

ARCHEOMED: UN LABORATORIO VIRTUAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA

Piero Berni Millet*

LA RAZÓN DE SER: LAS TIC

El impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el modelo de sociedad actual, en los momentos actuales que estamos hablando de globalización, ya es una realidad constitutiva de nuestra forma de vida, debido a la potenciación e impulso del mundo de las redes y las telecomunicaciones. En menos de dos décadas estamos encontrando que está cambiando sorprendentemente la economía, la política, los esquemas y culturas sociales; en definitiva nuestros estilos de vida.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa. Desde un punto de vista técnico, las TIC tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana. Éstas poseen la característica de ayudar a comunicarnos porque desaparecen las distancias de espacio y tiempo.

Tal es el impacto de penetración de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los países desarrollados, que su influencia se da o está al alcance de los sistemas educativos, cuando se aplican al campo de la formación y el aprendizaje, para romper las variables clásicas en las que se apoya el modelo de enseñanza tradicional; es decir, la coincidencia de las dimensiones espacio/temporales entre la persona que aprende y la que enseña.

Hoy en día, las TIC son objetivo prioritario para cualquier sistema educativo y para cualquier país desarrollado. Las organizaciones educativas españolas cuentan,

cada vez más, con los medios para atender demandas de “educación a distancia” por medio de Internet. Por poner algunos ejemplos conocidos y cercanos: La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (<http://www.uned.es/>), una universidad pública española de ámbito estatal que imparte cursos a distancia por medio de apoyo audiovisual e Internet; la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) (<http://www.uoc.edu>), una universidad no presencial con sede en Barcelona que ofrece estudios tanto en catalán como en castellano; y en nuestra casa, La Universidad de Barcelona Virtual (UBV) (<http://www.ubvirtual.com/>) que tiene una amplia oferta formativa a distancia, a través de Internet, con masters, postgrados y cursos de especialización en diferentes áreas temáticas.

El aprendizaje asistido por tecnologías de la información se conoce, como es sabido, con el término *E-learning*. Se trata de un concepto muy complejo que ha sido definido de diferentes maneras. Se conceptualiza como “enseñanza virtual”, como el “suministro de programas educativos y sistemas de aprendizaje a través de medios electrónicos”, como una “herramienta formativa desde un punto de vista pedagógico y tecnológico”. Hasta hace algunos años, el *E-learning* destacaba por una propuesta de capacitación, expresada con el dicho “Justo a tiempo” (*Just in time*), por poder realizarse el aprendizaje en cualquier momento y cualquier lugar. En la práctica consistía en el suministro a los alumnos de programas educativos y sistemas de aprendizaje a través de medios electrónicos. En la actualidad se está pasando del concepto de educación por medio de herramientas tecnológicas al de tutorización con apoyo tecnológico, realizando la labor pedagógica de tutores y profesores para construir el conocimiento.

La enseñanza a distancia se caracteriza por una separación física entre profesorado y alumnado (sin excluir encuentros físicos puntuales), entre los que

*.- Investigador contratado Juan de la Cierva por el Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC).

predomina una comunicación de doble vía asíncrona donde se usa preferentemente Internet como medio de comunicación y de distribución del conocimiento, de tal manera que el alumno es el centro de una formación independiente y flexible, al tener que gestionar su propio aprendizaje, generalmente con ayuda de tutores externos.

Todos estaremos de acuerdo en que la enseñanza tradicional se ha venido desarrollando con una coincidencia en el espacio y el tiempo entre la persona que enseña y aquella que aprende, llevándose a cabo normalmente en un lugar que viene a considerarse como “aula”, en la cual se realizan todas los intercambios entre aquellos que enseñan y los que aprenden, y todas las operaciones necesarias que indican que el alumno ha superado un nivel concreto y puede pasar a otra aula donde recibirá unos conocimientos formativos más avanzados. Frente a este tipo de propuesta, la enseñanza a distancia vino a introducir la posibilidad de una ruptura entre ambas dimensiones, de manera que las personas que enseñaban y aprendía podían encontrarse en tiempos diferentes y lugares distintos.

Las nuevas tecnologías de la comunicación e información permiten no sólo la disociación de las variables Espacio y Tiempo, sino también la posibilidad de la interacción entre los participantes en el acto comunicativo de la enseñanza e interacción tanto sincrónica como asíncrona, de manera que el aprendizaje se producirá en un “no lugar”, es decir, un espacio físico pero no real, en el cual se tienden a desarrollar nuestras interacciones comunicativas mediáticas. De tal forma que emisores y receptores, establecerán en todas, pero en ninguna parte, espacios de encuentros para la comunicación superando las limitaciones espacio-temporales que la realidad física nos impone.

La ruptura de ambas dimensiones con esta nueva modalidad de enseñanza reclamará la exigencia de nuevos modelos organizativos y de la consideración de otras estructuras para su puesta en funcionamiento. A este punto, es conveniente señalar qué soluciones son necesarias en los procesos organizativo y tecnológico. Las medidas organizativas se pueden concretar en las siguientes:

- Contar con tecnología de fácil acceso y utilización para los que participan en el sistema, en lo que se ha venido a denominar como “tecnología amigable”.
- La existencia de personal especializado en los centros que ayuden a los profesores tanto en la elaboración de materiales de enseñanza, como a la colocación y distribución de los mismos en la red y servidores.
- La creación de centros de recursos multimedia que faciliten una buena base de información para los estudiantes.
- La potenciación de la existencia de personal técnico responsable en los centros que aseguren el funcionamiento y mantenimiento del sistema.

Los elementos técnicos necesarios en E-learning son tres:

- La Plataforma de Teleformación. El entorno de hardware y software diseñado para automatizar y gestionar el desarrollo de actividades formativas que se conoce en inglés con las siglas LMS (*Learning Management System*). Un LMS registra usuarios, organiza catálogos de cursos, almacena datos de los usuarios y provee informes para la gestión. Para poder salvar la brecha digital o la barrera tecnológica, y extender sus posibilidades de formación a mayor número de personas, son necesarias las mejoras en Usabilidad (navegación fácil e intuitiva) y Accesibilidad (posibilidad de acceso por personas con discapacidad). Actualmente existen una gran cantidad de plataformas LMS, tanto de comerciales como de código abierto. En el ámbito universitario la plataforma más utilizada es la WebCT (*Web Course Tools*, o Herramientas para Cursos Web, <http://www.webct.com/>). Se trata de un sistema comercial de aprendizaje virtual *online* que cuenta con herramientas de gran flexibilidad para el diseño de clases para la creación de cursos en línea. Los instructores pueden añadir a sus cursos WebCT varias herramientas interactivas tales como: tableros de discusión o foros, sistemas de correos electrónicos, conversaciones en vivo (*chats*), contenido en formato de páginas web, archivos PDF entre otros.
- La calidad de los contenidos. El diseño de los contenidos debe de ser realizado por expertos en metodología didáctica con el objetivo de que respondan a los siguientes parámetros: adecuación a las necesidades y posibilidades del alumno, calidad y cantidad de la información presentada, interactividad, estructura adecuada para su correcta asimilación. Los contenidos de un curso *on-line* deben cumplir ciertas especificaciones, como son: la Accesibilidad (independiente de la plataforma en la que estén los contenidos), Interoperabilidad (el contenido puede ser usado en diferentes plataformas), Reusabilidad (los contenidos pueden ser utilizados una y otra vez en diferentes programas educativos), Durabilidad (el contenido podrá utilizarse sin importar los cambios en la tecnología con la cual se elaboró).
- Las herramientas comunicativas. Una plataforma y sus contenidos son insuficientes para poner en marcha un curso *on-line*. La pieza clave está en las herramientas de comunicación en este entorno de enseñanza-aprendizaje que permiten la interacción entre los diferentes agentes. Dicha interacción se concreta en la posibilidad de realizar trabajos en grupo, intercambiar experiencias, proporcionar apoyo por parte del tutor, resolución de dudas, etc. las herramientas comunicativas se catalogan en dos categorías, a razón de si la comunicación se produce en tiempo real o no. Herramientas de comunicación síncrona: teléfono, Chat, webcam, videoconferencia,

pizarra electrónica, documentos compartidos *on-line*. Las herramientas de comunicación asincrónica son las que le dan al e-learning buena parte de su carácter (“*anytime, anywhere*”): foros de debate, grupos de noticias, correo electrónico, y últimamente los Blogs y las Wiki.

¿QUÉ SE ENTIENDE POR LABORATORIO VIRTUAL (LAV)?

Tras la introducción sobre las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y su impacto en las organizaciones educativas, vamos a analizar, a continuación, el concepto de Laboratorio Virtual y los objetivos que se persiguen. Es importante subrayar cómo los recursos y posibilidades reales de las TIC en el modelo educativo son igualmente beneficiosos para el desarrollo de proyectos de investigación, tomando en consideración las reflexiones iniciales.

Un Laboratorio Virtual (LAV) es un proyecto científico y cultural cuyo principal objetivo es la enseñanza de la Ciencia mediante la experimentación a través de las nuevas tecnologías. Desde un punto de vista funcional, un LAV es un conjunto de infraestructuras (instrumentos de medida, equipos informáticos, programas), ubicadas en uno o varios lugares, que se ponen a disposición de los usuarios, ubicados en cualquier lugar, para que puedan trabajar con ellos. La unión entre los usuarios y las infraestructuras es Internet.

En la actualidad, los laboratorios virtuales se aplican en la enseñanza a distancia y se definen como “simulaciones de prácticas manipulativas que pueden ser hechas por el estudiante lejos de la universidad y el docente”. Con los laboratorios digitales interactivos se logra, por parte de los alumnos, un ambiente de aprendizaje nuevo donde desarrollar las habilidades que el proyecto busca fomentar, entre las cuales destacan: la capacidad de aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, el pensamiento crítico, la utilización de tecnología informática y de multimedia. Por otro lado, el LAV representa una oportunidad para el docente para estimular en el alumno con tecnología educativa, la responsabilidad de aprender por él mismo y transferir su aprendizaje al mundo real.

Un laboratorio virtual puede aportar muchas ventajas en la docencia de asignaturas técnicas. Las ventajas son múltiples y evidentes, sobre todo económicas y de organización. Por ejemplo, en un laboratorio interactivo de química:

- El alumno desde su ordenador personal accede al equipo del laboratorio, lo programa para así completar la práctica sin necesidad de desplazarse al centro.
- Es una herramienta de autoaprendizaje, donde el alumno altera las variables de entrada, configura

nuevos experimentos, aprende el manejo de instrumentos, personaliza el experimento, etc.

- Se dan al alumno instrucciones más precisas, con más recursos multimedia de apoyo, pudiendo éste repetir las experiencias sin un límite hasta la adquisición del conocimiento.
- El Sistema mide el aprendizaje deseado en cada uno de los alumnos cuando los experimentos se hacen de manera individual o colectiva.

Desde el punto de vista del proceso organizativo, todo sistema LAV debe superar los nuevos problemas derivados de la no presencia física en el lugar donde se realizan los trabajos:

- Se hace necesaria una gestión de acceso a los recursos del laboratorio.
- El uso del experimento puede ser exclusivo para un único usuario, o compartido.
- Los dispositivos a medir deben de estar conectados al sistema, pues el usuario no está físicamente en el laboratorio, pues el espacio físico no es real.

Desde un punto de vista funcional se debe dotar al sistema y a los usuarios de medios técnicos suficientes:

- Es prioritario el acceso a Internet mediante banda ancha.
- Disponer de medios informáticos para comunicarse con el sistema (el usuario de un laboratorio virtual necesita un ordenador con conexión a Internet).
- Una de las piezas necesarias para la realización de este sistema de laboratorio virtual es disponer de un servidor de aplicaciones. Es decir, un dispositivo de *software* que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente de los usuarios.

Aquí es donde toma ventaja la arquitectura cliente-servidor que consiste, básicamente, en un programa, el Cliente informático, que realiza peticiones a otro programa, el Servidor, que les da respuesta. Como es sabido, la mayoría de los servicios de Internet son de tipo servidores y se basan en aplicaciones cliente-servidor. Visitar un sitio Web es un buen ejemplo de la arquitectura cliente/servidor: el servidor web sirve las páginas web al navegador que es el programa cliente. Otros ejemplos bien notos son el servidor de correo, servicio FTP (*File Transfer Protocol*) para transferencia de archivos. Incluso un servidor de base de datos relacionales, es otro tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

Genéricamente, un laboratorio remoto controlado desde Internet se le conoce por WebLab. Muchos de estos entornos multimedia están disponibles y accesibles en Internet y están basados en una aplicación específica Cliente/Servidor TCP/IP.

En la siguiente ilustración (Fig. 1) vemos, a modo de ejemplo, el esquema básico de un WebLab desarrollado por Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto para experimentar con Dispositivos Lógicos Programables (PLDs).

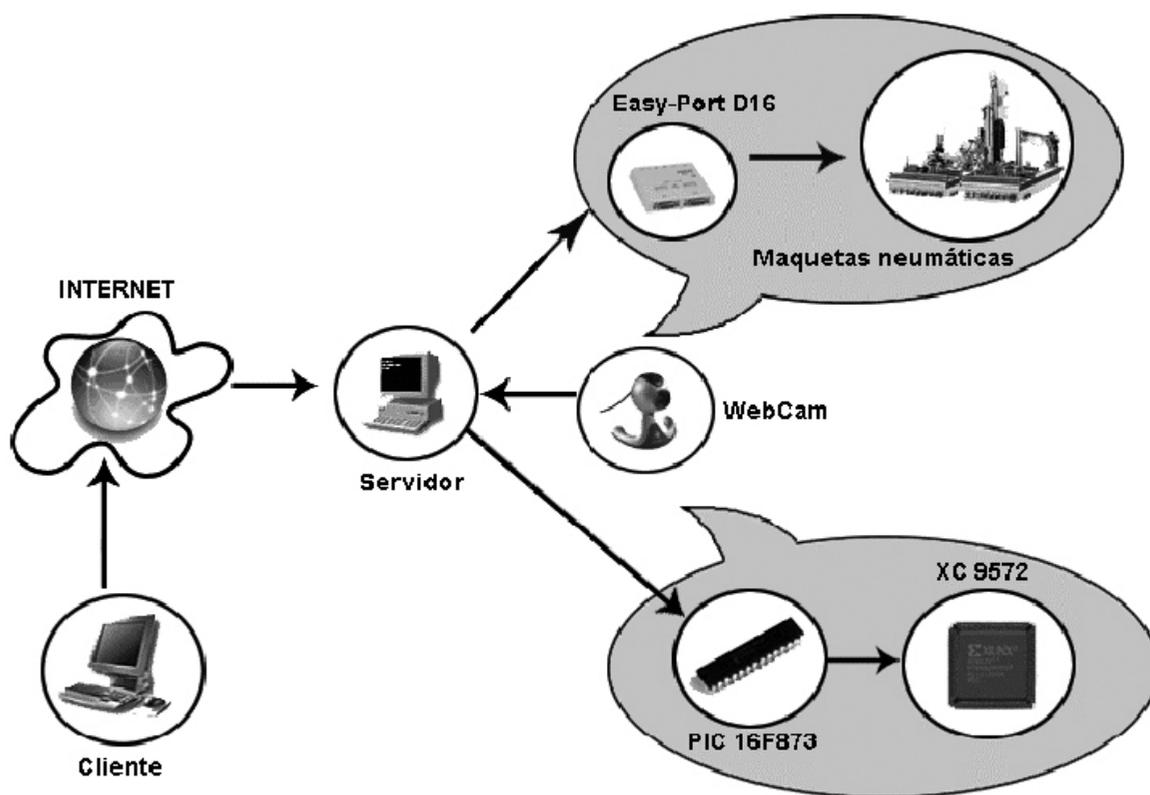


Figura 1. WebLab para PLDs en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto (García 2004).

En este caso el alumno accede vía WEB a los equipos hardware y los programas, y de esta forma controla y observa su evolución real a través de una WebCam u otro medio.

Mediante el acceso vía Web, el alumno accede a una página web con el navegador, por lo que no será necesario instalar en su ordenador un programa Cliente específico. La gestión de la seguridad es responsabilidad del sistema operativo o del servidor. La comunicación queda bajo control de los "Servicios de Internet". Una vez establecida la conexión, el usuario solicitará mediante comandos al Servidor que ejecute determinadas operaciones. Una vez programado el dispositivo, el alumno podrá ver el efecto de las operaciones solicitadas mediante una WebCam.

¿LABORATORIOS VIRTUALES EN CIENCIAS AUXILIARES DE LA HISTORIA?

Desde finales de la década los 90 existe la voluntad por parte de algunos centros de investigación en Humanidades de emplear todas las facetas informáticas de las TIC en la investigación de determinadas disciplinas o ciencias auxiliares de la Historia, dadas las enormes posibilidades que su utilización proporciona, tanto en labores docentes, como de directa investigación.

Los esfuerzos realizados hasta hoy están orientados, sustancialmente, a la creación de Laboratorios de Documentación Virtual vía web (LDV). Su propósito general suele ser la confección de un Banco de datos accesible desde Internet, con textos e imágenes digitalizadas pertenecientes a un tipo de contenido específico. El principal objetivo que se persigue con los Laboratorios de Documentación Virtual es la creación de una herramienta ideal para la gestión y la difusión del conocimiento en temas relacionados con el patrimonio cultural. Para este propósito, los nuevos medios de comunicación, y entre ellos Internet, son fundamentales a la hora de transmitir la información y por la capacidad de hacer realidad cualquier iniciativa. Los especialistas en una determinada materia colaboran con el centro de documentación aportando información de calidad en un Sistema Gestión de Base de Datos (SGBD), que permite almacenar y posteriormente acceder a la información desde la Red. Estos fondos están a disposición de los investigadores, profesores y alumnos que pueden consultarlos libremente, o incluso, según sea el caso, como usuario registrado para disfrutar de ciertos derechos adicionales sobre los recursos de la aplicación y de sus contenidos. Al mismo tiempo, este fondo documental *on-line* puede ser utilizado por las propias universidades en niveles educativos, proporcionando al profesorado un material



Ver como tabla

El modo tabla muestra los 23179 registros de la base de datos.
Pulsa sobre el Título de Objeto (resaltado en rojo) para ir al registro:

Ordenado por: ▼

< previo 1 2 3 4 5 6 7 ... 2317 2318 siguiente >

 <p>Fragmento del epitafio de un militar No. de registro. 1 Placa - Honorífica</p> <p>Inscripción: <i>Mittas nobis et praemia [Caesar iunx]t/ accepi gemini bis praem[ia] torquis turmae] / Armigerae primum comes a[il]terum] / Palatinarum custos da[us] ita nostras] / auxil fortunas ut avunculi Constantini] / olim sacrat de nomin[e] nos decorat]</i></p> <p>Palabras-clave: Militar, Sociedad, Métrica, Bajoimperial</p>	<p>Encontrado en: Abia, Almería, Andalucía, España</p> <p>Almacenado en: Museo Arqueológico Provincial de Granada, Granada, Andalucía, España</p>
 <p>Honra pública a L. Alfenus Avitianus No. de registro. 2 Pedestal - Honorífica</p> <p>Inscripción: <i>L[ucio] · Alfen[us] · Ann[us] · Avitian[us] / Avitian[us] / [-] / ordo · rei · p[ub]licae) · [-]</i></p> <p>Palabras-clave: Sociedad</p>	<p>Encontrado en: Abia, Almería, Andalucía, España</p> <p>Almacenado en: Museo Arqueológico Provincial de Granada, Granada, Andalucía, España</p>
 <p>Acción evergética de [...]ia Anulla No. de registro. 3 Placa - Honorífica</p>	<p>Encontrado en: Adra, Almería, Andalucía, España</p> <p>Almacenado en: Adra, Almería, Andalucía, España</p>

HISPANIA EPIGRAPHICA

▼ Ver el resultado de la búsqueda

Objeto | Inscripción | Origen y depósito

Honra pública a L. Alfenus Avitianus
No. de registro. 2
Pedestal - Honorífica

Tipo de objeto: Pedestal
Palabras-clave: Sociedad
Descripción: Pedestal de piedra arenisca amarillenta
Tipo de Soporte: Piedra - Anésica
Dimensiones: 52 x 80 x 50
Conservación: Superficie erosionada y blanqueada con cal. Actualmente no se conservan restos de inscripción.
Atribución: Se trata del mismo personaje de la inscripción de Fihana CE 8 3399 que homenajea a Lucio Vario Sánchez Martínez; mantiene que ha de estudiarse con más detenimiento la lectura de Suárez. La indicación de la tibia anesense es signo de plena ciudadanía.
Bibliografía: Suarez ms. 1996 «Historia del Obispado de Guadix-Baza», CE 8 3401, BRAL 26; Sánchez Martínez, M. Tierra Utriana, Almería, 1988, pp. 27-28; L. Acero, R. en homenaje a P. Tapia, Almería 1988, pp. 122-123; Pociña López, C. A., «Estudio toponímico de la población de Fihana (Almería)», Florentia Iliberritana 7 (1996), 299-305, pp. 301-305.
#Atribuciones

Homenaje a P. Tapia, Almería 1988, pp. 122-123; Pociña López, C. A., «Estudio toponímico de la población de Fihana (Almería)», Florentia Iliberritana 7 (1996), 299-305, pp. 301-305.

Figura 2. LDV de Hispania Epigráfica.

didáctico que le facilite la preparación de temas relacionados con el patrimonio, y a los alumnos una fuente de información interactiva enriquecedora, que ha sido elaborada con el examen crítico y sistemático de los propios participantes en el proyecto.

Un sencillo ejemplo de Laboratorio de Documentación Virtual aplicado al estudio de las inscripciones latinas es la Base de datos Hispania Epigráfica (<http://www.ubi-erat-lupa.austrogate.at/hispep/public>) (Fig. 2) que reúne textos e imágenes de miles de inscripciones romanas de la Península Ibérica. El proyecto está dirigido desde el Departamento de Historia I y Filosofía de la Universidad de Alcalá de Henares. El sistema informático ofrece al usuario varios modos de búsqueda de los datos. La información de cada inscripción se organiza con forma de ficha en tres partes, con descripciones relativas al objeto, a la inscripción misma, y a su origen y depósito. También existe un espacio de acceso restringido para usuarios registrados en el que pueden ejecutarse las tareas administrativas y de gestión de la base de datos.

Otro proyecto de Laboratorio de Documentación Virtual, más ambicioso y complejo por lo funcional y lo organizativo, es la base de datos CEIPAC de epigrafía anfórica latina (<http://ceipac.ub.edu>). El LDV del

CEIPAC cuenta, a día de hoy, con cerca de 26.000 registros relativos a sellos, grafitos e inscripciones pintadas, siendo un referente internacional para los estudios relativos a estos materiales arqueológicos que fueron destinados al transporte de productos alimentarios (vino, aceite, *garum*, etc.). A diferencia de Hispania Epigráfica, su acceso está restringido a investigadores especialistas sobre el tema. Por ello solamente es accesible a través de un portal Web para usuarios registrados, pues su finalidad es servir de apoyo a todos aquellos investigadores que se dedican al estudio de dicha epigrafía, y también a todo aquel que necesite disponer de esta clase de recurso para analizar otros temas relacionados (Fig. 3).

La aplicación informática del CEIPAC ha sido diseñada y programada con *software* libre, teniendo muy presente el concepto de *Groupware*, voz inglesa que se refiere a los programas informáticos que integran el trabajo colaborativo. Este tipo de colaboración, con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversos lugares de trabajo conectados al programa a través de Internet, hace posible vincular al proyecto a todos aquellos investigadores interesados en la epigrafía anfórica latina. Para gestionar el trabajo de los diversos especialistas, el LDV dispone de diferentes perfiles de usuario:

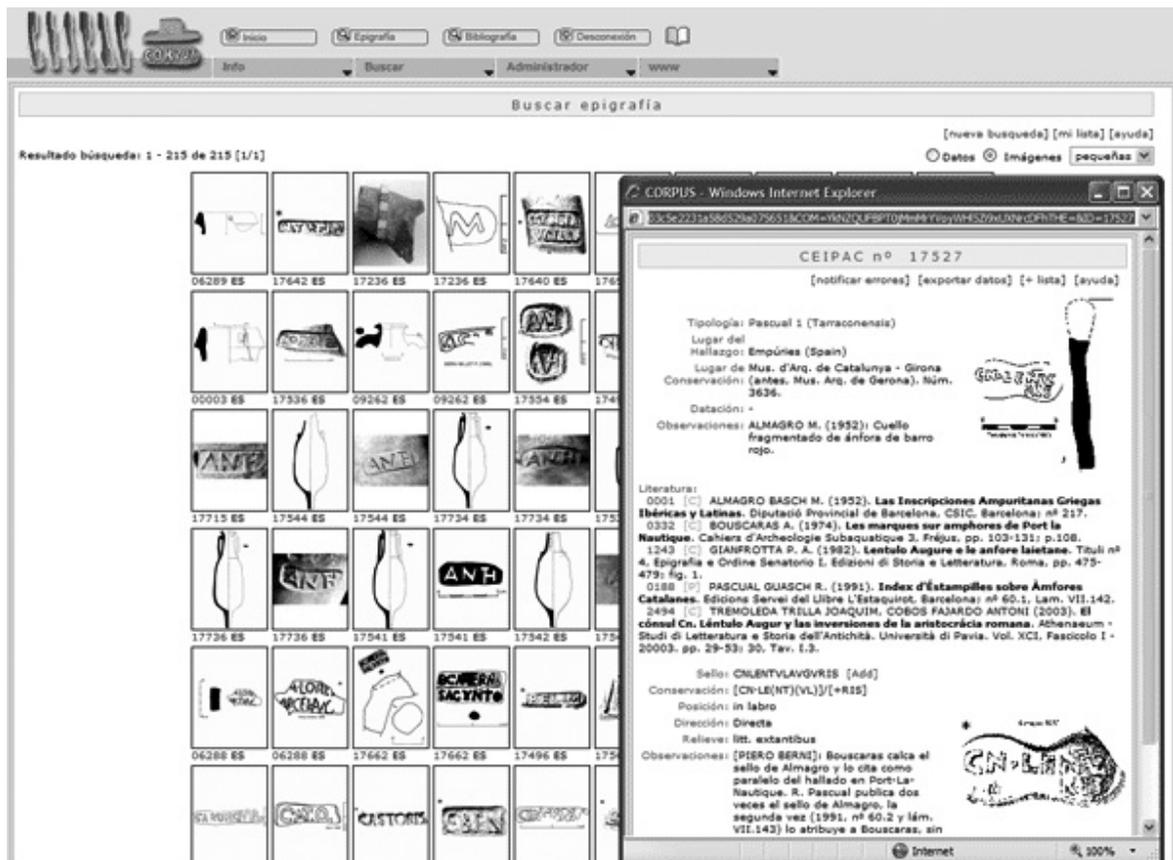


Figura 3. LDV del CEIPAC.

- El nivel más alto es el de supervisor, reservado al investigador experto en un aspecto concreto de la epigrafía anfórica, normalmente sobre un tipo anfórico determinado. Su función es la coordinar un grupo de trabajo para el procesado de la información epigráfica de su faceta de estudio. Cada supervisor es el responsable de dirigir el debate sobre las cuestiones epigráficas o tipológicas que conlleva un determinado tipo de ánfora, además de contribuir a mejorar el uso de la aplicación informática, pues entre sus funciones también está la de dar el visto bueno y depurar la información trabajada por sus colaboradores.
- El segundo nivel es el de colaborador. Su perfil se acomoda al de todo investigador que quiera participar en el llenado de la base de datos mediante la aplicación virtual. El colaborador tiene acceso a todos los datos, herramientas y recursos metodológicos para realizar su trabajo pero no puede modificar directamente ninguno de ellos, pues su juicio sobre un determinado criterio debe pasar el examen del supervisor correspondiente para poder ser aceptado.
- El tercer perfil es el de invitado. Para ser invitado únicamente es necesario dirigirse al CEIPAC

demandando un ingreso. Es imprescindible explicar el motivo por el que solicita tener acceso a la base de datos; es el caso, por ejemplo, de un arqueólogo que necesita datar un estrato a partir de la información contenida en la base de datos o de un investigador que necesita información para estudiar y publicar sus inscripciones. Dentro de la aplicación, el invitado tiene acceso a la consulta de todo el volumen de datos epigráficos. Sin embargo, no tiene acceso a las funciones de gestión de los datos (los controles asociados al contenido), tampoco a la documentación de vaciado, y a otras herramientas de colaboración-comunicación que facilitan las actividades de los grupos de trabajo. Si el invitado decide participar en el proyecto y resuelve incorporarse y formar parte del grupo que trabaja en el mismo, su perfil cambiará inmediatamente al de colaborador o al de supervisor.

A día de hoy participan en la base de datos CEIPAC cerca de 284 investigadores entre supervisores, colaboradores e invitados. Esta corporatividad nos permite implementar uno de los objetivos ya comentados: la creación de un estándar de referencia para todos los estudios relacionados con la epigrafía anfórica. Un complemento a un sitio web que

proporciona herramientas con las que se llega a formar una comunidad en torno a un interés común. De este modo se puede crear un sistema de documentación a partir de las ideas y propuestas comunes de todos los investigadores asociados, de forma que se cree un estándar de referencia para nuestros estudios. Este espacio común permite que la documentación, los recursos y la metodología de trabajo para gestionar los datos se conviertan en herramientas didácticas que formen a futuros investigadores. En este mismo sentido va encaminada la futura base de datos ArcheoMed, que tiene por objetivo reunir las informaciones enormemente dispersas, relativas al patrimonio cultural subacuático y terrestre referente a la navegación en el Mediterráneo Occidental.

**EL PROYECTO DE BASE DE DATOS ARCHEOMED:
EL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN
VIRTUAL DEL PATRIMONIO
ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO
DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL**

La base de ArcheoMed está inspirada en la gestión documental del patrimonio arqueológico subacuático, que el Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC) ha ido implementando y adaptando a sus necesidades con la recogida sistemática de los datos de yacimientos y conjuntos de materiales. La labor documental del CASC comenzó en el año 1981. A lo largo de este tiempo los medios de almacenamiento han evolucionado enormemente, pasándose del soporte de fichas archivadas en papel, al soporte informático para microcomputadoras. En la sede del CASC se comenzó trabajando con el programa dBASE III (el dBase fue el primer sistema manejador de archivos usado ampliamente en PCs durante los años '80), hasta entrar en las aplicaciones ofimáticas de Windows y en concreto el programa ACCESS de Microsoft.

La base documental ArcheoMed reproduce, en la medida de lo posible, las fichas principales del archivo CASC. Así, la unidad básica de la organización del archivo es el Yacimiento Arqueológico, y en el interior de esta carpeta se encuentran clasificadas en subcarpetas las otras informaciones, por muy diversas que sean, sobre Material Arqueológico, Bibliografía, etc.

La ficha de Yacimiento Arqueológico está concebida para yacimientos individuales y no para conjuntos. Se trata de una ficha doble que ha sido dividida en dos partes (Yacimiento Arqueológico / Tipo de Yacimiento). La primera parte de Yacimiento Arqueológico sirve para identificar el yacimiento subacuático; sus campos de datos son:

- Nombre del yacimiento.
- Otros nombres con el que se conoce.
- Topónimo. El lugar geográfico en el que se encuentra.

- Sigla-código (interno y oficial). Una sigla que se asigna al yacimiento. Por ejemplo, CplV para identificar el pecio romano de Culip IV.
- Ambiente. Medio en el que se encuentra: mar, litoral, río, lago, etc.
- Descripción sintética. De libre redacción sobre el contexto topográfico y ambiental en el que se encuentra (no sobre el yacimiento como elemento arqueológico).
- Posición geográfica. Datos de coordenadas geográficas de latitud y longitud obtenidas mediante GPS; o también con otros indicadores geográficos, como el de coordenadas tipo UTM (*Universal Transversa de Mercator*). También se indica la profundidad con respecto al nivel del mar. Finalmente descripciones textuales jerarquizadas del tipo Nación -> Región -> Provincia -> Municipio.
- Fiabilidad posicionamiento. Si el posicionamiento que se le ha dado es exacto, aproximado (a nivel de municipio), o si es a nivel de provincia.
- Cronología específica. Hace referencia al ámbito que permite agrupar cronológicamente los yacimientos de cara a consultas globales. Se vale de los métodos *terminus ante quem* o *post quem*.
- Cronología genérica. Se indica el período histórico al que pertenece el yacimiento: Prehistoria, Neolítico, Edad del Hierro, Medieval, Moderno, Contemporáneo, etc.
- Adscripción Cultural. Maneja los conceptos de "griegos", "orientalizantes", "etruscos", "romanos", etc.
- Cartografía. Un mapa con la ubicación del yacimiento.
- Bibliografía. Se citan las referencias en las que aparece el yacimiento.

La segunda parte de Tipo de Yacimiento es, como hemos dicho, complementaria a la anterior. Las principales voces de esta ficha son:

- Tipo de yacimiento. Si se trata de un hallazgo aislado, pecio, puerto, indeterminado, etc.
- Técnica constructiva. Este apartado sirve para obras arquitectónicas: puertos, diques, etc. Los descriptores indican la técnica utilizada para cimientos, revestimiento (empedrado, suelo de tierra batida), cubierta.
- Arquitectura naval. Sirve, como es obvio, para barcos hundidos, con descriptores del tipo "principio de construcción", "sistema de ensamblaje", "manga conservada", "eslora conservada"; más un espacio libre de redacción para observaciones.
- Intervenciones. Reúne una serie de campos de fecha para indicar el año de la excavación, de inspección técnica, de prospección, expolio, destrucción, sondeo. También el grado de fiabilidad científica del yacimiento (si los datos que se disponen son fiables o poco fiables).
- Imagen del yacimiento (foto o plano).
- Información relativa al autor de la ficha: nombre, fecha de creación, de revisión, responsable científico.

MATERIA		
Materia	Clase	Género
Vegetal	Árbol	Pino
	Árbol	Ciprés
	Árbol	Olivo
	Árbol	Roble
	Árbol	Olmo
	Planta	Junco
	Planta	Algodón
	Planta	Lino
	Fruto	Aceituna
	Fruto	Melocotón
Metal	Fruto	Uva
	Semillas	-
	Oro	-
	Plata	-
	Hierro	-
	Cobre	-
	Bronce	-
Piedra	Estañio	-
	Plomo	-
	Mármol	-
	Granito	-
	Pizarra	-
Cerámica	Calcárea	-
	-	-
Vidrio	-	-
Fibra	Lana	-
	Esparto	-

Figura 4. Jerarquía de clasificación de la materia.

OBJETO		
Clasificación Funcional	Objeto	Forma
Contenedor de transporte	Cesta	
	Tonel	
	Ánfora	Dressel 1
	Ánfora	Dressel 2-4
	Ánfora	Pascual 1
	Dolium	
Recipiente de cocina	Odre	
	Olla	
Recipiente de mesa	Marmita	
	Lucerna	
	Terra Sigillata Itálica	
	Terra Sigillata Hispánica	
	Terra Sigillata Sudgálica	
	Terra Sigillata Africana	
	Botella	
Bien de consumo	Marfil	
	Lingote	
Material doméstico	Artístico	Estatua
	Arquitectónico	Mosaico
	Arquitectónico	Capitel
	Votivo	

Figura 5. Jerarquía de clasificación del objeto funcional.

- Ubicación material. Museo, almacén, etc., en donde está ubicado el objeto habitualmente.
- Número de inventario oficial que identifica al objeto.
- Nombre genérico de la materia (vegetal, metal, animal) con los subniveles de “clase” (para vegetal: árbol, planta, fruto, semillas) y “género” (para árbol: pino, ciprés, olivo, etc.) (Fig. 4).
- Clase de objeto, partiendo de su “clasificación funcional”, seguido de los subniveles de “tipo de objeto” y “forma” (Fig. 5).
- Adscripción. Es un campo válido, únicamente, para los pecios e indica a qué grupo dentro del barco pertenece el objeto: arquitectura naval, acastillaje, útiles de la tripulación.
- Cantidad. El valor numérico indica la cantidad aproximada o real de objetos idénticos al de la ficha que existen en el yacimiento.
- Época. Se indica la cronología del objeto con los parámetros ya explicados para Yacimiento Arqueológico.
- Área de fabricación. Dadas las imitaciones de objetos es conveniente añadir la zona de producción. Ante las posibilidades de utilizar términos geográficos antiguos o las actuales divisiones administrativas, se ha creído más conveniente, para el usuario, utilizar la geografía moderna con los niveles descriptivos de País y Región.
- Bibliografía en la que aparece el objeto motivo de la ficha.
- Imagen del material (foto o dibujo del objeto).
- Descripción. Texto libre para otras características relevantes del objeto, por ejemplo si existen sellos, grafitos, etc.

La ficha de Material Arqueológico es individual para cada uno de los objetos arqueológicos de un mismo yacimiento. Como es obvio, existirá un número indeterminado de fichas de material arqueológico para cada yacimiento. La ficha está concebida para informar de la existencia de uno, o varios objetos que sean idénticos existentes en el mismo yacimiento, y para ello se ha colocado el campo “Cantidad” para no tener que repetir la ficha si se repiten los datos. Es decir, suponiendo que en el yacimiento Albenga existan 7.000 ánforas Dressel 1 iguales, se realiza una sola ficha y el campo “Cantidad / Aproximada” se rellena con el valor 7.000.

La descripción de las características naturales y funcionales del objeto arqueológico tiene el problema de la enorme diversidad de objetos existentes, por lo que para facilitar su catalogación se han creado dos grupos de campos jerarquizados que clasifican la materia por clase y género (Fig. 4), y el objeto por su funcionalidad y forma (Fig. 5). De tal manera, al seleccionar en Materia el valor “cerámica”, y en objeto los valores “Contenedor de transporte” / “ánfora” / “Dressel 1”, determinaremos la naturaleza del objeto arqueológico; lo que permite en las búsquedas, agrupar o filtrar la información de las diferentes clases de objetos, mediante un sistema de listas cerradas en cascada. La lista de campos de la ficha Material Arqueológico es la siguiente:

- La Cronología genérica del objeto (explicado en Yacimiento Arqueológico).
- La Adscripción cultural (explicado en Yacimiento Arqueológico).

Del contenido de la ficha de Bibliografía se alimentan las otras dos fichas principales ya descritas. Pero, entre sus objetivos, también está el recoger y sistematizar toda la bibliografía que haga referencia a la arqueología subacuática, tanto en publicaciones monográficas o estudios especializados, como de divulgación, reseñas, e incluso noticias estrictamente periodísticas. Por ello, el contenido de esta tercera ficha está estrechamente vinculada a la elaborada por el CASC para el vaciado de la Carta Arqueológica Subacuática de Cataluña. La lista de campos es la siguiente:

- Referencia básica. El apellido del autor con el año de publicación.
- Nombre del autor o autores.
- Título completo del libro o artículo.
- Nombre completo de la revista, más número, año y páginas.
- Año de publicación de la revista o artículo.
- Ciudad de edición.
- Fotocopia / Separata. Se debe marcar en caso de que el documento sea una fotocopia o una separata para que se pueda localizar en la caja correspondiente.
- Biblioteca en la cual se encuentra depositada.
- Topografía. Ubicación del documento dentro de su biblioteca.
- Notas. Campo descriptivo para anotar cualquier cosa que resulte de interés.

El proyecto de base de datos ArcheoMed se encuentra actualmente en fase de pruebas. El diseño del sistema LDV se está desarrollando en dos ambientes (Fig. 6). Se trata de dos ámbitos diferentes de interactuar con la aplicación: primero un *back-end* (web privada) para la administración y gestión del sitio; luego un *front-end*

(web pública) para el acceso público del usuario navegante. La web privada es la parte fundamental del LDV, la encargada de gestionar los recursos del SGBD dentro de las necesidades de los diferentes tipos de usuarios registrados. La web pública consiste en una interfaz web abierta a los usuarios de Internet, un portal desde donde es posible acceder a una parte simplificada del contenido de la base de datos ArcheoMed, teniendo en cuenta las necesidades de un público no científico con ganas de saber y aprender.

El sistema informático de la web privada contempla e integra el trabajo colaborativo con cuatro tipos de usuarios registrados, cuyos perfiles son, en cierto modo, similares a los ya descritos para el LDV del CEIPAC:

- Administrador. Tienen el rango de acceso más amplio (un *root* en un sistema tradicional). Dispone de posibilidades ilimitadas para ejecutar todas las funciones administrativas de la aplicación.
- Responsable científico. Tiene bajo su responsabilidad a supervisores y colaboradores, como responsable de un grupo de trabajo. Puede modificar y publicar todas las fichas de Yacimiento y Material trabajadas en su grupo. No tiene capacidad de manipular el contenido de las fichas que dependen de otros grupos de trabajo. También tiene libre acceso a la table de bibliografía.
- Supervisor. Usuario asignado a un responsable científico. Puede añadir y modificar fichas de Yacimiento y Material adscritas a su grupo de trabajo, pero no puede publicarlas.
- Colaborador. Usuario asignado a un responsable científico. Es el autor del contenido descriptivo de las fichas de Yacimiento y Material Arqueológico. No tiene la capacidad de manipular el contenido de las fichas de otros colaboradores de su grupo de trabajo. Tampoco puede publicarlas.

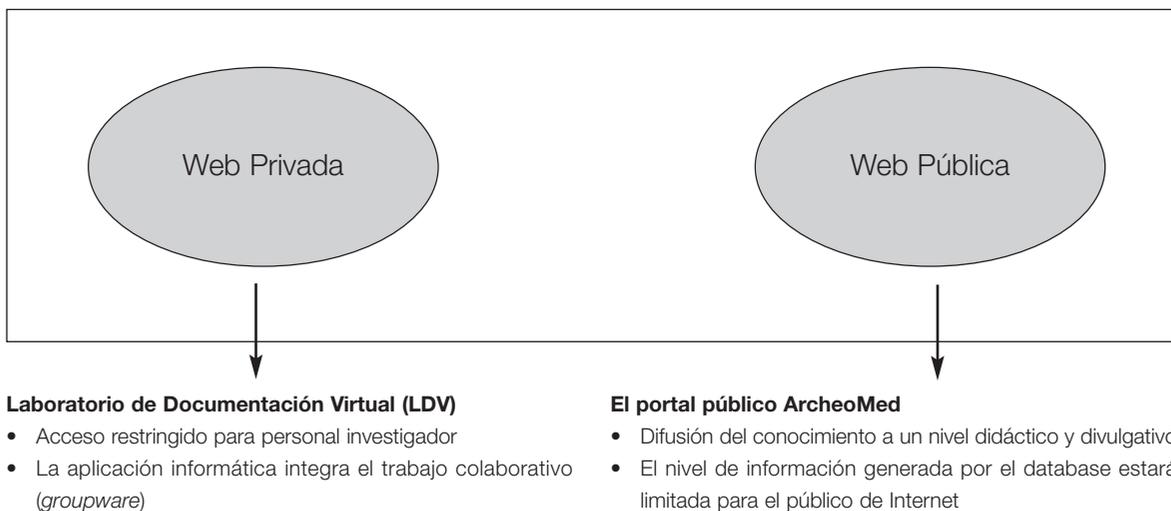


Figura 6. Concepto del LDV de ArcheoMed.

ArcheoMed - Patrimonio Cultural Marítimo de la Méditerranée

INICIO BIBLIOGRAFIA DICIONARIOS ADMINISTRADOR UTILIDADES SALIR

Bibliografía

ORDENAR POR AYUDA

Listado de publicaciones : 1 - 15 de 68 [1/5]
 Página de resultados: 1 2 3 4 5

<input type="checkbox"/>	2	PALOMO, A., GBAJA, J. F. (2006). Pervivencias del uso en época mo
<input type="checkbox"/>	3	MILLET, M., KEAY, S., STRUTT, K. (2004). Portus Romae: recent survey antichi. Roma-Ostia Antica, 16-17 Aprile 2004. II Seminario. ANSER, Roma, 2
<input type="checkbox"/>	4	VERDUCCHI, P. A. (2004). Notizie e riflessioni sul porto di Roma, Le stru Seminario. ANSER, Roma, 233-246
<input type="checkbox"/>	5	PAROLI, L. (2004). Il porto di Roma nella tarda antichità, Le strutture de ANSER, Roma, 247-266
<input type="checkbox"/>	6	SAYERS, W. (2006). The use of quicklime in medieval naval warfare
<input type="checkbox"/>	7	PONS, J., JUAN, G. (2006). Talati de Dalt, Museu de Menorca, Conselleria
<input type="checkbox"/>	8	MEDEROS, A., ESCRIBANO, G. (2005). El comercio de sal, salazones y garum en el litoral atlántico norteafricano durante la antigüedad Empúries 54, Girona, 231-246
<input type="checkbox"/>	9	MILLET, B., GORAN, J. -P. (2007). Impacts of Alexandria's Heptastadion on coastal hydro-sedimentary dynamics during the Hellenistic period: a numerical modelling approach, IJ.N.A. vol. 36 n°1, Londres, 167-176
<input type="checkbox"/>	10	AZUAR, R. (2004). Rutas y comercio de al-Andalus con las Repúblicas Italianas de Génova, Pisa y Amalfi, durante los siglos XI al XII, Rotte e porti del Mediterraneo dopo la caduta dell'imperio Romano d'Occidente. Continuità e innovazioni tecnologiche e funzionali. Genova, 18-19 Giugno 2004. IV Seminario. ANSER, Roma, 77-105
<input type="checkbox"/>	11	VIDAL, M. (2005). De Ferrocarril de la Sierra a hotel la "Antigua Estación", Almajar 2, Revista de Historia, Arqueología y Patrimonio de la Sierra de Cádiz, Revista del Museo de Vilamartin, Diputación de Cádiz, Chiclana de la Frontera, 121-132
<input type="checkbox"/>	12	PALOMO, T., GBAJA, J. F. (2006). Pervivencias del uso del sílex en época moderna y contemporánea, Revista de Arqueología del siglo XXI 297, Año XXIII, Madrid, 34-41
<input type="checkbox"/>	13	NASTI, A., BADO, H., BAY, M. (2003). A Witness of Trafalgar: The Cannon of the H.M.S. Agamemmon, The IJA Quarterly vol. 30 n°3, Texas, 14-17
<input type="checkbox"/>	14	PARTHEIUS, R. (1996). Das Batavia-Projekt, DEGUWA, Deutsche Gesellschaft zur Förderung der Unterwasserarchäologie e.V. 11, Erlangen, 22-38
<input type="checkbox"/>	15	ALONSO, D., PINEDO, J., MIÑANO, A., GÓMEZ, M. (2002). Prospecciones submarinas de urgencia en la Boca Chica de Escombreras, Cartagena (1996), Memorias de Arqueología 11, Región de Murcia, Murcia, 411-421
<input type="checkbox"/>	16	AVILA, J., FRERS, E. (1985). Cabo de Creus. Un tesoro romano, Algo, Madrid, 54-57

Modificar Eliminar

Como modificar o borrar una publicación

Selecciona una publicación de la lista y, seguidamente, pulsa en MODIFICAR para cambiar los datos.

Para eliminar un registro, primero selecciónalo de la lista y después pulsa el botón ELIMINAR.

[Cerrar ayuda](#)

116

Figura 7. LDV de ArcheoMed (en fase de desarrollo).

- Invitado. El nivel más bajo de un usuario registrado no le permite crear, editar o publicar contenido de la base de datos. Sólo tiene acceso a la información para su consulta. (Fig. 7)

Las etapas de desarrollo programadas para la realización de este proyecto se dividen en seis fases:

- Fase I. Instalación y configuración de las aplicaciones en un servidor dedicado.
- Fase II. Diseño lógico y físico de la base de datos partiendo de la propuesta del planteamiento inicial (las tres fichas principales ya comentadas).
- Fase III. Diseño y programación del sistema base de la web privada: seguridad, sistema multiusuario y multilingüe.
- Fase IV. Diseño y programación de las herramientas de administración del SGBD, para seleccionar, añadir y modificar datos en las tablas principales y diccionarios. Más las herramientas de gestión de las imágenes digitalizadas.
- Fase V. Programación de las herramientas de consulta de la base de datos privada mediante "vistas". Una vista es una tabla virtual cuyos contenidos se encuentran definidos por una consulta. Las vistas permiten acomodar el aspecto de una

base de datos de modo que diferentes usuarios la vean desde diferentes perspectivas. Asimismo, permiten restringir el acceso a los datos, facilitando el hecho de que diferentes usuarios sólo vean ciertas filas o ciertas columnas de una tabla.

- Fase VI: Diseño y programación de la web pública con sus herramientas de búsqueda simplificadas.

La aplicación informática del LDV consta de un conjunto de subsistemas de *software*, libre y de código abierto, que están disponible gratuitamente en Internet. La arquitectura elegida se la conoce con el acrónimo LAMP que deriva de la unión de las siguientes tecnologías:

- Linux o GNU/Linux (www.debian.org). Se ha elegido la distribución Debian, por separar en sus versiones el software libre del *software* no libre. El GNU GPL (Licencia Pública General) es una licencia creada por la *Free Software Foundation* (www.fsf.org) a mediados de los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de *software*.
- Apache HTTP (<http://httpd.apache.org>). Servidor web libre y de código abierto.
- MySQL (www.mysql.com). Un SGBD tipo SQL que se ofrece bajo Licencia Pública General (GPL).

- PHP (www.php.net). Lenguaje de programación diseñado para producir sitios web dinámicos en aplicaciones que se ejecutan del lado del servidor conectado a bases de datos.

Para el diseño y programación del sitio web dinámico se ha hecho uso de los siguientes recursos:

- UTF-8 (*8-bit Unicode Transformation Format*). El sistema de codificación de los datos en MySQL y la interfaz web y sus contenidos. Lenguajes soportados: latino, árabe, cirílico, griego, chino, etc.
- XHTML (*eXtensible Hypertext Markup Language*). El HTML estándar para dar estructura y forma a las páginas web.
- CSS (*Cascading Style Sheets*). Hojas de estilo en cascada. Un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento web.
- JavaScript. Lenguaje interpretado que se ejecuta desde el lado del navegador del cliente para interactuar con una página web.
- AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*). Técnica de desarrollo web que une JS y XML o HTML de manera asincrónica.

Para el diseño de los contenidos web dinámicos se utiliza un motor de plantillas para PHP llamado SMARTY (www.smarty.net). Smarty permite programar plantillas con un gran número de funcionalidades. Su principal ventaja es que separa el código PHP, como lógica de la aplicación, del código HTML, como lógica de presentación. De esta manera el diseño gráfico de la página y la programación de sus contenidos no se interfieren al modificar la presentación de la web. También permite el desarrollo de páginas web multilenguaje, al separar el texto que se inserta fijo en el contenido de la página web de manera transparente para el diseñador y programador. Se encuentra bajo la licencia LGPL por lo que puede ser usado libremente.

Como reflexión final sería deseable que las universidades, haciendo uso de su experiencia, animaran y apoyaran a su personal investigador a embarcarse en estas nuevas iniciativas, que tanto benefician a la propia institución y a sus miembros, al proporcionar servicios eficientes y de calidad para la adquisición de conocimientos en la sociedad de la información.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, A., BERNI, P. 2001, Las bases de datos y las Ciencias de la Antigüedad, *Arqueo Mediterrània 7/2001, Jornades d'Arqueologia i Tecnologies de la Informació i la Comunicació: Recerca, Docència i Difusió (Barcelona, 13 i 14 d'abril de 2000)*, Barcelona, 57-63.
- BERNI, P., AGUILERA, A., SERRA, J. 1997, La Base de datos Testaccio: La difusión a través de Internet de las inscripciones comerciales del Imperio Romano, *Actas del Congreso Internacional sobre Sistemas de Información Histórica (Vitoria-Gasteiz 1997)*, Vitoria, 477-485.
- CABERO, J. 1994, Nuevas tecnologías, comunicación y educación, *Comunicar* 3, 14-25.
- CABERO, J. 1998, Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas, in Lorenzo, M., Ortega, J. A., Salvador, F. (coords.), *Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales*, Granada, 197-206.
- CASTELLS, M. 1997, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, La sociedad red 1, Madrid.
- CASINI, M. PRATTICCHIZZO, D., VICINO, A. 2003, *E-Learning by Remote Laboratories: a new tool for control education*, The 6th IFAC Conference on Advances in Control Education, Finland.
- GARCÍA, J. 2004, Programmable Logic and WebLab, *V European Workshop on Microelectronics Education Proceedings of the 5th European Workshop on Microelectronics Education*, 277-282.
- TIFFIN, J., RAJASINGHAM, L. 1997, *En busca de la clase virtual*, Barcelona.
- REMESAL, J., BERNI, P., AGUILERA, A., ANTONIO, M. 2000, Internet. Evaluador y difusor de la ciencia histórica, in Oliveira, V. (coord.), *Contributos das ciencias e das tecnologias para a arqueologia da Península Ibérica, III Congresso de Arqueologia Peninsular-UTAD, Vol. 9 (Portugal, setembro de 1999)*, Vila Real, 475-488.
- REMESAL, J., BERNI, P., AGUILERA, A. 2008, Amphoreninschriften und ihre elektronische Bearbeitung, in Hainzmann, M., Wedenig, R. (ed.), *Instrumenta Inscripta Latina II. Akten der 2. Internationalen Kolloquiums (Klagenfurt, 2005)*, Klagenfurt.

