

Infografía 3D y arqueología

David Atauri Mezquida
prof. Universidad Europea CEES

E-Mail: atauri@dinar.esi.uem.es y atauri@recol.es

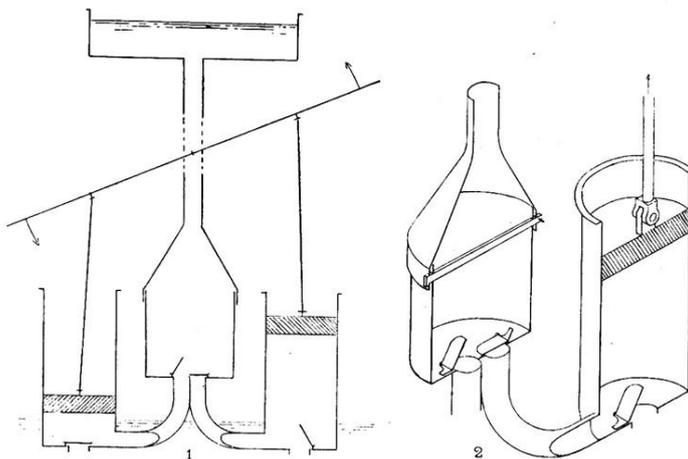
A través de la Infografía, y en concreto a través de herramientas de 3D, podemos crear escenarios virtuales en el ordenador y obtener de él fotos y animaciones. No confundamos esto con la realidad virtual, que es algo muy diferente. En la actualidad esta técnica se utiliza ampliamente en numerosos campos. Sin embargo, el abismo tradicional entre los arqueólogos (licenciados en Historia) y los informáticos ha hecho que la informática se aplicase a la arqueología con mucho retraso.

En este artículo vamos a debatir exclusivamente el terreno de la Infografía 3D aplicada a la interpretación y la divulgación de restos arqueológicos. Ni siquiera entraremos en posibles aplicaciones del 3D en el terreno no divulgativo. No vamos tampoco a entrar a explicar el proceso de creación de un trabajo 3D (no necesariamente animado) y que hace ya tiempo que dejó de ser algo novedoso.

Para todo ello veremos ejemplos concretos: una bomba hidráulica, el acueducto romano de Toledo y la reconstrucción de un yacimiento arqueológico romano (una villa).

LA TECNOLOGÍA PASADA

a) PEQUEÑOS INGENIOS - La bomba hidráulica de Ctesibio



Ésta era una bomba hidráulica romana de antecedentes griegos, utilizada para la elevación de agua, y que fue ampliamente utilizada por los cuerpos de bomberos y para el drenaje de las minas. Un espléndido ejemplar es el encontrado en las minas de Sotiel-Coronada (Huelva) y que se conserva en el Museo Arqueológico Nacional. Para el modelado de la misma partimos de los esquemas de Fdez, Casado en su libro "Ingeniería hidráulica

Romana"

Una visualización 3D no tiene por qué ser sustituta de otro tipo de interpretaciones, sino que se explican aquí como una nueva posibilidad y que incluso podría convivir con interpretaciones de otro tipo (ej.: maquetas). Como ha quedado patente en el ejemplo visto, uno de los puntos fuertes es la posibilidad de la animación, en sus diversos volcados

posibles, sin embargo podemos enumerar otros, algunos también presentes en el ejemplo:

- Falsas transparencias
- Posibilidad de representar cortes y secciones
- Representación esquemática de flujos
- Vistas interiores de las piezas
- Frente a la maqueta (otro magnífico modo de explicar un ingenio mecánico) tiene la indudable ventaja de su sencilla y económica multiplicación y difusión; bien sea el producto final una cinta de vídeo, de cine, un diaporama o un CD interactivo. Y por supuesto, el ínfimo coste de cada copia comparado con el de la maqueta.

b) GRANDES INFRAESTRUCTURAS - El Acueducto Romano de Toledo

En ocasiones, la tecnología no se reduce a pequeños ingenios, sino a enormes infraestructuras inabarcables para la vista, como redes de comunicación (las vías romanas) y acueductos. Incluso fenómenos como repoblaciones, migraciones y batallas pueden ser interpretadas y explicadas gráficamente. Por supuesto que estas representaciones gráficas son anteriores a la informática y se pueden continuar haciendo, sin embargo, las herramientas 3D ofrecen grandes ventajas que veremos en el ejemplo del acueducto romano de Toledo

Lo más importante para entender este tipo de infraestructuras y fenómenos (vías, repoblaciones, acueductos... etc.) es conocer y estudiar el terreno sobre el que se asientan; por lo que será lo primero que tengamos que modelar. Una de las principales ventajas de una reconstrucción 3D frente a un dibujo, es que podemos modelar el terreno de manera precisa basándonos en mapas de curvas de nivel y mostrarlo desde diferentes puntos de vista que descubran sus aspectos más importantes. Un dibujo artístico es sólo una aproximación al terreno real y es necesario tener en cuenta que pequeñas diferencias en un terreno tienen en ocasiones una importancia decisiva.

En el caso concreto de Toledo el paso del Tajo se resolvía mediante un sifón. Y la técnica exigía para la construcción del mismo, que desde el depósito inicial se divisase el final (sito en la parte alta de la ciudad) para poder realizar ciertos cálculos.

La mejor manera de entender este tipo de representaciones es con un ejemplo concreto:

La tecnología de la época imposibilitaba la utilización del agua del Tajo para abastecimiento de la ciudad, por la necesidad de elevar grandes cantidades a gran altura, además de por problemas de contaminación del río aguas arriba. Por otro lado, el lugar era estratégico y la reinante Pax Romana permitía la construcción y mantenimiento de obras civiles muros afuera, por lo que se buscó el agua de los Montes de Toledo.

La mejor manera de entender este tipo de representación es con un ejemplo concreto:

La tecnología de la época imposibilitaba la utilización del agua del Tajo para abastecimiento de la ciudad, por la necesidad de elevar grandes cantidades a gran altura, además de por problemas de contaminación del río aguas arriba. Por otro lado, el lugar era estratégico y la reinante Pax Romana permitía la construcción y mantenimiento de obras civiles muros afuera, por lo que se buscó el agua de los Montes de Toledo.

Para asegurar el abastecimiento de la ciudad era necesario recoger el agua de lluvia de dos cuencas diferentes: la del Guajaraz (53 kmts²) y la del San Martín (27 Kmts²). Como se aprecia en la imagen anterior, los arroyos de ambas cuencas confluyen en el Guajaraz que desemboca en el Tajo aguas abajo de Toledo.

Sin embargo con la técnica romana no era posible construir una sola presa en el punto de encuentro de ambos arroyos (como se hizo en el XIX) sino que se vieron obligados a construir dos presas (una para cada cuenca). La construcción de presas era uno de los talones de Aquiles de Roma (baste como prueba el estado de la mayoría de ellas). Como se observa en la página siguiente, la presa del San Martín se encuentra a más cota que la del Guajaráz (Alcantarilla), por lo que puede verter en ella a través de un canal de trasvase (el agua fluye por la fuerza de la gravedad).

De ahí, el agua viaja por un canal que se aleja del río y que va conservando en todo momento la máxima cota posible para poder cruzar la hoz del Tajo mediante un sifón que dejaba el agua en la parte más alta de la ciudad.

Podemos resumir las ventajas de una interpretación 3D para este tipo de infraestructuras y procesos en los siguientes puntos:

- Modelado preciso del terreno basado en las curvas de nivel y creación de una animación para mostrarlo desde todos los puntos de vista.
- Representación esquemática de flujos, y animación de los mismos.
- Posibilidad de mostrar las vistas que se tienen desde cualquier punto del terreno. Esto es básico en numerosas ocasiones, por ejemplo, en batallas, en la repoblación (fundación estratégica de poblaciones, atalayas... etc.), en ingeniería (por ejemplo para la construcción del sifón por exigencias de la técnica)
- Aplicación de texturas diferentes de forma sencilla y rápida.

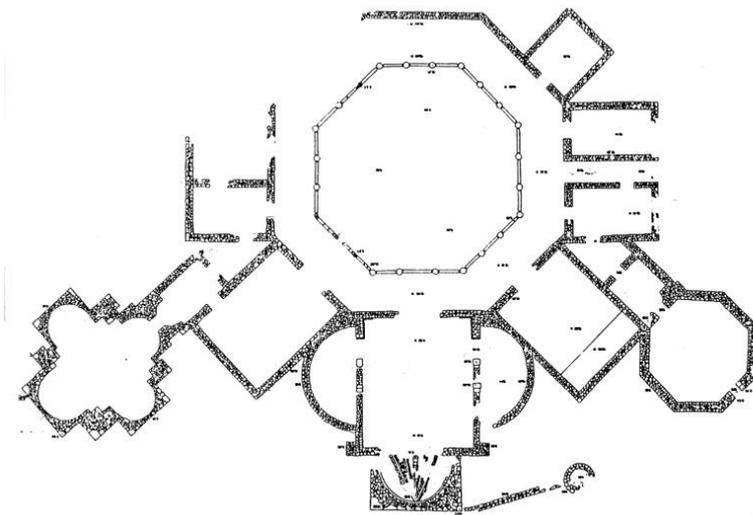
Su sencilla y económica multiplicación y difusión; bien sea el producto final una cinta de vídeo, de cine, un diaporama o un CD interactivo.

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

a) La Villa Romana de Rabacal

La villa de Rabacal es un yacimiento portugués, cercano a Coimbra, que se está terminando de excavar. La excavación está dirigida por el doctor Miguel Pessoa, conservador del museo de Cunimbriga. A él y a su equipo deben achacarse los aciertos en la interpretación de los restos y sólo a mí los errores que puedan aparecer en la misma.

Rabacal era la residencia rural de un noble local romano. Partimos para su modelado principalmente de los planos y las reconstrucciones facilitadas por D. Miguel Pessoa (es decir, un tríptico tamaño A5 y una fotocopia A4 pasada por fax) y de una visita al yacimiento.



Restos de la villa romana de Rabacal

De las reconstrucciones ideales propuestas por Pessoa para el yacimiento, nosotros realizaremos un modelo que combina ambas: haremos un peristilo abierto y un aspecto a medio camino entre rural y palacio.

Una vez modelado, texturizado e iluminado el objeto en el ordenador se

está listo para obtener las imágenes finales. Los volcados de los mismos son múltiples: desde filmación de diapositivas, a imágenes de ordenador pasando por impresiones en papel.

A continuación pueden observar el aspecto general de la villa desde una vista aérea. Utilice gafas anaglíficas con el filtro rojo a la izquierda.

Reconstrucción 3d de la villa romana de Rabacal

Este tipo de imágenes tan cenitales y generales da una idea muy clara de la villa pero no corresponden con las vistas de los posibles visitantes del yacimiento. Son óptimas para un diaporama o vídeo que puede mostrarse en un centro de interpretación, o incluirse en una publicación o CD-ROM.

También pueden incluirse imágenes como la siguiente, en la que se aísla un elemento del modelo con significado propio para explicarlo de manera separada.

Estas imágenes son idealizaciones basadas en los planos, y por lo tanto es más que probable que contengan información o elementos diferentes de la realidad pasada. Es evidente, que cuanto más definamos unas imágenes más errores podemos estar cometiendo, sin embargo, dejamos menos espacio para la imaginación de los visitantes. Tenga en cuenta que la falta de información en la imagen también está introduciendo una distancia con la realidad; y que aquellos elementos que no definamos nosotros por temor a equivocarnos serán inventados por los visitantes con una mente menos preparada.

En cualquier caso, podemos retocar nuestras imágenes finales persiguiendo unas imágenes que abunden menos en los detalles y que se limiten a sugerir volúmenes. Para empezar, podemos eliminar el color: con harta frecuencia la excavación deja pocas pistas sobre los colores (fachadas, mobiliario, frescos...), y por otra parte la fotografía en blanco y negro es aceptada y asimilada de manera general.

La reconstrucción tridimensional de yacimientos es una poderosa herramienta de divulgación y es además un primer paso necesario para el diseño de infinitos juegos ópticos ideales para la realización de parques en los que tanta saliva se gasta. Esperemos que entre el mar de caspa y pacatería se abra un camino. ¿No se abrió el Mar Rojo?