

COLIN RENFREW

PAUL BAHN

# Arqueología

*Teorías,  
Métodos  
y  
Práctica*

11503

Museu de Arqueologia e Etnologia  
Universidade de São Paulo  
BIBLIOTECA

NE Reg: 402 8664

R  
CC 72  
R 411A  
exp.

Reservados todos los derechos. De acuerdo a lo dispuesto en el art. 534-bis, a), del Código Penal, podrán ser castigados con penas de multa y privación de libertad quienes reproduzcan o plagien, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica fijada en cualquier tipo de soporte sin la perceptiva autorización.

Título original: *Archeology. Theories, Methods and Practice*  
Traducción: María Jesús Mosquera Rial  
Revisión científica: Ramón Fábregas Valcarce:  
Introducción, Capítulos 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11 y Glosario  
Felipe Cridado Boado:  
Capítulos 3, 6, 10, 12, 13, 14 y Glosario.

© Thames and Hudson, 1991  
© Ediciones Akal, S. A., 1993  
Los Berrocales del Jarama  
Apdo 400 - Torrejón de Ardoz  
Teléfs: 656 56 11 - 656 49 11  
Fax: 656 49 95  
Madrid (España)  
ISBN: 84-460-0234-5  
Depósito legal: M-17.488-1993  
Impreso en Mundograf, S. A.  
Móstoles (Madrid)  
Impreso en España

DEDALUS - Acervo - MAE



21600000521



### 3

## ¿Dónde? Prospección y Excavación de Yacimientos y Estructuras

Se ha dicho que una persona con un objetivo claro y un plan de campaña tiene más posibilidades de éxito que otra que carezca de ellos, cosa que, desde luego, se puede aplicar a la arqueología. El trasfondo militar de los términos “objetivo” y “campaña” son totalmente adecuados para la arqueología, que a menudo precisa del reclutamiento, financiación y coordinación de gran cantidad de individuos dentro de proyectos de campo complejos. No es casualidad que dos pioneros de las técnicas de campo —Pitt-Rivers y Mortimer Wheeler— hayan sido exmilitares (cuadro, Capítulo 1). En la actualidad, gracias al impacto de esos expertos y la gran influencia de la Nueva Arqueología, con su afán de rigor científico, los arqueólogos tratan de explicitar, al inicio de la investigación, cuáles son sus objetivos y cuál será su plan de campaña. A este procedimiento se le denomina, por lo común, elaborar un *proyecto de investigación*, que, en términos generales, consta de cuatro fases:

- 1 la *formulación* de una estrategia de investigación para resolver un problema concreto o contrastar una hipótesis o idea;
- 2 la *recogida y registro de la evidencia* con la que verificaremos esa idea, generalmente por medio de la organización de un equipo de especialistas y la dirección del trabajo de campo;
- 3 el *tratamiento y análisis* de esa evidencia y su interpretación a través de la contrastación de la hipótesis original;
- 4 la *publicación* de los resultados en artículos de revistas, libros, etc.

Raras veces, por no decir nunca, se produce una progresión tan clara desde la primera a la cuarta fase. En la vida real, la estrategia de investigación se modificará a medida que se recuperen y analicen los datos. Y, a menudo, de modo imperdonable, también se prescinde de la publicación (Capítulo 14). Pero, en los proyectos mejor planificados, el objetivo global —la cuestión o cuestiones principales que se

deben resolver— permanecerán, aunque se altere la estrategia ideada para lograrlo.

En la Parte II (Capítulos 5-12) estudiaremos algunas de las estrategias de investigación que adoptan los arqueólogos para responder a importantes cuestiones relativas a cómo se organizaban las sociedades, cómo era el ambiente en el pasado, qué clase de alimentos consumía la gente, qué instrumentos hacía, qué contactos comerciales y creencias tenía y, por supuesto, a *por qué* evolucionaron y se transformaron las sociedades a lo largo de miles de años. Después, en el Capítulo 13 examinaremos detalladamente un pequeño número de proyectos para mostrar cómo se lleva a cabo una investigación desde su inicio a su culminación.

En este capítulo, sin embargo, nos centraremos en la segunda fase del proceso de investigación —en los métodos y técnicas que emplean los arqueólogos para obtener datos con los que contrastar sus ideas—. No se debe olvidar que la evidencia apropiada a menudo puede proceder tanto de trabajos de campo anteriores como recientes: el nuevo análisis realizado por David Clarke de las excavaciones en la aldea de la Edad del Hierro de Glastonbury (cuadro, Capítulo 1) lo demuestra. Gran cantidad de material rico y valioso todavía se esconde en los sótanos de museos e instituciones, esperando a ser estudiado con base en técnicas nuevas e imaginativas. Por ejemplo, sólo recientemente se ha realizado el meticuloso análisis de los restos vegetales descubiertos en la tumba de Tutankamon en los años 20 (cuadro, Capítulo 2). Pese a todo, sigue siendo cierto que la mayor parte de la investigación arqueológica depende aún de la recogida de material nuevo en trabajos de campo actuales.

Tradicionalmente, solía considerarse al trabajo de campo casi exclusivamente en función de la excavación de yacimientos individuales. Sin embargo, en la actualidad, aunque los yacimientos y su excavación siguen siendo de la mayor importancia, el enfoque se ha ampliado para incluir paisajes completos y la prospección superficial de yacimientos como complemento —o incluso sustitución— de la excavación.

Los arqueólogos se han dado cuenta de que existe una gran variedad de datos arqueológicos "fuera de yacimientos" o que no constituyen "yacimientos propiamente dichos", desde artefactos dispersos a estructuras, huellas de arado o límites de campos, y que sin embargo proporcionan información valiosa relativa a la explotación humana del entorno. El estudio de paisajes enteros realizado a través de prospecciones comarcales supone, así, la mayor parte del actual trabajo arqueológico de campo. Los arqueólogos también se han ido concienciando, cada vez más, del elevado costo y

destruictividad de la excavación. La prospección superficial y geofísica de yacimientos, que emplea mecanismos de tele-detección no destructivos ha adquirido, por tanto, gran importancia.

Podemos hacer una útil distinción entre los *métodos utilizados para la localización* de yacimientos arqueológicos y estructuras o artefactos dispersos que no están en yacimientos, y los empleados *una vez que esos yacimientos y estructuras han sido descubiertos*, y que incluyen la prospección detallada y la excavación selectiva de yacimientos concretos.

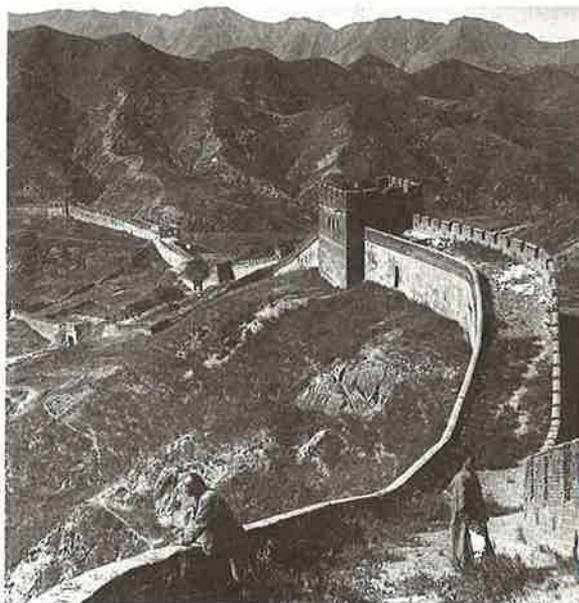
## EL DESCUBRIMIENTO DE YACIMIENTOS Y ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS

Una de las tareas más importantes del arqueólogo consiste en localizar y registrar el paradero de yacimientos y estructuras. En este apartado, revisaremos algunas de las principales técnicas de localización de yacimientos. Pero no debemos olvidar que muchos monumentos nunca se perdieron para la posteridad: las gigantescas pirámides de Egipto o Teotihuacán, cerca de la actual Ciudad de México, siempre han sido conocidas por las generaciones posteriores, al igual que la Gran Muralla China o muchos de los edificios del Foro de Roma. Su propósito o función exacta pueden haber suscitado controversias a lo largo de los siglos, pero nunca se puso en duda su presencia, el hecho de su exis-

tencia. Tampoco podemos atribuir a los arqueólogos el hallazgo de esos lugares que alguna vez estuvieron perdidos. Nadie ha hecho jamás un recuento exacto puesto que un buen número de yacimientos hoy conocidos fueron encontrados por casualidad, desde la cueva decorada de Lascaux, en el suroeste de Francia, descubierta por unos escolares durante la Segunda Guerra Mundial, hasta el ejército de terracota del primer emperador de China, desenterrado en 1974 por unos granjeros que cavaban un pozo, o los innumerables pecios submarinos encontrados, en primer lugar, por pescadores, recolectores de esponjas y submarinistas aficionados. Los trabajadores de la construcción, durante la



*Sepultados en parte pero nunca perdidos: los edificios del Foro de la antigua Roma, tal y como los representó el artista italiano Piranesi en un aguafuerte del siglo XVIII.*



*La Gran Muralla China, con más de 2.000 km de longitud, se comenzó a construir en el siglo III AC. Como el Foro, nunca ha estado perdida para la posteridad.*

realización de nuevas carreteras, metros, diques y bloques de oficinas, han hecho su contribución a los descubrimientos —por ejemplo, el *Templo Mayor* de los Aztecas en la Ciudad de México (cuadro, Capítulo 14).

Sin embargo, son los arqueólogos quienes han procurado registrar, de forma sistemática, estos yacimientos y son ellos quienes buscan toda la variedad de yacimientos y estructuras, grandes o pequeños, que conforman el paisaje del pasado. ¿Cómo lo hacen?

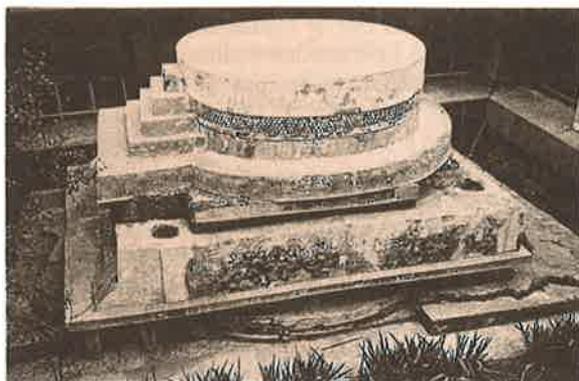
Podemos hacer una diferenciación práctica entre la localización de yacimientos realizada sobre la superficie del suelo (*inspección superficial*) y el descubrimiento desde el aire o el espacio (*reconocimiento aéreo*), aunque ningún proyecto de campo empleará, por lo general, ambas modalidades.

## La Inspección Superficial

Los métodos de identificación de yacimientos concretos incluyen la consulta de fuentes documentales y la evidencia toponímica, además, sobre todo, del auténtico trabajo de campo, que puede consistir en la supervisión del avance de las construcciones de los promotores en la arqueología de urgencia, o en prospecciones de reconocimiento, en el caso de que el arqueólogo pueda actuar de un modo más independiente.

**Las Fuentes Documentales.** En el Capítulo 1 vimos cómo la firme creencia de Schliemann en la exactitud histórica de los textos de Homero le condujo directamente al descubrimiento de la antigua Troya. Una historia también culminada por el éxito, pero más reciente, fue la localización y excavación, realizados por Helge y Anne Stine Ingstad, del asentamiento vikingo de L'Anse aux Meadows en Terranova, gracias, en buena medida, a los datos que contenían las sagas vikingas medievales. Gran parte de la arqueología bíblica actual se ocupa, asimismo, de la búsqueda en el Próximo Oriente de pruebas fehacientes de los lugares —así como de las personas y acontecimientos— descritos en el Antiguo y el Nuevo Testamento. Tratada objetivamente como una posible fuente de información sobre los yacimientos del Próximo Oriente, la Biblia puede constituir, en efecto, un recurso valioso de material documental, pero existe el peligro real de que la creencia en la verdad religiosa absoluta de los textos pueda impedir una valoración imparcial de su validez arqueológica.

Gran parte de la investigación realizada por la arqueología bíblica supone el intento de relacionar los lugares mencionados en la Biblia con yacimientos arqueológicos conocidos —un esfuerzo estimulado en los años 70 por el descubrimiento, realizado por un equipo italiano, de tabletas escritas de la Edad del Bronce en Tell Mardikh (la antigua Ebla), Siria—. Con todo, la evidencia toponímica también puede



*Arqueología de urgencia: el Templo Azteca de Ehecatl-Quetzalcoatl, descubierto durante la excavación de la estación de metro de Piño Suárez, en la Ciudad de México.*

llevar a descubrimientos efectivos de nuevos yacimientos arqueológicos. En el suroeste de Europa, por ejemplo, se han hallado numerosas tumbas prehistóricas de piedra gracias a viejos nombres señalados en los mapas que incorporan términos locales que significan “piedra” o “tumba”.

Los mapas antiguos y los viejos nombres de calles son incluso más importantes para ayudar a los arqueólogos a reconstruir los planos primitivos de las ciudades históricas. En Inglaterra, por ejemplo, es posible situar, en las ciudades medievales mejor documentadas, muchas de las calles, casas, iglesias y castillos del siglo XII DC, o incluso anteriores, empleando este tipo de datos. Estos mapas constituyen, de este modo, una base fiable sobre la que decidir si resulta rentable llevar a cabo una labor de prospección y excavación.

**La Arqueología de Rescate.** En esta labor especializada —que abordaremos más ampliamente en el Capítulo 14— el papel del arqueólogo consiste en localizar y registrar todos los yacimientos posibles antes de que sean destruidos por nuevas carreteras, edificios o diques, o por la extracción de turba y el drenaje de ambientes pantanosos. La adecuada coordinación con el promotor permitiría que la investigación arqueológica se realizase con antelación a lo largo de la ruta proyectada para la carretera o a medida que progresa. Los yacimientos importantes así descubiertos requieren una excavación ulterior y, en algunos casos, pueden alterar incluso los planes de construcción. Ciertos restos arqueológicos desenterrados durante la excavación de los metros de Roma y Ciudad de México, fueron incorporados a la arquitectura definitiva de las estaciones.

**La Prospección Superficial.** ¿Cómo localiza el arqueólogo los yacimientos, además de utilizar las fuentes documentales y los trabajos de urgencia? Un método convencional y todavía válido consiste en buscar los restos más prominentes del paisaje, sobre todo los vestigios supervivientes de construcciones amuralladas y los túmulos fune-

rarios como los del este de Norteamérica o Wessex, en el sur de Inglaterra. Pero muchos yacimientos son visibles en la superficie sólo en forma de artefactos dispersos y precisan, por lo tanto, de un examen más minucioso —lo que podríamos llamar una prospección de reconocimiento— para ser detectados. Más aún, en los últimos años, a medida que los arqueólogos se han ido interesando cada vez más en la reconstrucción del uso humano global del paisaje, han comenzado a darse cuenta de que hay dispersiones de artefactos apenas perceptibles, que no podríamos calificar como yacimientos pero que, sin embargo, representan una actividad humana significativa. Algunos investigadores como Robert Dunnell y William Dancey han sugerido así que estas áreas “fuera de yacimientos” o que no constituyen “yacimientos propiamente dichos” (es decir, zonas con una baja densidad de artefactos) deberían ser localizadas y registradas, lo que sólo se puede hacer mediante una labor sistemática de prospección que implique procedimientos de muestreo cuidadosos (ver más adelante). Este enfoque resulta útil, sobre todo en áreas donde la gente con un modo de vida itinerante sólo haya dejado un registro arqueológico disperso, como en gran parte de África: ver el comentario más amplio del Capítulo 5.

La prospección de reconocimiento ha ganado importancia debido a otra razón fundamental: el desarrollo de los estudios regionales. Gracias a las investigaciones pioneras de investigadores como Gordon Willey en el Valle de Virú, Perú, y William T. Sanders en la Cuenca de México, los arqueólogos procuran cada vez más estudiar los patrones de asentamiento —la distribución de los yacimientos en el paisaje de una región determinada—. La trascendencia de esta tarea para la comprensión de las sociedades del pasado se abordará más adelante, en el Capítulo 5. Aquí queremos señalar su impacto en el trabajo arqueológico de campo: hoy en día, pocas veces se limita el arqueólogo a localizar un yacimiento concreto y a explorarlo y/o excavarlo de forma aislada respecto a otros. Es preciso explorar regiones enteras. Esto supone, necesariamente, un programa de prospección.

En las últimas dos décadas, la prospección ha pasado de ser simplemente una fase preliminar del trabajo de campo (la búsqueda de yacimientos adecuados para la excavación), a ser un tipo de estudio más o menos independiente, un área de investigación por derecho propio, que puede generar una información bastante diferente de la que se consigue mediante la excavación. En algunos casos, ésta no puede ser realizada, quizás por la falta de permiso o por la escasez de tiempo o dinero: la excavación moderna es lenta y costosa, mientras que la prospección es barata, rápida, relativamente poco destructiva y sólo precisa de mapas, brújulas y cintas métricas. Sin embargo, y por lo general, los arqueólogos eligen deliberadamente un método de superficie como fuente de información regional, con el fin de investigar cuestiones

específicas que les interesan y que la excavación no podría resolver.

La prospección de reconocimiento engloba una amplia variedad de técnicas: no sólo la identificación de yacimientos y el registro o recogida de artefactos superficiales, sino también, algunas veces, el muestreo de los recursos naturales y minerales, como la piedra y la arcilla. Buena parte de la prospección actual se dedica al estudio de la distribución espacial de las actividades humanas, las diferencias regionales, los cambios poblacionales a lo largo del tiempo y las relaciones entre el hombre, la tierra y los recursos (ver cuadro de Melos).

**La Prospección Superficial en la Práctica.** Para resolver las cuestiones planteadas en función de cada región, es necesario recoger datos según la escala correspondiente, pero de forma que genere el máximo de información con el mínimo de esfuerzo y dinero. En primer lugar, hay que delimitar la región a estudiar: sus fronteras pueden ser naturales (como un valle o una isla), culturales (el ámbito de un estilo artefactual) o meramente arbitrarias, aunque los límites naturales son los más fáciles de establecer.

Debe examinarse la historia de la zona, no sólo para familiarizarnos con la labor arqueológica previa y con los materiales locales, sino también para valorar la extensión que puede haber cubierto el material superficial o la que ha sido alterada por los procesos geomorfológicos. No tiene sentido, por ejemplo, buscar material prehistórico en sedimentos depositados sólo en época reciente por la actividad fluvial. Otros factores también pueden haber afectado a la evidencia superficial. Por ejemplo, en África, las grandes manadas de animales o sus madrigueras habrán alterado; en numerosas ocasiones, el material de superficie, de forma que el arqueólogo debe ser capaz de examinar sólo los patrones de distribución muy generales. Los geólogos y especialistas en medio ambiente pueden proporcionar, por lo general, un útil asesoramiento al respecto.

Esta información previa nos ayudará a determinar la intensidad del alcance superficial de la prospección. Otros factores a tener en cuenta son el tiempo, los recursos disponibles y la dificultad real para cubrir y registrar un área. Los entornos áridos (secos) o semiáridos con escasa vegetación son los más adecuados para este tipo de trabajo, mientras que en las selvas ecuatoriales la prospección puede verse limitada a los terrenos despejados que bordean a los bancos fluviales, salvo que el tiempo y el trabajo permitan la apertura de caminos para formar una red de exploración. Por supuesto, muchas regiones incluyen paisajes diversos y una estrategia simple de prospección suele ser insuficiente para cubrirlos. Es preciso una flexibilidad del método, “estratificando” el área en zonas de diferente visibilidad y elaborando una técnica adecuada para cada una de ellas. Además, debemos recordar que algunas etapas arqueológicas (con

## PROSPECCIÓN REGIONAL EN MELOS

En 1976 y 1977, un equipo dirigido por John Cherry llevó a cabo una prospección en la isla griega de Melos, en el Mediterráneo Oriental. El pequeño tamaño de la isla (151 km<sup>2</sup>) la convertía en unidad ideal para la investigación. La prospección se proponía estudiar diversas cuestiones, incluyendo cómo han cambiado en tiempo el número, tamaño y localización de los yacimientos. La investigación estaba vinculada a las excavaciones de Colin Renfrew en el yacimiento de la Edad del Bronce de Phylakopi, situado en esta isla (ver Capítulo 13). El objetivo fundamental era determinar si este yacimiento había sido el único asentamiento de Melos durante la mayor parte del segundo milenio AC. Se decidió realizar una prospección intensiva de toda la isla, pero las restricciones de tiempo, dinero y personal dieron lugar a que sólo se examinara una muestra del 20 %. La



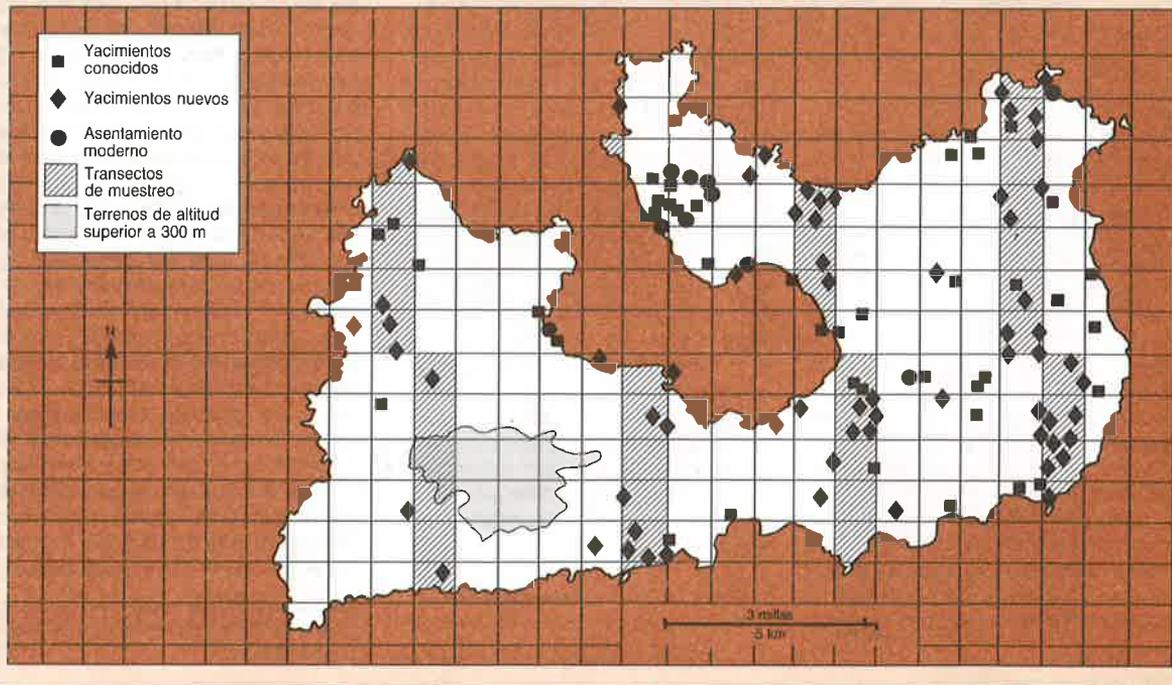
prospección se proyectó como muestreo aleatorio sistemático (ver cuadro siguiente) compuesto por transectos, el primero elegido al azar y el resto a intervalos de 5 km a partir de él. Estos transectos abarcaban bandas de 1 km de anchura que recorrían la isla de norte a sur. Algunas zonas eran inaccesibles a los vehículos y se tardaba hasta 3 horas en llegar. Cada transecto era examinado por un grupo de 10 a 15 personas, distribuidas en 1 o 2 equipos, que caminaban en líneas paralelas separadas por una distancia de 15 a 25 m. De este modo se cubría una media de 1,5 a 2 km<sup>2</sup> al día. Los yacimientos descubiertos en mapas de detalle elaborados a partir de fotografías aéreas. Se registró su superficie aproximada y todos los restos de

estructuras notables. La elaboración de mapas se realizó utilizando fotografías aéreas tomadas por cámaras teledirigidas acopladas a globos atados a baja altura. Se recogió poco material para alterar lo menos posible la distribución espacial en superficie (se identificaron y fotografiaron fragmentos de cerámica para su estudio, pero se dejaron en el campo), y se volvieron a visitar la mayoría de los yacimientos fin de completar los datos relativos a ellos.

Como resultado, el número total de yacimientos conocidos en Melos se incrementó de 47 a 130 (de todos los períodos), y la densidad global de yacimientos resultó ser, seis veces mayor de lo que se creía, debido en parte al reconocimiento y registro de dispersiones de material pequeñas y de poca densidad. No se encontró ningún yacimiento de la misma época que Phylakopi.

Las alteraciones en el número y tamaño de los yacimientos a través del tiempo proporcionaron evidencias de ciclos reiterados de agregación y dispersión de los asentamientos, con importantes máximos de población en el Bronce Final y el romano tardío.

*Los transectos de muestreo aleatorio elegidos para el estudio intensivo.*



## ESTRATEGIAS DE MUESTREO

Generalmente, los arqueólogos no pueden disponer del tiempo y presupuesto necesarios para estudiar la totalidad de un yacimiento extenso o todos los yacimientos de una región. Es preciso recurrir a algún tipo de muestreo. Pero ¿qué tipo? Si el objetivo se cifra en ser capaces de extraer conclusiones generales sobre un yacimiento o región a partir del muestreo de áreas pequeñas, se utilizarán los métodos estadísticos. Estos se basan en la teoría de probabilidades, de ahí el nombre de **muestreo probabilístico**. Mediante métodos matemáticos, los arqueólogos intentan incrementar las probabilidades de que las generalizaciones hechas a partir de la muestras sean correctas. Ésta es la

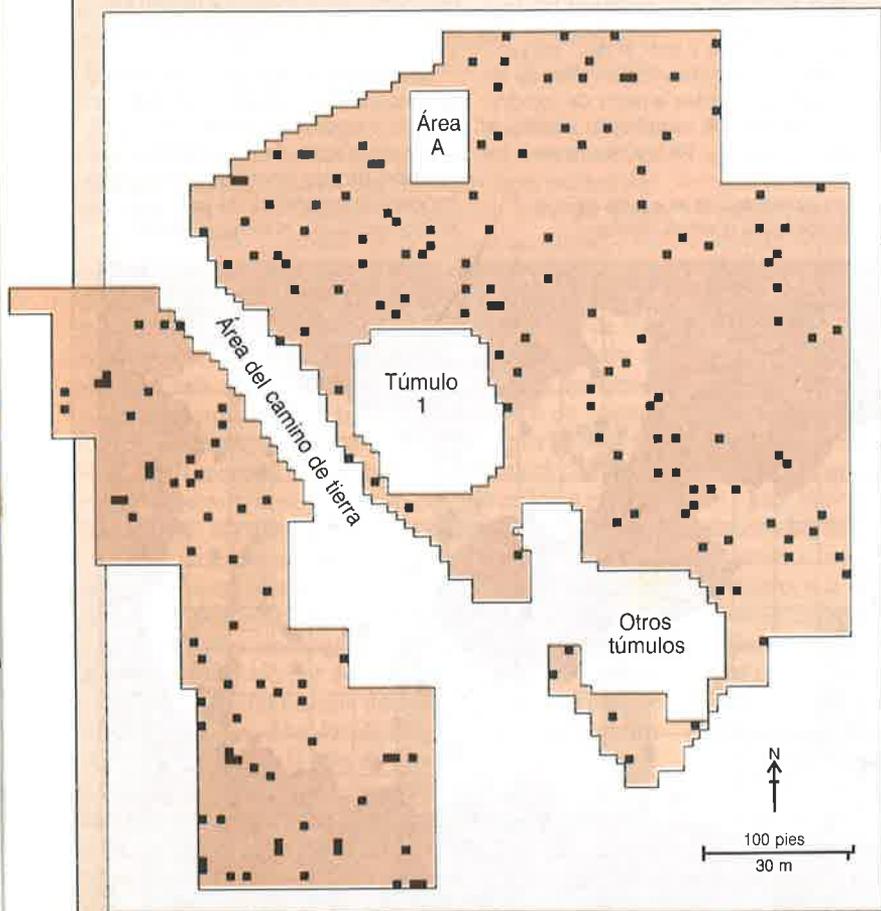
técnica empleada por los sondeos de opinión pública, que seleccionan a menos de 2.000 personas con la intención de extrapolar los resultados para generalizar sobre las opiniones de millones. Los sondeos resultan ser erróneos a menudo, sin embargo, y sorprendentemente, muchas veces tienen más o menos razón. Al igual que en los sondeos de opinión, en el trabajo arqueológico cuanto más amplia y precisa sea la muestra, más probabilidades habrá de que los resultados sean válidos. La alternativa consiste en adoptar un enfoque no probabilístico: el **muestreo no probabilístico**. Algunos yacimientos de una región determinada pueden ser más accesibles, o

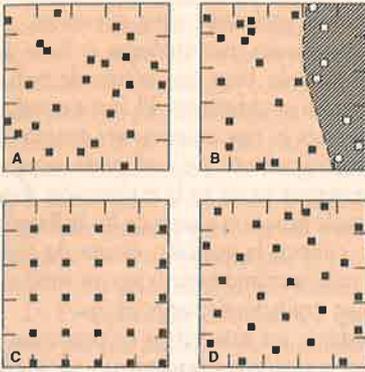
destacar más en el paisaje, lo que daría lugar al diseño de un plan de investigación que, desde el punto de vista formal, sería menos científico. Los largos años de experiencia de campo darán a algunos arqueólogos una "noción" intuitiva de los lugares adecuados para realizar el trabajo. Pero si queremos saber, de forma cuantitativa, hasta qué punto es representativo el muestreo de un yacimiento o región, es necesario recurrir a algún tipo de muestreo probabilístico.

### Tipos de Muestreo Probabilístico

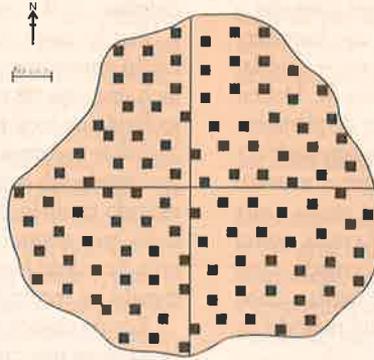
El método más sencillo es el **muestreo aleatorio simple**, en el que las zonas a muestrear se eligen mediante una tabla de números al azar. Puede servir de ejemplo el estudio de la aldea de Tierras Largas, en las tierras bajas de Oaxaca, México, perteneciente al período Formativo; Marcus Winter se propuso delimitar la superficie total y las plantas de las casas de este yacimiento de 3.000 años de antigüedad, situado en lo que era sólo un campo arado. En primer lugar, definió el *universo de muestreo* (los límites del yacimiento) en base a los fragmentos dispersos. Luego, eligió las *unidades de muestreo* (el tamaño de los cuadrados del reticulado). Una pequeña excavación de sondeo inicial le llevó a pensar que bastaría con cuadrículas de 2 m de lado para ilustrar las estructuras significativas enterradas en el subsuelo. Finalmente, tuvo que determinar qué tamaño de *fracción de muestreo* sería suficiente (cuántas cuadrículas investigar), teniendo en cuenta que cuantas más cuadrículas se estudiaran, más precisas serían las predicciones. Sobre este punto, estimó, partiendo del tamaño medio de las casas conocidas del período Formativo, que abarcarían menos del 5 % de la superficie del yacimiento. Con una tasa estimada de menos del 5 % de las 5.000 cuadrículas en las que dividió el yacimiento, cal-

**Muestreo aleatorio simple de cuadrículas seleccionadas para su excavación en Tierras Largas, México.**





**Tipos de muestreo:** (A) aleatorio simple; (B) aleatorio estratificado; (C) sistemático; (D) sistemático estratificado.



**Muestreo sistemático estratificado de cuadrículas de 5 m de lado, seleccionadas para la investigación de Girik-i-Haciyan, Turquía.**

culó, mediante tablas estadísticas, que bastaría una muestra de 197 cuadros. Éstos fueron seleccionados utilizando una tabla de números aleatorios. A partir de esta muestra fue capaz de calcular el número de casas, hoyos, enterramientos y otras estructuras que se podrían encontrar si se dejase todo el yacimiento al descubierto.

Este método tiene sus inconvenientes. En primer lugar, supone definir de antemano los límites del yacimiento, que no siempre se conocen con certeza. En segundo lugar, la naturaleza de los números aleatorios hace que en algunas zonas se produzcan acumulaciones de cuadrículas, mientras otras permanecen intactas —por lo tanto, la parcialidad es intrínseca al muestreo—.

Una alternativa para solventar esta problemática es el **muestreo aleatorio estratificado**, en el que la región o yacimiento se divide teniendo en cuenta sus zonas naturales (estratos), como tierra cultivada y bosque, y se seleccionan las cuadrículas con base en el mismo procedimiento de números aleatorios, con la diferencia de que se asigna a cada zona un número de cuadros proporcional a su superficie. De esta forma, si el bosque abarca el 85 % del área, se le debe asignar el 85 % de las cuadrículas.

Otra solución, el **muestreo sistemático**, supone la selección de un entramado de puntos equidistantes (p. ej.,

eligiendo un cuadrado de cada dos; ver cuadro anterior sobre la Prospección Regional en Melos). Adoptando este tipo de espaciación regular, se corre el riesgo de errar (o acertar) todas las muestras sin excepción en un patrón de distribución uniforme —esto constituye otra fuente potencial de parcialidad.

Más satisfactorio es utilizar un **muestreo sistemático estratificado**, que combina elementos de las tres técnicas ya descritas. En la recogida de los artefactos superficiales del gran yacimiento en tell, o montículo, de Girik-i-Haciyan, Turquía, Charles Redman y Patty Jo Watson emplearon un reticulado de 5 m<sup>2</sup>, pero lo orientaron siguiendo los ejes principales N-S/E-W del yacimiento y eligieron las muestras tomándolos como referencia. Los estratos adoptados fueron bloques de 9 cuadrículas (3 x 3) y escogieron para su excavación una de cada bloque, seleccionando sus coordenadas N-S/E-W con base en una tabla de números aleatorios. Este método no sólo asegura un conjunto imparcial de muestras, distribuidas más equitativamente por toda la superficie del yacimiento, sino que hace innecesario definir sus límites, ya que se puede ampliar el reticulado en cualquier dirección.

En las prospecciones a gran escala, a veces son preferibles los *transectos* (trayectorias lineales) a las cuadrículas (ver

cuadro anterior, Prospección Regional en Melos). Esto resulta cierto, sobre todo, en áreas de vegetación densa, como las selvas tropicales. Es mucho más sencillo caminar a lo largo de una serie de trayectorias que localizar con exactitud y estudiar gran número de cuadrículas al azar. Además, los transectos pueden dividirse en unidades, mientras que puede resultar difícil localizar o describir una zona concreta de un cuadrado; los transectos no sólo son útiles para encontrar yacimientos, sino también para registrar la densidad de artefactos en el paisaje. Por su parte, las cuadrículas tienen la ventaja de presentar un área mayor para su investigación, incrementándose la probabilidad de detectar yacimientos. Lo mejor suele ser una combinación de los dos métodos: utilizar transectos para cubrir distancias largas y cuadrículas cuando se tropiece con concentraciones importantes de material.

Stephen Plog ha puesto a prueba los cuatro métodos de muestreo descritos en los mapas de distribución del Valle de Oaxaca, México, en un intento de valorar comparativamente su eficacia en la predicción del número total de yacimientos, a partir de un muestreo del 10 %. Llegó a la conclusión de que los muestreos sistemático y sistemático estratificado eran un poco más eficientes que las técnicas de muestreo aleatorio simple o estratificado. Sin embargo las diferencias no son significativas estadísticamente y, por tanto, los arqueólogos pueden recurrir a los métodos más sencillos en la mayoría de los casos.

Hay que tener en cuenta el riesgo de que el muestreo probabilístico, utilizado por sí solo en la prospección regional, podría ser incapaz de localizar un yacimiento importante —uno que pueda haber dominado, en su momento, toda la región—. Allí donde sea probable que exista una jerarquía de yacimientos, unos mayores y más poderosos que otros, la medida más prudente para descubrir los yacimientos destacados es combinar el muestreo probabilístico con la prospección convencional. Para una discusión más detallada, ver el Capítulo 5.

estilos característicos de artefactos o cerámica) son más “visibles” que otras, y que los cazadores-recolectores nómadas o las comunidades pastorales dejan en el paisaje una impronta muy distinta —y, por lo general, más dispersa— que las comunidades agrícolas o urbanas (ver Capítulo 5). Deben tenerse en cuenta todos estos factores a la hora de planificar el modelo de investigación y las técnicas de recuperación.

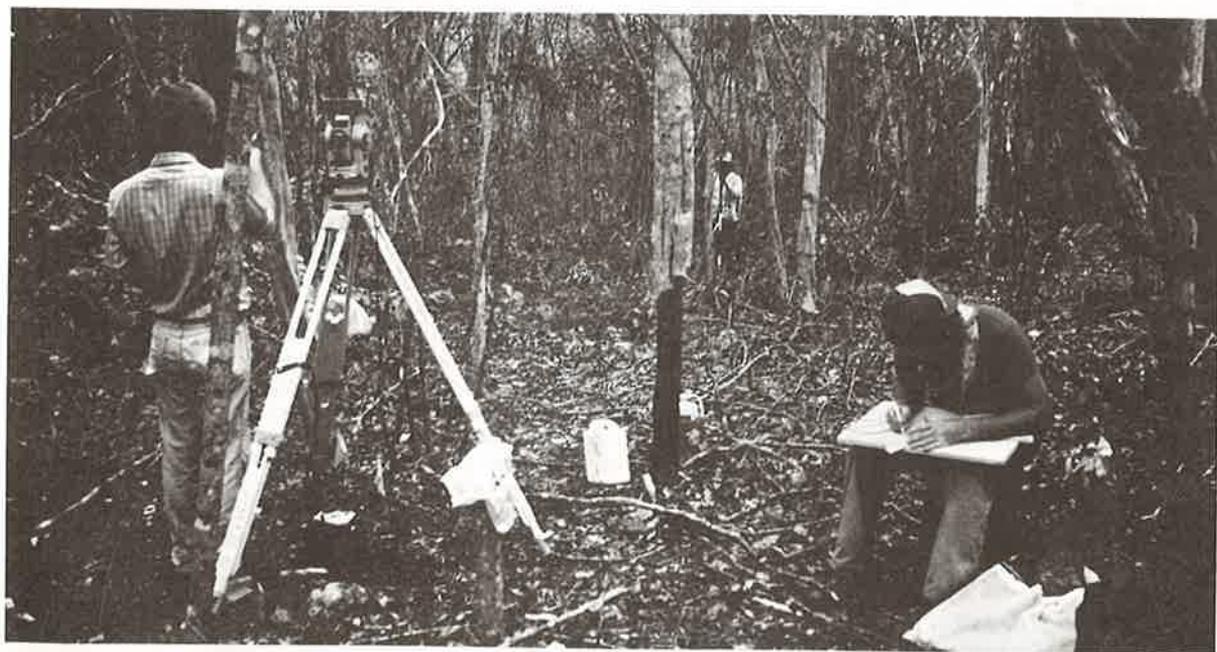
Otro punto a considerar es si se debe recoger el material o simplemente examinarlo para determinar sus asociaciones y contexto (en los lugares en que éste está alterado, como en las áreas ya mencionadas de África, la recogida suele constituir la opción más sensata). Y esta recogida, ¿debe ser total o parcial? Por lo general, se emplea un método de muestreo (ver cuadro, pp. 70,71).

Existen dos tipos básicos de prospección superficial, el *asistemático* y el *sistemático*. El primero es el más sencillo e incluye el recorrido a pie de cada zona del área (por ejemplo, cada campo arado), la exploración de la franja de terreno de la trayectoria de cada prospector, la recogida o examen de los artefactos superficiales y el registro de su localización junto con la de cualquier estructura del terreno. Sin embargo, hay la conciencia de que los resultados pueden ser parciales o erróneos. Los prospectores tienen el deseo inevitable de encontrar material y, por tanto, tenderán a concentrar su atención en aquellas zonas que parezcan más ricas, más que en obtener una muestra representativa del

conjunto del área, que permitiría al arqueólogo valorar la distribución del material de períodos o tipos diferentes.

Por lo tanto, la prospección más moderna se hace de modo sistemático, empleando bien un sistema de red o bien una serie de recorridos equidistantes. El área a estudiar se divide en sectores y éstos (o una muestra, ver cuadro de Melos) se recorren sistemáticamente. De este modo, ningún área queda sub o sobrerrepresentada en la exploración. Este método también facilita la situación exacta de los hallazgos, dado que siempre se conoce la posición exacta de cada uno. Se puede lograr una exactitud todavía mayor subdividiendo los recorridos en unidades de longitud fija.

Los resultados tienden a ser más fiables en proyectos a largo plazo que cubren la región reiteradamente, ya que la visibilidad de los yacimientos y artefactos puede variar enormemente de un año para otro o, incluso, según la estación, debido a la vegetación y a los cambios en el uso de la tierra. Además, los miembros del equipo de campo difieren, inevitablemente, en la exactitud de sus observaciones y en su habilidad para reconocer y describir yacimientos (según el cuidado con que observen, la experiencia que tengan, la mejor vista); este factor nunca puede ser rechazado de plano, pero la cobertura reiterada puede contrarrestar sus efectos. El empleo de formas de registro normalizadas facilita la informatización de los datos en una fase posterior.



*Prospección superficial: un equipo de arqueólogos utiliza un MED (medidor electrónico de distancias) para situar en el mapa las estructuras del yacimiento Maya de Sayil, en la selva mexicana. Un rayo de infrarrojos dirigido a la mira (centro) registra la altura de los puntos.*

Para terminar, puede ser necesaria o aconsejable la realización de pequeñas excavaciones o sondeos para complementar o comprobar los datos superficiales (sobre todo para cuestiones de cronología, contemporaneidad o función del yacimiento) o para contrastar las hipótesis que hayan surgido a partir de la prospección. Ambos tipos de investigación son complementarios, no se excluyen mutuamente. Su principal diferencia es la siguiente: la excavación nos dice mucho sobre una pequeña parte de un yacimiento y sólo puede realizarse un vez, mientras que la prospección nos dice un poco de una gran cantidad de yacimientos y puede repetirse.

**La Prospección Extensiva e Intensiva.** Las prospecciones pueden realizarse de un modo más extensivo combinando los resultados procedentes de una serie de proyectos individuales en regiones adyacentes, con el fin de conseguir perspectivas más amplias de los cambios en el paisaje, el uso de la tierra y los asentamientos a lo largo del tiempo —aunque, como sucede con cada componente de un equipo de campo, la exactitud y calidad de los distintos proyectos de prospección pueden variar enormemente—. Se han llevado a cabo síntesis notables de estudios regionales en zonas de Mesoamérica (ver Capítulo 13) y Mesopotamia, áreas con una larga tradición en trabajos de este tipo.

En Mesopotamia, por ejemplo, la labor pionera de Robert Adams y otros, que combinaba la prospección superficial y aérea, ha proporcionado una imagen del cambio temporal en el tamaño y espaciamiento entre los asentamientos que condujo a la aparición de las primeras ciudades: las aldeas agrícolas dispersas se apiñaron a medida que creció la población y con el tiempo, en el Período Dinástico Antiguo (tercer milenio AC), habían surgido importantes centros de distribución, conectados entre sí por rutas de comunicación. Este trabajo ha puesto también al descubierto acequias y canales antiguos e, incluso, posibles zonas de cultivo.

Como alternativa, puede realizarse una prospección más intensiva buscando cubrir totalmente un yacimiento extenso o una aglomeración de ellos —lo que podríamos llamar prospección microrregional—. Constituye una paradoja que algunos de los yacimientos arqueológicos más grandes y famosos del mundo no hayan sido jamás estudiados de este modo, o sólo recientemente; ya que, normalmente, se prestaba más atención a la grandiosidad de los propios monumentos que a insertarlos en un contexto local. En Teotihuacán, cerca de Ciudad de México, el proyecto más importante de elaboración de un mapa, que se inició en los años 60, ha aumentado en gran medida nuestro conocimiento del área que circunda a los grandes templos-pirámide (cuadro, pp. 80, 81).

La prospección superficial ocupa una posición vital en el trabajo arqueológico y su importancia sigue aumentando. Sin embargo, en los proyectos actuales suele ir acompañada (y a menudo precedida) de un reconocimiento aéreo, que

constituye uno de los avances más destacados de la arqueología de este siglo. De hecho, la disponibilidad de fotografías aéreas puede ser un factor importante para la selección y delimitación de un área para la prospección superficial.

## El Reconocimiento Aéreo

Debemos recalcar que el reconocimiento aéreo, sobre todo la fotografía, no sólo se utiliza, ni siquiera en un grado predominante, para la localización de yacimientos, siendo más importante para su registro e interpretación y para la supervisión de los cambios producidos en ellos a lo largo del tiempo. Sin embargo, la fotografía aérea —junto con la teledetección desde el espacio (ver más adelante)— ha sido responsable de un buen número de descubrimientos y continúa localizando más yacimientos cada año.

**La Fotografía Aérea.** Las primeras aplicaciones arqueológicas importantes de esta técnica se produjeron a principios de siglo, con las fotografías de la ciudad romana de Ostia sacadas desde un globo, y en 1913, cuando sir Henry Wellcome tomó vistas verticales de su excavación en el Sudán mediante una cometa en forma de caja. La Primera Guerra Mundial proporcionó gran ímpetu a la técnica, cuando arqueólogos, como O.G.S. Crawford, en Inglaterra, se dieron cuenta de que las fotografías aéreas tomadas desde aviones y globos podían ofrecer, por primera vez, una perspectiva general de los monumentos históricos.

En Siria, desde 1925, el padre Antoine Poidebard comenzó a trazar las antiguas rutas caravaneras que conducían a las defensas fronterizas romanas del desierto; utilizando la observación aérea, descubrió muchos fuertes y carreteras desconocidos. También demostró que se podían localizar desde el aire los yacimientos subacuáticos, dando a conocer, por vez primera, el antiguo puerto sumergido de Tiro, en el Líbano —estudio que fue complementado con una prospección realizada por buceadores y con una excavación parcial—. De forma similar, en 1927, aviones militares fotografiaron, a través del agua, las estructuras de postes de roble del Bronce Final del lago Neuchâtel, en Suiza. En América, Alfred Kidder voló en 1929 con el pionero de la aviación Charles Lindbergh sobre el centro y este de Yucatán, en México, y descubrió media docena de yacimientos nuevos. También realizó vuelos sobre Arizona y Nuevo México en busca de poblaciones antiguas.

Desde sus comienzos, la fotografía aérea se ha desarrollado hasta convertirse en una de las ayudas más valiosas para la arqueología.

**¿Cómo se Emplea la Fotografía Aérea?** Las fotografías tomadas desde el aire son simples herramientas; son medios para lograr un fin. No revelan yacimientos por sí solas, sino que son el fotógrafo y el intérprete quienes lo

## DESCUBRIMIENTO DE YACIMIENTOS MEDIANTE LA FOTOGRAFÍA AÉREA

La fotografía oblicua, tomada desde aviones o globos a baja altura, es el medio más importante de localización de yacimientos desde el aire, pues proporciona una perspectiva y un efecto visual más adecuados que la fotografía vertical. Las estructuras arqueológicas más visibles en el paisaje suelen estar documentadas por **sombras**. Donde hay muros o terraplenes, la luz rasante del sol bajo, acentúa las variaciones microfotográficas. Así se llega a percibir la configuración de las estructuras arqueológicas enterradas. Los terraplenes que se orientan hacia el sol son muy brillantes y proyectan sombras alargadas, mientras las depresiones están a su vez en profunda oscuridad.

Los **cultivos o huellas** de cultivo son otra forma de percibir estructuras arqueológicas por lo común, desde el aire. Aquí, las variaciones en la altura, vigor y tipos de cultivos y demás vegetación pueden indicar la existencia de una estructura sepultada. Cuando el suelo es rico en humedad y fosfatos

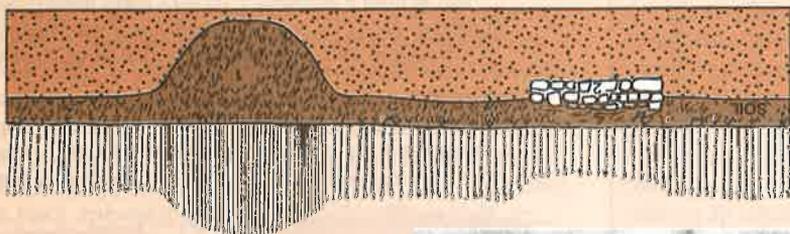
(como sobre una zanja o foso enterrados, en los que la tierra fue alterada en el pasado) la vegetación tenderá a ser más alta, exuberante y densa (*huellas de cultivo positivas*). Pero, el suelo será más fino, seco y pobre sobre un muro sepultado y la vegetación estará más dispersa o su crecimiento algo atrofiado (*huellas de cultivo negativas*). El crecimiento más rico y denso se verá más oscuro desde el aire. El trigo, la cebada, las patatas y el maíz suelen producir este fenómeno. Otros cultivos maduran con más rapidez sobre los muros debido a la escasez de la humedad y originan diferencias de color; su desarrollo atrofiado sobre estas estructuras puede producir marcas sombreadas. La visibilidad de las huellas de cultivo varía según la hora, la estación del año y otros factores. En los años secos, el crecimiento exuberante aparecerá más verde. La hierba tiene que estar seca para revelar cualquier estructura sepultada, pero ha demostrado ser de gran valor para localizar yacimientos nuevos

en los años de sequía debido a la gran superficie que ocupa. En Gran Bretaña, durante el verano de 1984, se fotografiaron desde el aire, en Devon, más de 500 yacimientos desconocidos, un total que superaba el conjunto de descubrimientos de los 40 años precedentes en la zona. Las **huellas en el suelo** también son visibles desde el aire como marcas de tierra de distinto color y textura. Los túmulos funerarios roturados, pueden destacar con claridad por las distintas texturas de la tierra de túmulos y fosos. Las diferencias de humedad pueden ser reveladoras. Los *yacimientos de zonas húmedas* se hacen perceptibles tras la lluvia, cuando el suelo arado retiene la humedad en muros y terraplenes más tiempo que en las zanjas y fosos colmatados: el fenómeno es breve pero claro, y la nieve o la escarcha pueden poner de manifiesto las estructuras del subsuelo al fundirse con más rapidez sobre las zanjas sepultadas y persistir más tiempo en las depresiones más frías.



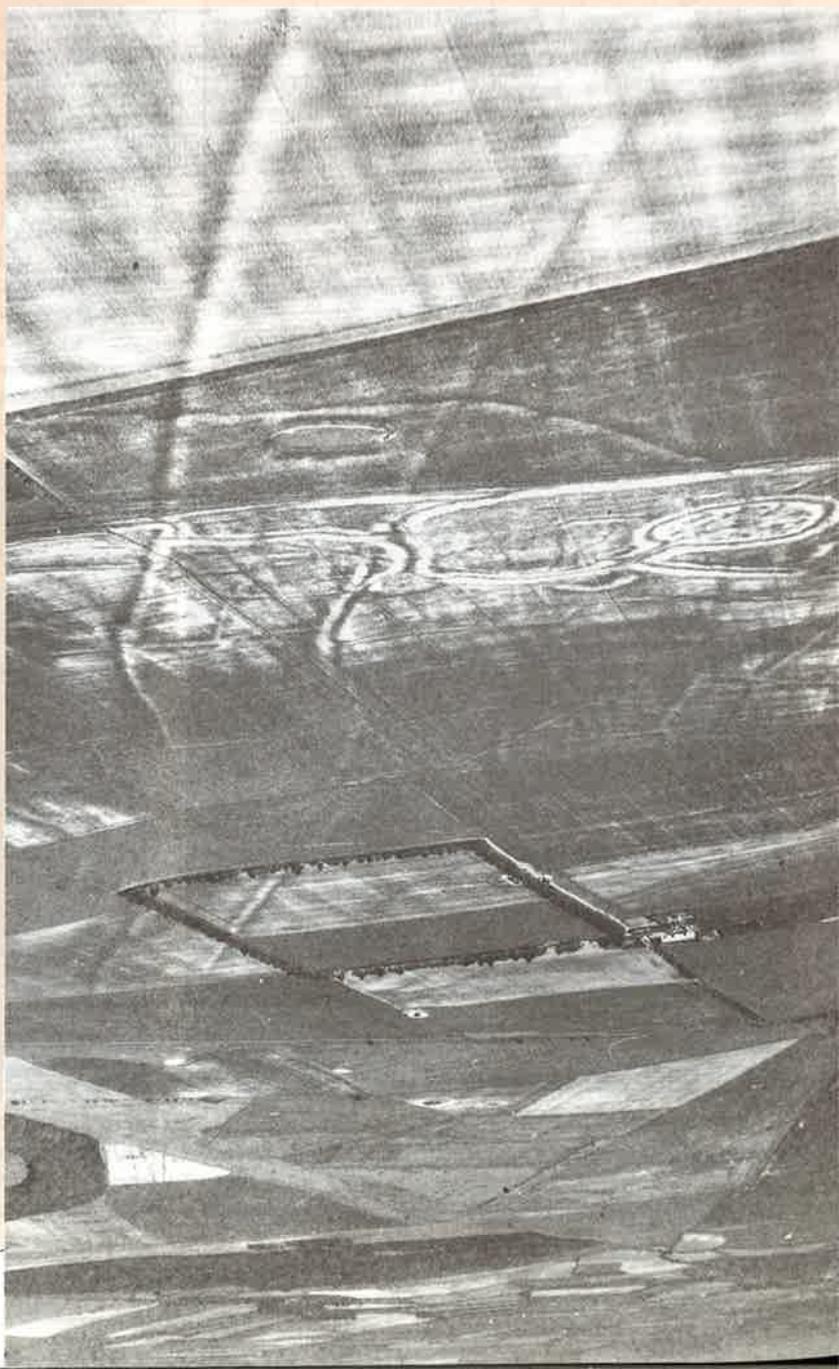
**El efecto de las sombras** en la percepción de yacimientos. La fotografía aérea vertical de Stonehenge, en el sur de Inglaterra (sobre estas líneas), pone de relieve las estructuras principales y es adecuada para la elaboración de planos. La perspectiva oblicua (izquierda) sitúa al yacimiento en un paisaje arqueológico más amplio, revelando, por ejemplo, la avenida que conduce al monumento (de izquierda a derecha).

Las huellas en los cultivos revelan con claridad la doble línea de un monumento (de función desconocida) llamado "cursus", en Dorset, al sur de Inglaterra, además de otras estructuras prehistóricas.



**Sistema de formación de las huellas en los cultivos:** las cosechas crecen más altas y densas sobre estructuras enterradas, como los fosos (1), y muestran un crecimiento atrofiado sobre los muros sepultados (2). Tales variaciones no resultan evidentes al nivel del suelo, pero suelen ser visibles desde el aire, desde el cual los fosos aparecen más oscuros y los muros más claros que la vegetación circundante.

Los contornos de una villa gallo-romana en Francia aparecen en un tono claro brillante gracias a la escarcha del suelo.

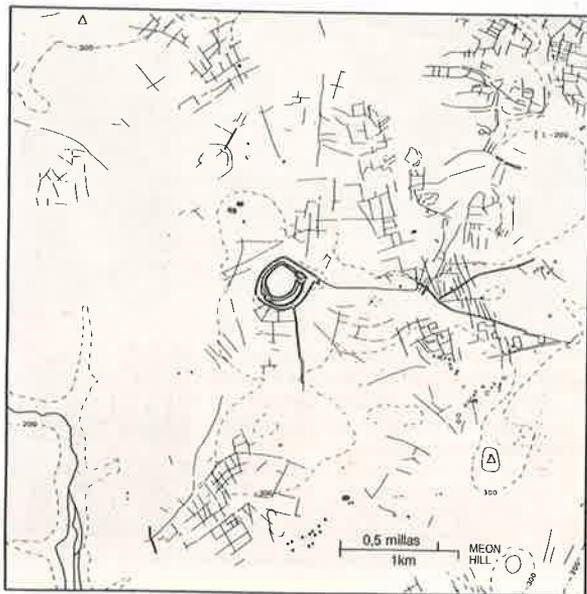
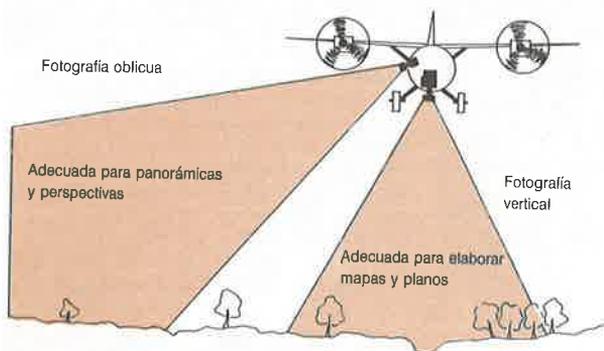


hacen, examinando el terreno y las imágenes. Es una tarea especializada. Son necesarias una gran experiencia y una visión aguda para diferenciar los vestigios arqueológicos de otras estructuras, como las rutas de vehículos y los antiguos

lechos fluviales y canales. Además, la mayoría de las unidades militares de inteligencia de los años finales de la Segunda Guerra Mundial contaban en su equipo con arqueólogos como intérpretes de fotografías aéreas. Por ejemplo, la peri-



Dos ejemplos de la primera fotografía aérea. (Izquierda) Construcciones de pilares de la Edad del Bronce visibles en el Lago Neuchâtel, Suiza, en 1927. (Derecha) Las diferencias en los cultivos ponen de manifiesto los enormes terraplenes de Poverty Point, Louisiana, fechados entre el 1500 y el 700 AC.



(Sobre estas líneas) Existen dos tipos de fotografía aérea: oblicua y vertical. Cada una tiene ventajas distintas. Las panorámicas oblicuas revelan contornos y proporcionan una mayor perspectiva. Las verticales son las más idóneas para trazar planos y mapas.

(Derecha) Mapa con los elementos del paisaje en torno a Danebury, una fortificación de la Edad del Hierro en el sur de Gran Bretaña (siglos VI-II AC), elaborado a partir de una prospección aérea. Pueden verse detalles de los antiguos terrenos de cultivo, caminos y cercados.

cia de Glyn Daniel resultó ser de valor incalculable para la inteligencia fotográfica militar británica, y terminó la guerra al frente de una gran unidad en la India.

Existen dos tipos de fotografía aérea: la *oblicua* y la *vertical*. Cada una de ellas tiene sus ventajas e inconvenientes, pero, a grandes rasgos, podemos decir que la fotografía oblicua —aquella que se toma desde un ángulo para revelar los contornos y proporcionar perspectivas— es la idónea para el descubrimiento de yacimientos y la vertical para realizar mapas de los mismos. Los métodos de localización de yacimientos desde el aire serán expuestos en uno de los cuadros. Pueden realizarse, con bastante facilidad, planos y mapas precisos del trazado de los yacimientos a partir de fotografías verticales, con tal de que haya en la imagen una estructura de dimensiones conocidas. También puede utilizarse la superposición de fotografías para crear un efecto estereoscópico, de modo que los yacimientos y paisajes se vean en tres dimensiones. Por ejemplo, las imágenes estereoscópicas tomadas en la antigua ciudad de Mohenjodaro, en Pakistán, desde un globo amarrado, han permitido la elaboración de planos fotogramétricos —de contornos bastante exactos— de sus construcciones supervivientes. De modo parecido, pueden explorarse áreas de gran tamaño con fotografías superpuestas, que son incluidas en un mapa fotogramétrico básico, muy preciso, de todos los datos arqueológicos identificados desde el aire. Así, puede realizarse la exploración analítica del terreno sobre una base mucho más firme.

Las fotografías oblicuas son más difíciles de transformar en mapas, debido al modo en que distorsionan la perspectiva. Ahora, sin embargo, las estructuras de esas imágenes pueden ser situadas en un mapa con bastante exactitud, utilizando programas informáticos relativamente sencillos, que proporcionan al menos cuatro puntos de una imagen dada con una posición en el espacio conocida. Los ensayos realizados para comprobar la fiabilidad del método han demostrado una precisión razonable, hasta de unos pocos metros, sobre todo en las zonas de relieve llano.

De este modo, pueden realizarse con bastante rapidez planos individuales a partir de fotografías oblicuas, en la escala que se elija; éstos pueden compararse, utilizarse como fuente de mediciones y fusionarse en mapas de un área. Por ejemplo, Roger Palmer ha utilizado miles de fotografías de un territorio de 453 km<sup>2</sup>, que rodea a la fortificación británica de la Edad del Hierro de Danebury, para elaborar mapas y planos precisos que demuestran que el yacimiento está situado dentro de un paisaje agrícola muy poblado y complejo. Las huellas del suelo y de los cultivos (ver cuadro, pp. 74, 75) revelaron la presencia de al menos otros 8 fuertes, de 120 zanjas de cercados agrícolas, de miles de acres de fincas pequeñas, dispuestas uniformemente y de 240 km de zanjas lineales y cercas, muchas de las cuales fueron más

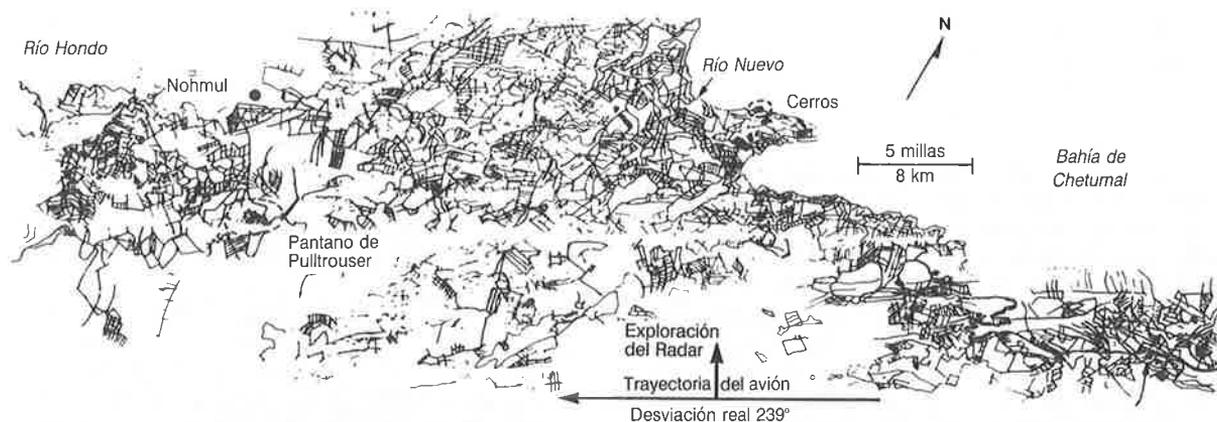
o menos coetáneas a Danebury, a juzgar por sus formas y/o hallazgos superficiales.

**Avances Recientes de la Fotografía Aérea.** La nueva tecnología también ha tenido un fuerte impacto sobre la fotografía aérea en diversas formas. El realce de la fotografía mediante ordenadores mejora su intensidad y contraste. También se han introducido las imágenes digitales: las fotografías son cuantificadas digitalmente y la imagen puede ser manipulada de modo que, por ejemplo, se resalten los detalles de mayor interés.

Aunque la película pancromática en blanco y negro sigue siendo la más utilizada en la fotografía aérea —a causa de su bajo costo y gran resolución— también se emplea, con buenos resultados, la película de infrarrojos. Esta detecta la radiación reflejada por el sol y muestra las diferencias cromáticas, sobre todo en las cosechas de cereales. Las novedades introducidas recientemente incluyen películas de color falso y de color microfotográfico, la holografía acústica y el estudio de los negativos con el filtrado óptico mediante láser. La prospección térmica (*termografía*), que utiliza sensores térmicos o de color acoplados a aeronaves, es una técnica no fotográfica que registra la temperatura de la superficie del suelo por medio de un scanner, que representa en blanco las zonas más cálidas de la imagen. Las variaciones en la temperatura del suelo son debidas, en parte, a construcciones sepultadas y a diferencias en el contenido de humedad, de este modo, la termografía se ha utilizado con éxito en la datación de estructuras arqueológicas como zanjas sepultadas. Sin embargo, la fotografía aérea sigue siendo, actualmente, la técnica de reconocimiento aéreo más común y rentable para la mayoría de los propósitos de la arqueología.

**La Teledetección desde Gran Altura.** Las fotografías tomadas desde satélites tienen una aplicación limitada en la arqueología, dado que su escala suele ser demasiado grande; sin embargo, las imágenes procedentes de los satélites LANDSAT (Tecnología de los Recursos Terrestres) han demostrado su utilidad. Los scanners registran la intensidad de la luz reflejada y la radiación de infrarrojos de la superficie de la tierra y las transforman, electrónicamente, en imágenes fotográficas. Las imágenes del LANDSAT han sido utilizadas para localizar estructuras de gran tamaño, como los antiguos sistemas de riego de Mesopotamia.

La aplicación arqueológica más destacada hasta el momento se ha producido, sin embargo, en Mesoamérica. Utilizando imágenes del LANDSAT de color falso, en el que los colores naturales se han transformado en tonos de mayor contraste, científicos de la NASA en colaboración con arqueólogos encontraron, en 1983, una extensa red de campos y asentamientos agrícolas mayas en la península mexicana del Yucatán. En este costoso experimento, que consumió 250.000 \$, las ruinas mayas se resaltaron con colores falsos, en forma de puntos minúsculos en azul, rosa y rojo brillante



*Teledetección desde gran altura: un plano de las estructuras que rodean al pantano de Pulltrouser, Belize, elaborado mediante el SLAR (radar aerotransportado de observación lateral —ver p.78—). El examen preliminar del terreno apoya la posibilidad de que sean antiguos canales Mayas.*

—azul para los antiguos depósitos excavados en la superficie de la piedra caliza, rosa y rojo brillante para la vegetación de los yacimientos y sus alrededores—. Mediante la búsqueda de puntos azules cerca de los rojos y rosados, los arqueólogos pudieron localizar 112 yacimientos. Para verificar sus conclusiones visitaron 20 de ellos en helicóptero.

El proyecto también descubrió una ciudad desconocida con dos pirámides gemelas, fechada en el Maya Clásico, 600-900 DC; y volvió a localizar la importante ciudad de Oxpemul que había sido descubierta a principios de los años 30 pero que luego se volvió a perder en la espesa jungla. Sin embargo, el resultado más notable fue la detección de una amplia red (que cubría un área de 65 km de longitud y 4,8 km de anchura) de campos cercados y montículos de viviendas cerca de Flores Magón, lo que destruye por completo la ya desacreditada teoría de que la civilización Maya se basaba en un tipo de agricultura itinerante, sin campos estables.

Otra técnica de teledetección, el *radar aerotransportado de observación lateral (SLAR)*, también ha proporcionado pruebas que indican que la agricultura maya era más intensiva de lo que se creía. Esta técnica consiste en registrar, en imágenes de radar, el retorno de ondas de radiación electromagnética emitidas desde una aeronave. Ya que el radar atraviesa la capa de nubes y, hasta cierto punto, la espesura de la selva, Richard Adams y sus colegas pudieron utilizar el SLAR, desde un avión de la NASA que volaba a gran altura, para explorar 80.000 km<sup>2</sup> de tierras bajas de los mayas. Las imágenes del SLAR no sólo revelaron ciudades y sistemas parcelarios antiguos, sino también una enorme red de líneas grises, algunas de las cuales pudieron haber sido canales, a juzgar por inspecciones posteriores en canoa. Si la comprobación sobre el terreno —que apenas ha comenzado— demuestra que los canales eran antiguos, probará que

los Mayas tenían un sistema de irrigación y transporte acuático muy complejos.

La elaboración de mapas mediante el radar de gran altitud también ha ayudado a descubrir en Costa Rica un pueblo desconocido hasta el momento. En 1984-85, Thomas Sever, de la NASA, sobrevoló el área que circunda al volcán de Monte Arenal, que interesaba a los arqueólogos debido a que la gente del lugar había encontrado fragmentos de cerámica y útiles cuando se abrieron carreteras en el terreno de cenizas. Sever exploró el área utilizando un radar, película fotográfica de infrarrojos y un artefacto llamado lidar (aparato de detección de luz). Las imágenes resultantes mostraron que las calzadas irradiaban de un cementerio central. La posterior excavación de 62 yacimientos, realizada por Payson Sheets, reveló que un pueblo nómada había vivido a la sombra del volcán desde el 10000 AC. Sus campamentos, tumbas y casas habían quedado sepultados y protegidos por una erupción volcánica.

La aplicación de estas técnicas nuevas y excitantes en la arqueología sólo acaba de comenzar. Mientras continúen siendo costosas, la fotografía aérea convencional seguirá predominando en el reconocimiento aéreo. Pero las modernas técnicas aerotransportadas de detección a distancia, sin duda, se abaratarán y generalizarán en el futuro.

## El Registro de Yacimientos en la Prospección Superficial

Como ya hemos visto al tratar de la fotografía aérea, la ubicación de yacimientos y estructuras en mapas regionales es un paso posterior, y esencial, a la prospección de reconocimiento. Haber descubierto un yacimiento ya es algo,

pero sólo pasará a formar parte de la suma total de los conocimientos arqueológicos de una región cuando lo registremos adecuadamente.

Además de la situación de un yacimiento en un mapa —que incluya la latitud, longitud y referencia exacta de la red cartográfica—, el registro propiamente dicho supone dar al yacimiento algún tipo de designación de lugar e incluirlo en un sistema de registro de yacimientos, junto con la información relativa a su poseedor, a su estado y otros detalles. Las designaciones de lugar varían en las distintas partes del mundo. En los Estados Unidos consisten, por lo general, en un número de dos dígitos para el estado, un par de

letras para el condado y un número que indica que es el yacimiento 59 (o cualquiera que sea) descubierto en ese condado. De esta forma, el yacimiento 36WH297 designa al 297 descubierto en el Condado de Washington, en el estado de Pennsylvania (36). Ésta es la designación de lugar del famoso yacimiento Paleoindio bajo abrigo de Meadowcroft. Una de las mayores ventajas de designar a los yacimientos con estos sistemas alfanuméricos es que pueden ser incluidos con facilidad en archivos informáticos, que permiten la rápida recuperación de los datos, ya sea para su utilización en la arqueología de urgencia o para el estudio de patrones de asentamientos.

## LA EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE YACIMIENTOS Y ESTRUCTURAS

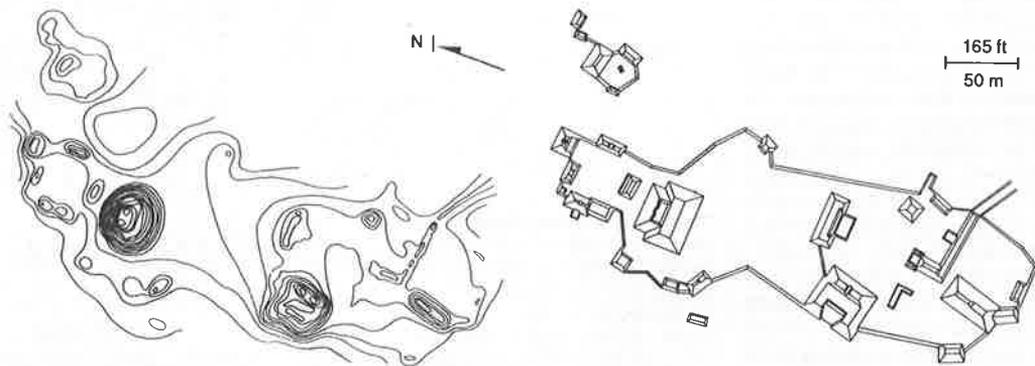
La localización y registro de yacimientos y estructuras es el primer paso del trabajo de campo, pero el siguiente consiste en hacer una valoración del tamaño, tipo y distribución de los yacimientos. Son factores cruciales para el arqueólogo, no sólo para el que intenta decidir dónde, cómo y si va a excavar, sino también para aquel cuyo interés fundamental se centra en el estudio de los patrones de asentamiento, los sistemas de yacimientos y la arqueología del paisaje sin recurrir a la excavación. Ya hemos visto cómo se puede utilizar la fotografía aérea para trazar la distribución de los yacimientos y, en primer lugar, para ayudar a localizarlos. ¿Cuáles son los otros métodos importantes que contribuyen a investigar yacimientos sin excavarlos?

### La Prospección Superficial de Yacimientos

El modo más simple de hacernos una idea de la extensión y distribución de un yacimiento es a través de una prospección superficial —es decir, mediante el análisis y docu-

mentación de la localización de las estructuras supervivientes y, a ser posible, la recogida de los artefactos de la superficie—. En el estudio de Teotihuacán ya descrito (ver cuadro), vimos cómo se utilizaba una prospección meticulosa de este tipo para realizar planos detallados de la ciudad.

El caso de Teotihuacán subraya un punto importante: la prospección superficial de yacimientos sólo es correcta en la medida en que lo son los métodos aplicados para llevarla a cabo. La elaboración de mapas es la clave para el registro adecuado de la mayoría de los datos. Para las estructuras superficiales, como edificaciones y vías, se emplean tanto los mapas topográficos como los planimétricos. Los primeros representan las diferencias en la elevación o altura mediante curvas de nivel y ayudan a relacionar las construcciones antiguas con el paisaje circundante. Los mapas planimétricos carecen de curvas de nivel e información topográfica, centrándose, por el contrario, en explicar la interrelación de las distintas edificaciones. En algunos planos de yacimientos se combinan las dos técnicas, con la representación topo-



Dos formas de presentar los resultados de la prospección, ejemplificados por el yacimiento Maya de Nohmul, Belize. (Izquierda) Un mapa topográfico relaciona al yacimiento con su entorno paisajístico. (Derecha) Un mapa planimétrico muestra las estructuras concretas del yacimiento.