International*, 343: 169 – 178.

T

TABORIN, Y., OLIVE M., PIGEOT, N.

- 1979 Les habitats paleolithiques des bords de Seine: Etioilles (Essone, France). En SONNEVILLE-BORDES, D. DE (Ed.): *La fin des temps glaciaires en Europe*, Centre Nationale de Recherche Scientifique, Paris, pp. 773 – 782.

TODD, L. C., FRISON, G. C.

- 1992 Reassembly of bison skeletons from The Horner Site: A study in anatomical refitting. En HOFMAN, J. L., ENLOE, J. (Eds.): *Piecing together the past: applications of refitting studies in Archaeology*. BAR International Series 578, Oxford, pp. 63 – 82.

TORRE, I. DE LA

- 2001 El impacto de los procesos fluviales en la formación de los yacimientos arqueológicos pleistocenos al aire libre: pautas de análisis experimental. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología*, 14: 13 – 45.

- 2006 *Estrategias tecnológicas en el Pleistoceno inferior de África oriental (Olduvai y Peninj, norte de Tanzania)*. Servicio de Publicaciones Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

- 2011 The Early Stone Age lithic assemblages of Gadeb (Ethiopia) and the Developed Oldowan\early Acheulean in East Africa. *Journal of Human Evolution*, 60: 768 – 812.

- 2016 The origins of the Acheulean: past and present perspectives on a major transition in human evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 371: 20150245.

TORRE, I. DE LA, BENITO-CALVO, A.

- 2013 Application of GIS methods to retrieve orientation patterns from imagery: a case of study from Beds I and II, Olduvai Gorge (Tanzania). *Journal of Archaeological Science*, 40: 2446 – 2457.

TORRE, I. DE LA, MORA, R.

- 2004 *El Olduvayense de la Sección Tipo de Peninj (Lago Natrón, Tanzania)*. CEPAP, Barcelona.

- 2014 The transition to the Acheulean in East Africa: an assesment of paradigms and evidence from Olduvai Gorge (Tanzania). *Journal Archaeological Method and Theory*, 21: 781 – 823.
- 2018 Oldowan technological behaviour at HWK EE (Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Human Evolution*, 120: 236 – 273.
- 2018a Technological behaviour in the early Acheulean of EF–HR (Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Human Evolution*, 120: 329 – 377.
- 2020 How Many Handaxes Make an Acheulean? A Case Study from the SHK–Annexe Site, Olduvai Gorge, Tanzania. En COLE, J., MCNABB, J., GROVE, M., HOSFIELD, R. (Eds.): *Landscapes of Human Evolution: Contributions in Honour of John Gowlett*. Archaeopress, Oxford, pp. 64 – 91.
- TORRE, I. DE LA, WEHR, K.
- 2018 Site formation processes of the early Acheulean assemblage at EF–HR (Olduvai Gorge, Tanzania). *Journal of Human Evolution*, 120: 298 – 328.
- TORRE, I. DE LA, MORA, R., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., LUQUE, L., ALCALÁ, L.
- 2003 The Oldowan industry of Peninj and its bearing on the reconstruction of the technological skills of Lower Pleistocene hominids. *Journal of Human Evolution*, 44: 203 – 224.
- TORRE, I. DE LA, MARTÍNEZ-MORENO, J., MORA, R., PIZARRO, J.
- 2004 Los remontajes del nivel 10 de la Roca dels Bous (Cataluña, España). Una herramienta analítica para reconstruir los procesos de formación de los yacimientos. *Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*, Faro: 397 – 406.
- TORRE, I. DE LA, ARROYO, A., PROFFITT, T., MARTÍN, C., THEODOROPOULOU, A.
- 2014 Archaeological fieldwork techniques in Stone Age sites. Some case studies. *Treballs d'Arqueologia*, 20: 21 – 40.
- TORRE, I. DE LA, ALBERT, R. M., ARROYO, A., MACPHAIL, R., MCHENRY, L. J., MORA, R., NJAU, J. K., PANTE, M. C., RIVERA-RONDÓN, C. A., RODRÍGUEZ-CINTAS, A., STANISTREET, I. G., STOLLHOFEN, H., WEHR, K.
- 2018 New excavations at the HWK EE site: Archaeology, paleoenvironment and site formation processes during late Oldowan times at Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 120: 140 – 202.
- TORRE, I. DE LA, BENITO-CALVO, A., PROFFITT, T.
- 2018a The impact of hydraulic processes in Olduvai Beds I and II, Tanzania, through a particle dimension analysis of stone tool assemblages. *Geoarchaeology*, 33: 218 – 236.
- TOTH, N.
- 1982 *The Stone Technologies of Early Hominids at Koobi Fora, Kenya; An Experimental Approach*. Tesis doctoral inédita, University of California, Berkeley.
- 1997 The artefact assemblages in the light of experimental studies. En ISAAC, G. L. (Ed.): *Koobi Fora Research Project Vol. 5, Plio-Pleistocene Archaeology*. Oxford University Press, New York, pp. 363 – 401.
- TRIGGER, B. G.
- 1992 *Historia del pensamiento arqueológico*. Editorial Crítica, Barcelona.

U

URIBELARREA, D, MARTÍN PEREA, D, DIEZ MARTÍN, F., SÁNCHEZ YUSTOS, P., DOMÍNGUEZ RODRIGO, M., BAQUEDANO, E., MABULLA, A.

2017 A reconstruction of the paleolandscape during the earliest Acheulian of FLK West: The co-existence of Oldowan and Acheulian industries during lowermost Bed II (Olduvai Gorge, Tanzania). *Paleogeography, Paleoclimatology, Palaecology*, 488: 50 – 58.

URIBELARREA, D, MARTÍN PEREA, D, DIEZ MARTÍN, F., BAQUEDANO, E., MABULLA, A., BARBA, R., GIDNA, A., DOMÍNGUEZ RODRIGO, M.

2019 A geoarchaeological reassessment of the co-occurrence of the oldest Acheulian and Oldowan in a fluvial ecotone from lower middle Bed II (1.7 Ma) at Olduvai Gorge (Tanzania). *Quaternary International*, 526: 39 – 48.

V

VAN PEER, P.

2007 Refitting of lithic reduction sequences, formal classification systems, and Middle Palaeolithic individuals at work. En SCHURMANS, U., BIE, M. DE, (Eds.): *Fitting Rocks. Lithic refitting examined*. BAR International Series 1596, Oxford, pp. 91 – 103.

VAQUERO, M.

1997 *Tecnología lítica y comportamiento humano. Organización de las actividades y cambio diacrónico en el Paleolítico Medio del Abric Romaní*. Tesis doctoral inédita. Universidad Rovira i Virgili, Tarragona.

2008 The history of stones: behavioural inferences and temporal resolution of an archaeological assemblage from the Middle Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science*, 35: 3178 – 3185.

2013 Análisis micro-espacial: áreas domésticas, variabilidad funcional y patrones temporales. En GARCÍA, M., ZAPATA, L. (Eds): *Métodos y técnicas de análisis y estudio en arqueología prehistórica: De lo técnico a la reconstrucción de los grupos humanos*. Universidad de País Vasco, pp. 245 – 271.

VAQUERO, M., CHACÓN, M. G., GARCÍA-ANTÓN, M. D., GÓMEZ DE SOLER, B., MARTÍNEZ, K., CUARTERO, F.

2012 Time and space in the formation of lithic assemblages: The example of Abric Romaní Level J. *Quaternary International*, 247: 162 – 181.

VAQUERO, M., FERNÁNDEZ-LASO, M. C., CHACÓN, M. G., ROMAGNOLI, F., ROSELL, J., SAÑUDO, P.

2017 Moving things: Comparing lithic and bone refits from a Middle Paleolithic site. *Journal of Anthropological Archaeology*, 48: 262 – 280.

VAQUERO, M., ROMAGNOLI, F., BARGALLÓ, A., CHACÓN, M. G., GÓMEZ DE SOLER, B., PICIN, A., CARBONELL, E.

2019 Lithic refitting and intrasite artifact transport: a view from the Middle Paleolithic. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 4491 – 4513.

VASIL'EV, S.

- 2004 La notion de sol d'habitat dans la préhistoire soviétique. En AUDOUZE, F., SCHLANGER, N. (Eds.): *Autour de l'Homme. Contexte et actualité d'André Leroi-Gourhan*. APDCA, Antibes, pp. 275 – 284.

VILLA, P.

- 1976 Sols et niveaux d'habitat du Paléolithique inférieur en Europe et au Proche Orient. *Quaternaria*, 19: 107 – 134.
- 1982 Conjoinable pieces and site formation processes. *American Antiquity*, 47: 276 – 281.

VILLA, P., COURTIN, J.

- 1983 The interpretation of stratified sites: A view from underground. *Journal of Archaeological Science*, 10: 267 – 281.

W

WAECHTER, J., NEWCOMER, M., CONWAY, B.

- 1971 Swanscombe 1970. *Proceedings of the Royal Anthropological Institute 1971*: 73–85.

WALTER, M. J., TRAUTH, M. H.

- 2013 A MATLAB based orientation analysis of Acheulean handaxe accumulations in Olorgesailie and Kariandusi, Kenya Rift. *Journal of Human Evolution*, 64: 569 – 581.

WILLOUGHBY, P. R.

- 1987 *Spheroids and battered stones in the African Early Stone Age*. BAR International Series 321, Oxford.

WHALLON, R.

- 1984 Unconstrained clustering for the analysis of spatial distributions in archaeology. En HIETALA, H. J. (Ed.): *Intrasite Spatial Analysis in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 242 – 277.

WHEATLEY, D., GILLINGS, M.

- 2002 *Spatial technology and archaeology: the archaeological applications of GIS*. Taylor & Francis, Londres.

WOOD, W. R., JOHNSON, D. L.

- 1978 A survey of disturbance processes in archaeological site formation. En SCHIFFER, M. B. (Ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory*. Academic Press, Nueva York, pp. 315 – 381.

Y

YELLEN, J. E.

- 1977 *Archaeological approaches to the present*. Academic Press, Nueva York.
- 1996 Behavioural and Taphonomic Patterning at Katanda 9: a Middle Stone Age Site, Kivu Province, Zaire. *Journal of Archaeological Science*, 23: 915 – 932.

YRAVEDRA, J., DIEZ MARTÍN, F., EGELAND, C.P., MATÉ GONZÁLEZ, M.Á., PALOMEQUE GONZÁLEZ, J.F., ARRIAZA, M.C., ARAMENDI, J., GARCÍA VARGAS, E., ESTACA GÓMEZ, V., SÁNCHEZ, P., FRAILE, C., DUQUE, J., DE FRANCISCO RODRÍGUEZ, S., GONZÁLEZ AGUILERA, D., URIBELARREA, D., MABULLA, A., BAQUEDANO, E., DOMÍNGUEZ RODRIGO, M.

2017 FLK West (Lower Bed II, Olduvai Gorge, Tanzania): a new early Acheulean site with evidence for human exploitation of fauna. *Boreas*, 46: 816 – 830.

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

- Figura 2.1.** Excavaciones de Efimenko en Kostienki I (Rusia) (1931–1936). Plano del suelo de habitación con sus diez hogares alineados en el eje longitudinal y los hoyos excavados en su periferia. El límite de la “estructura cubierta” se marca mediante un trazo grueso (modificada de Julien, 2002: 200). 14
- Figura 2.2.** Trabajos de André Leroi-Gourhan en Arcy-sur-Cure y Pincevent. En la imagen superior, plano de una choza chatelperroniense adosada a la pared de la cueva de Renne (estrato X). Este plano se corresponde con el fondo de suelo en que aparecieron los agujeros en que debían de estar hincados los colmillos de mamut que servían como armazón de la choza; en él se indican los hogares y los restos de ceniza, los guijarros utilizados y algunas de las osamentas (extraída de Leroi-Gourhan, 1961: 7). En la imagen inferior, excavación en área (siguiendo el método denominado *décapage*) realizada durante la campaña de 1967 en Pincevent (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fouilles_de_Pincevent_1967.jpg). 15
- Figura 2.3.** Portadas de los libros *Spatial analysis in Archaeology* (Hodder y Orton, 1976) y *Spatial Archaeology* (Clarke, 1977). 16
- Figura 2.4.** Suelo de ocupación en Latamne (Siria) (extraída de Clark, 1966: 208). 17
- Figura 2.5.** Reconstrucción de una cabaña excavada en Terra Amata (Niza, Francia) elaborada a partir de aquellas otras estructuras habitacionales documentadas etnográficamente en determinados grupos de cazado-res-recolectores actuales (extraída de Lumley, 1969: 43). 19
- Figura 2.6.** Esquema resumen de los diferentes agentes que pueden actuar en la configuración de un yacimiento (extraída de Isaac, 1983). 20
- Figura 2.7.** Suelos de ocupación o *living floors* excavados por Mary Leakey en Olduvai. En la imagen superior, plano del nivel 22 de FLK. En la imagen inferior, plano de DK3 (extraída de Leakey, 1971). 25
- Figura 2.8.** Plano del nivel 6 de FLK North (extraída de Leakey, 1971). 26
- Figura 2.9.** Recreación de un grupo de homínidos procesando un *pelorovis* en Olduvai, Lecho II (ilustración de Mauricio Antón extraída de Domínguez-Rodrigo y Baquedano, 2014). 27

Figura 2.10. Representación gráfica de la teoría del “campamento base” desarrollada por Glynn Isaac (modificada de Gallay, 1999: 15).	28
Figura 2.11. Método empleado por Ohel para delimitar las diversas concentraciones de material documentadas en los diferentes suelos de ocupación excavados por Leakey en los Lechos I y II de la Garganta de Olduvai, el cual se basaba en la desigual densidad de vestigios arqueológicos registrada dentro y fuera de cada acumulación (modificada de Ohel, 1977).	29
Figura 2.12. Modelo de organización espacial de los suelos de ocupación olduvayenses propuesto por Davis (extraída de Davis, 1978: 80).	31
Figura 2.13. Lewis R. Binford y la portada de su libro <i>Bones. Ancient men and modern myths</i>	31
Figura 2.14. Ejemplo de planta y perfil elaborados por Kroll (extraída de Kroll, 1994: 116).	33
Figura 2.15. Modelo teórico, basado en observaciones etnográficas, desarrollado por Kroll para explicar el uso diacrónico de un mismo lugar por parte de los humanos (modificada de Kroll, 1994: 131).	34
Figura 2.16. Herramientas de análisis espacial horizontal empleadas por Kroll en la identificación de <i>clusters</i> . En la imagen superior, ejemplo de análisis de la frecuencia de materiales registrada por metro cuadrado (extraída de Bunn <i>et al.</i> , 1980: 115). En la imagen inferior, ejemplo de análisis de los contornos de densidad (extraída de Kroll, 1994: 121).	35
Figura 2.17. Remontajes hallados por el equipo de Koobi Fora en el yacimiento de FxJj50 (modificada de Bunn <i>et al.</i> , 1980).	37
Figura 2.18. Estrategias de muestreo en Koobi Fora. El sombreado 1 indica las catas excavadas para exponer las áreas de máxima densidad, mientras que el sombreado 2 marca las catas excavadas para determinar los bordes de cada concentración (modificada de Kroll y Isaac, 1984: 18).	38
Figura 2.19. Estudio de la distribución vertical del material arqueológico hallado en Garba IVD. En la imagen superior, secciones generales (modificada de Gallotti y Piperno 2004: 616). En la imagen inferior, proyecciones transversales de los restos del sector este en función de sus diferentes categorías (extraída de Gallotti y Piperno, 2003: 70).	39
Figura 2.20. Herramientas de análisis espacial horizontal empleadas en el estudio del nivel D de Garba IV: A) mapas temáticos; B) análisis de frecuencia de restos arqueológicos registrados por metro cuadrado; C) relación porcentual entre distintas categorías de materiales; D) mapas de densidad Kernel (modificada de Gallotti y Piperno 2004).	40
Figura 2.21. Distribución espacial de todos los restos hallados en Nadung'a 4: (A) mapa de puntos; (B) mapa de densidad; (C) sección general en sentido longitudinal; (D) proyecciones verticales parciales (bandas 1 y 2) (extraída de Delagnes <i>et al.</i> , 2006: 453).	41

Figura 2.22. Proyección vertical de la distribución de las diferentes Unidades de Materia Prima (imagen superior) y de los restos de elefante (imagen inferior) (extraída de Delagnes et al., 2006: 455).	42
Figura 2.23. Comparativa de los resultados de los análisis de orientaciones realizados por Benito-Calvo y de la Torre (2011) (diagramas de rosas en blanco y negro de la derecha) y por Domínguez-Rodrigo et al. (2012a) (resto de la figura) (modificada de Domínguez-Rodrigo et al., 2012a: 2119-2120).	44
Figura 2.24. Comparación de una foto de detalle de una pequeña porción del suelo de FLK 22 tomada antes de proceder al levantamiento de los restos arqueológicos y la misma zona dibujada por Leakey (1971) (modificada de Domínguez-Rodrigo et al., 2012a: 2121).	44
Figura 2.25. Contraste entre el eje mayor (líneas negras) utilizado por Benito-Calvo y de la Torre (2011) y el empleado por Domínguez et al. (2012a) (flechas azules) para estimar la orientación de los restos arqueológicos (extraída de Domínguez et al., 2012a: 2118).	45
Figura 3.1. Procesado de las fotografías tomadas en campo para la obtención de los modelos tridimensionales: A) Alineación de las imágenes y creación de la nube de puntos inicial; B) Creación de la nube de puntos densa; C) Creación de la malla; y D) Creación de la textura (extraída de Duque <i>et al.</i> , 2018: 106).	50
Figura 3.2. Proceso de creación del soporte SIG: A) Levantamiento topográfico del material arqueológico. En el transcurso del mismo procedemos a delimitar el perímetro de las piezas sobre las ortofotos impresas, apuntando el correspondiente número de referencia asignado por la estación total a cada una de ellas; B) Ejemplo de una de estas ortofotos tras finalizar dicha tarea; C) Misma ortofoto después de haber sido digitalizada.	53
Figura 3.3. Doble red de proyecciones aplicada al estudio arqueostratigráfico de SHK Principal (escala de 50 centímetros en línea continua y de 25 centímetros en línea discontinua).	55
Figura 3.4. Ejemplos de lectura de proyecciones de SHK Principal.	57
Figura 3.5. Cruce sistemático de los perfiles longitudinales y transversales en su punto de intersección para verificar que tanto los niveles arqueostratigráficos como los vacíos identificados coinciden (modificada de Canals <i>et al.</i> , 2003: 490).	58
Figura 3.6. Representación gráfica de los análisis de orientaciones por unidad arqueostratigráfica y categoría arqueológica realizados en SHK Principal.	60
Figura 3.7. Contribución porcentual de los diferentes rangos de tamaño (longitud máxima) de la industria lítica recuperada en las cinco arqueounidades de SHK Principal.	63

Figura 3.8. Factores que pueden determinar la probabilidad que tiene un resto arqueológico de ser transportado por corrientes de agua (modificada de Schick, 1997: 250).	62
Figura 3.9. Retocados de SHK Principal. Unidad arqueostratigráfica A1: denticulado (1); Unidad arqueostratigráfica A2: perforadores (2 y 3), raederas (4 – 7 y 9), denticulados (8 y 11) y muesca (10). Dibujos de Francisco Tapias.	67
Figura 3.9 (continuación). Retocados de SHK Principal. Unidad arqueostratigráfica B1: raedera (12), denticulado (13), raspador (14) y perforador (15); Unidad arqueostratigráfica B2: raedera (16); Unidad arqueostratigráfica C: denticulado (17) y perforador (18). Dibujos de Francisco Tapias.	68
Figura 3.10. Ejemplo que nos advierte del peligro de mantener una postura permisiva a la hora de adscribir artefactos a la categoría de retocados. La figura D es parte de una lámina de Leakey (1971:57) y representa un supuesto buril en cuarzo (figura B). Sin embargo, corresponde simplemente a la parte distal de una lasca fracturada (figuras A y C) y, por tanto, no se trata de un golpe de buril (extraída de de la Torre, 2006: 108)...	66
Figura 3.11. LCTs procedentes de la unidad arqueostratigráfica C de SHK Principal. Arriba un bifaz y abajo un cuchillo, configurados a partir de sendas grandes lascas de basalto.	69
Figura 3.12. Reconstrucción de varios remontajes líticos identificados en SHK Principal.	73
Figura 3.13. Proyección en planta y perfil de los remontajes líticos identificados en SHK Principal y resultados del análisis de orientaciones realizado a partir de dichas líneas de conexión.	74
Figura 4.1. Localización de la Garganta de Olduvai dentro del área del Ngorongoro.	77
Figura 4.2. Vistas panorámicas de la Garganta de Olduvai (fotografías de Fernando Diez Martín).	78
Figura 4.3. Plano general de la Garganta de Olduvai y localización del complejo arqueológico de SHK (modificada de Leakey, 1971).	79
Figura 4.4. Columna estratigráfica de la secuencia sedimentaria de la Garganta de Olduvai (extraída de Domínguez Rodríguez et al., 2017: 5).	79
Figura 4.5. Plano del complejo arqueológico de SHK.	83
Figure 5.1.1. General view of the trench excavated at SHK main site between 2009 and 2011.	94
Figure 5.1.2. Stratigraphic column of Bed II at SHK (locality 91). Stratigraphic sections and archeological levels a, b and c, projected in 3D. Note the palaeosurface of levels a and b.	96

Figure 5.1.3. Detail of the clay laminations of the mudflat facies. White dots correspond to small carbonate nodules and plant seeds.	97
Figure 5.1.4. Sketch distribution of the three main archaeological levels (A, B, and C) in the stratigraphic sequence. Levels are numbered from bottom (1) to top (6).	97
Figure 5.1.5. Excavation area opened in SHK between 2009 and 2011.	98
Figure 5.1.6. XZ vertical projection of the archaeological materials excavated at SHK main site.	99
Figure 5.1.7. Grid used for archaeo-stratigraphic analysis and example of longitudinal (N-S) and transversal (E-W) projections.	99
Figure 5.1.8. XZ and YZ projection of the archaeological materials showing the archaeo-unit subdivision of the archaeological levels.	100
Figure 5.1.9. Examples of detailed longitudinal and transversal archaeo-stratigraphic projections, showing depositional gaps between different archaeo-units.	101
Figure 5.1.10. Horizontal association of archaeological remains at SHK: 1. All remains, 2. Fossil bones, 3. Lithics.	102
Figure 5.1.11. Horizontal association of archaeological remains at SHK sorted by level: 1. All remains; 2. Level A; 3. Level B.; 4. Level C.	103
Figure 5.1.12. 1. Woodcock's diagram shows a slight tendency to "girdle" (no significant orientation below 95% of the confidence interval); 2. Stereogram showing the azimuth orientation of all specimens; 3. Rose diagrams showing uniform orientation patterns for all items and lithics and a tendency to a bimodal pattern in the case of bones.	104
Figure 5.1.13. Horizontal association of lithic artifacts (cores, flakes, and retouched specimens) in the channel and the overbank sorted by degree of roundness. 1. The whole collection; 2. Quartz specimens; 3. Basalt specimens.	105
Figure 5.1.14. Horizontal association of lithic artifacts ≤ 25 mm in the channel and the overbank and density map of ≤ 25 mm specimens.	106
Figure 5.1.15. Lithic artifact percentage in the channel and the overbank sorted by weight class (Petraglia and Potts, 1994).	107
Figure 5.1.16. Distribution map of artifact weight classes in the channel and the overbank.	108
Figure 5.1.17. Rattle boxplot showing distribution of ≤ 25 mm specimens in the channel and the overbank sorted by size (length, breadth and thickness) and weight.	109

Figure 5.1.18. Distribution map of natural cobbles and percussion elements in the channel and the overbank.....	109
Figure 5.1.19. PCA analysis of natural cobbles, percussion elements and cores using numerical variables (length, breadth, and thickness) and categorical variables (location, raw material): 1. Natural cobbles; 2. Percussion elements; 3. Cores; 4. Whole analytical set.	110
Figure 5.1.20. Distribution map of cores and detached products sorted by raw material type: 1. Basalt; 2. Quartz; 3. Phonolite.	111
Figure 5.1.21. Percentage contribution of core types sorted by location (in or channel/out or overbank) and reduction model (1. Test cores/unorganized pattern; 2. Unifacial; 3. Bifacial simple (lineal, bipolar); 4. Bifacial orthogonal; 5. Bifacial centripetal; 6. Multifacial/polyhedral; 7. Subspheroidal; 8. Bipolar; 9. Large flake production).	112
Figure 5.1.22. Rattle boxplot showing distribution of complete flakes in the channel and the overbank sorted by size (length, breadth and thickness) and weight.	112
Figure 5.1.23. Percentage contribution of plain flakes sorted by location (in or channel/out or overbank) and dorsal pattern (1. Lineal; 2. Orthogonal; 3. Centripetal; 4. Unorganized).	112
Figure 5.1.24. Rattle boxplot showing distribution of retouched flake types in the channel and the overbank sorted by size (length, breadth and thickness) and weight.	113
Figure 5.2.1. Site map of Olduvai Gorge and the location of SHK Main and SHK Extension within the Side Gorge. Source: Digital Globe Foundation and orthomosaic using Unmanned Aerial Vehicle and photogrammetric techniques (2016), with 5-cm resolution.	118
Figure 5.2.2. Stratigraphy and geometry of SHKE. A. Transversal section of the site, with the stratigraphical position of archaeological occurrences within the sequence. B. General stratigraphical column of the site. C. Chrono-stratigraphical sketch (numbers correspond to the geological units, also shown in the stratigraphical column).	119
Figure 5.2.3. A. Panoramic view of the geotrench connecting SHKM and SHKE. B. Stratigraphical correlation of geological deposits between SHKM and SHKE, with the description of five columns and the relative location of the archaeological horizons within the sequence in both sites.	120
Figure 5.2.4. Horizontal distribution of faunal remains and lithic artefacts at SHKE within the 2012 excavation grid.	120
Figure 5.2.5. Grid used for archaeo-stratigraphical analysis and examples of the longitudinal and transversal projection strips.	123

Figure 5.2.6. General XZ projection of the archaeological materials sorted by archaeo-unit.	124
Figure 5.2.7. Horizontal distribution of faunal remains and lithic artefacts at SHKE sorted by archaeo-unit.....	124
Figure 5.2.8. Examples of longitudinal and transversal projections (scale 25 cm) and their position within the grid. Black dots represent archaeological remains, while red lines delimit archaeo-stratigraphical units and related disruptions. In projection Trans 3B, objects percolated and located in a hiatus are identified with a discontinuous green circle.	125
Figure 5.2.9. 3D scans and negative scar organization of quartz cores from SHKE. LB2: A. Bifacial unipolar showing cortex(C)and battering (CB).LB1: B. Multifacial-multipolar with signs of intense battering on cortical areas (CB).	126
Figure 5.2.10. Lithic artefacts from SHKE. LB2: A. Bifacial chopper on basalt. C. Medium-sized quartz flake (75 x 58 x 21 mm and 90 g), Type 6 and orthogonal dorsal pattern. D. Retouched specimen on quartz, lateral concave retouch determines a distal transversal edge. LB1: B. Side-transversal scraper on basalt. Drawings by Francisco Tapias.	127
Figure 5.2.11. Lithic artefacts on quartz from SHKE B2: A. Bipolar circular core with no rotation. B. Cuboid fragment with intense frosting concentrated on the proximal area (encircled). C. Multifacial/multipolar core showing frosting concentrated on the proximal area. Arrows indicate direction of detachments.	128
Figure 5.2.12. Lithic artefacts from SHKE B2: A. Anvil on cubic piece of gneiss, showing evident pitting marks (encircled areas).B. Quartz block showing signs of initial bipolar reduction and ridges flattened by battering (arrows indicate direction of detachments).	129
Figure 5.2.13. 3D scans and negative scar organization of cores from SHKE LB2: A. Bifacial multipolar orthogonal on quartz. B. Bifacial multipolar centripetal on basalt. C = cortical area.	131
Figure 5.2.14. 3D scans and negative scar organization of volcanic cores from SHKE LB2: A. Bifacial multipolar orthogonal on basalt. B. Bifacial multipolar orthogonal on phonolite. C = cortical area.	132
Figure 5.2.15. A. Percentage contribution of detached specimens from SHKE B2 sorted by maximum length classes (PQ = plain quartz flakes; PV = plain volcanic flakes; RET = retouched flakes). B. Percentage contribution of detached waste from SHKE B2 sorted by maximum length classes (D = debris; FF = flake fragments; UP = undetermined positives).	133
Figure 5.2.16. Lithic artefacts from SHKE. LB2: A. Quartz flake showing side and distal retouch. B. Unifacial chopper. Small quartz pebble showing side and transversal abrupt retouch. C. Borer on a broken quartz flake (the arrow indicates the position of the trihedral point). D. Quartz flake showing removals that determine a pointed edge (the arrow indicates the position of the trihedral point). E. Lateral scraper with continuous simple retouch and proximal area reduced with abrupt retouch. F. Quartz flake with lateral inverse and continuous retouch.G. Basalt flake with circular bifacial retouch. Drawings by Francisco Tapias.	134

Figure 5.2.17. Rose diagram showing the orientation of the archaeological specimens analysed using MBG.....	135
Figure 5.2.18. Percentage contribution of the lithic collection retrieved from SHKE B2, distributed by the maximum length classes established by Kroll (1997).	135
Figure 5.2.19. Horizontal distribution and density of ≤ 20 mm lithic specimens in SHKE B2.	136
Figure 5.2.20. Percentage contribution of the faunal collection retrieved from SHKE B2, distributed by the maximum length classes established by Kroll (1997).	136
Figure 5.2.21. Percentage contribution of the lithic collection retrieved from SHKE B2, distributed by mass classes.	137
Figure 5.2.22. Horizontal distribution of artefact mass classes in SHK B2.	137
Figure 5.2.23. Reconstruction of various refitting sets identified in SHKE.	139
Figure 5.2.24. Horizontal distribution of the articulating pieces in each refitting set.	140
Figure 5.2.25. Vertical distribution of the articulating pieces in each refitting set.	140
Figure 5.3.1. Location of SHK M and SHKE in the Secondary Gorge of Olduvai.	156
Figure 5.3.2. Horizontal distribution of archaeological remains in the excavation area opened in SHKE between 2012 and 2016.	157
Figure 5.3.3. Stratigraphy at SHKE. A. Stratigraphic section of the opened front (X axis); B. Schematic identification of geological units, GUs, (numbers) and field archaeological levels (letters); C. Stratigraphic columns in the excavation front showing the location of geological units and field archaeological levels.	161
Figure 5.3.4. 3D projection of GUs and field archaeological levels in the excavated area at SHKE.	162
Figure 5.3.5. Graphic representation of the consecutive formation process of each GU at SHKE.	163
Figure 5.3.6. Grid used for archaeo-stratigraphic analysis and examples of the longitudinal and transversal projection strips documented.	166
Figure 5.3.7. Examples of longitudinal and transversal projections (at 20, 25 and 50 cm intervals) and their location within the SHKE grid. Dots represent archaeological remains and red lines delimit archaeo-stratigraphic units within depositional hiatuses.	167

Figure 5.3.8. General XZ projections of archaeological remains showing: A. Field and geological identification of archaeological units; B. Archaeo-unit identification by means of the archaeo-stratigraphic methodology.....	167
Figure 5.3.9. Horizontal associations of archaeological materials in SHKE by archaeo-unit.	169
Figure 5.3.10. Horizontal distribution of artifact mass classes in AUs B2 and C2.	171
Figure 5.3.11. Percentage contribution of lithic mass classes (in g) in AUs sorted by raw materials (grey=quartz; black=volcanic).	173
Figure 5.3.12. Schematic representation of the spatial subdivision of AUs B2 and C2 for the spatial orientation analysis of archaeological remains.	175
Figure 5.3.13. Cores from SHKE. AU B1: 5. Exhausted bifacial centripetal core on quartz; AU C2: 2. Basalt bifacial orthogonal (with possible signs of preferential detachment); 4. Bipolar core on a quartz slab; 6. Bifacial centripetal on basalt; AU D2: 1. Quartz bifacial unipolar core; 3. Multifacial/multipolar core on basalt.....	184
Figure 5.3.14. Retouched specimens from SHKE. AU B1: 1. Quartz fragment with deep and continuous retouch on both convergent sides, shaping a pointed specimen; AU B2: 2. Quartz side-transverse scraper; 3. Sidescraper with continuous simple retouch and proximal area reduced with abrupt retouch; 4. Basalt scraper with circular bifacial retouch; 5. Retouched specimen on quartz, lateral concave retouch determines a distal transversal edge; 6. Borer on a broken quartz flake; AU C1: 7. Quartz borer on a Type III flake; AU C2: 8. Side-transverse scraper on a quartz flake, showing abrupt and semi-abrupt retouch; 9. Double scraper (left side direct and right side inverse retouch) on a Type VI quartz flake; 10. Double-side and transversal scraper on a Type 4 basalt flake; 11. Borer on a quartz flake, showing side and transversal removals creating a pointed area; 12. Scraper on a quartz fragment; 13. Transverse scraper on a Type II quartz flake, showing deep and continuous retouch. Dorsal cortical area shows crushing.....	185
Figure 5.3.15. Spatial distribution of lithic specimens by raw material type in AU B2 (1=volcanic; 2=quartz; 3=other).	186
Figure 5.3.16. Spatial distribution of main lithic categories in AU B2. (1=unmodified cobbles; 2=percussion; 3=cores; 4=detached material; 5=waste; 6= diagnostic Acheulean).	187
Figure 5.3.17. Spatial distribution of lithic specimens by raw material type in AU C2. (1=volcanic; 2=quartz; 3=other).	191
Figure 5.3.18. Spatial distribution of main lithic categories in C2. (1=unmodified cobbles; 2=percussion; 3=cores; 4=detached material; 5=waste; 6= diagnostic Acheulean).	192

Figure 5.3.19. Retouched flakes from SHKE. AU C2: 1. Endscraper on a Type II quartz flake. Semi-abrupt/abrupt, deep, distal and convex retouch; 2. Pointed bifacial retouch on a Type 5 quartz flake; 3. Bifacial denticulate on a Type 6 quartz flake; 4. Quartz borer showing side retouch converging on a pointed area; 5. Bifacially retouched quartz flake fragment; 6. Diverse on a quartz flake. Left side shows a sinuous retouched area opposed to abrupt retouch on the right side; 7. Type 5 basalt flake showing two side notches plus ventral trimming; 8. Trimmed Type VI quartz flake; 10. Trimmed Type VI phonolite flake showing alternate retouch on the right side and inverse on the left side; AU D1: 9. Side-transversal scraper on basalt; AU D2: 11. Trimmed Type II basalt flake showing percussion damage on the dorsal area.	194
Figure 5.3.20. LCTs from SHKE. 1. C2: Pointed handaxe on a quartz slab showing invasive transformation of volumes; 2. D2: Knife on a quartz slab with the tip broken and signs of battering on one surface.	195
Figure 5.3.21. Lithic refittings in AU B2. 1 Rose diagram of line orientations; 2. Horizontal line connection of refit sets; 3. Vertical connection of refits; 4. Percentage contribution of horizontal and vertical distance intervals.	202
Figure 5.3.22. Correspondence Analysis between AUs and lithic categories.	202
Figure 5.3.23. Kernel density maps of percussion/pounding activities (left) and production of small and medium-sized flakes (right) in AUs B1, B2, C1, and C2.	204
Figure 5.3.24. Kernel density maps of percussion/pounding activities (left) and production of small and medium-sized flakes (right) in AUs D1, D2, and E.	207
Figura 6.1. Intervención arqueológica en FLK West. En la imagen superior, vista panorámica del área donde se ubica el yacimiento, localizado a escasos 100 metros del famoso FLK Zinj. En la imagen inferior, finalización de las labores de ampliación de la superficie de excavación llevadas a cabo durante las campañas de 2016 y 2017 (fotografías de Fernando Diez Martín).	258

TABLAS

Tabla 3.1. Parámetros de dispersión y resultados de los test estadísticos realizados por cada uno de los diferentes conjuntos de restos arqueológicos analizados en SHK Principal.	61
Tabla 3.2. Distribución de los restos líticos de SHK Principal por grupo de rodamiento y unidad arqueostratigráfica.	62
Tabla 3.3. Número y porcentaje de restos líticos de SHK Principal clasificados por unidad arqueostratigráfica, categoría lítica y tipo de materia prima.	70
Tabla 3.4. Resumen de la base de datos que recoge los atributos más relevantes de los remontajes líticos identificados en SHK Principal.	76
Tabla 4.1. Posición estratigráfica y adscripción cultural del complejo arqueológico de SHK dentro de los yacimientos de los Lechos I y II (extraída de Leakey, 1971: 3).	81
Table 5.1.1. Distribution of lithic specimens sorted by level and general category.	100
Table 5.1.2. Results of the statistical analysis undertaken for the study of orientation and tilting in the archaeological sample studied: lithics, bones, and whole sample.	104
Table 5.1.3. Correlation values of the variables for each factor according to nodular rock type (natural cobbles, hammerstones and cores). All correlations show p values < 0.05.	107
Table 5.2.1. Number and percentage of lithic artefacts sorted by archaeo-unit, lithic category and raw material type (B = basalt; P = phonolite; Q = quartz; O = other, gneiss and hyaline quartz).	121
Table 5.2.2. Mean size (mm) and mass (g) of unmodified cobbles and hammerstones retrieved from SHKE B2.....	128
Table 5.2.3. Meansize (mm) and mass (g) of freehand cores retrieved from SHKE B2 and sorted by reduction model.	130
Table 5.2.4. Meansize (mm) and mass (g) of complete plain and retouched flakes from SHKE B2.	132
Table 5.2.5. Number and percentage distribution of lithic specimens from SHKE B2, sorted by archaeo-unit and abrasion category.	138
Table 5.2.6. Summary of main information related to the connection sets identified in the lithic assemblage from SHKE: set code, number of pieces involved per set, catalogue numbers, archaeo-stratigraphical units	

involved in the connection, raw material, type of connection (1 = refit; 2 = conjoin), maximum horizontal and vertical distances (in cm) between pieces involved in each connection, and descriptive observations. 138

Table 5.3.1. Number and percentage of lithic artifacts sorted by AU, lithic category and raw material type..... 177

Table 5.3.2. Number of handheld cores sorted by AU and reduction strategy..... 181

Table 5.3.3. Contribution of taphonomic parameters (+=optimal; -=poor) to the evaluation of the integrity of the archaeological patches documented in the SHKE AUs: 1= Nature of depositional context; 2= Frequency of the small fraction in the lithic sample; 3= Large to small artifact ratio; 4= Frequency of the small fraction in the bone sample; 5= Frequency of mint-fresh lithic implements; 6= Frequency of fresh fossil bones; 7= Isotropic distribution of lithic implements; 8= Isotropic distribution of fossil bones (Criteria based on Domínguez-Rodrigo et al. 2014a: 45, and references therein). 198