

LA ORGANIZACIÓN, ARTICULACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA. EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS RELACIONAL "LUSITANIA".

María Ruiz del Árbol Moro
(Fundación Las Médulas/
Instituto de Historia del CSIC)

Resumen.

En este trabajo se presenta el diseño del sistema de administración de la base de datos relacional "Lusitania" empleado para la organización y el tratamiento de la documentación arqueológica generada por el proyecto de investigación de la Zona Arqueológica de Las Cavenes (El Cabaco, Salamanca). Este trabajo quiere ser una aportación a la reflexión sobre la necesidad de integrar herramientas informáticas como las bases de datos en la investigación arqueológica, planteando que en su diseño deben estar presentes los objetivos y necesidades particulares de la investigación.

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este trabajo es la presentación de los planteamientos y la estructura de un sistema de administración de bases de datos relacionales destinado a la organización, articulación y tratamiento de la documentación arqueológica generada en el marco de un proyecto de investigación centrado en el nordeste de la provincia romana de *Lusitania*. Como se verá más adelante, la estructura de esta base de datos responde a unos planteamientos de investigación concretos, desarrollados en un territorio con unas características particulares. Este trabajo no pretende por tanto presentar el modelo ideal de base de datos para la organización y tratamiento de los elementos del registro arqueológico sino plantear, partiendo de un ejemplo concreto, una serie de reflexiones en relación con la necesidad de la organización de los datos a partir de un sistema de base de datos relacional.

Desde hace ya varias décadas, la informática, como herramienta de trabajo, está plenamente integrada en los proyectos de investigación arqueológica. Una rápida consulta de las publicaciones de los últimos años permite comprobar que herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), de los que las bases de datos son el eje fundamental, están cada vez más presentes en los esfuerzos de la investigación arqueológica (un ejemplo reciente del estado de la cuestión en este sentido es el volumen editado por Gillings, Mattingly y van Dalen, 1999).

Muchos de los proyectos de investigación que integran sistemas de información arqueológica cuentan con la colaboración de informáticos en sus equipos de trabajo (entre las publicaciones más recientes, para el ámbito anglosajón, puede consultarse, por ejemplo, la serie *Computer Applications in Archaeology*; en castellano uno de los ejemplos más interesantes de los publicados recientemente es el presentado en Martínez, 1997). El sistema que aquí se describe, sin embargo, ha sido planteado y resuelto de forma exclusiva por investigadores de la Antigüedad, con conocimientos básicos en informática. Este trabajo, por tanto, no pretende centrarse en la resolución de problemas informáticos relativos a la organización de la estructura que se presenta sino, como ya se ha apuntado, quiere contribuir — gracias a la amable invitación de los organizadores de las II Jornadas de Arqueología Electrónica — a la reflexión sobre la utilidad de incluir herramientas informáticas en la investigación histórica. Y un elemento clave de esta reflexión es la idea de que el empleo de un sistema de bases de datos debe surgir de las necesidades planteadas por la investigación y, por lo tanto, debe ponerse al servicio de ésta. De no ser así, se acabará por aplicar automáticamente modelos ideados en otros territorios con problemas distintos o se correrá el riesgo de que el diseño de la base de datos se convierta en el objetivo, y no en la herramienta, de la investigación.

De lo que se acaba de decir se desprende que la estructura de la base de datos relacional "Lusitania", tal y como funciona en este momento, sólo adquiere sentido en el marco del trabajo desarrollado en una línea de investigación con unos objetivos concretos. Por tanto, antes de explicar el funcionamiento del sistema, es necesario dedicar unas líneas a la definición de cuál es el concepto de registro arqueológico que está en la base de su estructura y cuáles son los objetivos principales a los que sirve el diseño de esta base de datos.

El sistema de la base de datos relacional "Lusitania" se ha desarrollado en el marco de la investigación realizada, desde 1998, en la Zona Arqueológica de Las Cavenes (ZAC) que se integra a su vez dentro de la línea de investigación *Estructura social y territorio. Arqueología del paisaje* dirigida por F.-Javier Sánchez-Palencia desde el departamento de Hª Antigua y Arqueología del Instituto de Historia del CSIC.

El trabajo de investigación vinculado a la ZAC se desarrolla en una región montañosa, la Sierra de Francia, en la que las fuertes pendientes y la práctica ausencia de terrenos cultivados en la actualidad (en su mayor parte se trata de zonas boscosas) dificultan su recorrido y el reconocimiento de cualquier evidencia en superficie. En el conjunto de los estudios sobre la romanización de Hispania estos territorios han recibido una escasa atención dado que a las dificultades metodológicas propias del estudio de una zona montañosa se ha sumado la visión tradicional que considera estas regiones como zonas marginales.

Sin embargo esta zona se caracteriza por haber sido objeto de una intensa explotación minera desde comienzos del siglo I hasta finales del siglo II d. C. Tanto en la ZAC como en otros lugares de la Sierra se conservan restos de todos los elementos y estructuras de una explotación aurífera a cielo abierto: red hidráulica, vaciados mineros, canales de evacuación y acumulaciones de estériles. El buen estado en que se conservan muchas de esas estructuras, la concentración de las labores mineras y su escala, relativamente pequeña, han hecho interesante la realización de investigaciones pormenorizadas sobre las mismas (una síntesis de los objetivos y de los primeros resultados del proyecto se puede consultar en Sánchez-Palencia y Ruiz del Árbol, 2000 y en Ruiz del Árbol, Sánchez-Palencia y López, 2001).

Pero en esta región salmantina, nos interesa no sólo el hecho en sí de la minería sino considerarla en el marco de las transformaciones profundas que experimentaron estos territorios al quedar sometidos a Roma: nuevas relaciones de poder, nuevos intereses económicos y nuevos marcos territoriales para las comunidades locales. Desde esa perspectiva histórica el estudio de los territorios de la Sierra de Francia está proporcionando nuevos datos para el conocimiento del desarrollo de los paisajes antiguos del nordeste de Lusitania.

2. LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS. EL PAISAJE COMO REGISTRO ARQUEOLÓGICO.

El punto de partida del trabajo desarrollado en la ZAC es la consideración de la documentación arqueológica en un sentido amplio. Es decir, el registro arqueológico no se reduce a los vestigios materiales de la cultura sino que abarca todo el conjunto de elementos originados por la acción de las sociedades en el pasado. Por tanto desde un principio se planteó que era necesario superar un concepto restringido de registro arqueológico, limitado a los asentamientos o a los conjuntos de materiales procedentes de excavaciones, y ampliarlo al conjunto del paisaje, integrando elementos del paisaje agrario (como terrazas de cultivo) o del paisaje minero (labores, canales de agua, acumulaciones de estériles), es decir, la totalidad de los productos de la acción humana en el espacio a lo largo del tiempo. Desde esta perspectiva el paisaje, entendido como síntesis de relaciones sociales — en cuanto forma parte de la sociedad y es producto de la misma — es el verdadero objeto de nuestro estudio (Orejas, 1996; sobre la Arqueología del paisaje como línea de investigación: Orejas, 1998).

Un cambio hacia la consideración del paisaje como registro arqueológico exige la definitiva superación de la excavación como único medio de obtención de datos y su integración efectiva con otras aproximaciones. De esta forma, para la obtención de los datos sobre los que se ha basado el estudio de la ZAC, se han empleado toda una serie de técnicas, no de una manera sucesiva ni jerarquizada, sino integradas desde el principio en un modelo de análisis global del

paisaje. De esta forma, cartografía, fotointerpretación, topografía, prospección y excavación, así como los datos procedentes de la documentación bibliográfica, se han combinado desde un principio en todas las etapas del trabajo. Por su diferente carácter y los distintos tipos de datos que proporcionan, cada una de estas aproximaciones ha tenido un protagonismo diferente en las sucesivas etapas de la investigación, pero desde un principio se ha considerado imprescindible su integración dentro de un mismo planteamiento.

La documentación manejada en la investigación realizada en la Sierra de Francia está definida, por tanto, por dos características fundamentales:

- En primer lugar, por la heterogeneidad de los datos, debida fundamentalmente a la distinta procedencia de los mismos: desde la imprecisión de ciertas referencias bibliográficas hasta la exhaustividad de los datos obtenidos a partir de las excavaciones de nuestro equipo en la ZAC, donde se han obtenido una serie de datos muy precisos.
- A la falta de homogeneidad de la información se suma una segunda característica: la descompensación de los datos; contamos con unos datos muy ricos a escala local y muy poco uniformes para el resto de las áreas del estudio que abarcan, por ejemplo, desde la acumulación de datos para la ciudad de Salamanca hasta práctica ausencia de excavaciones en el resto de la provincia.

3. LA ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS: EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS RELACIONAL "LUSITANIA".

Desde el comienzo del proyecto uno de los objetivos principales ha sido la sistematización de toda esta información de forma coherente y homogénea, de manera que su registro se realizara en función de unos criterios comunes válidos para todo el equipo. Este trabajo se ha llevado a cabo con la ayuda de un sistema de administración de bases de datos relacionales desde el cual se han gestionado todas las tareas de registro, organización, articulación y tratamiento de la documentación.

La creación de esta base de datos ha requerido por tanto superar un nivel meramente descriptivo de la documentación – necesario, por otra parte – y establecer una serie de criterios por los que sistematizar y unificar los datos disponibles para hacer posible su comparación e integración en un análisis global.

Son muchos los proyectos de investigación que utilizan las bases de datos para la organización de la información arqueológica. Además, como he señalado en la introducción, el uso de las bases de datos se ha visto potenciado en los últimos años por la posibilidad de gestionar una gran cantidad de información espacialmente referenciada en el marco de programas como los SIG, de los que las bases de datos son uno de sus componentes principales, o por la posibilidad de combinar bases de datos y cartografías realizadas con programas de dibujo asistido por ordenador. En el caso del trabajo realizado en la ZAC, para el establecimiento de una serie de criterios con los que organizar la información, fue fundamental la consulta de las bases de datos diseñadas para el registro de la documentación de la prospección de la Cuenca Noroccidental del Duero (Orejas, 1996) y de la Zona Arqueológica de Las Médulas. De gran utilidad en la realización de las primeras versiones del sistema fue también el trabajo ya citado del Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje de la Universidad de Santiago de Compostela (Martínez, 1997) el cual, desde una valoración patrimonial del registro arqueológico, ha propuesto un sistema de base de datos relacional para la gestión de abundante información teniendo en cuenta su dimensión espacial (otra reflexión interesante en este sentido es la de Stine y Lanter, 1990).

Cualquier intento de organización de la documentación es ya una primera interpretación de la misma y, por lo tanto, el establecimiento de una serie de criterios por los que organizar la información está directamente relacionado con los objetivos de la investigación y con las preguntas que se plantean a esos mismos datos. Para el diseño de la base de datos "Lusitania" se ha partido de la idea de que para abordar el registro arqueológico desde una perspectiva vinculada

a la Arqueología del paisaje es necesaria la documentación, no sólo de los restos arqueológicos en sí mismos, sino de los distintos elementos de su entorno (Martínez, 1997). Por tanto se ha intentado diseñar un sistema de registro que pueda abarcar una amplia cantidad de datos referenciados espacialmente, y que permita la integración de distintos niveles de análisis.

El diseño del sistema no es estático: se ha ido modificando a medida que el trabajo avanzaba, surgían nuevas preguntas y las necesidades de la documentación así lo han requerido. En su versión actual la base de datos intenta responder a las exigencias de la documentación de un registro arqueológico amplio, con una serie de características específicas, localizado en un marco territorial determinado. Así, la base de datos "Lusitania" está pensada fundamentalmente para la documentación de una serie de yacimientos arqueológicos de época protohistórica y romana: en concreto, núcleos castreños, asentamientos rurales, estructuras agrarias y estructuras mineras.

Los criterios empleados para la clasificación de los datos se han elegido en función de las características del registro que se sabía de antemano se iba a manejar. Esto ha exigido partir de un conocimiento previo del terreno y de las evidencias arqueológicas que era posible documentar en estos territorios. La larga experiencia de trabajo en otras zonas del noroeste peninsular del equipo de investigación en el que se integra el proyecto de estudio de la ZAC ha sido capital para el diseño de la base de datos; pero esta es, sobre todo, fruto del trabajo realizado por este mismo equipo en la Sierra de Francia, en el marco del cual se han ido revisando continuamente los planteamientos de investigación y adaptando la base de datos a las exigencias del registro: a medida que nuevos elementos han ido apareciendo y nuevas preguntas se han planteado ha sido necesario modificar partes de su estructura.

La estructura del sistema se basa en la descomposición de la información relativa al registro arqueológico en una serie de campos que, distribuidos en tablas, nos permiten organizar los datos y tratarlos de acuerdo con los intereses del trabajo. De acuerdo con una serie de criterios establecidos de antemano, la organización de la información se articula en varios grupos de tablas que pueden manejarse tanto como entidades independientes como vinculadas entre sí: tablas arqueológicas.

3.1. TABLAS ARQUEOLÓGICAS. YACIMIENTOS Y ÁREAS.

En estas tablas se recogen todos los datos relativos a la dimensión espacial del registro arqueológico. Como se ha dicho antes, se parte de la idea de que, para estudiar el paisaje en toda su complejidad, es necesario superar la consideración del registro arqueológico como un conjunto limitado a los datos sobre asentamientos, con una significación propia e independientes entre sí; superar esta idea supone no olvidar el carácter espacial del registro arqueológico y que cada yacimiento sólo adquiere sentido en su integración a diferentes escalas en un espacio más amplio.

Cada una de las entidades documentadas en el campo se ha registrado en la tabla **Yacimientos**: esta es la tabla principal de la base de datos, a partir de la cual se organiza toda la documentación. En esta tabla se recogen los datos necesarios para la denominación, localización y primera valoración del registro arqueológico.

Cada yacimiento se identifica con una clave, tras la que se encuentran los datos de denominación y localización. Una vez realizada la localización general se realiza en esta tabla una primera identificación de los yacimientos. En primer lugar se define la tipología del yacimiento, para lo que se ha optado por establecer una serie de opciones, de acuerdo con el carácter del registro documentado hasta el momento. En segundo lugar, se ha añadido otro campo, ID Área, en el que se registra el código del área donde se localiza el yacimiento: de esta forma cada yacimiento se vincula a un área arqueológica en función de su localización en el espacio, su relación con otros yacimientos, etc. Si se considera oportuno, la adscripción tipológica de cada yacimiento se completa con una breve descripción en la que se pueden incluir todas las notas que se crean necesarias respecto al mismo (interpretaciones anteriores, acceso, situación actual). Por último se ha reservado un apartado para las referencias bibliográficas, si las hay, del yacimiento.

Todos los datos relativos a las condiciones de situación y emplazamiento de los yacimientos se han registrado en la tabla **Condiciones geográficas**. En ésta los datos se han organizado de acuerdo con una serie de parámetros que se consideran significativos para analizar tanto las condiciones de situación del asentamiento como los términos en que se establecen sus relaciones con el entorno: la situación y el emplazamiento son los dos rasgos físicos elegidos en función del desarrollo de determinadas actividades y que pueden condicionar algunas de las funciones del yacimiento (Orejas, 1996: 45).

El primer dato considerado para definir estos rasgos es la *altitud*, tanto absoluta como relativa, expresadas en metros. La zona de estudio se caracteriza en general por unas cotas muy altas; por ello se ha considerado importante tener en cuenta el dato proporcionado por la altitud relativa, considerada ésta como el desnivel real que existe entre un punto dado y la vega más próxima. El desnivel se mide en un tercer campo, la *pendiente*, en tanto por ciento. En la elección de esta serie de parámetros se ha considerado que los datos de altitud y de pendiente no son aleatorios a la hora de establecer un lugar de asentamiento o un lugar de explotación agraria, sino que están indicando ciertas condiciones relacionadas con la habitabilidad, con la posibilidad de acceder a una serie de recursos y, en definitiva, con el propósito de la ocupación.

Un segundo grupo de datos tenido en cuenta ha sido el que define la *orientación* del yacimiento, tanto general como particular. Estos parámetros hablan de las condiciones que se tuvieron en cuenta para la elección del lugar de ocupación o explotación y de cómo ésta se estableció en función de las mismas. La orientación general se refiere a la situación del asentamiento (solana, umbría u orientación 0) mientras que la orientación particular hace referencia a la situación del eje principal y la pendiente del yacimiento en relación con un cuadrante geográfico determinado (N, S, SE, etc.).

Las condiciones de emplazamiento del yacimiento están definidas también por la *situación topográfica* del mismo. Este dato se ha establecido tomando en consideración tanto la situación topográfica general (sierra, piedemonte, valle interior, valle inferior) como la unidad concreta en la que se emplaza dentro del relieve general (llano, ladera, collado, espolón, colina, cuenca, cima). Otro dato que define las condiciones del emplazamiento es la vinculación del yacimiento a recursos de agua, definida con relación a la vega más próxima o a otros recursos de agua disponibles (fuente, manantial).

Estos datos de situación se completan con la *extensión* del yacimiento, la superficie del mismo expresada en m². En general la superficie de los yacimientos se ha definido a partir de la dispersión de materiales en superficie, dado que en la mayoría de ellos no se documentan estructuras que permitan delimitar la superficie o hacer al menos una aproximación de cuál sería la extensión ocupada. En zonas donde se han documentado estructuras de explotación agraria, la extensión se define a partir de la superficie ocupada por las estructuras agrarias (en todos los casos se trata de sistemas de terrazas).

La relación del yacimiento con su entorno ha sido definida por una serie de campos. El primer dato considerado es la *visibilidad*, medida como el ámbito de visión desde el yacimiento (puntual, lineal, etc.). Este dato se refiere al grado de integración del yacimiento en relación con su entorno inmediato y con otros yacimientos. Otro campo que hace referencia al entorno del yacimiento y sus características es el dedicado a la *geología*. Muy relacionadas con la geología de la zona están las características de los suelos del entorno de los yacimientos, dato recogido en otro apartado, la *edafología*. En este campo se describe el suelo de la zona vinculada al yacimiento en su entorno más próximo. Un tercer dato referido al entorno del yacimiento es el *uso del suelo* actual: en este campo se describe la dedicación actual del entorno (monte, dehesa, cultivo, cultivo abandonado, etc.). Los datos de entorno se completan con la descripción de la vegetación actual de la zona; este último dato, al igual que los del uso del suelo actual, permiten conocer las condiciones del territorio tanto para una posible ocupación antigua como en referencia a su estudio actual.

Edafología, vegetación y uso del suelo son factores que influyen en las condiciones del terreno y determinan la visibilidad de superficie. En la región de estudio la explotación de dehesa y las

grandes áreas de bosque han permitido en algunos casos, por una parte, la conservación de las trazas de ocupación antigua aunque estas condiciones dificultan en gran medida su documentación. Por esto las condiciones del terreno se registran en un último campo, *visibilidad de superficie*, dato importante en una zona como ésta donde las condiciones de visibilidad, que no son nunca óptimas, varían mucho de unos lugares a otros condicionando las características observables de los yacimientos.

Todos estos parámetros han sido elegidos para la documentación de los yacimientos de forma que en estas dos tablas (*Yacimientos* y *Condiciones geográficas*) queden organizados los datos relativos a la situación y el emplazamiento de cada uno de los yacimientos y su relación con los distintos elementos del entorno, partiendo de la consideración de que estos datos no son algo casual ni aleatorio, sino que están reflejando unas determinadas condiciones; estos criterios denotan una intencionalidad, una forma de organización y una función de cada yacimiento dentro de la estructuración del paisaje. Esta serie de parámetros son el punto de partida para el análisis de cada uno de los yacimientos y de su integración en el territorio a diferentes escalas.

La creación de la tabla **Áreas** permite la agrupación en el espacio de las entidades documentadas en una serie de áreas arqueológicas de acuerdo con una serie de consideraciones relativas al funcionamiento del territorio de estudio. Esta tabla se creó al inicio con la idea de hacer más efectiva la dimensión espacial de la organización de los datos, agrupando los yacimientos documentados en función de una serie de elementos de carácter geográfico – cuencas hidrográficas fundamentalmente – que parecían tener sentido en el marco de la estructuración global del poblamiento. Desde el principio esta consideración se hizo partiendo de la idea de que la articulación de las evidencias a partir de ciertos elementos físicos no supone ni mucho menos la creación estática de una serie de modelos de trabajo, ni el establecimiento de límites dentro del marco de nuestro estudio. Si hay algo que caracteriza el paisaje es de hecho su carácter continuo y global. Poco a poco el trabajo con los datos ha permitido ir definiendo además un carácter arqueológico para esta serie de áreas y clasificarlas según las características de cada una de ellas.

Cada uno de los yacimientos se vincula a un área que se define y describe en la tabla *Áreas*. Como en el caso de los yacimientos la localización de las áreas se realiza en relación con los municipios que abarcan. Cada área arqueológica está definida por una clave y por una denominación. La clave de área está formada por las siglas que identifican el área, por ejemplo ZAC (siglas de Zona Arqueológica de Las Cavenes). El nombre se refiere en la mayor parte de los casos a la característica fundamental del área: en el caso de ZAC el área arqueológica agrupa una serie de elementos articulados entorno a las labores mineras de Las Cavenes. En el caso del área arqueológica del Pinalejo y Tenebrilla (cuya clave es ZAPyT), por ejemplo, el nombre hace mención a un área articulada en torno a la cuenca del Pinalejo/Tenebrilla, caracterizada también por la existencia de una serie de labores mineras de época romana con una extensión considerable.

Cada área está definida por dos tipos de rasgos, que normalmente están íntimamente relacionados: rasgos físicos (normalmente se trata de unidades topográficas homogéneas) y rasgos arqueológicos (como la presencia de explotaciones mineras con una zona de captación de agua común o de una serie de elementos del paisaje agrario articulados en torno a evidencias de poblamiento antiguo). La tabla se completa con un campo destinado a la descripción general del área. Se trata de una descripción breve, en la cual se señalan los elementos más significativos de la misma. Los límites de cada área están marcados por cuatro puntos, definido cada uno por sus coordenadas UTM.

En definitiva, el área arqueológica es un concepto que permite agrupar en el espacio una serie de elementos que parecen funcionar de manera conjunta, superando el simple marco geográfico al dotarlo de un sentido cultural y territorial. En este sentido el área es un instrumento analítico por el cual se establecen una serie de vínculos espaciales entre los diferentes elementos de la base de datos (yacimientos y minas) agrupándolos en zonas coherentes para el análisis.

La datación de los yacimientos y su adscripción cronológica general se recoge en otra tabla, **Cronología**. Salvo en casos concretos los yacimientos se adscriben a un período según estas opciones: prerromano (cuando ha sido posible se ha distinguido entre I Edad del Hierro y II Edad del Hierro), romano altoimperial, romano bajoimperial e indeterminado. En los casos en que se ha podido precisar la cronología, esta se recoge en el apartado de observaciones de la tabla yacimientos.

3.2. TABLAS DE REGISTRO. INTERVENCIONES Y MATERIALES.

En este segundo bloque de tablas se organizan los datos obtenidos en las actuaciones realizadas en los yacimientos. La descomposición de la información en una serie de tablas de este tipo tiene dos objetivos:

- a) Establecer una serie de parámetros por los que el trabajo de campo y de laboratorio se haga siguiendo unos criterios homogéneos y sistemáticos.
- b) Gestionar la gran cantidad de información procedente del trabajo en el campo y procesarla de forma rápida y flexible.

Con estos propósitos se ha diseñado un conjunto de tablas que agrupan los datos según su procedencia y características. Todas estas tablas se vinculan con las tablas principales por medio de la tabla **Actuaciones** en la que se recogen todos los datos necesarios para identificar cada uno de los trabajos realizados en el campo: cada trabajo está identificado por la clave del yacimiento y la clave de cada actuación.

Tras la clave se define el tipo de actuación realizada y las coordenadas UTM de la misma. Los datos de cada actuación se completan con la fecha de ejecución de los trabajos (mes y año) y una descripción breve de sus objetivos y características (si se trata de un sondeo se especifican las dimensiones, si es una prospección, el tipo de reconocimiento realizado sobre el terreno, etc.).

La tabla *Actuaciones* articula todos los datos relativos al material obtenido en los distintos trabajos de campo. Los diferentes tipos de material se han organizado en tablas distintas: UE, Cerámica común, Terra sigillata, Pesas, Muestras, Conjuntos de prospección. Como se verá, la organización de los materiales arqueológicos está estrechamente vinculada tanto a la naturaleza de los mismos como a los objetivos de la investigación. Por ello, antes de entrar más en detalle en la organización de las tablas voy a detenerme brevemente en la cuestión del análisis de los materiales.

El material arqueológico aparece normalmente agrupado en *conjuntos*. Este concepto es fundamental para comprender como se ha realizado la organización y el análisis del material en este sistema. En general, el término "conjunto" se refiere a un grupo de objetos encontrados en asociación (Millett, 2000: 217). Sin embargo, no todos los conjuntos de material son iguales: a la hora de organizar el material hay que diferenciar entre los conjuntos procedentes de la prospección y los conjuntos procedentes de la excavación:

- Cuando este término se usa para describir material excavado se asume que el grupo de material tiene una coherencia como tal (es decir, que se ha encontrado relativamente junto: en una misma unidad estratigráfica, en un mismo depósito, en una misma fase) y como tal se analiza y estudia.

- Cuando se habla de conjuntos de prospección nos estamos refiriendo a materiales dispersos en una superficie y asociados espacialmente, normalmente porque han sido encontrados en la misma unidad de trabajo. La asociación de materiales de superficie en un conjunto depende del método de prospección utilizado, de la misma forma que la asociación de materiales de excavación se hace en función de la unidad de registro establecida como unidad base de la excavación.

En el caso de los materiales de prospección es la asociación espacial la que nos permite extraer conclusiones del conjunto acerca de las condiciones que han llevado a su formación y a qué realidad enterrada puede estar respondiendo. Por el contrario, los conjuntos de excavación no pueden ser considerados de forma aislada: deberán ser agrupados y reagrupados en función del tipo de análisis que se quiera llevar a cabo. En el caso de la excavación hay que tener en cuenta que cada conjunto excavado es el producto de circunstancias particulares por lo que un sólo conjunto no puede, como en el caso de los materiales de prospección, ser representativo de un solo sitio.

No todos los conjuntos (de excavación y de prospección) son iguales y cualquier análisis de los mismos necesita tener en cuenta tanto los procesos de formación de yacimientos como los objetivos específicos de la investigación (Millett, 2000). En el estudio de los materiales de prospección lo que hemos tenido en cuenta es el conjunto como tal; son las características particulares de la asociación de materiales las que nos han permitido definir un yacimiento en un sentido o en otro. En el caso de los conjuntos de excavación los objetivos del análisis nos han llevado a realizar agrupaciones temporales de conjuntos.

El diferente carácter de los conjuntos de prospección y de excavación implica no sólo que la organización de los datos deba realizarse de forma distinta, sino también que las comparaciones directas entre estos dos tipos de conjuntos sean problemáticas. Esto no quiere decir que se establezca de antemano una jerarquización entre los distintos tipos de materiales: sus diferentes características proporcionan información complementaria que integrada en un mismo estudio es de gran utilidad. Lo que quiero subrayar es que a la hora de organizar y comparar estos datos hay que tener en cuenta ciertas limitaciones (por ejemplo los métodos de cuantificación aplicados a estos dos tipos de conjuntos deben ser diferentes, por lo tanto su organización deberá establecerse desde el principio en función de los métodos que se vayan a utilizar).

La unidad de registro que hemos empleado en todos los trabajos de excavación es la Unidad Estratigráfica (UE), considerada como una entidad homogénea resultado de una serie de procesos que la definen como tal y la diferencian de otras UE. La UE es el elemento básico para el estudio de las terrazas, para la documentación de los procesos de formación de un yacimiento y para el registro de cada uno de estos procesos.

La UE proporciona el contexto de los conjuntos de materiales de excavación: un conjunto está definido por ejemplo, por todos los materiales documentados en un nivel de abandono y todos estos materiales están definidos y registrados por su pertenencia a esa unidad. En su análisis estos materiales se manejarán como un todo. Sin embargo para caracterizar la composición de cada conjunto, es decir, para cuantificarlo, la unidad básica que se ha utilizado ha sido el fragmento, ya que permite la cuantificación conjunta de todos los tipos de materiales.

La tabla **UE** ha sido diseñada para obtener un registro general homogéneo de todas las unidades, sus principales características y los conjuntos de materiales asociados a ellas. Cada UE está identificada por la sigla de la actuación en la que fue documentada y por el número que se le asignó en el campo. El registro de los conjuntos de materiales asociados a cada unidad, si es que los hay, se realiza gracias a los campos que componen el resto de la tabla **UE**. Dos de ellos recogen el número total de fragmentos de cerámica común y *terra sigillata*/cerámica fina de mesa documentado en cada unidad. En otra serie de campos se contabilizan los totales de teja por tipos (por regla general la teja se cuenta pero no se sigla ni se guarda), pesas, vidrio, escoria, metal.

El registro unificado de los materiales es un requisito indispensable para poder realizar un análisis global de los mismos. Sin embargo existen una serie de materiales, como la cerámica, que exigen un tratamiento específico. En el caso de la cerámica:

- a) Es el material más abundante en la excavación.
- b) Proporciona una información especialmente valiosa, tanto aisladamente como en relación con el resto de los materiales.

El análisis de la cerámica de una excavación puede proporcionar varios tipos de información acerca del yacimiento excavado:

- 1) Evidencias para su datación.
- 2) Datos sobre la función del yacimiento.
- 3) Datos para el análisis espacial entre yacimientos.

Estos tres objetivos están relacionados con la forma en que se clasifica y estudia la cerámica: si la cronología del yacimiento se basa en ésta habrá que prestar atención a la clasificación de las formas, que son por regla general las que proporcionan una datación precisa; el estudio de las variaciones de los porcentajes de tipos cerámicos entre conjuntos puede indicar áreas con funciones distintas, por lo que habrá que organizar el material de acuerdo con una serie de tipos. Una de las formas más adecuadas para estudiar la cerámica de un asentamiento es la cuantificación de los fragmentos de los conjuntos entendida ésta como la cantidad de cada tipo de cerámica en un conjunto.

La cuantificación de la cerámica de los conjuntos de excavación plantea algunos problemas; de hecho las características particulares de los conjuntos (no toda la cerámica es igual, no todas las vasijas se rompen de la misma forma) han llevado a que algunos trabajos cuestionen la manera en que se realiza (Orton y Tyers, 1990). La medida del número de fragmentos de un conjunto, por ejemplo, no es válida como forma de comparar conjuntos, ya que se presta a confusión y puede llevarnos a conclusiones erróneas: si una hipótesis acerca de la diferente funcionalidad de dos estancias de un asentamiento se basa en proporciones diferentes de fragmentos en dos conjuntos, las diferencias observadas pueden en realidad estar reflejando simplemente que un conjunto esté más fragmentado que otro.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, para la cuantificación de la cerámica procedente de excavación se han empleado dos medidas:

- La medida del número de fragmentos. Aunque, como se acaba de ver, no se trata de una medida fiable para algunos tipos de análisis, el fragmento es la unidad de registro que se ha empleado en las tablas *Cerámica*, *Terra sigillata* y *UE* y sirve de medida orientativa al ser combinada con la segunda medida, el número de vasijas representadas.

- El número de vasijas representadas (Orton y Tyers, 1990; Orton, Tyers y Vince, 1997): en realidad no se trata de una medida, sino de una estimación. Aunque no es la medida más adecuada en algunos casos, las características del registro material documentado en excavación en la Sierra de Francia (se trata de un registro relativamente reducido, tanto en extensión como en número de fragmentos) hacen que esta medida se pueda aplicar con cierta seguridad en el análisis.

El interés de la cuantificación de cerámica recae no en el tamaño total de cada conjunto sino en su composición (es decir, en las proporciones de los distintos tipos que los constituyen). En realidad el objetivo es la comparación de la composición de los distintos conjuntos. Todas estas cuestiones inciden en la forma en la que se han organizado los datos en las tablas *Cerámica* y *Terra sigillata*. Los fragmentos se clasifican y describen a partir de una serie de parámetros estándar ya que para que las comparaciones sean factibles la estandarización es tan importante como el control estratigráfico. El conjunto de campos de ambas tablas comprende:

1. La clasificación de la forma.
2. El análisis de las pastas: estudio y clasificación de la cerámica a partir de las características de la arcilla de la que está hecha. Estas características se han dividido en varias clases (Orton, Tyers y Vince, 1997: 83): las que son producto de la temperatura y condiciones de cocción o las que son consecuencia de las inclusiones y del tipo de arcilla empleado.

3. La clasificación funcional de los fragmentos. La función de la cerámica se ha enfocado desde tres puntos de vista: a) la función de la vasija individual; b) la información funcional que se puede recuperar de los conjuntos arqueológicos; c) la orientación general de una industria concreta, es decir, el uso al que se destina la producción global de cerámicas.

En el caso de la ZAC otro tipo de materiales que han requerido un registro específico son las pesas de telar. Como la cerámica, se trata de un material que proporciona una importante información acerca de la función de un yacimiento, o de ciertas partes del mismo y que, además, aparece en abundancia en la zona de estudio. En la tabla **Pesas** se han incluido todos los parámetros necesarios para su descripción. Como en la cerámica, tras el número que identifica cada pieza, ésta se caracteriza teniendo en cuenta las características de la pasta, su peso y dimensiones.

La organización en tablas separadas permite desarrollar un sistema de registro adecuado a las características específicas de cada tipo de material; la gestión de las distintas tablas en un mismo sistema permite relacionarlas en el análisis estableciendo en cada momento diferentes combinaciones en función de las preguntas que se quieran responder. La potencialidad de este sistema se basa en la posibilidad de obtener de forma rápida toda la información posible de los materiales y combinar esta información con otra serie de evidencias.

Un último aspecto relacionado con los conjuntos de excavación es el registro de las muestras tomadas en la UE para la realización de análisis químicos y físicos, palinológicos y antracológicos. En la tabla **Muestras** se organizan todos los datos relativos a cada una de las muestras, desde que se recogen en el campo hasta que se obtienen los resultados del laboratorio. Como los conjuntos de materiales de excavación, cada muestra se identifica por la clave de actuación y el número de la UE en que se recogió. Además, cada una de las muestras tiene un número propio que le es asignado directamente en el campo. Para cada una se registra la fecha de recogida (día/mes/año), el procedimiento, el tipo de análisis y el laboratorio que lo realiza. Algunos laboratorios dan un número propio a cada una de las muestras; éste se recoge también en la base de datos, así como la fecha de realización del análisis por el laboratorio. Los datos de los análisis paleoambientales (polínicos, carpológicos, antracológicos) se recogen en un campo memo que remite a la memoria del laboratorio que los realiza. El resto de los campos de la tabla están reservados para los resultados de los análisis físicos y químicos de suelos y sedimentos. Los parámetros considerados han sido: textura, pH, % de materia orgánica, nitrógeno total, relación carbono/nitrógeno, fósforo asimilable, calcio asimilable y potasio asimilable.

Las tablas descritas hasta ahora organizan y sistematizan el registro de los conjuntos de materiales de excavación. El registro de los conjuntos de prospección se ha realizado en la tabla denominada **Conjuntos de prospección**. Antes he explicado las razones por las que el registro de los dos tipos de materiales se realiza de forma diferente. Ambos tipos de actuación están integrados en una misma estrategia de investigación: los dos muestrean el territorio de diferente forma y a distinta escala y las muestras recogidas tienen un diferente carácter. En ambos casos los materiales obtenidos no tienen sentido si no es dentro del contexto en el que fueron documentados. En el caso de la prospección la asociación de distintos materiales y estructuras en superficie proporciona una información muy valiosa: extensión del asentamiento, adscripción cultural, carácter del sitio. Es el conjunto de materiales como tal el que, en ambos casos, prospección y excavación, proporciona la información relevante. En el caso de la excavación la UE es la unidad básica de registro, ya que es la que proporciona el contexto a estos conjuntos; en el caso de los conjuntos de prospección la unidad de registro es el yacimiento.

Cada conjunto de materiales de prospección se identifica por la clave de la actuación de la que procede. Los tres primeros campos de la tabla registran la existencia (sí/no) de fragmentos de cerámica, materiales de construcción y estructuras. El resto de las consideraciones acerca del conjunto se recogen en un último campo, "observaciones". En este campo se especifica si la cerámica visible en superficie es abundante y de qué tipo de cerámica se trata. Normalmente no se ha recogido el material documentado en superficie: la mayoría de las veces el material significativo se ha descrito y dibujado en el campo (en general el único material documentado han sido materiales de construcción, cerámica común y fragmentos de molino). En ocasiones, cuando

el material es significativo (es el caso de algún fragmento suelto de *terra sigillata*) se ha recogido e incluido en la correspondiente tabla.

3.3. TABLAS DOCUMENTALES.

En este grupo de tablas se recogen todo un conjunto de datos que completan el registro de cada uno de los yacimientos. En este caso la información se ha organizado en varias tablas por tipos de documentación: cartografía, fotografía aérea, documentación gráfica y fotografías.

Los datos de localización del asentamiento se completan con la referencia tanto a la cartografía disponible como a la fotografía aérea utilizada. En las tablas *Cartografía* y *Fotografía aérea* se almacenan todos los datos relativos a esta documentación: en la tabla **Cartografía** todos los mapas utilizados de la zona de estudio y en la tabla **Fotografía aérea**, se almacenan los datos de los vuelos manejados. En las tablas intermedias se registran los mapas relativos al yacimiento que nos interesa y el número de fotograma y pasada de cada vuelo correspondientes a la localización del yacimiento. Cada una de las tablas intermedias toma sus datos de la tabla donde están almacenados los mapas y las fotos y va relacionando cada uno de los yacimientos con esa documentación.

Otras dos tablas, *Documentación gráfica* y *Fotografías*, recogen toda la documentación elaborada en el estudio de los yacimientos y áreas. En la tabla **Documentación gráfica** se registran los mapas, cartografías, topografías, dibujos del material, etc., y se vinculan al yacimiento o área correspondiente. El objetivo es almacenar toda la documentación generada acerca de un yacimiento o grupo de yacimientos de forma que esté disponible a partir de la consulta de la base de datos. De forma parecida, la tabla **Fotografías** se ha diseñado para recoger todas las fotografías realizadas de un determinado yacimiento o a lo largo del desarrollo de una actuación. Estos datos completan el registro documental del yacimiento o área pero, al contrario que la fotografía aérea o la cartografía no sirven para localizarlo. La tabla *Fotografías* funciona, como la que almacena la documentación gráfica, como un archivo de registro de la documentación disponible para cada entidad arqueológica.

4. LA ARTICULACIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Como se ha visto, toda la organización de los datos arqueológicos se realiza en esta estructura de tablas. La información arqueológica se ha estructurado en distintos niveles (representados por las tablas) que son tratados como entidades diferenciadas. Sin embargo esta estructura, aunque está basada en la descomposición de los datos, adquiere su utilidad en la medida en que los distintos niveles de información se pueden articular y combinar entre sí.

En la base de datos hay tres tipos de tablas, como se ha podido ver: las tablas cerradas están diseñadas para almacenar información que se conoce de antemano y cuyo uso es frecuente en la base de datos. Estas tablas "alimentan" otra serie de tablas, las tablas intermedias, y son objetos cuyo contenido no varía prácticamente con el manejo de la base de datos. Tablas cerradas son, por ejemplo, *Municipios*, que almacena la lista de los municipios integrados en la región estudiada, *Cartografía*, en la que se recogen todos los mapas disponibles de la zona, *Fotografía Aérea*, etc.

Un segundo grupo de tablas, el más importante, es el formado por las tablas abiertas, en las que se introducen los datos obtenidos para el estudio. Son estas tablas las que almacenan la mayor parte de los datos; éstas se organizan en distintos niveles, de acuerdo con el carácter de la información contenida. La tabla más importante, en torno a la cual se articula todo el sistema, es la tabla *Yacimientos*; con ella se relacionan el resto de las entidades de una manera directa o indirecta. Junto a ésta, las tablas *Áreas* y *Actuaciones* articulan también gran parte del resto de la organización de los datos. Estas dos tablas son las que permiten el manejo efectivo de los datos en distintos niveles de análisis.

El tercer grupo de tablas es el compuesto por las tablas intermedias. Estas tablas constituyen el enlace entre las tablas cerradas, de las que toman parte de sus datos, y las tablas abiertas, a las que completan. Por ejemplo, la tabla intermedia *Yacimientos-áreas* (representada por un círculo

verde en la FIGURA 1) almacena toda la información relativa a la localización de las áreas por municipios; o la tabla *Yacimientos-cronología* (círculo morado) que sirve de enlace entre la tabla *Yacimientos* y la tabla *Cronología* donde se almacenan las distintas opciones para la adscripción cultural de los mismos. En algunos casos las tablas abiertas funcionan como tablas intermedias, así la tabla *UE* o la tabla *Cerámica común*, que no podrían completarse íntegramente si no estuvieran vinculadas a *Actuaciones*, por un lado y a *Cerámica*, por otro.

Tal y como está realizado el diseño del sistema todas las tablas pueden manejarse y gestionarse de manera independiente aunque, precisamente, el verdadero potencial del sistema es la capacidad de articular entre sí una gran cantidad de datos de características diferentes y de gestionarla según ciertos objetivos.

Para lograr la articulación de la información cada tabla se relaciona con las demás por medio de una serie de vínculos. En el lenguaje informático estos vínculos se denominan relaciones, y pueden ser de varios tipos: las utilizadas en este sistema son las relaciones “uno a uno”, “varios a varios” y “uno a varios”. Cada tipo de relación define el carácter de la vinculación de una tabla con las demás. En la figura 1 están representadas estas relaciones por medio de líneas que unen las distintas entidades: el tipo de relación está representado por los símbolos dibujados al lado de cada tabla. Por ejemplo, la tabla *Yacimientos* se vincula a la tabla *Actuaciones* por una relación “uno a varios”. El término “1” de la relación es la tabla *Yacimientos*, que tiene varios registros relacionados en la tabla *Actuaciones*, término varios (“&”) de la relación (cada yacimiento puede haber sido objeto de varios sondeos o se ha podido visitar varias veces). Otro ejemplo de relación es la establecida entre *Yacimientos* y *Condiciones geográficas* definida como una relación “uno a uno”. En este caso está representada por una flecha que marca el sentido de la relación.

Estos vínculos permiten relacionar las distintas tablas entre sí y articular los datos que contienen, incluso entre las que no tienen una relación directa. De esta forma, a partir de la base de datos:

1.- Los datos se han agrupado en distintas fichas de trabajo para la realización del registro de campo de forma que el volcado de datos se ha realizado directamente desde las fichas a la base de datos, siguiendo los criterios previos establecidos para lograr un registro de campo sistemático y homogéneo. Los campos de intervención sobre el registro arqueológico son múltiples, por lo que el uso de una serie de normas comunes dentro de un equipo de trabajo facilita una mayor coherencia en el registro de campo.

2.- Los datos se han integrado de manera coherente en el análisis conjunto de la documentación, de forma que el resultado final no se convierta en una serie de complejos apartados sin relación entre sí. La base de datos es la herramienta principal de almacenamiento, organización y tratamiento de la información procedente de las actuaciones sobre el terreno, a partir de la cual se han realizado todas las memorias e informes de excavación y prospección.

3.- Se ha llevado a cabo el análisis de los datos de acuerdo con los objetivos de partida. Una de las ventajas de este sistema es que ofrece la posibilidad de poder jugar desde el principio con varios niveles. No todos estos niveles han podido ser tratados por igual: el tipo de tratamiento realizado en cada momento ha dependido de la escala manejada y de la naturaleza de la información disponible en cada uno. En general se ha realizado un análisis cualitativo de los datos, basado en el tratamiento espacial de los mismos y en la utilización de cartografía simple como combinada (en la clasificación y agrupación de los yacimientos ha sido de gran valor el manejo de la cartografía temática elaborada por el equipo de trabajo); la organización de los datos en la base de datos a partir de unos criterios homogéneos ha facilitado las comparaciones entre los mismos. A escala local, donde la información disponible es más rica y numerosa, la cantidad de datos ha exigido en algunos casos la realización de análisis cuantitativos de los mismos aunque no hemos dispuesto de un volumen de datos tan grande que hiciera posible la aplicación de análisis estadísticos complejos. La cuantificación se ha realizado a partir de la agrupación de la información en tablas de datos y su conversión en gráficos e informes.

5. CONSIDERACIONES FINALES.

En conjunto, se ha pretendido que todo este sistema forme parte de una metodología de trabajo completa que integre la sistematización de los criterios para la documentación de campo del registro arqueológico, la organización de los datos y el análisis de los mismos. Los parámetros elegidos se han planteado pensando en un registro arqueológico determinado (estructuras mineras, lugares de asentamiento y estructuras agrarias) y con una adscripción cultural concreta, por lo que seguramente habrá elementos del paisaje que no estén representados: las técnicas desarrolladas son fruto de un trabajo con un registro específico, en una zona con características particulares.

Sin embargo ésta, aunque no pretende por tanto ser una propuesta definitiva para sistematizar todo el registro arqueológico, sí quiere ser una aportación metodológica que pueda extrapolarse al tratamiento de los datos arqueológicos desde unos planteamientos coherentes con una metodología de investigación desarrollada en el marco de la arqueología del paisaje. La consideración del paisaje como registro arqueológico requiere, como se ha subrayado ya, tener en cuenta que su estudio es algo más que una serie de asentamientos separados por espacios en blanco.

La ampliación del concepto de registro arqueológico al conjunto del paisaje plantea algunos problemas relativos al muestreo y la documentación. En este sentido la utilización de una base de datos relacional posibilita la integración coherente de los datos de la prospección, excavación, fotointerpretación, etc. y su combinación efectiva en las distintas etapas del análisis. La base de datos relacional ha sido por tanto, en nuestra investigación, un mecanismo insustituible para articular un volumen importante de datos que de otra manera quedarían como una mera adición de informaciones.

6. BIBLIOGRAFÍA.

GILLINGS, M.; MATTINGLY, D.; VAN DALEN, J. (eds.) (1999): *Geographical Information Systems and Landscape Archaeology*. The Archaeology of Mediterranean Landscapes, 3. Oxbow Books. Oxford.

MARTÍNEZ, M^a C. (coord.) (1997): *Contribución a un Sistema de Registro de Yacimientos Arqueológicos en Galicia*. CAPA, 2. Santiago de Compostela.

MILLETT, M. (2000): "The comparison of surface and stratified artefact assemblages". En: M. Pasquinucci y F. Trément (eds.) *Non-Destructive Techniques Applied to Landscape Archaeology*, The Archaeology of Mediterranean Landscapes, 4. Oxbow Books. Oxford: 216-222.

OREJAS, A. (1996): *Estructura social y territorio. El impacto romano en la cuenca noroccidental del Duero*, Anejos de AEspA. CSIC. Madrid.

OREJAS, A. (1998): "El estudio del Paisaje: visiones desde la Arqueología". *Arqueología del Paisaje*. *Arqueología Espacial* 19-20: 9-19.

ORTON, C.; TYERS, P. (1990): "Statistical Analysis of Ceramic Assemblages". *Archeologia e Calcolatori* 1: 81-110.

ORTON, C.; TYERS, P.; VINCE, A. (1997): *La cerámica en arqueología*. Crítica. Barcelona.

RUIZ DEL ÁRBOL, M.; SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J.; LÓPEZ, O. (2001): "La investigación de paisajes culturales y su valoración como zonas arqueológicas: la zona arqueológica de Las Cavenes (El Cabaco, Salamanca)". *Arqueoweb* 3 (1) (abril 2001). http://www.ucm.es/info/arqueoweb/numero3_dossier3_1E.htm.

SÁNCHEZ-PALENCIA, F.-J.; RUIZ DEL ÁRBOL, M. (2000): "Estructuras agrarias y explotación minera en Lusitania nororiental: la Zona Arqueológica de Las Cavenes (El Cabaco, Salamanca)". En J.G. Gorges y T. Nogales Basarrate (coords.) *Sociedad y cultura en Lusitania romana. IV Mesa Redonda Internacional*. Mérida: 343-358.

STINE, R.S.; LANTER, D.P. (1990): "Considerations for archaeology database design". En K.M.S. Allen, S.W. Green y E.B.W. Zubrow (eds.). *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. Taylor and Francis. Londres: 80-89.