

# PROCESOS EDÁFICOS EN YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS. EL CASO DE RONDA LA VIEJA (MÁLAGA)

*Olga Garrido Vilchez<sup>1)</sup> y Enrique Barahona Fernández<sup>1)</sup>*

## Resumen

Mediante el estudio de los procesos formativos y transformativos que han generado la secuencia arqueológica del yacimiento de Ronda la Vieja (Acinipo romana) hemos detectado que varios de estos procesos son de carácter edáfico. A partir de estratos arqueológicos se formó hacia el s. X a.C. un horizonte húmico de suelo que presenta un color oscuro, textura arcillosa, alto contenido en materia orgánica y restos de fitolitos y gránulos de almidón de cereales, lo cual indicaría que estuvo cultivado. El siguiente proceso edáfico tuvo lugar hacia el siglo IV d.C. tras el abandono de la ocupación romana, y ha sido detectado por el enrojecimiento de los niveles arqueológicos debido a la formación de un horizonte cámbico en dos zonas del yacimiento. El último episodio edáfico tendrá lugar a partir de época moderna, cuando el yacimiento comienza a utilizarse como zona de cultivo.

**Palabras clave:** procesos edáficos, horizonte húmico, horizonte cámbico, fitolitos, gránulos de almidón.

## 1. INTRODUCCIÓN

Suelos y yacimientos arqueológicos comparten el mismo ámbito espacial y temporal, por lo que los procesos edáficos tienen un papel activo en la formación de yacimientos en momentos de no ocupación humana, cuando éstos pasan a formar parte del paisaje y están expuestos a los procesos superficiales de meteorización. Es importante tener en cuenta esto a la hora de valorar los procesos responsables de la formación estratigráfica, así como aquellos otros que provocan alteraciones postdeposicionales (transformaciones que afectan a los contextos arqueológicos desde que se forman hasta que son objeto de observación).

---

<sup>1)</sup> Dpto. Ciencias de la Tierra y Química Ambiental Estación Experimental del Zaidín (C.S.I.C.), Calle Profesor Albareda, 1. 18008 Granada.

El desarrollo de horizontes de suelo sobre sedimentos arqueológicos implica unos cambios morfológicos que pueden inducir a errores en la lectura de la secuencia estratigráfica, ya que los límites entre horizontes transgreden y difuminan los límites sedimentarios originales. Para distinguir los rasgos edáficos de los sedimentarios, las características de los límites o contactos entre capas u horizontes son cruciales a la hora de delimitar e interpretar procesos edáficos o sedimentarios. Los límites entre horizontes de suelo suelen ser graduales, irregulares o incluso difusos, mientras que los límites entre estratos sedimentarios suelen ser bruscos o netos.

Los horizontes de suelo no siguen la ley de la superposición: los sedimentos sí. Existe, pues, una diferencia fundamental entre suelos y sedimentos: la diferencia en el modo de formación. Cuando una unidad edafoestratigráfica es subdividida en horizontes de suelo, éstos no están separados unos de otros por un marco temporal, cada horizonte de suelo tiene un grupo de propiedades generadas por unos procesos que están separados de los horizontes adyacentes en el espacio, pero no en el tiempo [1]. Esto quiere decir que, a diferencia de los horizontes sedimentarios que, cumpliendo la ley de la superposición, se forman en tiempos diferentes –el estrato más joven, arriba, y el más antiguo debajo de éste– los horizontes de suelo se forman a la vez; están separados en el espacio, pero no en el tiempo y forman un paquete temporal que engloba varios procesos.

## 2. PROCESOS EDÁFICOS IDENTIFICADOS EN EL YACIMIENTO DE RONDA LA VIEJA (ACINIPO ROMANA)

Este yacimiento arqueológico se encuentra ubicado sobre una gran mesa caliza que presenta un basculamiento en sentido E-O. Fueron realizados tres sondeos, uno en la parte norte, otro en la sur y otro en la este. La secuencia estratigráfica más amplia ha sido documentada en la parte oriental del yacimiento, formada por una pequeña meseta o espolón. Debido a la posición fisiográfica que ocupa, esta parte del asentamiento es la que presenta mayor deposición sedimentaria (4,5 m) y por tanto mayor potencia arqueológica observable en las laderas de todo el yacimiento. La secuencia estratigráfica abarca una cronología que va desde finales del III milenio a.C hasta el siglo IV d.C. [2].

Durante el estudio de los procesos que han generado la secuencia del yacimiento de Ronda la Vieja (Málaga) han sido identificados algunos de origen edáfico. En períodos de estabilidad sedimentaria, se formaron horizontes de suelo; en unos casos, se produce el desarrollo de horizontes húmicos, y en otros, el desarrollo, además, de horizontes cámbicos [3].

La formación del horizonte húmico más antiguo tuvo lugar hacia el siglo X a.C. en la zona Este y la formación de las secuencias edáficas de las que forman parte los horizontes B cámbicos coincide con el abandono del asentamiento tras la ocupación Bajo-Imperial romana, afectando a los sedimentos documentados bajo el horizonte hú-

mico superficial en la zona Este donde afecta a niveles y estructuras Alto-Imperiales, y en la zona Sur, donde afecta a niveles y estructuras ibéricas.

## 3. FORMACIÓN DE UN HORIZONTE HÚMICO SOBRE ESTRATOS DEL BRONCE PLENO

La unidad estratigráfica 30 corresponde a un horizonte de suelo enterrado (figura 1); el límite que separa este estrato del subyacente es difuso (el cambio de color se produce de manera gradual), lo que indica que este horizonte ha sido generado como consecuencia de un proceso edáfico. La UE 30 se ha formado a partir de estratos arqueológicos; los artefactos que aparecen en ella son escasos, pero coherentes desde el punto de vista cronoarqueográfico con los que aparecen en el estrato subyacente a partir del cual se formó.

El proceso formativo sería el siguiente: los niveles arqueológicos se edafizaron originándose un horizonte de color muy oscuro en la parte superior de los mismos. En ese límite gradual entre unidades estratigráficas encontramos restos bastante completos de animales, lo que nos llevó a plantearnos la posibilidad de que inicialmente este lugar hubiera sido utilizado durante algún tiempo como vertedero (puede que funcionase como la parte trasera del poblado, donde se arrojaban los desechos). Esta actividad pudo contribuir a la formación del horizonte húmico que acabó por engrosarse

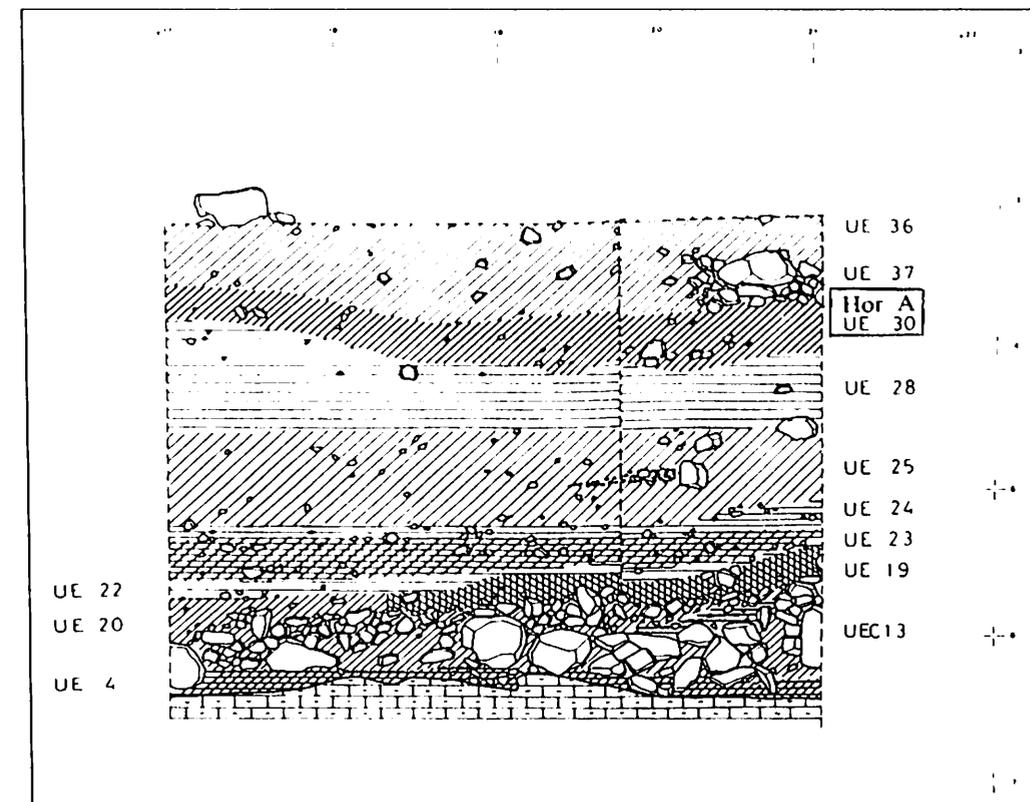


Figura 1.  
Perfil  
estratigráfico  
N de la zona  
Este del  
yacimiento.

con el paso del tiempo hasta alcanzar entre 30 y 40 cm de espesor, dependiendo de la zona.

La textura de este nivel es más arcillosa que la de los niveles subyacentes, como corresponde a un horizonte A de suelo, y presenta una decarbonatación con respecto a esos mismos niveles precedentes. Su contenido en carbonato cálcico es del 18% mientras que en los estratos subyacentes está comprendido entre el 25 y el 30%. Ello estaría producido por la exposición en superficie durante cierto tiempo en el cual los fenómenos de lixiviación trasladaron los carbonatos hacia las capas más profundas. La aparición de líneas de pequeñas piedras en la parte alta de este estrato, depositadas por la circulación de agua, sería un indicio también de la exposición a los fenómenos de erosión superficial. El contenido en materia orgánica es relativamente alto (2,5-2,7%) en comparación con los estratos subyacentes (1,2-1,7%). Y la fracción arena presenta, al observarla con la lupa binocular, un aspecto especialmente blanco, ya que, en un suelo, el horizonte orgánico se encuentra en una zona de máxima lixiviación y el poder quelante de algunos compuestos de la materia orgánica, como los ácidos fúlvicos, favorece la disolución de los oxihidróxidos de hierro y manganeso, lo que propicia una decoloración de los granos de cuarzo.

También presenta este horizonte rasgos de recarbonatación, ya que entre los huecos dejados por las raíces observamos precipitaciones de carbonato cálcico que tuvieron lugar tras el enterramiento, no cuando funcionaba como horizonte A.

En el análisis al microscopio de la muestra de suelo detectamos la presencia de bioindicadores microscópicos, constituidos por material de origen biológico y naturaleza mineral, concretamente esqueletos silíceos (fitolitos); también detectamos hidratos de carbono en forma de gránulos de almidón.

A partir de sus características morfológicas, la mayoría de los fitolitos identificados en la fracción 100-5  $\mu$  de la muestra UE 30 corresponden a gramíneas (trigo y ce-

**Tabla 1. Características físicas del horizonte A enterrado (UE 30 en dos puntos de observación).**

Unidad estratigráfica	Color	Textura	Estructura
UE 30.1	Gris oscuro (10YR 4/1)	Franco arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina
UE 30.2	Gris oscuro (10YR 4/1)	Franco arcillosa	bloques subangulares fina y mediana/ granular fina

**Tabla 2. Características físicas y composicionales del horizonte A enterrado.**

Unidad estratigráfica	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	M.O.	CO,Ca	pH
UE 30.1	27,4	41,1	31,5	2,5	18,3	8,2
UE 30.2	29,6	31,2	39,2	2,7	17,6	8,2

M.O.: materia orgánica; CO,Ca: carbonato cálcico.

bada), como sucede también en el caso de los gránulos de almidón identificados, descritos como de cereales tipo *Triticum* u *Hordeum* [4]. Además encontramos que la cantidad de fitolitos que aparecen en la UE 30 es mucho mayor que la que aparece en varias UE de la secuencia arqueológica del asentamiento que se estudiaron a efectos de comparación. Ante este hecho pensamos en la posibilidad de que el suelo pudo haber estado cultivado por especies de cereales ligadas a los hábitos alimenticios de las gentes que poblaron el asentamiento.

La formación de un horizonte de suelo implica un período de estabilidad en el paisaje, o sea, de erosión y/o deposición nulas o muy atenuadas. Desde el punto de vista arqueológico se plantea la hipótesis de que el lugar no estuviese habitado durante un largo período de tiempo, pero también cabe plantearse que el poblado se ubicase algo más hacia el centro de la Mesa caliza y que este suelo, que podría encontrarse situado en los alrededores del mismo, fuese utilizado como zona de cultivo.

#### 4. PROCESO EDÁFICO POSTDEPOSICIONAL CON APARICIÓN DE UN HORIZONTE CÁMBICO SOBRE NIVELES ROMANOS E IBÉRICOS

Fueron identificados procesos edáficos con formación de horizontes cámbicos en dos zonas del yacimiento: en la zona Sur y Este. Un horizonte cámbico es un horizonte de meteorización incipiente sin iluviación significativa. Implica la liberación de oxihidróxidos de Fe, que dan al material un matiz rojizo, y la aparición de arcilla como producto de la hidrólisis de silicatos minerales. Este horizonte se enriquece pues en arcilla como consecuencia de la meteorización incluyendo dentro de este proceso la hidrólisis de los silicatos y la decarbonatación.

En el caso de la unidad estratigráfica 117 (zona Este) el enrojecimiento es debido a la formación de un horizonte cámbico que se ha formado tras el abandono del asentamiento como lugar de ocupación en el s. III-IV d.C. El estrato superior (UE 121) funcionó como horizonte A y el estrato inferior (UE 110) hizo las veces de horizonte C de suelo (figura 2). El límite entre unidades responde a un proceso edáfico, y no sedimentario, ya que en el caso del límite inferior, dicho límite ha transgredido el límite sedimentario original, o sea que el cambio de color se produce un poco más allá de donde culturalmente comienza el período ibérico; igualmente en el caso del límite superior, el cambio de color que se produce en los niveles romanos no es consecuencia de dos momentos deposicionales sino de este proceso de edafización.

En el registro sedimentario, el color rojizo sobrepasa un suelo de habitación (UEC 116), lo cual, desde el punto de vista estratigráfico, está fuera de lógica, ya que un suelo de habitación ha de ser posterior al paquete sedimentario sobre el que se asienta, y en este caso la estructura construida está envuelta por la misma UE o sea, por el mismo sedimento.

El horizonte A que sobreyace al horizonte cámbico en algunos puntos no es el horizonte A original, es decir no pertenece al mismo *sequum* que el horizonte B cámbico.

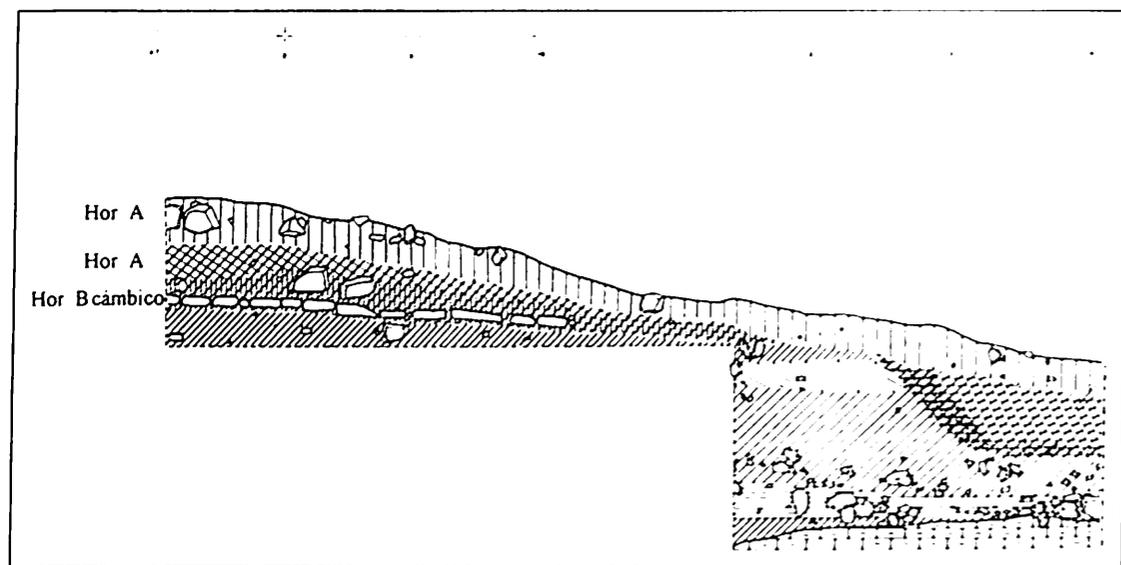


Figura 2. Perfil estratigráfico E de la zona Este del yacimiento.

bico sino que es un horizonte más moderno que se sobrepone al primero por truncamiento. Este fenómeno se puede observar claramente en el perfil estratigráfico N y O. Dicho de otra forma los horizontes A, B y C son coetáneos en su formación mientras que el horizonte A que cubre todo el yacimiento (UE 230) se formó a partir de un material depositado en un episodio posterior en el que hubo un proceso de coluvionamiento que cortó parte de estos horizontes edáficos.

Una nota a destacar es que el espesor del horizonte B empardecido parece estar sobreengrosado precisamente en aquellos lugares donde hay mampostería de construcción. Posiblemente estos bloques actúan, en relación con el material fino, como contenedores o barreras que favorecen su acumulación. Por otra parte los sillares son material inerte desde el punto de vista de la capacidad de retención de agua. Cuando existe un alto porcentaje en volumen de piedra dentro del material fino, una misma cantidad de agua, aportada normalmente por la precipitación, es capaz de infiltrarse más profundamente en el suelo, lo que favorece los fenómenos de intemperización, hidrólisis y decarbonatación que originan el horizonte cámbico.

Este fenómeno de formación de un horizonte cámbico fue identificado en otra zona del yacimiento (Sur), también sucedió aquí, aunque sobre niveles algo más antiguos, un proceso postdeposicional semejante al ocurrido sobre niveles y estructuras ibero-romanas y romanas que afectó en esta zona a estructuras ibéricas más antiguas. Posiblemente ambos horizontes cámbicos son contemporáneos, aunque hayan afectado a estructuras que difieren algo en su cronología. El proceso edáfico empezaría a tener lugar a partir del abandono ocupacional de la zona.

El diagnóstico de la presencia de un horizonte cámbico se hizo en principio en base al color, la indefinición de los límites entre horizontes y la transgresión de los límites estratigráficos que ya se ha comentado más arriba. Sólo la presencia del cambio de

color y la naturaleza de los límites hubiera bastado para este diagnóstico. Sin embargo el análisis granulométrico de la tierra fina efectuado en dos secciones diferentes, pone de manifiesto de forma inequívoca que el empardecimiento fue acompañado de aparición de arcilla y de una ligera decarbonatación (ver tablas 3 y 4) aunque a niveles que sólo permiten hablar de un grado de desarrollo incipiente para el horizonte.

Visto desde la perspectiva de la Edafología, la presencia del horizonte cámbico es interesante ya que ofrece la oportunidad de hacer una valoración acerca del tiempo necesario para la formación de este tipo de horizonte. Aunque el cámbico es un horizonte propio de suelos jóvenes (inceptisoles), su tiempo de desarrollo, estimado en base a las evidencias de formación en materiales datados, no es excesivamente corto. Así Barahona y Linares [5] recogen datos de diversos autores en los que el tiempo de formación se estima en unos pocos milenios (los únicos horizontes que se forman más rápidamente son los horizontes A mineral-orgánicos y los horizontes B de los spodosoles que pueden formarse en unas centenas de años). Dado que las construcciones incluidas o embutidas dentro de los horizontes A y B enterrados son romanas y que probablemente se abandonaron hacia el siglo III-IV, el tiempo disponible para el desarrollo del suelo y su posterior truncamiento o, localmente, enterramiento es de poco más de un milenio, es decir un período bastante corto, según lo generalmente admitido hasta el presente.

Tabla 3. Características físicas de las unidades estratigráficas de origen edáfico en la zona Este.

Unidad estratigráfica	Color	Textura	Estructura
UE 121 (hor. A)	Gris oscuro (10YR 4/1)	Arcillosa	bloques subangulares mediana y gruesa
UE 117.2 (hor. B cámb.)	Rojo pálido (2.5YR 6/2)	Arcillosa	bloques subangulares fina y mediana
UE 117.1 (hor. BC)	Gris rosáceo (5YR 6/2)	Arcillosa	bloques subangulares fina y mediana
UE 110 (hor. C)	Gris oscuro (10YR 7/1)	Franco arcillosa	bloques subangulares mediana y gruesa

Tabla 4. Características físicas y composicionales de las unidades estratigráficas de origen edáfico en la zona Este.

Unidad estratigráfica	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	M.O.	CO,Ca	pH
UE 121 (hor. A)	26,7	30,1	42,2	1,6	23,4	8,6
UE 117.2 (hor. B cámb.)	18,8	35	46,2	0,6	24	8,4
UE 117.1 (hor. BC)	27,6	41,9	30,5	1,1	32	8,6
UE 110 (hor. C)	28	41,9	30,1	1,1	36	8,1

hor.: horizonte; cámb.: cámbico; M.O.: materia orgánica; CO,Ca: carbonato cálcico.

Desde la perspectiva de la arqueología la presencia del horizonte cámbico implica, aparte del oscurecimiento de las relaciones estratigráficas entre los materiales, la posibilidad de que la tierra fina haya sido remezclada o removida por bioturbación [6]. Sin embargo no es probable, o por lo menos no se ha podido determinar, que este efecto haya sido un factor importante de cambio de posición de artefactos y restos culturales, y mucho menos de la estructuras de construcción incluidas dentro del mismo, probablemente debido al tamaño relativo de éstas y a la escasa evolución del cámbico.

## 5. ÚLTIMO EPISODIO EDÁFICO. ACINIPO COMO ESPACIO AGRÍCOLA DESDE ÉPOCA MODERNA A LA ACTUALIDAD

El último proceso edáfico ocurrido en el yacimiento tras su abandono como lugar de ocupación y después de un prolongado período de estabilidad, podría ponerse en relación con la puesta en cultivo del lugar. En la estratigrafía los niveles arqueológicos aparecían cortados por el horizonte húmico que en la actualidad cubre todo el yacimiento. Este transporte pudo haber sido provocado por la deforestación que probablemente sufrió la zona cuando fue puesta en cultivo la totalidad de su terreno. El horizonte húmico es más espeso en las zonas más bajas, que son zonas de acumulación, y corta los estratos precedentes a su paso por las zonas más próximas a las pendientes.

Podríamos poner este dato en relación con los datos proporcionados por el Proyecto de Investigación Geoarqueológica sobre los cambios experimentados por la línea costera en el litoral andaluz y su relación con los yacimientos arqueológicos [7] que determinan un incremento sedimentario importante en tiempos relativamente recientes. Según estos autores la deposición de sedimentos en el curso bajo de los ríos más importantes que desembocan en el Mediterráneo estuvo causada por una importante deforestación que produjo la denudación de los suelos y su posterior transporte, aguas abajo, hacia el mar a finales de la Edad Media y durante la Edad Moderna.

Tras este episodio erosivo ocurrido en el yacimiento, el suelo se estabiliza permaneciendo *in situ* y engrosándose, a la vez que es utilizado como horizonte de cultivo. Las mejores tierras de labor de la zona se encuentran en torno a la mesa caliza de Ronda la Vieja, Acinipo romana, ciudad que tras su abandono, se arruinó y fue enterrada por un grueso paquete de sedimentos. Con el paso del tiempo, y como consecuencia de un período de estabilidad en el paisaje, se fue desarrollando un horizonte húmico que terminó por cubrir toda la mesa; este horizonte tiene diferente grosor dependiendo del desnivel que el terreno presente y, por tanto, de las posibilidades erosivas del mismo.

Este nivel de suelo es lo suficientemente potente como para soportar un cultivo, por lo que ha venido siendo laboreado desde hace tiempo hasta 1967, cuando el Estado adquirió toda la Mesa como bien de interés público. Las condiciones del terreno para el desarrollo de las tareas agrícolas son difíciles debido a su pedregosidad; a lo largo del tiempo los campesinos han ido amontonando las piedras que obstaculizaban

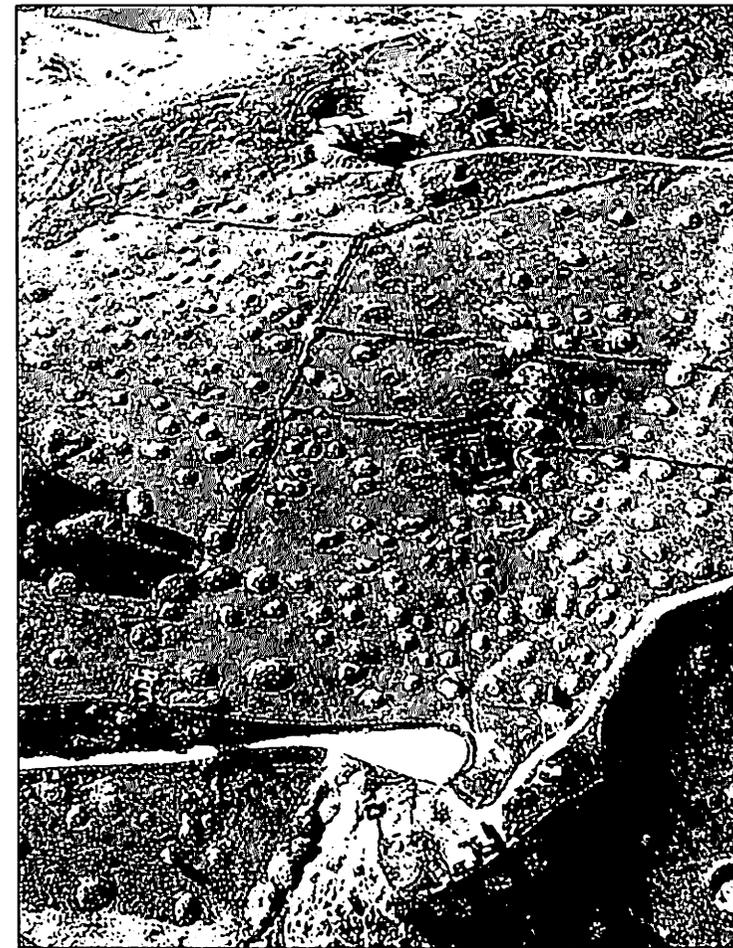


Figura 3. Vista general de las zonas Este y Central de la mesa de Ronda la Vieja.

el arado en grandes majanos que han llegado a convertirse en parte integrante del paisaje (figura 3). Estos majanos formados con los escombros de la antigua ciudad romana son tan numerosos y abundantes como corresponde al volumen de restos constructivos que una ciudad del tamaño e importancia de Acinipo pudo generar. En la actualidad, la mayoría de las tierras cultivadas se hallan concentradas en secano dedicándose la mayor parte de éstas a cereales.

## 6. CONCLUSIONES

En resumen, la aparición de fenómenos edáficos en el registro arqueológico puede, por un lado, entorpecer la interpretación estratigráfica del yacimiento; pero, por otro lado, puede aportar información interesante desde el punto de vista arqueológico sobre el uso que se le ha dado a la tierra, sobre las transformaciones postdeposicionales que afectan al yacimiento y sobre períodos de estabilidad en el paisaje. El hecho de que aparezcan horizontes de suelo desarrollados a partir de estratos arqueológicos permite hacer inferencias sobre la evolución del paisaje como consecuencia de períodos de estabilidad e inestabilidad erosivas.

Esta información, sin embargo, no sería aprovechable si se carece de los conocimientos necesarios para aislar, reconocer y explicar estos fenómenos. En contrapartida, para la Edafología, el hecho de que aparezcan suelos en contextos culturales supone la posibilidad de datarlos mediante el material arqueológico y poder, así, establecer cronosecuencias y medir la velocidad de la edafogénesis.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cremeens, D.L. y Hart, J.P., 1995, On Chronostratigraphy, Pedostratigraphy and Archaeological Context, *Pedological Perspectives in Archaeological Research*, Soil Science Society of America, Special Publication Number 44, 15-34, Madison, Wisconsin.
- [2] Aguayo, P., Carrilero, M., Martínez, G., Afonso, J.A., Garrido, O. y Padial, B., 1991, Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Ronda la Vieja (Acinipo), Campaña de 1988, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 89, vol. II, 309-314.
- [3] Garrido, O., 1998, Estudio geoarqueológico de la secuencia estratigráfica de Ronda la Vieja. Procesos formativos y transformativos del yacimiento, Tesis Doctoral (inédita).
- [4] Pinilla, A., Machado, J.M. y Juan-Tresserras, J. (Coord.), 1996, Pre-Actas del 1º Encuentro Europeo sobre el Estudio de Fitolitos, Madrid.
- [5] Barahona, E. y Linares, J., 1979, Sobre la coexistencia de procesos edáficos y geomorfológicos, *Edafología y Agrobiología* 38, 2040-2046.
- [6] Barham, A.J. y Macphail, R.I. (Eds.), 1995, *Archaeological sediments and soils: analysis, interpretation and management*, Institute of Archaeology, London.
- [7] Shubart, H., Shulz, H.D., Arteaga, O. y Hoffmann, G., 1989, Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre la relación costera de los asentamientos fenicios en Andalucía mediterránea, *Boletín de la Asociación Española de amigos de la Arqueología* 27, 61-66, Madrid.