

# LA ARQUEOLOGÍA DE LOS ESPACIOS ARADOS. ALGUNAS PUNTUALIZACIONES

*Ploughzone archaeology. Some remarks*

FERNANDO DIEZ MARTÍN\*

**Resumen:** La arqueología de los espacios arados, destinada al estudio de los procesos post-deposicionales producidos por la acción mecánica del laboreo agrícola, constituye un campo de investigación de creciente desarrollo, en consonancia con el interés que suscitan en nuestros días los estudios regionales y los programas de prospección del patrimonio arqueológico. A pesar de que esta subdisciplina cuenta ya con un cuerpo teórico, metodológico y experimental significativamente extenso, algunas propuestas y aplicaciones recientes incurren en abultados errores que tienen como punto de partida el desconocimiento del marco de actuación y los límites de esta línea de trabajo. El presente artículo trata de poner en evidencia algunos de esos errores para evitar la confusión en futuros estudios de esta naturaleza.

**Palabras clave:** Arqueología de los espacios arados, movimiento vertical, efecto dimensional, representatividad de las muestras superficiales, integridad geográfica, interpretación cultural y funcional

**Abstract:** Ploughzone archaeology, aimed to the study of post-depositional processes produced by cultivation, constitutes a research avenue of increasing interest, in agreement with the array of regional studies and survey programs undertaken in the framework of archaeological management programs. Although this research field has an extensive theoretical, methodological and experimental framework, a number of recent applications are erroneous, as they misunderstand the aims and scope of ploughzone archaeology. This work seeks to put in evidence some of these mistakes in order to avoid confusion in future investigations of this sort.

**Keywords:** Ploughzone archaeology, vertical movement, size effect, surface sample representativeness, geographical integrity, cultural and functional interpretation

\* Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social y CC. Y TT. Historiográficas, Universidad de Valladolid, Facultad de Filosofía y Letras, Plaza del Campus, s/n, 47011 Valladolid. fernando.diez.martin@uva.es

## 1. Introducción

La arqueología dedicada a los espacios arados (*ploughzone* o *plowzone archaeology*) cuenta ya con una veterana tradición investigadora en los medios anglosajones, preferentemente en los Estados Unidos y ligada a la arqueología americanista. En estos países constituye una verdadera especialidad arqueológica que ha ido construyendo un dilatado cuerpo teórico, experimental y metodológico expresado a través de la abultada bibliografía disponible sobre la materia (como ejemplo de semejante dinamismo podemos referirnos a un puñado de volúmenes monográficos de cabecera dedicados a esta temática, tales como Boismier, 1997; O'Brien y Lewarch, 1981; Haselgrove *et alii*, 1985; Schofield, 1991). Salvo algunos estudios centrados en la problemática del periodo paleolítico superior y que tratan la incidencia del arado en los conjuntos arqueológicos solo tangencialmente (Thacker *et alii*, 2002), en el contexto de la Europa continental, y vinculadas preferentemente a la arqueología del paisaje en momentos protohistóricos e históricos, se han abordado algunas aproximaciones de gran interés a la problemática de los terrenos arados (véanse, por ejemplo, las contribuciones recogidas en Franco-vitch y Patterson, 2000).

Por lo que sabemos, el proyecto de arqueología del paisaje iniciado en los páramos del Duero en 1996 es el primer ejemplo de la aplicación de los principios de la *ploughzone archaeology* en el ámbito de la Península Ibérica (Diez Martín, 1996a, 1999a y b, 2000, 2003, 2004; Diez Martín y Sánchez, 2003, 2004, 2005; Diez Martín *et alii*, 2008a) y, probablemente, uno de los pocos casos en los que la investigación de esta problemática en una región determinada ha gozado de un seguimiento continuo, a lo largo de un dilatado espacio temporal (Diez Martín, en prensa). También constituye el primer caso español en el que los principios de la arqueología distribucional y *off-site* han servido como marco metodológico en el diseño de una estrategia de estudio regional de las evidencias paleolíticas (Diez Martín, 1998). No obstante, algunos autores, probablemente debido a una involuntaria confusión cronológica, otorgan semejante crédito a trabajos significativamente posteriores y, por tanto, carentes de originalidad en nuestro entorno (Díez y Rodríguez Marcos, 2009: 103).

En nuestro caso particular, el interés por la comprensión del impacto de los procesos post-deposicionales de tipo cultural o antrópicos en el registro arqueológico (Schiffer, 1987:129-132), escasamente tratados o referidos en los medios de investigación españoles (véase, por ejemplo, las contribuciones recogidas en el monográfico dedicado a los procesos post-deposicionales de la revista *Arqueología espacial*, nº 16, Burillo, 1996), vino de la mano de la lectura de la lúcida sín-

tesis de Lewarch y O'Brien (1981) sobre la creciente importancia de los conjuntos superficiales en la investigación arqueológica. Este trabajo, aunque ya entonces relativamente anticuado en el marco estadounidense para el que fue originalmente escrito, constituyó una referencia imprescindible tanto para la puesta en marcha de nuestro proyecto de investigación en los páramos del Duero (Diez Martín, 1996) como para la reflexión y el desarrollo de un compromiso decidido con la prospección en los estudios paleolíticos (Diez Martín, 1997b). Constituye una indudable satisfacción comprobar cómo en los últimos años otros investigadores (Navazo, 2006; Navazo y Díez, 2008), curiosamente también desde la óptica paleolítica y en el marco de los estudios territoriales, se han decidido a continuar la línea de investigación que, en el ámbito español, se inició hace ya más de una década con el trabajo experimental y de campo puesto en marcha en los páramos del Duero (Diez Martín 1996, 1997a, 1999a y b).

Desafortunadamente, tras su atenta lectura, comprobamos cómo dichos trabajos no acaban de constituir sino meros esbozos frustrados en el campo de la arqueología de los espacios arados, dado que presentan una serie de errores conceptuales y metodológicos de gran relevancia (la propia comprensión de lo que es esta subdisciplina) que conducen a la obtención de conclusiones confusas e interpretaciones sensiblemente inconsistentes. Animados por un espíritu crítico y por el deseo de aportar marcos de referencia y espacios de discusión prácticos para otros investigadores españoles que decidan acometer investigaciones relacionadas con el estudio de la incidencia del arado en los yacimientos arqueológicos (el efecto del laboreo agrícola, íntimamente ligado a la prospección y a la arqueología regional, interesa a todos los periodos prehistóricos e históricos, como puede verse en (Francovitch y Patterson, 2000; Hawkins, 1998; Schofield, 1991) presentamos una breve discusión sobre dicha problemática a la luz de los errores más relevantes observados en el trabajo de Navazo y Díez (2008).

## **2. El problema: ¿Qué es la arqueología de los terrenos cultivados?**

Dunnell y Simek (1995: 307) definen con precisión la zona de laboreo agrícola o el paquete de arada ('plowzone' o 'ploughsoil' en el original inglés, pero también 'plowslice') como la parte del suelo que "...is conterminous with the maximum extent of plowing effects at any given location" (coincide con la máxima extensión que alcanzan los efectos del laboreo agrícola en un lugar dado) y que es "...treated as a single homogeneous unit" (tratada como una unidad única y homogénea) (Fig. 1). Boismier (1997: 1) añade que se trata del perfil del suelo en el

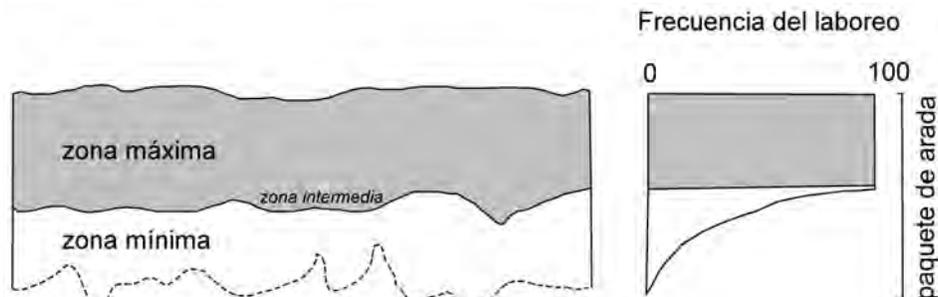


Fig. 1.- Estructura vertical de la zona de laboreo agrícola según Dunnell y Simek (1995: figura 1).

que “all elements of vertical stratification (both natural and archaeological) have been destroyed by tillage” (todos los elementos de estratificación vertical -tanto naturales como arqueológicos- han sido destruidos por el arado). Esta porción del suelo se define a menudo como una unidad más o menos independiente, que en las columnas estratigráficas suele recibir el nombre de nivel superficial o removido. También puede corresponderse con parte del horizonte A, según la clasificación tradicional de los perfiles del suelo utilizada en la disciplina edafológica (Porta *et alii*, 2008). En todo caso, la zona afectada por el laboreo agrícola incluye tanto la superficie contemporánea (en la que el arado deposita ciertos objetos) como la parte del subsuelo afectada por las labores agrarias (por la que circulan la mayoría de los materiales). En consecuencia, y esto es fundamental, la arqueología de los terrenos de cultivo es el campo de investigación que se interesa por el comportamiento de las evidencias arqueológicas dentro, exclusivamente, de esta sección del suelo, en la que los horizontes antrópicos originalmente depositados se han visto afectados por la tracción mecánica impuesta por el laboreo agrícola (de Alba, 2003; de Alba *et alii*, 2006; Lidstrom *et alii*, 1992; Ortiz-Cañavete, 1987; Studman, 1975) (Fig. 2).

La profundidad de esta franja del suelo no es siempre la misma: depende de las características de la maquinaria empleada y de las propiedades del terreno de cultivo. Dunnell y Simek (1995: 307) establecieron tres áreas diferentes dentro del paquete de arada (Fig. 1): la zona máxima (toda la sección vertical del sedimento que en algún momento se ha visto afectado por alguna labor agrícola); la zona mínima (la sección vertical del sedimento que se ve alterada en todos los trabajos agrícolas emprendidos en el terreno de cultivo) y la zona intermedia (la interfase entre las zonas máxima y mínima, que sufre su alteración de forma

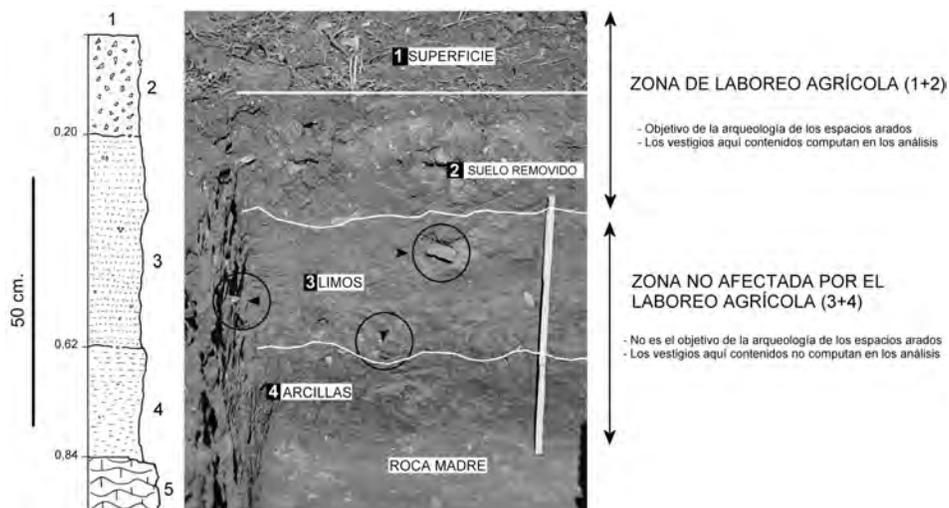


Fig. 2.- Perfil del suelo de la dolina de Valdecampaña 2, en el páramo vallisoletano de Olivares de Duero (Diez Martín *et al.* 2008b) con indicación de la columna estratigráfica: superficie contemporánea (1), suelo removido o afectado por las labores agrícolas (2) y niveles no alterados por la acción antrópica (3 y 4).

ocasional). Esta franja suele incluir, por tanto, un espesor que oscila entre los 20 y 40 cm. superiores del subsuelo, aunque en los casos específicos de otras labores de cultivo<sup>1</sup>, es posible que la zona máxima pueda alcanzar hasta los 70 cm. (profundidad a la que pueden llegar la mayor parte de los subsoladores). Salvo esas excepciones de las que hablamos, la franja que oscila entre los 20 y 40 cm. es considerada habitualmente como el paradigma de la zona de laboreo (Diez Martín, 1999a). Es dentro de esta franja, y solo en ella, donde se produce la llamada paradoja de los espacios arados o “ploughzone paradox” (Steinberg, 1997: 60-61), según la cual las zonas sometidas al labrantío son fundamentales para los trabajos de prospección arqueológica, puesto que facilitan el reconocimiento y la identificación de una gran cantidad de recursos arqueológicos, muchas veces dotados de un claro componente espacial o territorial. Sin embargo, esa indiscutible ventaja se ve acompañada por un gran inconveniente: esas mismas fuerzas que permiten la identificación de abundantes yacimientos en superficie son responsa-

<sup>1</sup> Las labores de este tipo son el subsolado (destinado a soltar las capas más inferiores y compactadas del terreno, entre 40 y 70 cm., para facilitar la penetración de las raíces) y el desfonde (la tierra es removida y volteada a una profundidad superior a los 30 cm.) Estas tareas se llevan a cabo en terrenos agrarios en los que se plantan árboles frutales, por ejemplo (Diez Martín, 1999a: 796).

bles también de que los objetos arqueológicos que circulan por ella estén fuera de contexto. Esta paradoja es la que ha constituido el gozne que ha inspirado la mayor parte de trabajos abordados desde la arqueología de los espacios arados (Ammerman, 1985; Ammerman y Feldman, 1978; Baker, 1978; Boismier, 1997; Clark y Schofield, 1991; Crowther, 1983; Dunnell, 1990; Frink, 1984; Haselgrove, 1985; Knoerl y Versaggi, 1984; Lewarch, 1979; Odell y Cowan, 1987; Roper, 1976; Shott, 1995; Steinberg, 1996, 1997; Sterud *et alii*, 1978; Trubowitz, 1978; Wandsnider y Camilli, 1992).

Conociendo cuál es la fracción sedimentaria que interesa a la arqueología de los espacios arados (Fig. 2: 1+2), resulta lógico suponer que los planteamientos metodológicos y los objetivos analíticos que nos planteamos cuando abordamos sedimentos de esta naturaleza no tienen sentido alguno en yacimientos u horizontes arqueológicos que no se encuentran dentro de esta franja y que, en consecuencia, no se han visto afectados por estos procesos postdeposicionales de índole cultural (Fig. 2: 3+4). Por ejemplo, después de haber dedicado un gran tiempo y esfuerzo al estudio de los espacios arados en los páramos del Duero, donde (por el escaso desarrollo de los suelos de páramo) los horizontes arqueológicos coinciden en su mayoría con la franja alterada por el laboreo agrícola, cuando finalmente hemos tenido la fortuna de hallar horizontes arqueológicos en contextos sedimentarios no afectados por la agricultura (como es el caso de los yacimientos de Valdecampaña 2 y Valdecampaña 4, Diez Martín *et al.*, 2008a y b), no hemos incurrido en el despropósito de incluir los materiales arqueológicos recogidos en esos niveles en los estudios que, dedicados a nuestra comprensión sobre el movimiento vertical en los paquetes de arada, hemos llevado a cabo en los niveles alterados antrópicamente en esos mismos yacimientos (Diez Martín y Sánchez, 2004).

### 3. Redistribución de conjuntos arqueológicos dentro y fuera de las zonas de arada

Sin embargo, Navazo y Díez (2008) sí parecen haberlo hecho. En su estudio sobre las ocupaciones prehistóricas en el entorno de la Sierra de Atapuerca, estos autores han llevado a cabo un programa destinado a investigar, tal y como explícitamente anuncia el propio título de su trabajo, la redistribución de conjuntos arqueológicos en zonas de arada, dado que alguno de los yacimientos en superficie que han reconocido en sus labores de prospección se sitúa en terrenos de labranza. La muestra utilizada para investigar los movimientos verticales producidos por la fuerza mecánica del arado en una amplia zona de la cuenca del Arlanzón se reduce

a un único sondeo de 1,5 m<sup>2</sup> de superficie en el pago de Los Pedernales (municipio burgalés de Arlanzón), donde previamente los autores habían documentado en superficie un conjunto de materiales líticos en sílex que ascendía a más de 300 efectivos. El sondeo alcanzó una profundidad de 3 m. y la columna estratigráfica reconstruida en este punto es la siguiente, de techo a muro (Navazo, 2006: 307; figuras 198 y 252): 20 cm. de sedimentos alterados (que los autores identifican con el horizonte A del suelo); 40 cm. de arcillas prismáticas no alteradas (interpretadas como el probable residuo de una terraza fluvial); y 50 cm. de arenas y limos con carbonataciones (interpretados como materiales terciarios removilizados durante el Cuaternario); la secuencia se asienta sobre margas terciarias que completan el resto de la columna. Las tres unidades descritas atribuidas al Cuaternario han deparado una abultada cantidad de restos arqueológicos, distribuidos hasta una profundidad que oscila entre 85 cm. y 1,10 m.

La primera confusión sobre este trabajo es de una innegable trascendencia: ¿De dónde provienen los materiales arqueológicos incluidos en el estudio relativo al efecto del arado en los movimientos verticales? La respuesta lógica, a la luz de la descripción litoestratigráfica del sondeo, debería ser: de los 20 primeros cm. de la secuencia (los únicos que parecen corresponderse sin dificultad con el nivel de arada). Los autores no aclaran este punto, ni ofrecen información alguna sobre el cómputo de piezas recogido en cada horizonte geológico. Este desinterés por ofrecer una información tan básica podría disculparse si tenemos en cuenta que la relación entre los objetivos anunciados (estudio de los efectos del laboreo agrícola relacionados con el movimiento vertical: la representatividad en superficie y la relación superficie/subsuelo, tal y como se explicita en Navazo, 2006: 379) y el procedimiento metodológico (estudio del comportamiento de los materiales arqueológicos en el paquete de arada, tal y como se deduce de Navazo, 2006: tablas 151 y 153) no lo hacen necesario. Sin embargo, hay razones de peso para concluir que Navazo y Díez han incluido materiales que provienen de sedimentos que escapan a los objetivos propuestos y que en nada se han visto influidos por procesos post-sedimentarios de tipo cultural. Seguidamente argumentamos brevemente nuestro razonamiento.

En primer lugar, a pesar de algunas variaciones sin importancia en sus conteos (Navazo, 2006: tablas 154 y 155 suman un total de 1.456 objetos arqueológicos dentro de lo que la autora denomina “el paquete de arada” —todo el perfil del suelo con restos arqueológicos—, aunque es obvio por su propia descripción estratigráfica que esta definición es errónea), Navazo y Díez (2008: tabla 2) suman un total de 1.906 objetos procedentes del subsuelo. Llama poderosamente la atención cómo puede ser posible que semejante suma de artefactos líticos proceda de

los primeros 20 cm. de un sondeo con apenas 1,5 m<sup>2</sup> de área (según sus propios datos, las arcillas prismáticas infrayacentes no presentan huellas de alteración antrópica, luego los materiales situados a partir de esta cota no pueden relacionarse con los procesos post-sedimentarios antrópicos). Esto significaría que los escasos 300 litros de sedimento que han sido extraídos de dicha fracción (según el modelo de cómputo de densidades establecido por Steinberg [1996: 370] para el fluido que constituye el paquete de arada) habrían deparado 1.906 objetos, esto es, 127 piezas por cada 20 litros de sedimento o 1.270 piezas/m<sup>2</sup> suspendidas en el suelo removido. Teniendo en cuenta, por ejemplo, que el promedio de piezas por cada 20 litros de sedimento en el yacimiento de Valdegallaras (un conjunto que muestra una densidad elevada y bastante representativa de las grandes concentraciones de objetos líticos en el páramo vallisoletano de Quintanilla de Arriba), es de 1,46 (Diez Martín, 1997a; 2003: tabla 1), nos parece que, si todas los materiales se concentrasen efectivamente en esa franja superficial, el paquete de arada de Pederuales II estaría más cerca de ser un pavimento de fragmentos de sílex que un verdadero horizonte litológico. Ante la imposibilidad física de que más de 1.900 piezas pudiesen concentrarse en los primeros 20 cm. del subsuelo excavado (hipótesis de todo punto extraña si tenemos en cuenta que los autores solo documentaron un total de 19 piezas en la superficie de su sondeo) solo nos cabe deducir que todos esos objetos se corresponden, efectivamente, con la colección completa que registraron a lo largo de tres unidades estratigráficas diferentes, hasta una profundidad de 1 m. (Navazo, 2006: 379).

A no ser que la intención verdadera de su estudio fuera dilucidar el efecto del subsolado en las colecciones arqueológicas (intención que no parece probable, si tenemos en cuenta nuevamente el carácter no removido de las arcillas prismáticas y lo pintoresco que hubiera supuesto semejante propuesta), Navazo y Díez han abordado un trabajo sobre la arqueología de las zonas aradas que usa, como fuente inferencial, zonas del perfil sedimentario que no se han visto afectadas por la acción del laboreo agrícola. Emerge aquí una indudable contradicción y un más que evidente error de método: si la muestra recogida y analizada no se limita al paquete de arada, pero se utiliza para responder a cuestiones que interesan solo a la arqueología de los espacios arados, entonces parece lógico dudar de la validez y la utilidad de las inferencias establecidas y los resultados obtenidos por estos autores sobre las cuestiones que pretenden abordar, a saber: el efecto dimensional (Navazo, 2006: 379; Navazo y Díez, 2008: 330) y la representatividad de las muestras superficiales (Navazo, 2006: 382). Así, su indicación de que solamente el 1% de la población arqueológica total aparece en la superficie (Navazo y Díez, 2008: 330) se convierte en un dato de fiabilidad muy cuestionable y de nulo valor heurístico, dado que sus estimaciones porcentuales se refieren a una población total

en la que se incluye una nada desdeñable cantidad de objetos situados en horizontes no afectados por el movimiento vertical impuesto por el laboreo.

Sus conclusiones relativas al efecto dimensional resultan igualmente dudosas, puesto que para estimar semejante fenómeno están comparando una muestra representativa (las 1.906 piezas recogidas en el subsuelo) con otra que no lo es (apenas 19 objetos situados en la superficie) (Navazo, 2006: 380-82). Dado que para su estudio del movimiento vertical solo han contado con un ejemplo y dada la heterogeneidad manifiesta de las muestras utilizadas en la comparativa de ese único ejemplo, hubiera sido de agradecer que los autores hubiesen tratado los materiales estadísticamente (quizás utilizando diversos modelos de homogeneización de las muestras) para asegurarse de que sus observaciones son estadísticamente fiables. Si, según estos autores, el 94% de los objetos recogidos en su colección procedente del subsuelo está constituido por microlascas ( $\leq 4$ cm.) (Navazo y Díez, 2008: 330), y más allá de que ninguna de estas piezas haya aparecido en la superficie, ¿qué valor real deberíamos conceder a sus cálculos porcentuales si la muestra incluida en éstos no se ciñe a la fracción de sedimento removida por el arado? Por si esto fuera poco, resulta del todo desconcertante que los autores presenten sus débiles resultados como un indiscutible refrendo al efecto dimensional, todo ello mientras sostienen que los estudios llevados a cabo por el autor del presente artículo (F. Díez Martín) han llegado a la conclusión contraria, esto es, no han confirmado el efecto dimensional (Navazo y Díez, 2008: 330)<sup>2</sup>. Desde el más básico rigor documental esa afirmación es incomprensible, dado que justamente los resultados de nuestro estudio sobre el efecto dimensional producido por el laboreo agrícola (presentados con claridad desde 1997 en no pocos trabajos científicos, entre ellos el mismo que citan sin aparentemente haber leído) no hacen sino confirmar su incidencia en todos los casos estudiados. Téngase en cuenta un abrumador dato que, por sí solo, explica la abismal diferencia documental entre ambos estudios: nuestro trabajo está refrendado por la inspección de un total de 52 unidades de muestreo de 1 m<sup>2</sup> de superficie cada una (esto es, la observación empírica de 52 m<sup>2</sup> de zona de laboreo agrícola frente a 1,5 m<sup>2</sup> de Navazo y Díez) en 10 yacimientos diferentes (23% de todas las grandes acumulaciones líticas reconocidas en los páramos del Duero, una muestra estadísticamente fiable) (Díez Martín, en prensa). Si Navazo y Díez no están al tanto de esos resultados,

<sup>2</sup> “Contrary to the findings of some authors (e.g. Díez 2004), we found that small artefacts tend to be preserved in the plowslice” (Contrariamente a los hallazgos de otros autores (ej. Díez 2004), nosotros hemos observado que los objetos pequeños tienden a mantenerse dentro del paquete de arada) (Navazo y Díez, 2008: 330).

les sugerimos que releen con algo más de detalle Diez Martín 2004 y consulten Diez Martín 1997a, 1999a, 2000, 2003; Diez Martín y Sánchez 2003, 2004 para hacerse con una visión más atinada de los resultados de nuestro trabajo sobre este particular.

#### 4. ¿Alteraciones antrópicas o naturales?

Los autores hacen hincapié exclusivo en el estudio de los efectos del laboreo agrícola en el yacimiento de Los Pedernales, pretendiendo que las fuerzas post-sedimentarias de tipo cultural fueran el único agente actuante o, quizás, el de mayor relevancia en este lugar. La realidad parece ser la contraria: la historia tafonómica de este yacimiento, en consonancia con la geomorfología del entorno, es el resultado de una compleja mezcla de fenómenos post-sedimentarios de tipo natural que hacen muy complicada la identificación y el aislamiento de los efectos imputables exclusivamente al arado (Navazo *et alii*, 2005: 244). La aportación de datos útiles sobre el efecto del arado en los recursos arqueológicos (en lo relativo a las implicaciones arqueológicas de los movimientos verticales y horizontales) solo puede venir de lugares en los que esta fuerza puede ser aislada o reconocida con cierta confianza, nunca de casos sometidos a múltiples fenómenos post-sedimentarios. De esta forma, ¿Cómo es posible discriminar con el rigor necesario los efectos producidos por los procesos naturales de los culturales en las observaciones consignadas y en las interpretaciones establecidas?

Navazo y Díez no presentan los datos ni los argumentos que les han permitido individualizar, reconocer y describir las fuerzas de alteración cultural y geológica en sus conclusiones, lo que vuelve a arrojar una gran sombra de duda en sus observaciones sobre el efecto del laboreo agrícola. Según Navazo (2006: 307) y Navazo y Díez (2008: 330), el pago de Los Pedernales se encuentra ubicado en un entorno geomorfológico complejo (formado por unidades tan dispares como una plataforma estructural, un fondo de dolina, un cono de deyección, coluviones y contextos fluviales). El sitio arqueológico está emplazado en una plataforma estructural que se encuentra a unos 5 m. por debajo de una terraza media del río Arlanzón. La plataforma ha sido intensamente erosionada y, en este marco, es fácil concluir que en las acumulaciones líticas reconocidas han influido agentes tan complejos y diversos como pueden ser la tracción fluvial o los procesos erosivos de tipo coluvional y gravitacional. Ciertamente, los autores confirman la naturaleza secundaria del yacimiento y la pérdida de su identidad espacial, al afirmar que los materiales debieron ser depositados en un lugar indeterminado sobre la plataforma estructural para luego, gracias a la acción erosiva de fenómenos de

arroyada y pendiente, ser arrastrados hacia su emplazamiento actual (Navazo *et alii*, 2005: 244; Navazo, 2006: 308). También han sugerido una alteración más específicamente fluvial (Navazo y Díez, 2008: 330), por lo que parece justificado preguntarse: ¿Cómo han influido esas fuerzas naturales en el transporte, la redistribución espacial y la reacumulación de los materiales arqueológicos que los autores estudian, tal y como describen algunos trabajos interesados en las alteraciones inducidas por la tracción fluvial? (véanse algunos estudios detallados sobre esta cuestión, tales como Harding *et alii*, 1987; Petraglia y Potts, 1994; Schick, 1987a, b, 1991; Turnbaugh, 1978, o síntesis en castellano como la de de la Torre, 2001); Si, en el marco de su contexto fluvial, el conjunto ha perdido toda integridad geográfica, ¿Cómo justifican sus inferencias de tipo territorial y sus, a veces, pintorescas conclusiones funcionales en el marco de sus trabajos de arqueología regional? (Díez y Navazo, 2005: 47; Navazo, 2006: 461-471; Navazo y Díez, 2001: 36-38; 2008: 323).

Más allá del reconocimiento puntual de las fuerzas post-sedimentarias que han afectado a la integridad del conjunto lítico y de la evidente removilización de materiales que suele conllevar el proceso general de peneplanización acontecido en la mayor parte de las plataformas estructurales de la Cuenca del Duero, la propia columna estratigráfica de Pedernales II muestra que los materiales arqueológicos están depositados en dos horizontes geológicos muy bien definidos (si dejamos de lado el nivel superficial alterado por el laboreo agrícola), cuyos medios de sedimentación son ya de por sí marcadamente diferentes. El nivel inferior (arenas, limos y margas con carbonataciones) podría corresponderse con un ambiente fluvial próximo a los cursos principales, quizás en el marco de secuencias de abandono de pequeños canales, mientras que la facies del nivel de arcillas con estructura prismática parece más propia de un ambiente de llanura de inundación (José Ángel Gómez, comentario personal).

## 5. La pátina y los marcadores culturales

Si las unidades estratigráficas se corresponden con contextos sedimentarios netamente distintos y, por tanto heterogéneos, los materiales arqueológicos contenidos en dicha secuencia vienen a complicar aún más la interpretación del yacimiento. Tanto los materiales líticos recuperados en una prospección previa del entorno (363 objetos) como aquellos situados en los tres horizontes individualizados en el subsuelo del sondeo abierto (hasta una profundidad de algo más de 1 m.) presentaban diferentes pátinas que los autores han agrupado, con el riesgo que conlleva una clasificación *de visu* de semejantes caracteres, en dos conjuntos dis-

tintos (Navazo y Díez, 2008: 330): el primero que han asignado a una “edad” pleistocena (compuesto por sílex que exhiben una pátina marrón bien desarrollada) y el segundo de “edad” holocena (“menos patinados” y más frescos que los anteriores). Resulta poco convincente que el criterio de patinado pueda por sí solo permitir la adscripción de un objeto al Paleolítico medio y de otro, procedente de la misma colección, al Epipaleolítico, sobre todo teniendo en cuenta que semejante propuesta se establece en conjuntos arqueológicos que ofrecen rasgos tecno-tipológicos poco diagnósticos que no facilitan una clasificación tan ajustada como la que los autores se atreven a establecer (Navazo, 2006: 308-312).

Navazo y Díez podrían haber tenido en cuenta que existen serios inconvenientes a la hora de utilizar las pátinas o los grados de abrasión y alteración superficial (debidos a un cúmulo de procesos de naturaleza diagenética y química, tracción fluvial o alteración eólica, por ejemplo) como marcadores cronológicos de cierta confianza. Muchos yacimientos paleolíticos en contexto fluvial o expuestos a la intensa acción eólica (por ejemplo, en un amplio sector de la Tierra de Pinares y los páramos más occidentales de la provincia vallisoletana), están llenos de objetos con pátinas diferenciales en una misma superficie o en superficies contiguas, que ponen de manifiesto cómo la alteración superficial de los objetos constituye un fenómeno suficientemente complejo como para poner en cuarentena el recurso simplista de la causalidad cronológica (Díez Martín, 1996b: 56). Efectivamente, la pátina y abrasión de un artefacto lítico dependen de toda una serie de variables medioambientales (temperatura, humedad, pH), mecánicas y de las condiciones de la materia que hacen difícil precisar, sin la aplicación de técnicas fisico-químicas de alta resolución, el significado real de este tipo de alteraciones. Un ejemplo ilustrativo de esta circunstancia ha sido reseñado por Norwood *et alii* (1980) en sus excavaciones en yacimientos californianos. El descubrimiento en áreas contiguas de las dos mitades de un mismo utensilio bifacial de sílex con grados muy distintos de patinado puso de manifiesto que este rasgo no puede utilizarse confiadamente para establecer datos de cronología relativa (mucho menos de adscripciones crono-culturales tan específicas como las diagnosticadas por Navazo y Díez), incluso aunque éstos aparezcan en el mismo yacimiento y estén elaborados en la misma materia prima (Norwood *et alii*, 1980:176).

Otro ejemplo paradigmático y más cercano lo encontramos en Mucientes (Valladolid), una zona del bajo Pisuerga que ha recibido cierta atención en lo referente a la ocupación del Paleolítico superior en el interior de la Península ibérica (Delibes y Díez Martín, 2006). El área de Mucientes dispone de los más abundantes afloramientos de sílex del centro de la Meseta y, por tanto, ha constituido un extenso taller utilizado desde el Paleolítico hasta la Edad Media. La historia de la investigación de Mucientes (recientemente reseñada en Sánchez Yustos

y Díez Martín, 2006-2007: 28-30) ilustra con gran claridad el enorme riesgo que supone utilizar las pátinas superficiales como un referente de utilidad cronológica: algunos yacimientos que fueron descritos por sus colecciones superficiales como solutrenses (entre otras cosas, en función de criterios de pátina), tras su excavación y datación fueron definidos como calcolíticos (Iglesias, 1986; Herrán *et alii*, 1993). Curiosamente, Los Pedernales constituye también un afloramiento de sílex (Navazo, 2006: 309) y, al igual que Mucientes, podría haber servido de foco de atracción y de taller durante un periodo indeterminado de la andadura humana en este territorio.

Dejando de lado el dudoso valor de las pátinas como discriminantes cronoculturales, consideramos que, para que el criterio cronológico propuesto tuviese algún posible respaldo, semejante mezcla de objetos con pátinas distintas debería haberse producido exclusivamente en el paquete de arada, en consonancia con una máxima elemental que Navazo y Díez conocen sobradamente: la vertedera destruye la estratigrafía y mezcla todos los materiales en un horizonte más o menos homogéneo (la zona de laboreo agrícola). Pero esa mezclanza en el nivel de arcillas prismáticas y en el de carbonatos (que han escapado a ese trasiego vertical producido por el efecto del arado) está delatando que las diferentes pátinas observadas son consecuencia del complejo historial post-sedimentario que ha sufrido el agregado y no, como los autores proponen, sucesivos momentos culturales (Navazo y Díez, 2008: 330).

## 6. Conclusiones

La arqueología de los espacios arados constituye un campo de investigación de creciente interés, dado que los cada vez más importantes programas de prospección y de estudio regional de las evidencias arqueológicas documentadas en superficies contemporáneas (muchas veces ligados a la catalogación e inventario de los recursos patrimoniales y otras a proyectos de investigación más específicos) son posibles precisamente gracias a la acción distorsionadora producida por el laboreo agrícola. Se hace, por ello, imprescindible una comprensión ajustada de lo que es esta subdisciplina, de sus objetivos científicos y su marco metodológico para, de este modo, poder aplicarla eficazmente y con éxito. En esta ocasión, Navazo y Díez (2008) abordan un trabajo que supuestamente se dedica a evaluar los movimientos verticales que afectan a los objetos arqueológicos situados en el paquete de arada. Sin embargo, su estudio a duras penas se corresponde con los procedimientos y objetivos de la arqueología de los espacios arados, en él se recaba información muy heterogénea (procedente en gran medida de horizontes geoló-

gicos no afectados por la acción agrícola pero sometidos intensamente a otros procesos post-sedimentarios de tipo natural) que se mezcla sin ninguna prevención crítica para llegar a conclusiones sesgadas y de dudosa utilidad referencial en la investigación sobre la arqueología de los espacios arados. Sin embargo, hemos de admitir que el trabajo de Navazo y Díez constituye un magnífico ejemplo de cómo no se debe abordar un programa de investigación interesado en los efectos del laboreo agrícola en los yacimientos arqueológicos y, por tanto, acaba teniendo un indudable interés como testimonio. Quizás nos encontremos ante una nueva paradoja de la arqueología de los espacios arados.

## Bibliografía

- AMMERMAN, A. J. (1985): "Plow-zone experiments in Calabria, Italy". *Journal of Field Archaeology*, 12, pp. 33-40.
- AMMERMAN, A. J. y FELDMAN, M. W. (1978): "Replicated collection of site survey". *American Antiquity*, 43, pp. 411-425.
- BAKER, C.M. (1978): "The size effect: An explanation of variability in surface artifact assemblage content". *American Antiquity*, 43, pp. 288-293.
- BOISMIER, W. A. (1997): *Modelling the effects of tillage processes on artefact distributions in the ploughsoil. A simulation study of tillage-induced pattern formation*. Oxford: Archaeopress. BAR British Series 259.
- BURILLO MAZOTA, F., ed. (1996): *Procesos postdeposicionales*. (Actas del IV Congreso Internacional de Arqueología Espacial. Teruel, 23-25 de septiembre de 1993). Teruel: Arqueología Espacial, 16-17.
- CLARK, J.D. y SCHOFIELD, A.J. (1991): "By experiment and calibration: An integrated approach to archaeology of the ploughsoil". En A. J. Schofield (ed.), *Interpreting artefact scatters: Contribution to plowzone archaeology*. Oxford: Oxbow, pp. 93-105.
- COWAN, F. L. y ODELL, G. H. (1990): "More on estimating tillage effects: reply to Dunnell and Yorston". *American Antiquity*, 53, pp. 598-605.
- CROWTHER, D. (1983): "Old land surfaces and modern ploughsoil: implications of recent work at Maxey, Cambs". *Scottish Archaeological Review*, 2, pp. 31-44.
- DE ALBA, S. (2003): "Simulating long-term soil redistribution generated by different patterns of mouldboard ploughing in landscapes of complex topography". *Soil & Tillage Research*, 71, pp. 71-86.
- DE ALBA S., BORSELLI, L., TORRI, D., PELLEGRINI S. y BAZZOFFI, P. (2006): "Assessment of tillage erosion by mouldboard plough in Tuscany (Italy)". *Soil & Tillage Research*, 85, pp. 123-142.
- DELIBES DE CASTRO, G. y DIEZ MARTÍN, F. (2006): "¿Una Meseta desolada? Estado actual de la investigación sobre el Paleolítico superior en las regiones interiores de la Península ibérica". En G. Delibes de Castro y F. Diez Martín (eds.), *El Paleolítico superior en la Meseta norte es-*

- pañola. Valladolid: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid. *Studia Archaeologica*, 94, pp. 11-39.
- DÍEZ, C. y RODRÍGUEZ MARCOS, J.A. (2009): *Las raíces de nuestra historia. De Atapuerca al Neolítico*. Burgos: CajaCírculo, Temas y figuras de nuestra historia.
- DÍEZ, C. y NAVAZO, M. (2005): "Apuntes sociales y geográficos a partir de los yacimientos del Paleolítico medio en la zona noroccidental de la Meseta castellanoleonés". En R. Montes y J. A. Lasheras (eds.), *Neandertales cantábricos, estado de la cuestión*. Madrid: Ministerio de Cultura. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, Monografías 20, pp. 39-54.
- DÍEZ MARTÍN, F. (1996a): "Aproximación al fenómeno paleolítico en los páramos del sureste vallisoletano". *Zephyrus*, XLIX, pp. 75-107.
- (1996b): *El Paleolítico inferior en el valle medio del Duero: Los yacimientos de Tovilla y Las Cotarras (Tudela de Duero y Traspinedo, Valladolid). Análisis de la industria lítica en medio fluvial*. Tesis de licenciatura leída en la Universidad de Valladolid, inédita.
- (1997a): *Intervención arqueológica en Valdegallaras (Quintanilla de Arriba, Valladolid)*. Informe técnico remitido a la Consejería de Educación y Cultura, Junta de Castilla y León, Valladolid, inédito.
- (1997b): "Reflexiones sobre la arqueología superficial: Valoración de su problemática y utilidad potencial en los yacimientos paleolíticos de la Meseta". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LXIII, pp. 9-29.
- (1998): "Las manifestaciones paleolíticas en el Páramo de Corcos (Haza, Burgos). Aplicación de un modelo de arqueología distribucional en la investigación de superficie". En *I Congreso de Arqueología Burgalesa* (Burgos, 5-7 de octubre de 1998), comunicación inédita.
- (1999a): *Patrones paleolíticos de especialidad. Aplicación de un modelo de arqueología distribucional en los páramos de Montemayor-Corcos (Valladolid, Burgos y Segovia)*. Universidad de Valladolid. Tesis Doctoral inédita.
- (1999b): "Observaciones sobre la incidencia del laboreo agrícola en los agregados líticos: el experimento de Las Cuestas (Tudela de Duero, Valladolid)". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LXV, pp. 29-42.
- (2000): *El poblamiento paleolítico en los páramos del Duero*. Valladolid: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid. *Studia Archaeologica*, 90.
- (2003): "Las alteraciones inducidas por el laboreo agrícola. La influencia del movimiento vertical en los yacimientos paleolíticos de los páramos de Montemayor-Corcos (Valladolid y Burgos)". *Zephyrus*, LVI, pp. 49-60.
- (2004): "Procesos postdeposicionales antrópicos: laboreo agrícola y agregados líticos en los páramos de la margen izquierda del Duero". *Arqueología Espacial*, 24-25, pp. 57-80.
- (en prensa): "El arado y los yacimientos paleolíticos. Balance de una década de investigación sobre el efecto del laboreo agrícola en los páramos terciarios del Duero (Castilla y León, España)". *Complutum* (aceptado).
- DÍEZ MARTÍN, F. y SÁNCHEZ YUSTOS, P. (2003): *Intervención arqueológica en los páramos terciarios de la Cuenca del Duero. Memoria de actuaciones, campaña de 2003*. Informe técnico remitido a la Consejería de Educación y Cultura, Junta de Castilla y León, Valladolid, inédito.

- (2004): *Intervención arqueológica en los páramos terciarios de la Cuenca del Duero. Memoria de actuaciones, campaña de 2004*. Informe técnico remitido a la Consejería de Educación y Cultura, Junta de Castilla y León, Valladolid, inédito.
- (2005): “Asentamientos paleolíticos en los páramos de la Meseta Norte española. Hacia la construcción de un modelo predictivo de territorialidad en la Cuenca del Duero”. En *Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular*. (Faro, 14-19 de septiembre de 2004), I. Faro: Universidade do Algarve, pp. 251-266.
- DIEZ MARTÍN, F., SÁNCHEZ, P., GÓMEZ, J.A. y GÓMEZ DE LA RÚA, D. (2008a): “Earlier Palaeolithic settlement patterns. Landscape archaeology on the river Duero basin plateaus (Castilla y León, Spain)”. *Journal of World Prehistory*, 21, pp. 103-137.
- (2008b): “La ocupación paleolítica en los páramos del Duero. Nuevos datos procedentes de Valdecampaña (Olivares de Duero, Valladolid)”. *Zephyrus*, LXII, pp. 19-39.
- DUNNELL, R. C. (1990): “Artifact size and lateral displacement under tillage: Comments on the Odell and Cowan experiment”. *American Antiquity*, 55, pp. 592-594.
- DUNNELL, R.C. y SIMEK, J. (1995): “Artifact size and plowzone processes”. *Journal of Field Archaeology*, 22, pp. 305-319.
- FRANCOVICH, R. y PATTERSON, H., eds. (1999): *Extracting meaning from ploughsoil assemblages*. Oxford: Oxbow.
- FRINK, D. S. (1984): “Artifact behaviour within the plowzone”. *Journal of Field Archaeology*, 11, pp. 356-363.
- HARDING, P., GIBBARD, P.L., LEWIN, J., MACKLIN, M.G. y MOSS, E.H. (1987): “The transport and abrasion of flint handaxes in gravel-bed river”. En G. Sieveking y M. H. Newcomer (eds.), *The human uses of flint and chert*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 115-126.
- HASELGRÖVE, C. (1985): “Inference from ploughsoil artefact samples”. En C. Haselgrove, M. Millet y I. Smith (eds.), *Archaeology from the ploughsoil. Studies in the collection and interpretation of field survey data*. Sheffield: University of Sheffield Press, pp. 7-29.
- HASELGRÖVE, C., MILLET, M. y SMITH I. eds. (1985): *Archaeology from the ploughsoil. Studies in the collection and interpretation of field survey data*. Sheffield: University of Sheffield Press.
- HAWKINS, R. A. (1998): “Coming full circle: Plowzone assemblages and the interpretation of Fort Ancient settlement structure”. En A. P. Sullivan (ed.), *Surface archaeology*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- HERRÁN, J. I., IGLESIAS, J. C. y MORATINOS, M. (1993): “De nuevo sobre las industrias con foliaceos: Fuente de las Pocillas (Mucientes, Valladolid)”. *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LIX, pp. 47-68.
- KNOERL, J. y VERSAGGI, N. (1984): “Plow zone sites: research strategies and management policy”. *American Archaeology*, 4, pp. 76-80.
- IGLESIAS MARTÍNEZ, J. C. (1986): *Análisis de los materiales superficiales del yacimiento de Fuente de la Pocillas. Mucientes (Valladolid)*. Universidad de Valladolid. Tesis de Licenciatura inédita.

- LEWARCH, D. (1979): "Effects of tillage on artefact patterning: a preliminary assessment". En M. O'Brien y E. Warren (eds.), *Canon Reservoir ecology project: a regional approach to cultural continuity and change*. Lincoln: University of Nebraska Technical Report 79, pp. 101-149.
- LEWARCH, D. y O'BRIEN, M. J. (1981): "The expanding role of surface assemblages in archaeological research". *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4, pp. 297-342.
- LINDSTROM, M. J., NELSON, W. W. y SCHUMACHER, T.E. (1992): "Quantifying tillage erosion rates due to moldboard plowing". *Soil & Tillage Research*, 24, pp. 243-255.
- NAVAZO, M. (2006): *Sociedades cazadoras-recolectoras en la Sierra de Atapuerca durante el Paleolítico medio: patrones de asentamiento y estrategias de movilidad*. Universidad de Burgos. Tesis Doctoral inédita.
- NAVAZO, M. y Díez, C. (2001): "*Patrones de asentamiento y uso del territorio en la Sierra de Atapuerca*". *Revista atlántica-mediterránea de prehistoria y arqueología social*, 4, pp. 7-42.
- (2008): "Redistribution of archaeological assemblages in plowzones". *Geoarchaeology*, 23, pp. 323-333.
- NAVAZO, M., JORDÁ, F. y Díez, C. (2005): "Geoarqueología y registro arqueológico del Paleolítico medio en el entorno de la Sierra de Atapuerca (Burgos)". En M. Santonja, A. Pérez-González y M. J. Machado (eds.), *Georquología y patrimonio en la Península Ibérica y el entorno del Mediterráneo*. Soria: Adema, pp. 235-250.
- NORWOOD, R. H., BULL, C. y QUINN, R. (1980): *A cultural resource overview of the Eureka, Saline, Panamint and Darwin region, East Central California*. San Diego: Californian Bureau of Land Management. BLM Cultural Resources Publication.
- O'BRIEN, M. y LEWARCH, D., eds. (1981): *Plowzone archaeology. Contributions to theory and technique*. Nashville: Vanderbilt University Publications in Anthropology, 27.
- ODELL, G. H. y COWAN, F. (1987): "Estimating tillage effects on artifact distributions". *American Antiquity*, 52, pp. 456-484.
- ORTIZ-CAÑAVETE, J. (1987): *Maquinarias agrícolas y su aplicación*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- PETRAGLIA, M.D. y POTTS, R. (1994): "Water flow and the formation of early Pleistocene artifact sites in Olduvai Gorge, Tanzania". *Journal of Anthropological Archaeology*, 13, pp. 228-254.
- PORTA CASANELLAS, J., LÓPEZ-ACEVEDO, M. y PORCH, R. M. (2008): *Introducción a la edafología*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- ROPER, D.C. (1976): "Lateral displacement of artifacts due to plowing". *American Antiquity*, 41, pp. 372-374.
- SÁNCHEZ YUSTOS, P. y DIEZ MARTÍN, F. (2006-2007): "Historia de las investigaciones paleolíticas en la provincia de Valladolid. El caso Muncientes". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología, arqueología*, LXXII-LXXIII, pp. 7-38.
- SCHICK, K. (1987a): *Experimentally-derived criteria for assessing hydrologic disturbance of archaeological sites*. Oxford: Archaeopress. BAR International Series, 352.

- (1987b): “Modelling the formation of Early Stone Age artefact concentrations”. *Journal of Human Evolution*, 16, pp. 789-797.
- (1991): “On making behavioural inferences from early archaeological sites”. En D. Clark (ed.), *Cultural Beginnings: Approaches to Understanding Early Hominid Lifeways in the African Savanna*. Bonn: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, pp.79-107.
- SCHIFFER, M. B. (1987): *Formation processes of the archaeological record*. Salt Lake City: University of Utah Press.
- SCHOFFIELD, A. J., ed. (1991): *Interpreting artefact scatters. Contributions to ploughzone archaeology*. Oxford: Oxbow Monograph 4.
- SHOTT, M. J. (1995): “Reliability and archaeological record on cultivated surfaces: a Michigan case study”. *Journal of Field Archaeology*, 22, pp. 475-490.
- STEINBERG, J.M. (1996): “Ploughzone sampling in Denmark: Isolating and interpreting site signatures from disturbed contexts”. *Antiquity*, 70, pp. 368–392.
- (1997): *The economic prehistory of Thy, Denmark: A study of the changing value of flint based on a methodology of the plowzone*. University of California at Los Angeles. Tesis Doctoral inédita.
- STERUD, E. L., MCMANAMON, F. y ROSE, M. (1978): “The identification of activity loci in plow-zones: an example from New York State”. *Man in the Northeast*, 15-16, pp. 95-117.
- STUDMAN, C. J. (1975): “Impact loads on soil working surfaces”. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 20, pp. 413-422.
- THACKER, P., ELLWOOD, B. y PEREIRA, C. (2002): “Detecting Palaeolithic activity areas through Electrical Resistivity Survey: An assessment from Vale de Óbidos, Portugal”. *Journal of Archaeological Science*, 29, pp. 563-570.
- TORRE DE LA, I. (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*, I, 14, pp. 13-46.
- TRUBOWITZ, N.L. (1978): “The persistence of settlement patterns in a cultivated field”. En W. Englebrecht y D. K. Grayson (eds.), *Essays in northeastern archaeology in memory of Marian E. White*. Ringe: Occasional Publications in Northeastern Archaeology, pp. 41–66.
- TURNBAUGH, W.A. (1978): “Floods and archaeology”. *American Antiquity*, 43, pp. 593-607.
- YORSTON, R.M., GAFFNEY, V.L. y REYNOLDS, P.J. (1990): “Simulation of artefact movement due to cultivation”. *Journal of Archaeological Science*, 17, pp. 67-83.
- WANDSNIDER, L. y CAMILLI, E. (1992): “The character of surface archaeological deposits and its influence on survey accuracy”. *Journal of Field Archaeology*, 19, pp. 169-188.