

ABPS: La informatización del Proyecto sobre Arqueología del Paisaje (Bocelo-Furelos, A Coruña).

«He aquí el futuro —dijo la mujer—. He aquí la muerte de la caballería. [...] Dame a veinte de estos rústicos deportistas y puedo detener a veinte caballeros».

(John Steinbeck, *Los Hechos del Rey Arturo*)

Faustino Infante Roura

Dpto. de Historia I (Arqueología). Univ. Santiago.
15700 La Coruña.

Gisleno Fernández López

Instituto Universitario de Recursos Humanos. Universidad
Complutense. 28040 Madrid.

1. Introducción

Uno de los mayores problemas de una actuación arqueológica lo supone el correcto almacenamiento y gestión de los datos que genera, de manera que su acceso y consulta puedan ser efectuados de manera rápida, sencilla y eficaz.

La amplia experiencia acumulada en este sentido nos llevó a plantear la viabilidad de desarrollar un sistema informático propio que garantizase la seguridad de los datos y una economía de medios en el momento de su consulta. Con posterioridad, estos objetivos iniciales fueron notablemente ampliados. El resultado de ello fue la elaboración de un programa de ordenador, conocido como A.B.P.S. (todavía en fase de depuración), que permite almacenar y clasificar toda aquella información necesaria para la investigación en curso.

La estructura básica, sobre la que se ha trabajado, comenzó a ser preparada por el equipo entre los meses de Noviembre-Diciembre de 1987. Posteriormente, y ya durante la primera campaña de excavación (Julio-Agosto de 1988), se pusieron en funcionamiento algunas bases de datos de forma experimental. Finalizada satisfactoriamente esta etapa de prueba, comenzó a desarrollarse la fase de programación en el mes de octubre de 1988. Actualmente, se ha superado más del 50% del trabajo previsto, esperando, en breve, presentar una versión completa aunque susceptible de posteriores mejoras.

2. El Proyecto arqueológico Bocelo-Furelos

Un proyecto de Arqueología del Paisaje como el que hemos abordado precisa la adquisición de un conocimiento lo más completo posible sobre el paisaje y la zona objeto de estudio. Este conocimiento se construirá a partir de la integración de datos de diferente tipo y de la lectura de esos datos a través de determinados modelos teóricos e interpretativos.

Ahora bien, una perspectiva que supere una posición meramente empiricista o factual, no puede acep-

tar que los datos son una entidad objetiva y virginal que se encuentran en el campo esperando ser recogidos. Un yacimiento o una pieza no es un dato arqueológico, sino que el dato en sentido crítico es el conjunto de elementos y rasgos a través de los cuales se describe ese yacimiento o pieza arqueológica. De este modo los datos no pre-existen a la investigación, sino que el proceso de ésta construye los datos en íntima (y a menudo inconsciente) coherencia con la estrategia que aquélla siga, de tal modo que a menudo datos recuperados para una investigación particular *no son adecuados o utilizables por un programa de investigación distinto*.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el grupo de trabajo, dirigido y coordinado por Felipe Criado Boado, profesor de la Universidad de Santiago de Compostela, diseñó una estrategia de trabajo que, por un lado, agrupase todas las fuentes potenciales de datos que podrían resultar útiles en una investigación sobre el paisaje arqueológico (en este caso de la Sierra del Bocelo y Val del río Furelos, como área de estudio) y que, por otro, aportara una configuración adecuada de esos datos. En este sentido dos evidencias parecen bastante claras: la obligación de realizar una *prospección arqueográfica intensiva* y la obtención de informaciones *ambientales* del área de estudio.

Se observa pues que, al versar nuestro estudio sobre el paisaje, la documentación comprende no sólo la temática supuesta y estrictamente arqueológica, sino que también involucra a toda la restante información (fundamentalmente etnográfica, geográfica y paleo-ecológica) que pueda ayudar a completar la comprensión del entorno entendido al unísono como medio físico y como medio humano o humanizado. Por lo tanto, el arqueólogo que aborde este trabajo no sólo puede recoger datos arqueológicos, sino que además debe recuperar todo cuanto dato de carácter geográfico y ecológico complete los datos arqueológicos y los referentes al paisaje. Esto nos llevó a diseñar una estrategia de prospección ambiental.

Cada una de las dos fuentes de documentación anteriores (ambiental y arqueológica) da lugar a dos conjuntos de datos que se sistematizan en dos grupos de ficheros independientes, aunque interrelacionados entre sí, constituidos por el fichero de condiciones ambientales y el fichero de muestras, de un lado, y el fichero de puntos arqueológicos del otro. En cada uno de ellos la información se construye a través de fichas específicas que se definen y describen en los dos apartados siguientes. Esa información integra, posteriormente, un conjunto de bases de datos interactivas que se gestionan a través del programa ABPS.

Como una convención utilizada dentro de este Proyecto, para poder identificar y referenciar sin confusiones los dos grupos de fichas principales (ambientales y arqueológicas), la notación de cada una de ellas va seguida de una máscara que permite diferenciar entre ambas. De este modo, mientras las fichas de puntos arqueológicos se numeran seguidas de un punto [.], las de condiciones ambientales se indican seguidas de punto y coma [;]. De este modo, si se cita un yacimiento cualquiera, por ejemplo:

Forno dos Mouros (20. y 125;)

quiere decir que ese yacimiento se describe en la ficha número 20 del fichero de puntos arqueológicos y que sus condiciones ambientales se recojen en la ficha número 125 de este segundo fichero.

3. Hacia una teoría de las Bases de Datos en Arqueología

A la hora de establecer un criterio para la creación de una Base de Datos (BD) en Arqueología, el *arqueoinformático* se enfrenta al problema de cómo encararse con los datos arqueológicos, en sí una realidad finitamente pluriforme y *flexible*, para que su almacenamiento y gestión en una Base de Datos informática, en esencia *rígida* o *semirrígida*, sea lo más ágil posible.

Para abordar este problema es necesario analizar la estructura interna de los datos arqueológicos que, como ya dijimos, se destacan por su relativa flexibilidad. Siguiendo el orden diseñado ya hace años por David L. Clarke (CLARKE, 1984), un hecho arqueológico puede descomponerse analíticamente en estos distintos niveles: Cultura, Conjunto arqueológico, Tipo, Artefacto y Atributo. La utilización de una BD arqueológica, por lo menos en el nivel aquí propuesto, haría referencia a los dos últimos niveles citados, aunque por unión con otras BD o por inferencias analíticas definidas dentro de lo que se llama un *Sistema de Gestión de Base de Datos* (DBMS) podría llegarse a los niveles superiores. Además creemos que todavía se puede distinguir otro nivel implícito en la categorización de Clarke, inferior a los ya mencionados y que da validez *arqueográfica* a una BD informática, que sería el de *estados de atributo*, es decir, el conjunto finito y previamente definido o no de categorías que una variable (atributo) puede adoptar para un determinado conjunto de artefactos. Es precisamente en este

nivel final donde la flexibilidad es mayor, mientras que en los restantes (atributo, artefacto), la polisemia puede ser más limitada.

Por otro lado, una BD informática se estructura básicamente en archivos, registros y campos. Definimos un archivo como una «colección de registros que son del mismo tipo y que están relacionados entre sí de alguna manera» (FROST, 1989). Por su estructura, su empleo más frecuente es para representar las relaciones binarias «UNO a MUCHOS» (relaciones jerárquicas), es decir, un hecho (aquello que define al archivo) se relaciona con otros muchos hechos (aquellos que definen cada uno de los registros). En Arqueología, un archivo se correspondería con un conjunto de datos arqueológicos unidos entre sí por algún tipo de relación común. Este conjunto puede ser, en el caso más frecuente, un yacimiento arqueológico (si se piensa en una BD de registro e inventario de material, muestras, etc. obtenidas en el proceso de excavación y/o prospección). En el proyecto informático objeto de este trabajo, ese conjunto vendría definido, por ejemplo, en el caso del módulo MALOC que veremos más tarde, no tanto por un yacimiento, puesto que en él se recogen datos de diferentes yacimientos en un mismo fichero (diferenciándose entre sí por su código), sino más bien por el tipo de relación común que existe entre ellos, esto es, por ser *objetos arqueográficos* que de alguna manera han sido manipulados por el hombre (cerámicas, instrumental lítico, tejas, morteros, etc.), lo que hace que puedan ser comparados entre sí.

El siguiente nivel en profundidad al que accedemos dentro de una BD informatizada hace referencia al *registro*, es decir, «una entidad única estructurada en uno o más campos nominados, cada uno de los cuales contiene la representación simbólica de algún aspecto del universo del discurso». La principal ventaja de la estructuración de una BD en registros estriba en facilitar un formato uniforme a todos los datos que contenga, lo que, a su vez, ayuda en el almacenamiento y gestión física de la información contenida en un archivo y la comparación (análisis) de los registros entre sí, pero, por contra, presenta el inconveniente de su *rigidez* (expresada en la dificultad de adición de campos nuevos o en la ampliación de los existentes) y de que su estructura se debe fijar de una vez para «siempre» para realizar una actividad particular y no otra. Esto último tiene implicaciones importantes en Arqueología pues supone que, antes de elaborar una estructura de registros, hay que tener definidas cuáles son las variables relevantes en un artefacto/hecho que se quiere «informatizar» de for-

ma que permita diferenciarlo claramente de los demás que aparecen almacenados en la misma BD. Resulta pues evidente que un registro informático debe corresponder, en su formulación, a un artefacto *sensu lato*, esto es, «cualquier objeto modificado por el hombre en sus características o atributos, pudiendo ser la característica modificada simplemente su relación con otros, como es el caso de su posición» (FERNANDEZ, 1990:87).

A la necesaria estructuración de un registro en una BD le sigue un nivel inferior, consistente en la *segmentación de éste en campos*, que se definen como las unidades mínimas de observación, identificadas por un nombre (=nombre de la variable) y capaces de contener datos de cualquier tipo: alfanuméricos (o simbólicos), numéricos (reales o enteros) o lógicos (booleanos). Estas características hacen que el equivalente arqueológico del «campo» informático sea el atributo, es decir, cualquier entidad «lógicamente irreductible, de dos o más estados, que actúa como una variable independiente en un sistema concreto de artefactos» (FERNANDEZ, 1990:87). «La importancia de un atributo vendrá marcada por el grado de covarianza que tenga con el sistema completo y con los demás atributos» (FERNANDEZ, 1990:89). En esencia, el campo en una BD relacional es una estructura rígida definida por el tipo de datos que va a contener (alfanuméricos, reales ...), la longitud máxima de éstos y, en el caso de los numéricos, el número de decimales y la precisión, puesto que cada tipo tiene una serie de implicaciones en el formato de almacenamiento y en su instalación en la memoria del ordenador, hechos que no entraremos a describir ahora.

Todo esto viene ya dado en su mayor parte por los programas de DBMS comerciales (dBase III, dBase IV, Oracle, etc.) en los que el arqueoinformático puede desarrollar sus ficheros propios. Sin embargo, la verdadera labor de un arqueólogo surge en el último nivel de estructuración de los datos, que se corresponde con lo que definimos como *estados de atributos*, es decir, la «representación simbólica de aspectos sencillos de algún universo del discurso» arqueológico (FROST, 1989:14) y que en el registro informático corresponde a las dimensiones y cantidades, para los campos numéricos (anchura, grosor, diámetro...), y las *claves* para las descripciones formales (color, forma, decoración, tipo...). Las ventajas de la utilización de la codificación frente a la estructura disyuntiva de presencia/ausencia de los estados de atributo cualificables ha sido puesta en evidencia en muchos trabajos anteriores, destacán-

dose, entre otras, la posibilidad de generar estructuras de BD más ágiles y de menor tamaño. Sin embargo, esto hace necesario un exhaustivo planteamiento previo en el que se pre-definan todas las opciones posibles o probables, es decir, el arqueólogo debe definir para su investigación qué datos no son esenciales, cuáles son los esenciales y cuáles son los claves.

La posibilidad de que varios códigos se yuxtapongan (en aquellos casos en los que los atributos puedan tener simultáneamente más de un estado), no supone una complicación excesiva en su tratamiento posterior, puesto que cualquier DBMS posibilita la recuperación parcial de cadenas de caracteres.

Por último, toda esta estructura debe formar parte de lo que hemos venido llamando DBMS (o una aplicación escrita dentro de un DBMS comercial), que es en esencia un «conjunto de recursos cuya responsabilidad colectiva incluye el almacenamiento de datos, la seguridad e integridad de éstos y el suministro a los usuarios finales del programa de las rutinas (procedimientos) necesarios de entrada/salida de forma que puedan acceder a la BD cuando quieran y de la forma que quieran» (FROST, 1989). Esto supone que el arqueólogo defina claramente qué operaciones precisa realizar en su BD para poder inferir los resultados que busca, de ahí el doble carácter de un DBMS arqueológico: procedimientos de almacenamiento y gestión (añadir registros, borrar, editar, imprimir...) y procedimientos de análisis propiciados por una serie de operadores (relacionales, lógicos, aritméticos) y funciones (media, varianza, senos, sumatorio...) que facilitan la realización de operaciones estadísticas (frecuencias, tablas de contingencia...) y/o selectivas, es decir, escoger datos por uno o más atributos que cumplan una serie de condiciones por los estados que éstos presenten.

4. A.B.P.S.: Filosofía de un sistema

4.1. Objetivos generales

Con el método de trabajo aquí definido, resulta imprescindible la elaboración de un sistema formal completo que codifique de forma eficaz la realidad que se pretende aprehender. Sobre todo si tenemos en cuenta, además, que esa realidad es construida en parte a través del propio diseño de la estructura de la base de datos y de la codificación de sus campos. Esto, en apariencia evidente, implica, sin embargo, una serie de asunciones que son determinantes en la

filosofía de este proyecto y, por ende, del programa. Se parte de la base de que la realidad es un aspecto cambiante, en función de las características propias de cada zona, región o de un estado temporal. Así, el programa A.B.P.S. traduce la realidad definida convencionalmente como válida para la zona del Bocelo, en un momento dado, tal como ha sido vista y codificada por un equipo de trabajo determinado.

En consecuencia, no se pretende plantear un esquema general, aplicable a cualquier excavación arqueológica. Esto supondría caer en un normativismo que no reconociese la particular idiosincrasia de cada proyecto de investigación. Pretender esto llevaría a la Arqueología a un reduccionismo absurdo, planteamiento éste no asumible desde nuestra posición. Concluyendo, el A.B.P.S. es el programa informático que gestiona el proyecto de investigación actual. Su aplicación en otras áreas comportaría necesariamente cambios básicos, no sólo en su sistema de codificación, sino en la propia estructura del programa.

4.2. Esquema del programa

Se puede definir una doble configuración básica. Por un lado, la estructura general del programa (o menú principal), donde se indica cada una de las bases de datos con las que el usuario puede trabajar. Sería el primer nivel de relación. Una vez elegida el área de trabajo, se accede a un menú de opciones (nivel secundario) muy similar para cada una de las bases de datos. Aquí es donde el usuario trabaja de forma directa con la información disponible.

4.2.1. Esquema general (Fig. 1)

A continuación se describe la estructura general (menú principal) del programa A.B.P.S., al tiempo que se significan sus rasgos más característicos:

Opción 0. Ayuda. Ofrece una serie de complementos útiles para el usuario. En primer lugar, muestra una serie de pantallas donde se detallan las características más importantes del programa.

Opción 1. Fichero de condiciones ambientales (CA). En este fichero se almacena toda la información sobre condiciones ambientales de aquellos lugares que se consideran significativos o necesarios. Lo veremos más adelante.

Opción 2. Fichero de puntos arqueológicos (PA). Aquí es donde se almacenan todos los datos correspondientes a cada punto arqueológico. La unidad básica para cada una de las fichas es la de área de dispersión. De esta forma, un PA con 4 DISP estará recogido en cuatro fichas en el A.B.P.S. Queremos reseñar aquí un punto fundamental en la concepción del programa: nos referimos a la posibilidad de relacionar los datos recogidos en el CA y el

PA. Existe una opción predefinida desde la cual se puede unir, de manera automática, la información sobre las condiciones ambientales de cada PA, aun en el supuesto de que existan varias fichas de CA en cada Punto arqueológico/Area de dispersión.

Opción 3. Localización de materiales arqueológicos (MALOC). Aquí se recogen los diferentes parámetros que nos informan de la procedencia de los materiales arqueológicos. Sus características fundamentales son las siguientes:

1. Se combina a través de la T (clave tipo) de cada pieza con los ficheros de clasificación de materiales (MACLA) correspondientes.
2. Genera una salida para un programa de cartografía donde se sitúa cada pieza en sus coordenadas exactas (ejes X, Y y Z) dentro de la UR (Unidad de Registro) correspondiente.

Opción 4. Clasificación de materiales arqueológicos (MACLA). Cada pieza registrada en el MALOC es posteriormente descrita en otra base de datos, atendiendo a sus cualidades específicas. El conjunto de estas otras bases de datos se denomina MACLA. La división que se establece entre ellas es la siguiente:

(MAA): Clasificación de materiales cerámicos.

(MAB): Clasificación de materiales líticos.

(MAC): Clasificación de materiales metálicos (incluyendo metales y escorias).

(MAD): Clasificación de materiales constructivos (incluyendo teja, adobe, ladrillo y mortero).

(MAE): Clasificación de materiales orgánicos (incluyendo elementos óseos, conchas, semillas, carbón y cenizas).

Opción 5. Laboratorio (LAB). En esta parte se recogen todos los datos que nos informan de la procedencia de las muestras y los resultados obtenidos tras sus análisis (susceptibilidad magnética, fosfatos, etc.). Debido a su complejidad, esta opción se encuentra actualmente en estado de elaboración.

Opción 6. Material cartográfico (TOPO). En él se recogen todos los datos (ejes X, Y y Z, situación de las estaciones, operador, etc.) utilizados en la elaboración de planimetrías. Posteriormente, estos datos son enviados a un programa que permite su tratamiento cartográfico por ordenador (Modelos digitales del terreno). Se divide en:

(TOPOBOC): Fichero que contiene los datos que permiten la reconstrucción topográfica total de todo el área de estudio.

(TOPOYAC): Fichero donde se recogen los datos planimétricos de cada yacimiento concreto, necesarios para el correcto planteamiento de la excavación.

Opción 7. Material gráfico (MAGRA). Está organizada en tres apartados distintos:

(MAGRAFOT): Donde se registra todo el material fotográfico obtenido.

(MAGRAFIG): Donde se recogen todas las figuras elaboradas durante la investigación.

(MAGRAMAP): Donde se inventarían y describen todos los mapas (tanto los preexistentes como los generados) necesarios para el trabajo arqueológico.

Opción 8. Gestión interna (GES). Está dividido en dos módulos básicos:

(DGS): Fichero de direcciones útiles.

(CONTA): Sistema básico de contabilidad.

Opción 9. Salida al sistema operativo.

4.2.2. Estructura particular

Cada una de las bases de datos contempladas en el A.B.P.S. mantiene (salvo contadas excepciones) una misma estructura de gestión. En este apartado presentamos una breve sinopsis de esta estructura. Se detallan las posibilidades de cada una de las opciones disponibles:

Opción 1. Añadir fichas. Incorpora un sistema especial que permite mantener la integridad de la BD en previsión de cortes de corriente o fallos del ordenador.

Opción 2. Editar/Modificar fichas.

Opción 3. Buscar fichas. Las búsquedas de fichas pueden efectuarse por uno, dos y tres campos diferentes (relacionados entre sí por operadores lógicos).

Opción 4. Ordenar la base de datos.

Opción 5. Borrar fichas.

Opción 6. Impresión de los datos. Los datos pueden imprimirse bien en papel, bien en ficheros (en diferentes formatos)

Opción 7. Utilizar base de datos de búsqueda. Dentro del programa se puede gestionar cualquiera de las bases de datos resultantes de una búsqueda, generadas previamente desde la Opción 3.

Opción 8. Diario de trabajo. Permite al operador escribir un resumen del trabajo efectuado durante cada sesión. La posterior revisión de estos diarios facilita el seguimiento del trabajo realizado y la detección de posibles errores.

Opción 9. Utilidades. Informa de los nombres y tamaños de las diferentes bases de datos creadas. Permite

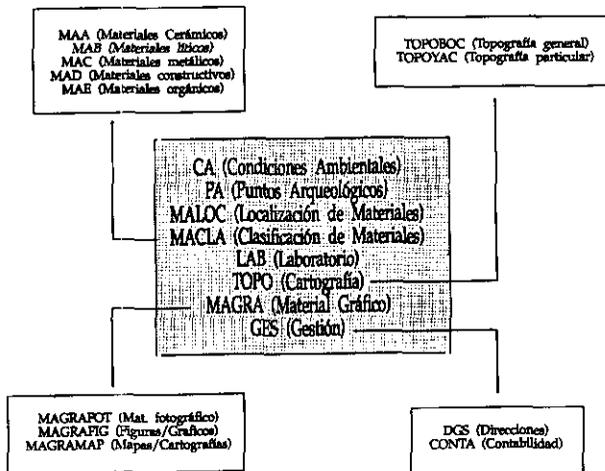


Fig. 1.

realizar copias de seguridad sin exceder el tamaño físico de soporte. Posibilita la consulta de la memoria RAM libre.

Opción 10. Salida a otro menú.

4.3. Características internas

A continuación pasamos a significar las características más relevantes que hacen del A.B.P.S. una herramienta segura y práctica de trabajo.

Ayuda al usuario. Una serie de cuestiones prácticas han sido previstas con la intención de minimizar posibles errores y de ayudar al usuario: cierto tipo de errores lógicos son detectados por el programa al tiempo que solicita su corrección. Además, permanentemente, el operador puede disponer, en pantalla, de la relación del código de claves con las que debe ser cumplimentado cada campo, pulsando la tecla de función F1.

Seguridad de los datos. Manipulaciones poco prudentes de las bases de datos, o bien anomalías del fluido eléctrico (entre otras causas) pueden ocasionar irreversibles pérdidas de información, o alteraciones graves en la misma. Ante la posibilidad de que hechos de este tipo ocurran, se ha dotado al sistema de una serie de medidas de seguridad tanto internas como externas.

1. *Protecciones internas.* Cada vez que se termina la ejecución del programa se crea de forma automática un fichero con extensión BAK, donde se guardan los datos existentes antes de la última actualización. Además, nunca se trabaja sobre la base de datos principal, sino que todas las manipulaciones efectuadas tienen lugar sobre ficheros temporales.

2. *Protecciones externas.* Para arrancar el programa es necesario teclear una clave que, dependiendo de cuál sea, otorga distintos niveles de seguridad.

5. A.B.P.S.: Módulos desarrollados

5.1. CA: Fichero de Condiciones ambientales

La recuperación de la información de carácter ambiental que aporte datos geográficos para este proyecto comprende dos órdenes de trabajo bien diferenciados. Por un lado se encuentran las labores de observación y descripción de la realidad física de la zona de estudio y del entorno o contexto ambiental de los yacimientos arqueológicos y demás datos espaciales considerados. Por otro están las labores de recogidas de muestras de carácter ecológico y paleo-ecológico.

Así pues, en el primer nivel, la descripción de los datos geográficos considerados da lugar a la creación de un fichero de condiciones ambientales que, en cierto sentido, configura el orden básico y el nivel común de toda la información registrada, sea ésta del tipo que sea.

Por razones que no detallaremos, pero que se pueden hacer bastante obvias, pareció adecuado registrar en este fichero todos los materiales que puedan aportar información de carácter ambiental, tanto las muestras procedentes de suelos o brañas como las procedentes de yacimientos arqueológicos e incluso todo el material orgánico procedente de una excavación.

En este apartado nos centraremos en la descripción del fichero de condiciones ambientales y en el trabajo de campo a través del cual éste se cumplimenta. Dejaremos por el momento la descripción del fichero de muestras.

5.1.1. El planteamiento del registro ambiental

El fichero de condiciones ambientales es la base de datos en la que se recogen y fichan todas las circunstancias de tipo ambiental y ecológico que pueden ser pertinentes, de un modo u otro, para el desarrollo de los diferentes estudios y trabajos involucrados en este proyecto.

Las tres premisas básicas que han determinado el sistema de registro adoptado para recoger los datos de tipo geográfico han sido:

- a) elección de un sistema de registro que fuese independiente de la naturaleza del objeto fichado;
- b) diseño de una ficha que permitiera recuperar toda la información adecuada, insistiendo en todas las circunstancias significativas;
- c) incorporación de todos los datos registrados dentro de un fichero que pudiera archivarse y gestionarse con métodos informáticos.

Estas tres premisas han condicionado el método adoptado de tal modo que, de hecho, las ventajas e inconvenientes que pudiera presentar el sistema final proceden en gran medida de la necesidad de armonizar las tendencias opuestas que surgen de ese planteamiento previo. Este sistema de trabajo suponía, además, una serie de implicaciones:

- a) Desde un primer momento se vió necesario el independizar los datos de tipo ambiental y geográfico de la ficha descriptiva de los yacimientos particulares: se intentaba reconocer que, dentro del curso del trabajo de campo, no sólo sería necesario recoger las condiciones ambientales de los yacimientos arqueológicos descubiertos, sino también de cualquier punto del espacio que pudiera tener relevancia para todos los trabajos implicados dentro del estudio de los Paisajes Arqueológicos.

De este modo, se constituyó una base de datos que permitiera registrar toda la información ambiental

que definiera las condiciones de emplazamiento de los yacimientos y puntos con material arqueológico descubiertos en la prospección superficial, además de todos los puntos del paisaje, humanizados o no, que resultaran pertinentes en trabajos de tipo histórico, prehistórico, geográfico y paleoecológico. En este último sentido, dentro de esta base de datos se recogen asimismo las condiciones de localización de las muestras tomadas para análisis paleo-ambientales, de áreas especiales como abrevaderos, vados o zonas privilegiadas de caza, o incluso de zonas determinadas que podrían llegar a ser definidas como «yacimientos paleoecológicos».

b) Las estructuras de las fichas que se someten a tratamiento informático privilegian la información objetiva, fácilmente cuantificable y unívoca, ya que esto permite gestionar de mejor forma la información. Sin embargo, dentro de la realidad y el paisaje no toda la información es objetiva, cuantificable y unívoca. Antes bien es posible encontrar un alto grado de información significativa para nuestros trabajos que no se puede reducir o acomodar dentro de categorías sencillas y que, cuando es sometida a este proceso de adaptación, se ve alterada en gran medida.

El resultado final es una ficha cuyos campos no se pueden tratar estadísticamente de forma directa (al ser todas variables nominales implicaría trabajar con sus frecuencias y, a partir de ellas, proceder a análisis fundamentalmente multivariantes) o correlacionar de forma directa y sencilla con otras fichas pero que, en cambio, cuando están correctamente cubiertos, pueden ser de-codificados y 'leídos' directamente aportando una descripción, creemos, bastante completa de las condiciones ambientales del entorno de los puntos de interés.

Para encontrar una solución de consenso entre una ficha con datos cualitativos y cuantitativos, se ha optado por un procedimiento de sistematización de la información a través de claves en la mayor parte de los casos (clases de pendiente, pedregosidad, drenaje...). Por otra parte, la descripción ambiental cumplimentada de este modo pone un gran énfasis sobre todo en la consideración de los factores geográficos que pueden limitar o potenciar el aprovechamiento del área estudiada, independientemente de la tecnología específica que se aplicase para ponerla en utilización.

c) Tal y como se acaba de decir, el tipo de ficha utilizada para registrar las condiciones ambientales fue concebida para su tratamiento informático. De este modo, después de un primer periodo de prueba

a través del trabajo de campo realizado en las dos primeras campañas del Proyecto (noviembre de 1987 a marzo de 1988, y verano de 1988), su estructura fue adaptada para poder ser introducido este aspecto de la recopilación de datos dentro del programa general de gestión y tratamiento de toda la información recuperada (el ABPS).

5.1.2. *El fichero de condiciones ambientales (CA): la ficha*

La ficha utilizada posee una estructura que integra 40 campos distintos que definen 9 ámbitos diferentes de información. Los campos requieren siempre una contestación para evitar ambigüedades en cualquier sentido. Así, si un campo queda en blanco se entenderá que los datos de los que se dispone para seleccionar la contestación generan una respuesta ilógica. La utilización de la clave 0 indica, por su parte, que no existen datos suficientes para contestar ese campo.

El primer ámbito recoge los localizadores o campos de referencia general: número de ficha de condiciones ambientales (campo n.º 1), autor (n.º 2) y fecha de realización de la ficha en el campo (n.º 3). A continuación figura el campo de referencia (n.º 4) en el que se menciona a qué Punto Arqueológico corresponde la ficha actual de condiciones ambientales. También sirve para indicar con qué objeto fue realizado esa ficha de CA en el caso de que no se refiera a un yacimiento arqueológico y se refiera a una circunstancia específica (una braña, lugar de paso, aldea actual ...). El campo n.º 5 recoge la adscripción cultural del PA descrito en cada ficha de CA.

A continuación se inician los ámbitos que contienen la información puramente ambiental. Se abre la ficha con tres campos de situación, en los que se indica el lugar en el que se sitúa el punto de CA registrado (campo n.º 6) y sus coordenadas X e Y (campo n.º 7 y 8).

El lugar se cita utilizando el sistema de claves numéricas que ofrece el Nomenclator de la provincia de A Coruña y que se suele utilizar para codificar la información estadística referida a los núcleos de población. Dentro de esta clave, los tres primeros dígitos identifican al ayuntamiento, los dos segundos a la parroquia y los dos últimos al lugar.

Las coordenadas se ofrecen en base a un sistema de coordenadas propio, establecido convencionalmente para funcionar dentro del marco de este Proyecto. Los mapas de base que se utilizan para estos

ejes de coordenadas son la planimetría 1:10.000 realizada por el IRYDA para los ayuntamientos de Toques y Melide, y las hojas correspondientes del Levantamiento Fotogramétrico de Galicia realizado por la Xunta de Galicia para los ayuntamientos de Sobrado y Toques.

El tercer ámbito comprende los campos de topografía. El campo n.º 9 recoge la altitud sobre el nivel del mar en metros. El campo n.º 10 indica la altitud respecto al nivel de la corriente de agua más próxima, sea un río o una braña o laguna, indicada en sentido positivo o negativo. El campo n.º 11 recoge la pendiente en tanto por ciento. El campo n.º 12 señala el relieve general de la zona en la que se encuentra el marco ambiental definido en la ficha de CA. El campo n.º 13 identifica el tipo de emplazamiento fisiográfico de la zona fichada. El campo n.º 14 define las condiciones del emplazamiento exacto del punto descrito. El campo n.º 15 señala la orientación del punto fichado. Se indica recogiendo en la contestación los puntos cardinales más extremos y centrales que se contemplan desde la posición de la zona referenciada.

El cuarto ámbito de campos se refiere a la edafología y condiciones de suelo de la zona fichada. El campo n.º 16 indica el tipo de suelo, y se contesta con una versión simplificada de la catena de suelos típica del paisaje gallego. El campo n.º 17 recoge las condiciones de sedimentación del punto fichado. El campo n.º 18 indica en cambio las condiciones de erosión. El campo n.º 19 recoge la profundidad del suelo, fijándose para ello en la profundidad útil o «espesor del suelo hasta el límite superior de un horizonte endurecido». Los campos n.º 20 y 21 señalan las condiciones de pedregosidad del punto estudiado, fijándose en el tamaño y en la abundancia. El campo n.º 22, finalmente, indica las condiciones de régimen hídrico de la localidad fichada.

El quinto ámbito de información se refiere a la geología de la localidad. El campo n.º 23 identifica el sustrato geológico del punto fichado. El campo n.º 24 se refiere a las afloraciones del sustrato que predominan en la zona de la ficha. El campo n.º 25 indica la distancia media a la que se encuentran las afloraciones anteriores del punto que se ficha. El campo n.º 26, por su parte, señala la orientación hacia la que se encuentran las citadas afloraciones. El campo n.º 27 vuelve a ser como el campo n.º 23, pero referido en este caso al entorno geológico que rodea al punto fichado.

El sexto ámbito de cuestiones recogidas en la ficha de CA se refiere a las corrientes de agua e hidrografía

en general de la zona estudiada. El campo n.º 28 define el tipo de corriente de agua que se encuentra más próximo al punto fichado. El campo n.º 29 define el uso prioritario al que se destina la corriente de agua anterior. En el caso de que la utilización de la corriente de agua se ajuste a los parámetros normales en Galicia, entonces la contestación de este campo se deja en blanco. Los campos 30 y 31, por su parte, señalan la distancia y orientación, respectivamente, desde el punto fichado hasta la corriente de agua más próxima.

Un nuevo ámbito de campos se refiere a las vías de tránsito. El campo n.º 32 indica meramente si la zona de tránsito más próxima ha sido aprovechada por caminos tradicionales o de nuevo trazado (1) o si está en desuso (2). El campo n.º 33 señala, desde un punto de vista natural y cultural o etnográfico, qué tipo de tránsito se puede definir en esa zona. El campo 34 señala la orientación desde el punto fichado hasta la vía más próxima.

El último ámbito de campos recoge las condiciones de vegetación y aprovechamiento de la zona fichada y de su entorno. El campo n.º 35 indica la dedicación puntual. El campo n.º 36 recoge la dedicación del entorno, fijándose únicamente en la más significativa. Los campos 37 y 38 señalan la distancia y orientación, respectivamente, desde el punto fichado hasta la zona del entorno definida en el campo anterior.

Para finalizar se ofrece la posibilidad de introducir alguna observación y destacar, a través de una descripción convencional, cualquier extremo suficientemente significativo o que se considere que no está bien recogido en los campos anteriores. Si se quiere introducir estas observaciones, entonces se contesta Si al campo n.º 39. Y en este caso se accede a un campo nuevo (el último) que es en realidad un campo de comentario que permite escribir hasta 4000 caracteres de observaciones.

5.2. PA: Puntos Arqueológicos

Al hablar de PA nos referimos a todos aquellos puntos en el espacio de trabajo en los cuales aparece material arqueológico, con independencia total de la significación de su aparición en ese punto y del proceso que estuviese implicado con ella. Un punto arqueológico, pues (PA a partir de ahora en este texto) es una zona en la que el material aparece por tratarse de un yacimiento primario, por haber sido erosionado o movido por agentes naturales o humanos desde su posición original, por haber sido tras-

lado como consecuencia de prácticas de abonado o de otro tipo por parte de la sociedad que produjo ese material o de otra sociedad distinta.

De este modo, un PA puede poseer diferentes significaciones como documento arqueológico, incluso aunque no sea un yacimiento ni tenga nada que ver con él. El análisis posterior del mapa de distribución de puntos, su adecuada contextualización cultural y ambiental, es lo que permitirá definir cuál sea la significación de cada punto, diferenciando entre los yacimientos, los restos de yacimientos, o los simples materiales que documenten, por ejemplo, el momento y extensión de las prácticas de abonado en suelos de cultivo.

Para completar la definición de punto arqueológico se consideró pertinente proceder a la delimitación de un nuevo concepto que permitiera señalar una división de rango inferior al punto o que adjetivara de otra forma a ciertos puntos. Este concepto fue el de área de dispersión, término con el que nos referimos a sectores concretos dentro de un PA en los que se aprecia superficialmente una concentración específica de material arqueológico o una estructura determinada. El área de dispersión (a la que nos referiremos de forma abreviada como DISP) es de este modo el núcleo fundamental de la prospección superficial.

De este modo, la localización de un PA en el campo implica que al darle la numeración que le corresponda, automáticamente se cifra como dispersión 1, existan o no existan otras áreas de dispersión que, por otra parte, pueden ser descubiertas en el mismo momento o en posteriores revisiones.

La ventaja de definir DISP en una prospección superficial estriba en que permite un tratamiento cómodo de las concentraciones de material sin necesidad de proceder a engorrosas labores de muestreo y recogida superficial, que sólo se asumen en el caso de que sean especialmente significativas.

El proceso de trabajo seguido era, en síntesis y atendiendo a un modelo ideal, el siguiente. Una vez que se localizaba un PA, se diferenciaban sus áreas de dispersión en caso de que existiera más de una. El conjunto de materiales recuperado, una vez lavado, era asignado (al menos provisionalmente) al área de trabajo de un miembro particular del equipo, lo que implica una adscripción tipo-crono-cultural preliminar. Esta persona procedía a dar la numeración correspondiente al PA y a la/s DISP. A continuación cubría las fichas de descripción del PA-DISP y de sus condiciones ambientales. La ficha de CA se rellena sobre una matriz en papel que era trasladada al fichero de CA informatizado por una única persona con el

efecto de regularizar la información (*Vid. supra*). La ficha de PA, por su parte, era cubierta por el responsable del PA en cuestión; posteriormente se actualizaba la copia maestra del fichero de PA. Al mismo tiempo, cada miembro siglaba el material localizado con la numeración de PA y DISP que le correspondiera e inventariaba las piezas en el fichero MALOC.

La ficha que se ha definido para describir los Puntos arqueológicos tiene 30 campos agrupados en 8 ámbitos principales.

Ahora bien, dada la naturaleza específica de la información recogida en esta ficha, su diseño, filosofía y manejo es muy distinta de la que fundaba la ficha de CA descrita en el apartado anterior. En efecto, mientras allí estábamos en presencia de un tipo de información de escasa ambigüedad, fácil de caracterizar y que puede ser reducida a clases-tipo sin distorsionar con ello los datos básicos, la descripción de los yacimientos arqueológicos plantea exactamente las circunstancias inversas.

En este caso nos encontramos ante una información cuya naturaleza y configuración básica no se puede prever de antemano, pues si por un lado el conjunto de yacimientos es tremendamente variado, por otro éste incorpora sin cesar nuevos rasgos y precisiones a medida que progresa el trabajo de campo y de investigación. Además, la información utilizada para describir y dar cuenta de un yacimiento no se puede parametrizar sin incurrir con ello bien en una sobresimplificación que pierda datos, o bien en una manipulación de esos datos. Es por ello que actualmente se está revisando dicho fichero para que, desde el ABPS, se le de una mayor flexibilidad que haga que, en este apartado, funcione casi como una BD de tipo documental. Así pues, en este tipo de ficha contamos con dos tipos de datos: aquéllos que pueden ser cubiertos con una información codificada, consignados en este trabajo con una [C] (se trata de información «mínima» sobre los yacimientos y sitios arqueológicos que permita ser procesada e interrelacionada con otras informaciones o registros que ayuden a avanzar en el estudio del poblamiento en épocas pasadas y de la articulación del mismo con el paisaje) y aquellos otros que necesitan una descripción más detallada del hecho arqueológico al que se refieran (consignado con [D], de descriptivo).

La estructura de la ficha de descripción de Puntos Arqueológicos es la siguiente.

Los primeros cinco campos constituyen el rótulo o cabecera de la ficha, y se numeran en base al 0. El campo n.º 1 [C] recoge el número de PA y DISP al que se refiere la ficha en cuestión. El campo n.º 2 [C]

indica el número de ese PA en el inventario por ayuntamientos de los Servicios de Arqueología de la Xunta de Galicia. Dado que periódicamente se pasa información a esos Servicios Técnicos de los yacimientos descubiertos en nuestra zona de trabajo, pero debido a que esa información no recoge todos los puntos arqueológicos localizados, sino tan sólo aquellos que son auténticos yacimientos, es conveniente disponer de esta información dentro de la ficha para poder interrelacionar sin confusiones ambas informaciones. El campo n.º 3 [C] muestra la fecha en la que fue cubierta esa ficha, y el n.º 4 [D] el autor de la misma. El campo n.º 5 [D] recoge el topónimo popular del PA.

A continuación se recoge a través de siete campos distintos la información referida a la situación del PA. El campo n.º 6 [C] indica el código de provincia, ayuntamiento, parroquia y lugar del PA de acuerdo con la codificación del Nomenclator. Los campos n.º 7 [C], 8 [C] y 9 [C] recogen respectivamente las coordenadas del Proyecto, las geográficas y las Lambert. En el campo n.º 10 [C], por su parte, se indica el número de hoja del levantamiento fotogramétrico de Galicia escala 1:10.000 en la que se sitúa el PA. En el campo n.º 11 [C] se indica el régimen de propiedad del PA, y en el campo n.º 12 [D] se realiza una breve descripción de los accesos.

Seguidamente figura una serie de cinco campos en los que se referencia la información pertinente para poder hacerse una idea completa de las condiciones de emplazamiento del PA. El campo n.º 13 [D] describe sintéticamente su situación topográfica, el n.º 14 [D] la dedicación y vegetación del sector en el que se encuentra el PA y el n.º 15 [D] la dedicación y vegetación de su entorno. El sentido de estos tres campos es dar una información descriptiva y literaria, así como una síntesis de los datos que parecen *más significativos y en los que se quiere hacer énfasis*, del conjunto de información reunida en la ficha/s de CA correspondiente/s. En este sentido, el campo n.º 16 [C] indica la cantidad de fichas de CA que se refieren a este PA, pues, de acuerdo con la filosofía de la ficha de CA, es factible que respecto a un mismo PA se cubran varias fichas de condiciones ambientales. Por esta razón, en el campo n.º 17 [C] se reseñan los números de las fichas de CA que se refieren al PA en cuestión.

El ámbito siguiente es la descripción del PA propiamente dicha. A este efecto se destinan ocho campos. En los campos n.º 18 [C] y 19 [C] se da, respectivamente, la adscripción cultural convencional del PA y su tipología. Lo primero se contesta con las siguientes claves: indeterminado, Paleolítico,

Epipaleolítico, Neolítico, Calcolítico, Edad del Bronce, Edad del Hierro, Romano, Medieval, Moderno, Contemporáneo. El segundo (19) se contesta fundamentalmente con el siguiente elenco de respuestas: *Indeterminado, Asentamientos al aire libre, cueva, abrigo, castro-asentamiento fortificado, villa, lugar funerario, túmulo indeterminado, túmulo megalítico, cistas, fosa, urna, sepulcro, sarcófago, lugar cultural, obra o edificio público*. En los campos n.º 20 [C] y 21 [C] se indican las dimensiones del PA y del área de dispersión respectivamente, señalando los dos ejes más representativos y la orientación de los mismos. El campo n.º 22 [D] describe las condiciones de visibilidad desde el PA, indicando el terreno que se ve así como el acceso visual al mismo. El n.º 23 [D], en cambio, describe las condiciones de visibilidad del PA desde el entorno del mismo. La consignación de esta información debe recoger dos acepciones distintas. En primer lugar se debe destacar en qué medida es visible la zona que ocupa el PA y el PA mismo con independencia del énfasis que, en lo que a visibilización se refiere, le puedan conferir las estructuras artificiales, si las hubiera. En segundo lugar se debe indicar lo mismo respecto a las estructuras artificiales. Ambos aspectos, pero sobre todo el primero, están íntimamente relacionados con el campo siguiente y en este sentido puede ser conveniente establecer una relación entre ellos. En efecto, el campo n.º 24 [D] se refiere al uso de elementos naturales por parte del PA, ya sea como base fundamental de su estructura (por ejemplo un abrigo), o ya sea para afianzar sus condiciones defensivas (por ejemplo un castro) o visuales (por ejemplo una mámoa). Por último, en el campo n.º 25 [D] se describe el tipo de estructuras que se observan superficialmente. En caso de que no disponga de ellas, se reproduce la muletilla "No se aprecian a simple vista".

A continuación vienen tres ámbitos distintos de información cada uno de los cuales ocupa un campo único. El primero (campo n.º 26 [D]) se refiere a los materiales recuperados en superficie. En caso de que se hayan localizado, se indica de un modo descriptivo y sintético su grado de abundancia, dispersión, condiciones de conservación, además de unas breves consideraciones tipológicas. Los siguientes campos (27 [D], 28 [D], 29 [D] y 30 [D]) puede acoger un gran desarrollo, ya que dentro de ellos se describen todas las circunstancias que se refieren a las actuaciones arqueológicas que tengan lugar en ese yacimiento y que sean distintas a la mera prospección: prospección de fosfatos o SM, muestreo superficial, sondeo,

excavación ...). El contenido de cada uno de esos campos es como sigue: 27. Prospección arqueográfica; 28. Prospección físico-química (fosfatos, SM, etc.); 29. Sondeos; 30. Excavaciones. Dentro de cada uno de estos apartados, se abren y numeran a su vez una serie de subapartados siguiendo, en general, el orden que se cita: Objetivos de la actuación arqueológica, Planteamiento de la misma e indicaciones metodológicas, Resultados: estratigrafía, Resultados: estructuras, Resultados: materiales localizados, Consideraciones sobre esta campaña. El campo n.º 31 [D] se utiliza para reseñar las consideraciones de carácter general, resumen o perspectivas que se consideren pertinentes en relación con ese PA.

Con el campo anterior se cierra la ficha. A continuación figura un último ámbito de información complementaria, agrupada en dos campos y en los que se recoge el historial en breve de las actuaciones arqueológicas realizadas en ese PA indicando la fecha y/o campaña (campo n.º 32 [D]), y la bibliografía en la que se trata ese PA (campo n.º 33 [D]).

5.3. MALOC: Materiales arqueológicos (Fig. 2)

El fichero MALOC (Localización de materiales arqueológicos) fué el primero de los que se desarrollaron en el presente proyecto con el fin primordial de facilitar en el trabajo de campo el inventario de todos los materiales de significación arqueológica recogidos durante las prospecciones, sondeos y excavaciones. Posteriormente su aplicación fue enfocada para realizar *in situ* los análisis microespaciales (dispersión, concentración, especialización, etc.) que el proyecto sobre Arqueología del Paisaje llevaba a cabo dado su carácter eminentemente locacional y no descriptivo (ésto último fue encomendado a los ficheros MACLA, descritos anteriormente y todavía en fase de elaboración y codificación). Es interesante señalar, en este sentido, la posibilidad que presenta este programa de creación automática de fichas para los MACLA con los datos más relevantes del fichero MALOC.

La estructura del fichero MALOC puede dividirse en tres apartados fundamentales (no ámbitos, como en los anteriores): Identificación, Localización y Dimensiones. El primer apartado se divide en seis campos, a saber: PA (Punto Arqueológico); DISP (Área de Dispersión); UR (Unidad de Registro) o unidad básica de excavación y de registro; SS (Subsector) o subdivisión de cada UR (9 subsectores de 33 x 33 cms.); T (Clave tipo) en el que se recogen los posibles y diferentes

materiales que pueden ser recogidos en el caso de una enumeración arqueológica; y SIG (Sigla), que es el n.º con el que se designa a los materiales según son extraídos de la excavación. Su numeración es correlativa del 1 al infinito para cada UR e independiente para cada tipo de material (T).

Los siguientes siete campos hacen referencia a la localización de la pieza y son: E (Nivel), que es el nivel estratigráfico en el que ha aparecido la pieza; Ejes X, Y y Z, que recogen la posición de la pieza en los tres ejes básicos según describimos antes; OR (Orientación) que se toma a partir del eje mayor de la pieza y en relación con el Norte arqueológico. IB (Intensidad de buzamiento) que es la inclinación de la pieza en relación a un plano horizontal y se mide de 30° en 30°; y OB (Orientación del buzamiento), que es la orientación de la inclinación de la pieza en relación al Norte arqueológico.

Por último, encontramos 3 campos, cubiertos en el laboratorio, que se refieren a la longitud, anchura y grosor de la pieza, medidos todos por su magnitud mayor.

6. A.B.P.S.: Conclusiones generales de la experiencia

A pesar de que el programa se encuentra todavía en fase de desarrollo, creemos que ya se puede efectuar una primera aproximación sobre los logros alcanzados y los resultados que de él se esperan obtener. En primer lugar, se ha conseguido una herramienta de trabajo perfectamente integrada dentro de la filosofía de este proyecto, que dispone además de la posibilidad de introducir las variaciones necesarias que pudieran originarse en el marco de esta relación. Asimismo, se ha conseguido un equilibrio entre el grado de especialización que ofrece el programa y la transparencia (facilidad de manejo) al usuario. Se ha trabajado con miras a lograr una buena relación entre capacidad de almacenamiento y velocidad de ejecución. Este era un aspecto tremendamente importante, a la luz de la gran cantidad de información recogida durante las primeras campañas de trabajo.

6.1. La experiencia de campo: Personas y máquinas

En la sección de informática han trabajado durante la campaña de 1989 cuatro personas a tiempo com-

pleto. Dos, los que suscriben, como encargadas de área (analistas y programadores) y dos como responsables de la introducción de datos (operadores). El elevado volumen de información generado hizo necesaria la incorporación de ayudantes eventuales en diferentes momentos. Los encargados de área estaba en permanente contacto con los directores de las diferentes excavaciones, responsables del equipo de prospección y del laboratorio para, en cada momento, poder movilizar los recursos humanos y materiales adecuados para las necesidades de cada área. Por su parte, los responsables de la introducción de los datos trabajaban coordinados con los encargados de registro y de siglado para minimizar en lo posible cualquier tipo de error.

Gracias al esfuerzo personal de varios de los integrantes de este proyecto se pudieron utilizar simultáneamente 7 ordenadores (2 ATs y 5 XTs) y 3 impresoras que permitieron flexibilizar al máximo el organigrama de trabajo (como más adelante veremos).

6.2. El proceso de datos

La adecuada división de las áreas de actividad facilitó el control de la recogida de datos. Así, y con este propósito, se establecieron diversos ámbitos diferentes. Ello se hacía necesario ante la perspectiva de recuperación de un elevado número de materiales provenientes de las diferentes excavaciones en área y sondeos (esto se confirmaría al final de la campaña de 1990 con más de 25.000 piezas inventariadas).

Hasta hace relativamente poco tiempo se consideraba a la informática como un elemento auxiliar que facilitaba la engorrosa tarea de inventario de los materiales procedentes de la excavación, quedando la consulta y análisis de los datos para etapas posteriores. También se utilizaba, con cierta frecuencia, como la herramienta ideal para estudios complejos, a posteriori, de dichos materiales. Nosotros hemos querido aportar una perspectiva diferente (naturalmente sin renunciar a las otras).

El método de inventario de material seguido en este proyecto no se reducía a una simple acumulación sin más de datos; antes bien, suponía de manera implícita, pero efectiva, una comprobación *in situ* de la calidad de la información almacenada. Sin embargo, lo más importante viene representado por la facilidad de disponer, en pocas horas, de análisis sencillos que permitiesen ir avanzando hipótesis interpretativas al tiempo que continuaba la excavación. Este aspecto permitió, en diferentes ocasiones, variar

o matizar planteamientos de trabajo en función de los resultados que se estaban obteniendo. Como se puede observar, el proceso informático está presente desde el inicio de la campaña y afecta a toda la estructura organizativa de la misma.

6.3. El futuro: desarrollo del sistema

Actualmente el equipo informático del proyecto arqueológico Bocelo-Furelos trabaja en el desarrollo del ABPS en tres direcciones distintas. Por un lado, tratamos de ultimar las opciones que teníamos previstas en un principio para el programa, en especial los ficheros MACLA y LABO.

Por otro, gracias a una subvención de la Universidad de Santiago, contemplamos la posibilidad de crear una BD gráfica que complete el tratamiento digital de los datos arqueológicos que poseemos. Esta BD gráfica irá dirigida a conservar las fotografías, planos, mapas, etc. que genera todo el proyecto de investigación.

Y, por último, pensamos en la posibilidad de crear un módulo dirigido al análisis estadístico y simbólico (*sistema experto*) de los datos almacenados en las fichas del ABPS. En concreto, destacaríamos la elaboración de un sistema experto que permitiese la *clasificación semiautomática* de los materiales arqueológicos, en especial de las cerámicas, de las diferentes excavaciones, sondeos y prospecciones; y la creación también de un módulo de análisis espacial (índices de concentración, dispersión, etc.) y de cartografía temática tanto para los PA (análisis «macroespacial») como para los materiales arqueológicos (análisis «microespacial»).

En definitiva, nuestra pretensión es elaborar un Sistema completo gerencial para nuestro proyecto y para otros que, asumiendo gran parte de nuestros postulados teórico-metodológicos (lo cual no es fácil), pudieran necesitar una herramienta de este tipo.

BIBLIOGRAFIA

- CLARKE, DAVID L.
1984 *Arqueología Analítica* (1.ª ed. inglesa, 1968). Bellaterra, Barcelona
- FERNANDEZ MARTINEZ, VICTOR M.
1990 *Teoría y método de la Arqueología*. Síntesis, Madrid
- FROST, L.
1989 *Bases de datos y Sistemas Expertos. Ingeniería del conocimiento*. Diaz de Santos, Madrid

Mediana de Aragón: organización y estudio de datos cerámicos con gestores relacionales de bancos de datos.

Elena M^a Maestro Zaldívar.
Jesús Tramullas Saz

Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Universidad
de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

1. Contexto arqueológico

El yacimiento de Los Castellazos se asienta en la proximidades de Mediana de Aragón (Zaragoza), sobre un cerro de forma alargada (a 378 m. de altitud sobre el nivel del mar), así como a sus faldas, con una extensión de unas 10 hectáreas.

Conocido desde 1967 (MARTIN BUENO, 1969-70), e incluido en el estudio de Ruiz Zapatero (RUIZ ZAPATERO, 1985), este último lo sitúa en los Campos de Urnas Finales de la depresión central del Ebro, y señala influencias sobre él de los asentamientos del Bajo Aragón, indicando una cronología entre los siglos VII-VI a.C. Posteriormente se registra un asentamiento ibérico correspondiente a la Baja Epoca, durante los siglos II-I a.C.

Iniciadas las excavaciones en el año 1986, se han realizado tres campañas (1986, 1988 y 1989), de las cuales se pueden extraer las siguientes conclusiones:

— La existencia de una ocupación perteneciente a los Campos de Urnas del Hierro, con una cronología entre los siglos VII-VI A.C., confirmada por datación radiocarbónica. La cerámica predominante es la común con decoración de acanalados, peines y plástica, así como las urnas bitroncocónicas de cuello cilíndrico, bruñidas. Por el momento no se puede señalar otro asentamiento anterior.

— La etapa ibérica corresponde a la romanización en esta área del valle del Ebro, datable entre el siglo II a.C. y un momento no determinado a mediados del siglo I. a.C. La cerámica ibérica refleja los patrones para este momento en el área: kalathoi, pithoi, cuencos... con decoración pintada geométrica, y cerámica campaniense A y B. Las estructuras arquitectónicas excavadas (casas y obras de contención/fortificación) auguran hallazgos de gran interés para el conocimiento de este complejo período en el valle medio del Ebro (MAESTRO y MANEROS, 1989; MAESTRO y TRAMULLAS, en prensa).

2. Hardware y software

Tras la primera campaña de excavación en 1986 se planteó la informatización de los materiales cerámicos hallados, ya que, por sus características, el conjunto es una referencia de gran valor para los estudios ceramológicos sobre la Primera Edad del Hierro en la depresión central del valle del Ebro.

Se impusieron dos limitaciones: por un lado, el

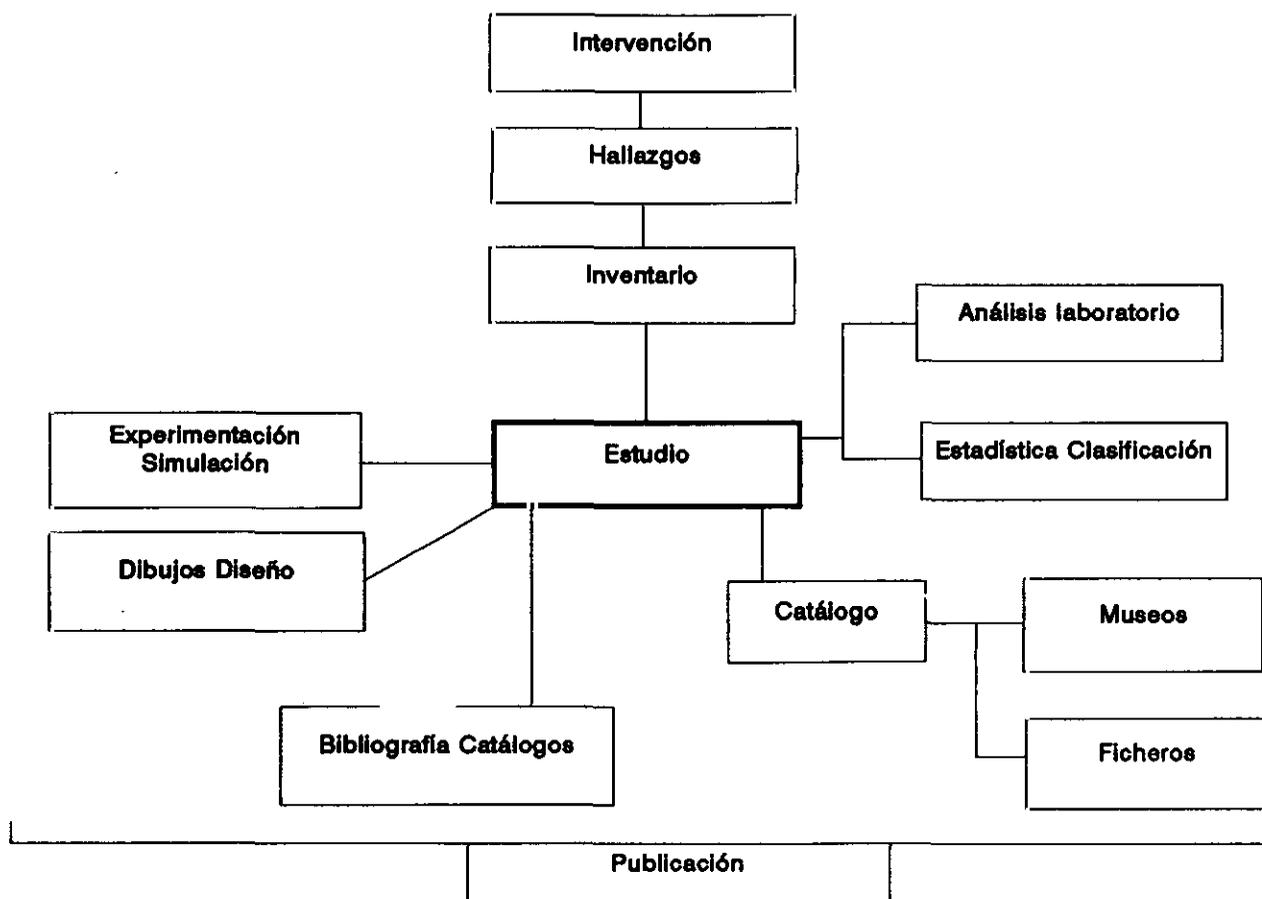


Fig. 1.—Posibilidades de aplicación de bancos de datos en los estudios ceramológicos.

equipo, basado en PC Macintosh¹, y por otro, configurar un sistema de fácil comprensión y uso para cualquiera de los participantes en el proyecto.

El equipo disponible es el PC Macintosh en sus diferentes versiones Plus y SE/20, equipados con procesadores Motorola 68000 y 68020, y HD de 20 y 40 Mb. El tratamiento de datos a gran escala en este tipo de ordenador hace necesario un HD y un software para gestión relacional de bancos de datos. Así, la primera versión del programa QW1 se realizó con dMAC III, clónico para Macintosh del dBASE III para IBM-PC, y con el cual se gestionaba el inventario de los materiales cerámicos de las campañas de excavación.

Con la potenciación del sistema relacional de

gestión de bancos de datos en Macintosh, han aparecido 4^a Dimensión, dBASE for Macintosh y FoxBASE+/Mac, siendo el primero de ellos específicamente para Macintosh, y los otros dos traslaciones de los programas para IBM-PC. Por su mayor sencillez seleccionamos FoxBASE para la actualización de nuestro sistema. Además, su lenguaje es casi completamente compatible con el de dBASE (TSU-DER CHOU, 1988), lo que permite la transferencia de programas y datos con otros equipos.

El PC Macintosh trabaja sobre un entorno gráfico de usuario basado en menús desplegables, ventanas e iconos. El lenguaje propio de programación de FoxBase nos permitía incluir esta capacidad en nuestro programa, a pesar de lo cual mantenemos en la versión 2.04 la preferencia por el menú orientado a texto, por su mayor rapidez de ejecución, y la posibilidad de emplear los programas con mínimos cambios en ordenadores IBM-PC. En estos momentos se está desarrollando la versión 3.0, basada en menús, a

¹ Macintosh es marca registrada de Apple Macintosh, IBM es marca registrada de International Business Machines, dMAC III es marca registrada de dMAC, dBASE es marca registrada de Ashton-Tate, 4^a Dimension es marca registrada de Aecis, FoxBASE es marca registrada de Fox Software.

la espera del desarrollo de Windows en el mundo IBM-PC.

3. Metodología

Una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en una memoria de tipo secundario, que permite un acceso directo a esos datos a través de un conjunto de programas que los gestiona.

Existen 4 tipos de bases de datos:

1. **RELACIONALES:** la información se organiza en forma de tablas, relacionándose dos tipos diferentes a través de un atributo común.
2. **JERARQUICAS:** organizan los datos en forma arbórea, donde los segmentos de información se relacionan unos con otros a través de arcos.
3. **EN RED:** aquellos en que la información se almacena en segmentos, unidos unos con otros mediante punteros, donde cada uno lleva a otro en orden lógico.
4. **DOCUMENTALES:** orientados al archivo, buscan gestionar la información contenida en un archivo de texto.

Para nuestro trabajo hemos optado por el tipo relacional, que nos permite interrelacionar diferentes bancos de datos y conocer su relación lógica y arqueológica mediante gráficas de Bachman.

La aplicación de bancos de datos al estudio ceramológico en sus diferentes fases ya ha sido expuesta con anterioridad (LEREDDE y JACOB, 1986: 21-24). Hemos simplificado y adaptado a nuestro contexto la aplicación de los bancos de datos cerámicos en arqueología (fig. 1). En este momento estamos en el registro de datos, y dentro del estudio de laboratorio, en la clasificación y formación del catálogo.

Ante el vacío metodológico existente hasta hace poco tiempo en el tratamiento informático de datos cerámicos, desarrollamos unos principios básicos:

1. **ORGANIZACION DEL YACIMIENTO:** el yacimiento, como ente diferenciado del contexto que le rodea desde un punto de vista humano y funcional, no es homogéneo, ya que se pueden diferenciar distintas zonas, tanto por sus materiales como por su uso funcional. Por ello lo dividimos en espacios arqueológicos, que permitan un estudio comparativo de los materiales cerámicos y su contexto.
2. **CREACION DE LAS BASES DE DATOS:** una vez definidos estos espacios, se debe crear una base de datos para cada uno y para un sólo tipo de material, dada la dificultad de crear una estructura única para materiales muy diversos.
3. **GESTION DE DATOS:** debe ser posible el acceso a los datos para realizar su estudio, tanto de una manera individual como de conjunto.

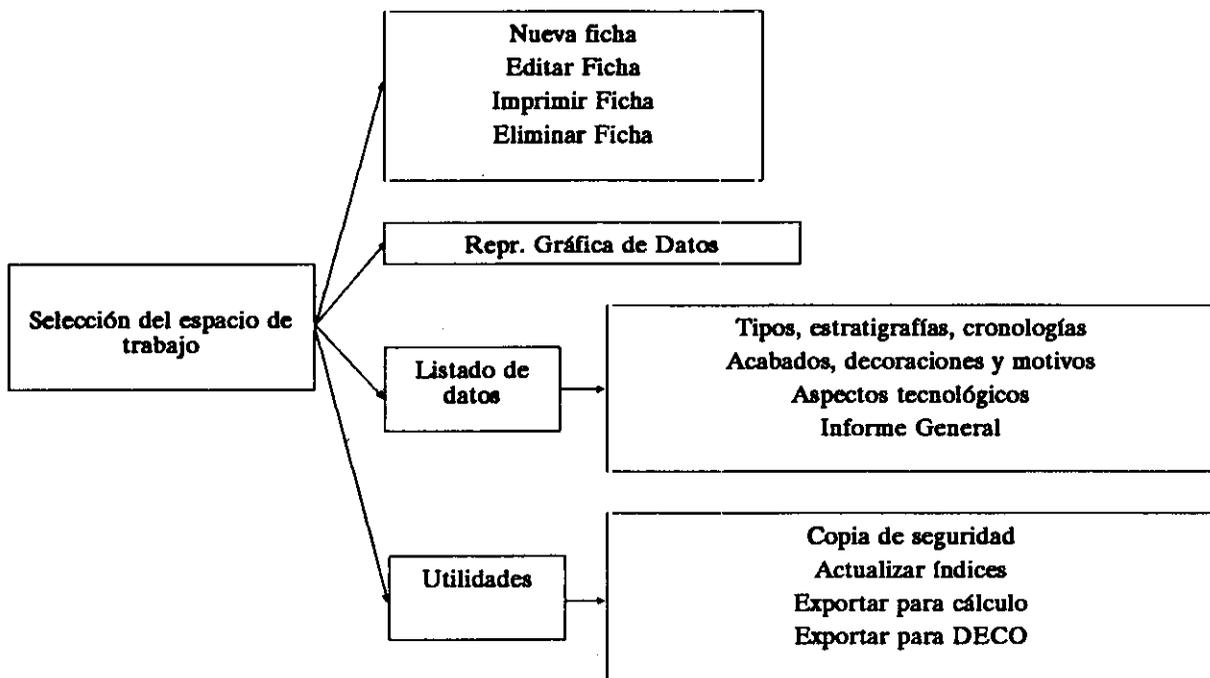


Fig. 2.—Organigrama del programa QW1.

En la primera pantalla el programa demanda el espacio arqueológico sobre el cual se van a tratar datos. Después pregunta qué tipo de acción se va a realizar sobre los datos (nuevos datos, localizar datos, informe de datos...). Permite tratar datos individuales y de conjunto, tanto por pantalla como por impresora, así como un breve resumen numérico de los datos disponibles. Para la introducción de datos y la consulta de datos individualizados se emplea la ficha diseñada para nuestro estudio ceramológico (fig. 3), realizada sobre la base de la teoría sobre estudios cerámicos (RICE, 1987; SHEPARD, 1976), mientras que para la consulta de datos de conjunto se emplean *reports* o informes que listan los campos especificados (fig. 4). Además, ofrece un menú de utilidades para actualización de índices y copias de seguridad.

En el tratamiento de datos nos hemos decidido por evitar en lo posible el uso de códigos, que a largo plazo resultan engorrosos y de uso complejo. Para el tratamiento estadístico hemos preferido exportar los datos a archivos ASCII para su uso con programas de análisis numérico.

Estamos realizando también el nuevo programa DECO para el tratamiento y estudio de las decoraciones pintadas en la cerámica ibérica, que incorporará campos gráficos para gestionar los diferentes motivos, y será incluido mediante relación en el esquema general del QW1, con el que esperamos establecer en poco tiempo el catálogo general de motivos decorativos pintados en la cerámica ibérica de la Baja Epoca para el área del valle medio del Ebro, así como analizar sus patrones de producción, uso y localización (PLOG, 1980).

BIBLIOGRAFIA

- DORAN, J.; HODSON, F.R.
1975 *Mathematics and computers in Archaeology*. Edinburgh University Press.
- HALLY, D.J.
1983 «The interpretative potential of pottery from domestic contexts». *Midcontinental Journal of Archaeology* 8(2), págs. 163 a 196.
- LEREDDE, M.; JACOB, J.P.
1986 «Bonnes et mauvaises rencontres du céramologue au pays de la micro-informatique» *D.A.F.* 6, París, págs. 21 a 24.
- MAESTRO, E.M.; MANEROS, F.
1989 «El yacimiento de los Castellazos, Mediana de Aragón» *XIX C.N.A.* vol. II, Zaragoza, págs. 315 a 327.
- MAESTRO, E.M.; TRAMULLAS, J.
(en prensa) «El yacimiento de Los Castellazos (Mediana de Aragón, Zaragoza). Informatización de datos cerámicos» *XX C.N.A.*
- MARTIN-BUENO, M.
1969-70 «Notas acerca de un yacimiento en la zona de Mediana de Aragón (Zaragoza)» *Caesaraugusta* 33-34, Zaragoza, págs. 169 a 182.
- ORO, J. DE
1989 «Bases de datos: los sistemas de manipulación de la información» *PC World*, Septiembre 1989, págs. 69 a 81.
- ORTON, C.
1982 «Computer simulation experiments to assess the performance of measures of quantity of pottery» *World Archaeology* 14(1), págs. 1 a 19.
- PETIT, F.
1987-88 «Problèmes préliminaires à la conception d'un logiciel du traitement des fichiers céramiques» *Archeo-log* 2, Liege, págs. 75 a 83.
- PLOG, S.
1980 *Stylistic Variation in prehistoric ceramics: Design analysis in the American Southwest*. Cambridge University Press, New York.
- RICE, P.M.
1987 *Pottery Analysis: A Sourcebook*. Chicago University Press.
- RUIZ ZAPATERO, G.
1985 *Los Campos de Urnas del N.E. de la Península Ibérica*. Universidad Complutense, Madrid.
- SHEPARD, A.O.
1976 *Ceramics for the Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington.
- TSU-DER CHOU, G.
1988 *dBASE III Plus. Guía del Programador*. Anaya, Madrid.
- VV.AA.
1988 *FoxBASE+/Mac. Reference*. Perrysburg.

El sistema TIESTO: una propuesta de análisis de los fragmentos cerámicos en excavaciones arqueológicas

Víctor M. Fernández Martínez

Departamento de Prehistoria. Universidad Complutense.
28040 Madrid.

Gisleno Fernández López

Instituto Universitario de Recursos Humanos. Universidad
Complutense. 28040 Madrid.

1. Introducción: ¿qué es TIESTO?

El sistema informático TIESTO consiste en una aplicación escrita en el lenguaje de programación específico de la Base de Datos dBASE-IV, compuesta por una serie de programas interrelacionados que gestionan uno o varios ficheros DB, los cuales contienen datos cualitativos y cuantitativos sobre fragmentos cerámicos procedentes de una excavación.

Su diseño se ha llevado a cabo para analizar los datos de la excavación del poblado ibérico del Cerro de las Nieves (Pedro Muñoz, Ciudad Real) (FERNANDEZ, 1988; FERNANDEZ y HORNERO, 1990), aunque se pretende una utilidad general, extensible a otros yacimientos similares (preferentemente de época proto-histórica o histórica)

Como es natural, la lógica de dicha aplicación es independiente del soporte informático que se emplee, y es perfectamente posible llevarla a cabo de forma manual, si se dispone del tiempo necesario para ello. Los cálculos de TIESTO pueden, lógicamente, ser incluidos en cualquier sistema integrado que englobe todos los datos de una excavación (diario, inventarios, planos-dibujos-fotos, análisis, etc.), como por ejemplo ArchéoDATA (ARROYO-BISHOP, 1989) o SYSLAT (PY, 1990).

2. Los fragmentos cerámicos

Este resto arqueológico es típico de los yacimientos proto-históricos e históricos, en los que es habitual su recuperación por enormes cantidades en cualquier campaña de excavación. Esto, unido a la especial característica de la información que contienen, fragmentaria y desigual, provoca la habitual renuncia a su estudio global, que se trata de compensar con el estudio detallado de aquéllos que se consideran más interesantes (fragmentos mayores o formas completas, decoraciones, etc.). Aunque somos conscientes de que es imposible extraer toda la información contenida en ellos, nuestra propuesta intenta ser una forma, entre otras posibles, de tratamiento *global* de este tipo de restos.

2.1. ¿Hay que «pegar» los fragmentos?

La respuesta ha de ser contundentemente afirmativa. No sólo porque así se recuperan formas completas, para fines tipológicos y de conservación-exposición, sino porque las diferentes formas de rotura, de

cada clase cerámica o tipo concreto de vaso, provocan que la unidad arqueológica analizada (fragmento) no sea comparable de forma homogénea con la unidad etnográfica objeto del análisis (vasija).

Un caso arqueológico concreto servirá para ilustrar la importancia del aserto anterior. En los años sesenta, y como parte de la eclosión teórica de la «Nueva Arqueología», se intentó en Norteamérica la reconstrucción social a partir del análisis cerámico de los yacimientos. Una de las aplicaciones más conocidas fue la deducción de matrilocalidad en función de una distribución agrupada de los motivos decorativos en los distintos recintos del Broken K Pueblo (HILL, 1970): la concentración espacial y continuidad cronológica de los motivos indicaban que las mujeres alfareras seguían viviendo con sus familias una vez casadas (eran los maridos quienes cambiaban de residencia). Recientemente, el equipo de Michael Schiffer se propuso contrastar tal hipótesis (puesta en duda por algunos análisis cuantitativos en los recintos: SCHIFFER, 1989), y comprobó que, en bastantes casos, Hill había considerado como fragmentos distintos aquéllos que pertenecían a la misma pieza, y que por lo menos una parte del modelo de covariación estilística en los recintos se debía a este hecho y no a la supuesta matrilocalidad (SKIBO et al., 1989). (Con todo, no consiguieron «pegar» más que una pequeña parte de los fragmentos decorados, e incluso no fue posible localizar en el museo más de una cuarta parte de los excavados.)

A pesar de lo anterior, y como en la mayoría de las excavaciones no se suelen dar hoy las condiciones de recursos y tiempo necesarios para intentar la reconstrucción de todas las vasijas cuyos restos son recuperados, el sistema TIESTO está proyectado para el tratamiento de los fragmentos en sí mismos (ver otros enfoques del problema en 2.4).

2.2. Los atributos cerámicos

Aunque es imposible registrar absolutamente todas las variables de un fragmento cerámico, la propuesta que sigue está de acuerdo con las actuaciones más corrientes que hoy se llevan a cabo con estos restos en la mayoría de los yacimientos.

Los atributos se dividen en cualitativos (nominales u ordinales) y cuantitativos (numéricos de razones). El primer grupo comprende: número de inventario, contexto, elemento de la vasija, fuego, desgrasante (tipo y tamaño), color, engobe, tratamiento superficial, decoración (tipo y posición), clase, tipo, y núme-

ro de otro fragmento que pertenezca a la misma vasija (si existe). El segundo corresponde a las dimensiones del fragmento: diámetro, equivalente, altura (dimensión vertical con la pieza orientada) y grosor para los de borde o fondo; longitud, anchura y grosor para los de galbo.

De los atributos cualitativos, la «clase» (*ware*) se refiere a un grupo de vasijas definido por el mismo tipo de pasta y superficie en todas ellas, y con un rango limitado de tipos de forma y decoración. Por ejemplo, en los yacimientos ibéricos se suelen encontrar las siguientes clases: ibérica oxidante, gris, de barniz rojo, a mano grosera, a mano fina, ática importada, etc. La clase oxidante suele tener pasta fina clara, desgrasante mineral pequeño o mediano, superficie alisada de color claro (a veces con engobe), decoración pintada de bandas o círculos, formas de urnas y platos, etc. Por ser muchos de los atributos prácticamente constantes en cada clase, no sería en principio necesario su registro; por ejemplo el desgrasante o la pasta: no parece probable que las desviaciones respecto a los valores típicos -como cuando un fragmento de clase ibérica oxidante tiene pasta reductora- tengan un significado cultural muy distinto del simple accidente, en este caso de la cocción.

Con el atributo «tipo» designamos la forma del fragmento. Dentro de cada clase se dan formas diferentes, que aunque son formas completas, en la muestra de fragmentos se dividen (con excepción de las pequeñas, que se suelen recuperar enteras) en formas de borde y formas de fondo; también son posibles tipos de galbo, asas, etc. Esta variable presenta mayor dificultad de definición que la anterior, ya que es necesario clasificar unidades fragmentarias en función de sus correspondientes unidades completas, en principio desconocidas. Con todo, la experiencia demuestra que tras un cierto tiempo de familiarización con el material, se llegan a descubrir regularidades en la composición geométrica de bordes y fondos, obteniéndose un agrupamiento relativamente objetivo en tipos (borde cefálico o plano, fondo recto o en anillo, etc.). El normalmente elevado número de casos no aconseja intentar una tipología por medios matemáticos (taxonomía numérica con análisis de cluster; no se descarta llevarla a cabo con una o varias muestras pequeñas), sino más bien por simple inspección visual de los fragmentos.

En el capítulo de dimensiones nuestra propuesta incluye el «equivalente» de borde o fondo para estos fragmentos: se trata del porcentaje de la circunferencia total que representa cada uno (ORTON, 1988:

174-7). Con este atributo se intenta compensar el efecto de la diferente rotura de unos y otros tipos de vasija, y en el análisis cuantitativo final se pueden obtener conclusiones interesantes sobre este tema. Cuando dos fragmentos pertenecen a la misma vasija, es preciso sumar la variable: p.e. un borde con equivalente 15 (%) y otro con 25 resultaría en un único caso con equivalente 40. Al agrupar los fragmentos por tipos resulta muy fácil encontrar aquéllos que proceden del mismo vaso, con lo cual el inconveniente citado en el apartado anterior se resuelve para los bordes y fondos. No ocurre lo mismo con los fragmentos de galbo, incluso si los agrupamos por el mismo tipo de decoración, por lo que es preciso ser en extremo prudente con los datos cuantitativos que se obtengan a partir de ellos.

2.3. ¿Códigos o tablas de presencia/ausencia?

El tipo de inventario más usual hoy entre nosotros es la tabla «disyuntiva completa» de presencia/ausencia, consistente en separar cada atributo en sus respectivos estados, que así se convierten también en atributos (dicotómicos). Por ejemplo, si existen cuatro tipos distintos de decoración (porque el atributo decoración tiene cuatro estados): pintada, incisa, impresa y en relieve, el inventario contará con cuatro columnas para esa variable, y para cada fragmento se colocará una señal (suele ser un punto negro) en la columna que corresponda (si está pintado en la primera columna, si inciso en la segunda, etc.).

El método alternativo consiste en establecer una única columna por cada atributo, y colocar en ella el código que se trate para cada estado del mismo. En el ejemplo anterior, podría ser «P» si la decoración es pintada, «IN» o «IM» si es incisa o impresa, etc. Cuando existen varios sub-tipos de decoración pintada, p.e. líneas, bandas y círculos, el código podría ser PA, PB y PC; si hace falta añadir un nuevo sub-tipo, p.e. líneas en zig-zag, no habría más que añadir una nueva letra al código: PD, etc.

La facilidad de relleno y fácil comprensión del primer tipo de formularios explica su extraordinario éxito, pero no cabe duda de que sus problemas superan tal ventaja: 1) espacio necesario: al dividir cada variable, el número de columnas es muy grande; 2) dificultad de ampliación: si aparece un nuevo estado no será en general posible añadir una nueva columna; 3) tratamiento informático: los programas de Bases de Datos tendrán problemas para procesar una tabla tan grande de unos y ceros, y será necesario

un programa de conversión para saber que, por ejemplo, «1000» quiere decir «decoración pintada». Incluso cuando existen variables cuyos estados pueden aparecer al mismo tiempo (p.e. un fragmento puede tener decoración impresa e incisa), parece preferible la acumulación de códigos (IMIN) que la dicotomización de esas variables (Cf. RICHARDS y RYAN, 1985: 17-8; PLOG, 1980).

2.4. ¿Hay que inventariar todos los fragmentos?

Esta es una cuestión en la que intervienen varios factores: abundancia de fragmentos, variabilidad de los mismos, recursos económicos de una excavación, etc. Aunque una respuesta afirmativa sería lo deseable y «conservador» en la mayoría de los casos, las consideraciones que siguen pueden ser de utilidad a la hora de tomar una decisión.

En el registro de una excavación ha de quedar constancia de toda o la mayor parte de la información útil contenida en los hallazgos de la misma (aunque el concepto de «útil» depende de la posición teórica del investigador). Si se consiguen los medios para reconstruir las vasijas, el problema deja de existir, dado que entonces describiremos con detalle las unidades completas (o casi). No obstante, incluso en ese caso quedarán muchos fragmentos «independientes» o «huerfanos», bien porque sus compañeros permanecen en contextos todavía no excavados (llamado «problema de Burgh»; BURGH, 1959: 189), bien porque funcionaron ya como fragmentos durante la vida del asentamiento, y la asociación completa (vasija) se deshizo mucho antes de la deposición en el registro arqueológico (por ejemplo, cuando los fragmentos fueron usados como materiales de construcción para reparar grietas en las estructuras de adobe: SULLIVAN, 1989).

Un procedimiento que combina la corrección teórica y la economía de medios, en nuestra opinión, es el siguiente: para cada contexto (unidad mínima a la que se asigna un fragmento: capa artificial dentro de un recinto, mancha de cenizas dentro de esa capa, relleno de un muro, agujero, hogar, tumba, etc.) los fragmentos se agrupan según el atributo «clase»: los oxidantes por un lado, los grises por otro, etc. Cabría esperar que al final de este proceso los fragmentos de cada montón pertenecieran al mismo vaso, pero no siempre es cierto: suelen pertenecer a varios y, viceversa, los de una vasija concreta aparecen en contextos diferentes (ver 3.3). Con todo, esta clasificación permite avanzar mucho en la reconstrucción de for-

mas, y es recomendable mantener esta agrupación de fragmentos por la misma clase y el mismo contexto (o próximos) al almacenar los hallazgos, para facilitar la tarea en un futuro.

Si no podemos todavía extraer toda la información útil (número de vasijas de cada clase en cada contexto), sí es posible obtener algo que se le parece mucho: número y peso de los fragmentos de cada clase en cada contexto, datos que luego permitirán una evaluación cuantitativa global de cada contexto o grupo de ellos relacionados. Se puede suponer con cierta certeza que, para cada clase cerámica, el número/peso de fragmentos será un valor proporcional al del número de vasijas (sobre todo si existe correlación alta entre los valores de peso y número para todas las clases, algo fácil de comprobar).

Hecho lo anterior, una decisión «económica» puede ser inventariar únicamente aquellos fragmentos que contienen información suplementaria a la de «clase». Como ya vimos que los atributos de pasta (fuego, desgrasante, etc.) y superficie (tratamiento, color, etc.) tienden a ser iguales en cada clase, serán los atributos de forma y decoración los que nos interesan ahora. Por lo tanto, merece la pena describir con mayor detalle los fragmentos de borde, fondo, carena, arranque de asa, etc. que permiten definir tipos de forma, o los galbos con decoración que suministran tipos decorativos. Siendo consecuentes, en tales casos ya no sería útil consignar los datos de pasta o superficie, incluidos ya en el atributo de clase, aunque tal detalle puede servir para evaluar la importancia relativa de las posibles desviaciones antes citadas, considerando los inventariados como una muestra del total de fragmentos.

3. ¿Qué hace el programa?

3.1. Filosofía del sistema

TIESTO gestiona los ficheros de inventario para mantenerlos en activo y extraer ciertos tipos de información resumida. Con esta información se pretende acceder al control de los procesos de formación y a la interpretación funcional del yacimiento.

El programa responde a tres objetivos fundamentales definidos a la hora de elaborar el sistema, a saber, el almacenamiento de la información obtenida tras un proceso de actuación arqueológica, la investigación propiamente dicha, entendiendo como tal la elaboración de análisis estadísticos que ayuden en la aceptación o rechazo de las hipótesis de trabajo, y la

didáctica, es decir, servir como herramienta de trabajo para aquellos arqueólogos y estudiantes de arqueología que deseen acercarse a la informática.

De los dos primeros objetivos hacemos referencia exhaustiva a lo largo del este trabajo, pero ahora queremos hacer un especial énfasis en el tercer aspecto y, por extensión, en lo que podríamos denominar la «democratización del conocimiento empírico» (POWLESLAND, 1986: 40).

En este sentido señalaremos que el programa presenta una serie de características que hacen de él una herramienta «amigable». Con ello nos referimos a que cuenta con una ayuda sensible al contexto en todo momento, ya sea en un primer nivel, en todas las opciones de los menús, como más adelante con información sobre las claves utilizadas o utilizables en múltiples opciones de gestión (añadir, editar, hojear, etc.) y de análisis (contextos presentes en la DB, tipos, etc.).

Este hecho requiere, asimismo, una serie de procedimientos que mantengan la seguridad de la DB en previsión de manipulaciones erróneas, «virus» informáticos y cortes de corriente. Destacaremos en este sentido las opciones de creación automática de copias de seguridad, la aparición de mensajes de error cuando se quiere realizar una operación no permitida o no definida en el momento actual de su creación y, lo más importante, que la DB no permanece abierta más de lo necesario, realizándose el trabajo, siempre que sea posible, sobre ficheros temporales (lo cual presenta a su vez una relativa desventaja, pues incrementa las necesidades de espacio en el disco duro).

En otro orden de cosas, las acciones que ejerce TIESTO se pueden dividir en aquellas que son típicas de cualquier Base de Datos (gestión de ficheros/registros, consulta e impresión) de las que corresponden a tratamientos específicos de los fragmentos cerámicos (cálculo de estadígrafos, tablas de frecuencias, índices de diversidad y espaciales, etc.)

Por último, destaquemos la última opción de utilidades, pensada sobre todo para el «trabajo de campo informático», entre las que se incluye la creación de etiquetas adhesivas para las bolsas de material, de forma que permitan una estandarización en su formato que ayude a encontrar cualquier resto almacenado en ellas y su referencia exacta en la ficha/registro de la DB informática. También se ofrece la edición de un diario/agenda, utilizable como una pseudo-Base de Datos documental, útil tanto para el diario de excavación como para el de registro informático (piénsese que los datos van a ser introducidos por