www.cabrerademarpatrimoni.cat
Web didáctica: "Cabrera de Mar, arqueologia i patrimoni". Un ejemplo de reconstrucción o anastilosis virtual de yacimientos y paisajes arqueológicos íberos, romanos y medievales. La infografía al servicio de la arqueología, del patrimonio y de la educación.

Josep Maria Rovira i Juan[1]

[1] Investigador colaborador de DidPatri de la Universitat de Barcelona, profesor de instituto especialista en dibujo técnico, licenciado en Geografía e Historia. Ha dirigido diversas excavaciones arqueológicas en Cabrera de Mar

Resumen

Presentación de la Web didáctica www.cabrerademarpatrimoni.cat "Cabrera de Mar, arqueología i patrimoni". Web que tiene como objetivo central la divulgación (al gran público, pero sobre todo a nuestros alumnos de primaria y secundaria) de la arqueología y el patrimonio ibérico, romano, medieval y moderno, haciéndolo comprensible para dotarlo del contenido y valor que sin duda tiene para educar en los valores del patrimonio y su preservación.
El hilo conductor y elemento más característico es la reconstrucción o anastilosis virtual de los yacimientos arqueológicos. A lo largo de la comunicación se pretende responder a las preguntas "¿qué es, para qué es, para quien es y como es? la Web didáctica que hoy les presentamos.

Palabras Clave: *arqueologia, patrimonio,restitución virtual, iberos, romanos, Cabrera de Mar.*

Abstract

Presentation of the educational Web www.cabrerademarpatrimoni.cat "Cabrera de Mar, arqueología i patrimoni". Web whose central objective disclosure (to the general public, but especially to our elementary and secondary students) of archeology and heritage Iberian, Roman, medieval and modern, making it understandable to make the content and value that has no doubt to educate in the values of heritage and its preservation.
The thread and the most characteristic element is anastilosis or virtual reconstruction of archaeological sites. Throughout the communication is intended to answer the question "what is, for what it is, and as for who is it? With the teaching's Web that we present today.

Key words: archaeology, heritage, virtual restitution, Iberians, Romans, Cabrera de Mar.

1 WEB DEL PATRIMONIO DE CABRERA DE MAR. ¿POR QUÉ?

El presente trabajo se inició a principios del curso 2007-2008 cuando el Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya concedió al autor una Licencia de Estudios retribuida, el que subscribe es profesor de instituto especialista en dibujo técnico, licenciado en Geografía y Historia y en la década de los 90 trabajó como arqueólogo dirigiendo unas excavaciones de urgencia.

La Licencia consiste en un proyecto de investigación educativa sobre el conocimiento y aprendizaje del patrimonio a escala local, que se ha materializado en una Web didáctica donde el dibujo infográfico de los restos arqueológicos restituidos virtualmente en 3D es el hilo conductor y el elemento más característico. El año 2005 terminé el "Pla Especial del patrimoni arquitectònic, arqueològic i històric de Cabrera de Mar" con lo cual conocía bien el patrimonio de la población.

El tutor del proyecto de Licencia es el Dr. Joan Santacana i Mestre profesor titular del departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Barcelona[1]

Si algo estaba claro era que el proyecto requería un *timming* para su ejecución bastante más largo que el año de Licencia, dedicando este tiempo a estudiar los yacimientos arqueológicos para restituirlos virtualmente obteniendo los modelos 3D restituidos sólo en aquellos casos en que los datos arqueológicos permitían. De buen principio contacté con Ferran Bayés[2] (coautor de la Web) para solucionar y definir los criterios de modelización 3D así como los programas que deberíamos utilizar. Ferran Bayés és técnico en electrónica, experimentado en la aplicación de las nuevas tecnologías a la difusión del patrimonio, ha realizado diversos proyectos de restitución virtual de yacimientos arqueológicos (villa romana de Torre Llauder en Mataró, prensas romanas de Vallmora en Teià, hipogeo calcolítico de la Costa de Can Martorell de Dosrius, poblado ibérico de El Cogulló de Sallent, etc.) y musealización (Museu de Premià de Dalt, Can Bartomeu (Cabrera de Mar), Sant Pere Màrtir (Esplugues de Llobregat), etc.).

El proyecto ha contado con la financiación de Caixa Catalunya (Obra Social) concedida al Grup d'Historia del Casal de Mataró, sociedad científica y cultural sin ánimo de lucro que tiene por finalidad el estudio y divulgación de la historia y demás ciencias sociales[3] así como del Excelentísimo Ayuntamiento de Cabrera de Mar.
En el ámbito científico cuenta con la colaboració de DidPatri (Didàctica i Patrimoni). Del Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Barcelona, y el asesoramiento del Sr. Albert Martín (arqueólogo Municipal de Cabrera de Mar), el Sr. Joaquim Garcia (arqueólogo municipal de Mataró) y del Sr. Joaquim Graupera (historiador).

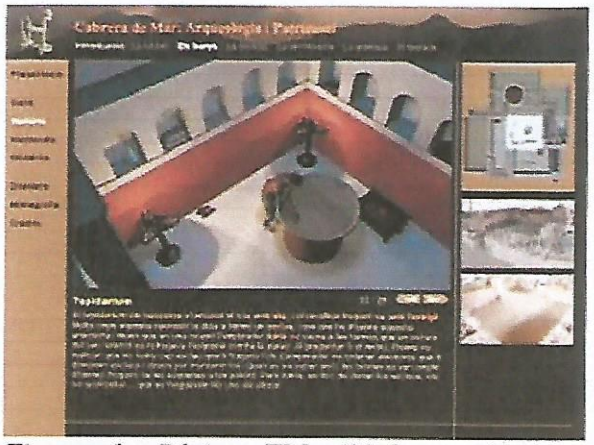

Figura 1. Página Web "Cabrera de Mar, arqueología i patrimoni".

Es necesario para contextualizar y entender el proyecto, hablar sobre el valioso patrimonio de Cabrera de Mar, de esta forma, acabaremos de matizar la respuesta a la pregunta de ¿por qué una Web sobre el patrimonio de Cabrera de Mar?

Cabrera de Mar es una población de algo más de cuatro mil habitantes situado a unos 25 Km. al

[1] La relación con el Dr. Joan Santacana propició mi contacto con el mundo de la investigación universitaria, en la actualidad estoy cursando un Master de Didáctica de las Ciencias Sociales.

[2] Ferran Bayés y yo mismo habíamos trabajado antaño en la edición de un libro sobre la masia de can Bartomeu así como en el proyecto de musealización de la bodega de la misma que contaba con material audiovisual

[3] Tanto Ferran como yo somos socios del Grup d'Història del Casal de Mataró.

norte de Barcelona, destacable por su rico patrimonio arqueológico, que en los últimos años ha visto incrementado su ya de por si rico patrimonio con nuevos y espectaculares descubrimientos.

Su privilegiada situación ha propiciado que en diversos momentos de la historia contara con un importante núcleo de población, ostentando un cierto grado de capitalidad sobre un territorio relativamente extenso. Íberos, romanos, medievales, modernos, todos ellos han dejado su huella en Cabrera y hoy podemos contemplar los restos que nos han legado.

Los íberos se establecieron en el valle de Cabrera de Mar, levantando en la vertiente sur de la montaña de Burriac el *-oppidum de Ilturo*; uno de los mayores poblados ibéricos de Cataluña. Fue la capital administrativa y política de la Layetana viviendo su periodo de máximo esplendor durante los siglos IV y III a.C.

A mediados del siglo II a.C. colonos romanos construyen una ciudad que adopta el mismo nombre que el poblado ibérico, situando la nueva ciudad romana de -Ilturo-, en el núcleo urbano de Cabrera de Mar, convirtiéndose en la sede de la administración y autoridad romana para tutelar el proceso de romanización de la Layetania.

En el siglo IX en la cima de Burriac se construye una atalaya visigótica y una capilla prerrománica. En el siglo XI se construye el castillo de Burriac, éste se amplia en el siglo XV bajo la jurisdicción de Pere Joan Ferrer señor feudal del castillo y Barón del Maresme. A este rico patrimonio hay que sumar un conjunto de masías de las cuales destacamos can Bartomeu, una de las masías más significativas de la historia rural y agrícola de Cabrera de Mar, con unos inicios remotos en el siglo XII hasta convertirse, en el siglo XIX en una de las más prósperas de su época.

En segundo lugar debemos constatar que estos yacimientos no se pueden visitar, encontrándose actualmente cerrados al público a excepción del castillo de Burriac y de can Bartomeu. Las razones que imposibilitan la visita a los yacimientos son las siguientes; algunos no se han excavado en su totalidad, otros porque han sido excavados en fechas muy recientes y otros por que no han sido musealizados y puestos en valor. La falta de recursos suele ser el problema principal.

Para explicar la finalidad y razón de ser de la Web, citaré tres frases que vienen como anillo al dedo, frases que hacen referencia y explicitan los tres pilares principales sobre las cuales construimos la Web. Son las siguientes:

"El patrimonio es una herencia que sólo adquiere valor cuando se transforma en comprensible"

"La restitución virtual es una herramienta que nos proporciona una imagen muy comprensible",

y la última:

"La difusión mediante Internet permite el acceso a la información de todos desde cualquier lugar, es la democratización del acceso a la información".

Hemos comentado *ut supra* que estos yacimientos arqueológicos no se pueden visitar presencialmente. La única manera de visitarlos es recurriendo a la virtualidad (Internet). De esta manera ponemos los yacimientos al alcance de todo el público desde cualquier lugar. Una vez logrado el primer objetivo (hacer accesible la Web a todo el mundo), debíamos realizar otro paso de crucial importancia (hacerla comprensible). Si hacemos comprensibles los restos arqueológicos, los dotamos del contenido y valor que sin duda tienen, para conseguirlo utilizamos las TIC, con modelos infográficos 3D, restituyendo virtualmente los yacimientos arqueológicos. La restitución virtual es por tanto el hilo conductor y el elemento más característico de la Web, obteniendo un discurso clarificador dado que suministra una imagen comprensible, no sólo formalmente, sino, lo que es quizás más importante, suministra información de la función y uso.

2 Características de la Web.

En primer lugar debemos advertir que la Web no está definitivamente terminada. En estos momentos quedan algunos puntos por trabajar y, que una vez finalizados se procederá a traducirla al castellano, inglés y francés.

Tanto la Web como su contenido se ha realizado en un ordenador PC de gama media y empleando software gratuito o de bajo coste:

Modelado: Para el modelado arquitectónico se ha utilizado el programa SketchUp de Google. El aprendizaje es rápido y en poco tiempo se pueden obtener buenos resultados. Dispone de números "plugins" gratuitos para expandir sus funciones.

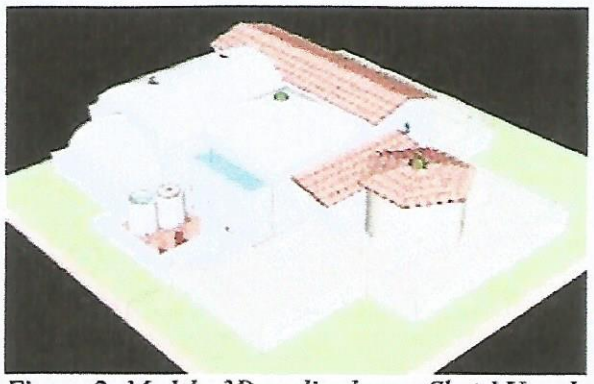

Figura 2. Modelo 3D realizado con SketchUp *de los baños públicos romanos de Ilturo.*

Renderizado: Los modelos creados en SketchUp se han importado al trueSpace, aplicándose las texturas definitivas, la iluminación, la ambientación y, en su caso, la animación. Finalmente se ha efectuado el renderizado fotorealista. Se ha elegido este programa frente a otros de mayores prestaciones por ser de distribución gratuita.

Figura 3. Modelo 3D renderizado con trueSpace *de los baños públicos romanos de Ilturo*

Personajes: Los personajes que se han incorporado a las restituciones virtuales se han manipulado mediante el programa Poser, exportándose luego a trueSpace.

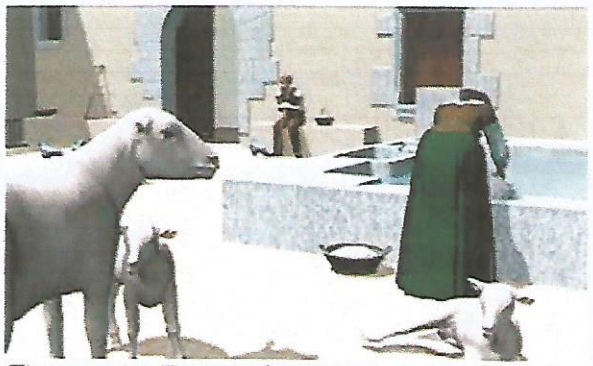

Figura 4. Figura humanas y animales 3D incorporados en los dibujos o restituciones.

El diseño de la Web es muy sencillo, realizado en html, y utilizando los scripts "Swiss Army Image slide show", "wz_tooltip" y "flvPlayer". Las animaciones tienen formato Flash Video, el formato utilizado en YouTube, de modo que puedan visualizarse en cualquier equipo sin la necesidad de descargar ningún software específico. Sólo en ocasiones puntuales y de modo complementario se ha utilizado el formato QuickTime VR, que permite al usuario modificar el punto de vista del objeto representado.

1. Navegación secuencial y guiada.

La Web permite el acceso aleatorio a cada uno de los apartados de que consta, pero dentro de cada apartado hemos optado por una navegación dirigida (secuencial), pensamos que de esta manera aseguramos un visionado y recepción integral del discurso (mensaje) en el orden establecido. Evitamos la posibilidad de perderse, ¿cuantas Webs hay en que uno empieza a navegar y no sabe donde acaba?, el usuario va saltando de un lugar a otro, pierde el hilo conductor y finalmente opta por abandonar.

2. Uso de fundidos o transiciones entre imágenes.

Recurso didáctico que consiste en pasar de la fotografía del yacimiento a su restitución virtual desde el mismo punto de vista para que encaje a la perfección. Los fundidos o transiciones permiten también construir un discurso basado en el descubrimiento por capas, desde dentro a fuera o viceversa, es muy útil para explicar aspectos constructivos y para visionar la entrañas de un edificio o elemento arqueológico, es una ayuda al

difícil proceso mental de abstracción, de imaginación para restituir mentalmente una ruinas, proceso que solo está al alcance de muy pocos. Los fundidos son la versión infográfica de aquellos libretos turísticos de arqueología en que se sobreponía a la fotografía de las ruinas arqueológicas una transparencia con la restituciones dibujada del yacimiento.

3. Uso de *"tooltips"* (imágenes y textos emergentes).

Para ampliar información sobre algunas palabras o locuciones que aparecen en el texto usamos *"tooltips"* (mensajes escritos o gráficos emergentes que aparecen al situar el cursor encima de una determinada palabra destacada). Consisten en un texto corto explicativo acompañado si es necesario de una imagen. De esta forma no se rompe el hilo narrativo, problema tan recurrente cuando se usa el recurso de poner enlaces a otras páginas.

4. Animaciones.

La utilización de animaciones en las escenas virtuales sin duda proporciona espectacularidad, pero requiere una reducción del tamaño y calidad de las imágenes, a parte de conexiones a Internet de alta velocidad. Por este motivo hemos utilizado este recurso con moderación, priorizando la imagen fija.

5. Modelo digital del territorio.

Se ha modelizado el territorio obteniendo un modelo digital de la orografía del terreno. Los modelos arquitectónicos 3D restituidos virtualmente se han integrado en el territorio. Hemos comprobado visualmente que la situación de los asentamientos responde a necesidades estratégicas (defensivas, poliorcética, estudio de zonas de visibilidad, recursos naturales, vías de comunicación terrestres y marítimas, etc.) El visionado de conjunto del modelo digital del territorio proporciona información y explica la situación de yacimientos como el Poblado ibérico de Burriac, la ciudad romana de Ilturo, los elementos de defensa, el castillo Burriac entre otros, difícilmente podríamos haber hecho estas observaciones sin esta "maqueta" digital, dado que las observaciones de campo, pisando el territorio o la interpretación cartográfica proporcionan a menudo lecturas parciales y engañosas.

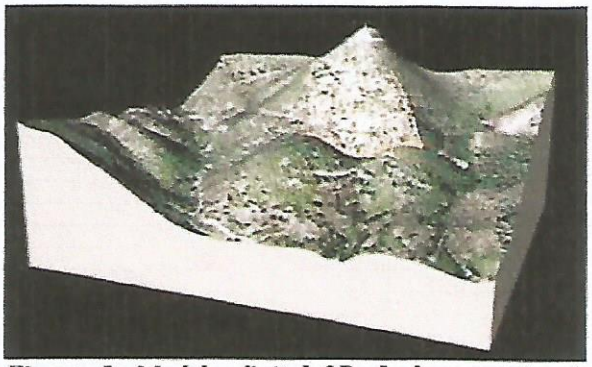

Figura 5. Modelo digital 3D de la montaña de Burriac con el poblado ibérico de Ilturo restituido.

6. Uso de la figura humana y de animales 3D.

Creemos que esta es una aportación interesante de nuestro trabajo. Una vez realizadas las reconstrucciones arquitectónicas de los yacimientos y obtenido el edificio, el artefacto o la instalación, hemos optado en aquellos casos que nos ha sido posible por integrar figuras humanas y animales.

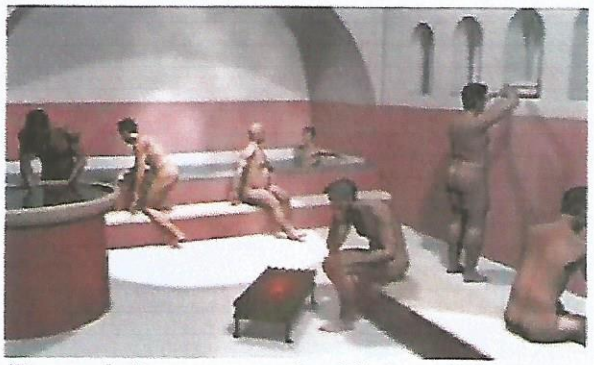

Figura 6. Romanos en el caldarium de los baños públicos de la ciudad republicana de Ilturo.

Con la inserción de modelos 3D de humanos y de animales a los modelos arquitectónicos 3D conseguimos en primer lugar dar mas realismo a la escena, pasando quizás de la frialdad de un edificio vació a un ambiente mas cálido; en segundo lugar solucionamos un problema tantas veces no resuelto o mal resuelto en las restituciones arquitectónicas, se trata del problema de la escala, las figuras humanas actúan como escalas gráficas, de esta forma percibimos de manera correcta las proporciones y el dimensionado real del edificio; en tercer lugar las figuras humanes, insertadas en

el modelo arquitectónico 3D restituido en posiciones de trabajo y uso del mismo, mejoran la escena haciéndola aun mas comprensible a ojos del espectador, el ambiente obtenido teatralizado es un mensaje gráfico del pasado, una imagen fija o animada cargada de información; es como si se viajara al pasado con una máquina del tiempo, fotografiando o filmando escenas pretéritas que visionamos XX siglos después.

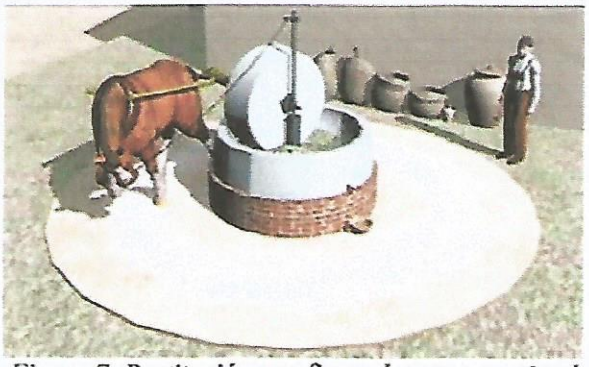

Figura 7. Restitución con figura humana y animal de un molino de aceite.

2 CONSIDERACIONES FINALES.

1. Marcarse objetivos es fundamental, en este caso sirven preguntas como ¿qué podemos hacer para divulgar nuestro patrimonio arqueológico inaccesible, haciéndolo comprensible didácticamente al gran público para dotarlo del contenido y valor que sin duda tiene?
Acto seguido se debería trabajar más el guión de las recreaciones virtuales des del punto de vista de la didáctica y de la divulgación, definiendo unos objetivos claros de restitución con una narrativa atractiva, evitando los excesos verbales. Es necesario que una recreación virtual sirva para plantear hipótesis de investigación y dar contexto a yacimientos, artefactos u objetos, que difícilmente podrían ser entendidos por el público en general y a menudo por los mismos especialistas (CARRERAS 2006, 97). Cuantas veces hemos visitado recintos arqueológicos y hemos experimentado cierta desazón al no comprender y no poder reconstruir mentalmente estos yacimientos. De esta manera al no poder reconstruir el espacio arquitectónico el conocimiento se limita a aspectos funcionales (esto servia para..., aquí se hacia...) pero nunca espaciales (formales). Por otro lado cuando observamos unas ruinas percibimos de manera engañosa los espacios como más abiertos y diáfanos, todo lo contrario de lo que en realidad eran. (FERNANDEZ 2006, 30)

2. La Aplicación de las TIC en la difusión arqueológica se debe más a iniciativas individuales o de grupos de investigación que no a una política cultural promovida por las administraciones. (CARRERAS 2006, 87).
La finalidad de detallar todo el proceso que nos ha llevado por fin a la presentación de la Web no es otra que ejemplarizar la precariedad con que demasiadas veces trabajamos.

3. Para restituir virtualmente unas ruinas arqueológicas con rigor científico es necesario enfocar el trabajo desde distintas disciplinas o conocimientos tales como el dibujo, el render digital, la arqueología, la historia, la arquitectura, la etnografía, la tecnología, las leyes de la física, la didáctica, la pedagogía y de cuantas más áreas de conocimiento mejor[4]. En este sentido hay que ser cauteloso ya que hay una gran producción de modelos digitales realizados por personas que dominan a la perfección los programas de dibujo pero que carecen de formación en historia, arqueología o arquitectura, lo que ha provocado una tremenda proliferación de restituciones infográficas sin rigor científico en la red.

[4] En nuestro caso hemos realizado las restituciones virtuales 3D si y solo si los datos arqueológicos e históricos lo hacían viable. Hemos estudiado cada yacimiento siguiendo los criterios de restitución que exponemos: 1.Estudio del yacimiento, evidencias arqueológicas (trabajo de campo). 2. Estudio de las memorias de excavación, información oral del arqueólogo director y de otros. Bibliografía del yacimiento. 3. Estudio de los paralelos arqueológicos contemporáneos i anacrónicos. 4. Estudio de los paralelos etnográficos. 5. Fuentes escritas contemporáneas i anacrónicas al yacimiento estudiadao. 6. Leyes de la física y de la tecnología. 7. Bibliografía.

Figura 8. Sistema de caldeamiento del agua en los baños romanos de Ilturo.

"Es indispensable la acreditación científica en medios digitales de las imágenes que se produzcan. Evidenciar gráficamente en todo trabajo científico el nivel de hipótesis que se maneja en especial si se trata de restos reales modelados, modelados de anastilosis reales realizadas, anastilosis virtuales, reconstrucciones de lo evidente, estimaciones razonables, estimaciones plausibles etc. Es necesario separar en todo caso las especulaciones de ficción de los trabajos científicos" (FERNANDEZ, 2006, 25).

4. Si bien es cierto que los museos virtuales son frecuentes en Internet, no pasa lo mismo con los yacimientos o parques arqueológicos visitables y no visitables, siendo en este último caso no la única pero en todo caso una buena manera de visitarlos. (CARRERAS 2006, 95) Cabe diferenciar entre aquellos yacimientos que difícilmente serán visitables y aquellos que no lo son temporalmente como es el caso que nos ocupa.

Ojalá que con esta Web lográramos aportar nuestro granito de arena con la finalidad de que las administraciones tomaran consciencia de la importancia arqueológica de Cabrera de Mar, y de que hace falta invertir con urgencia para excavar, consolidar, musealizar y financiar nuevas investigaciones.

Agradecimientos

Al Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, a la Obra Social de Caixa Catalunya, al Excelentísimo Ayuntamiento de Cabrera de Mar y a su Alcalde el Sr. Jaume Borràs i Ferré, al Excelentísimo Ayuntamiento de Mataró y a su Alcalde el Sr. Joan Antoni Baron i Espinar, a DidPatri y al Departament de didàctica de les Ciències Socials de la Universitat de Barcelona y al Dr. Joan Santacana i Mestre, Al Grup d'Història del Casal de Mataró, a mi esposa Maria José, a mis hijos Júlia y Martí, a todos gracias por la colaboración ya sea económica, científica, técnica o moral.

Bibliografía

BALLART, J. (1996) *El patrimonio histórico y arqueológico: valor y uso*. Ariel, Barcelona.

CARRERA, C. (2006): *L'ús de les TIC en la difusió arqueològica a Catalunya: museus, exposicions i jaciments arqueològics*, En GONZÁLEZ MARCÉN, P. (ed), Actes del VIè Seminari d'Arqueologia i Ensenyament. Octubre de 2006, *Treballs d'Arqueologia,12* . Universidad Autónoma de Barcelona *Bellatera*: pp. 87-100.

FERNÁNDEZ, J. A. (2006): *Infografía y Patrimonio Arquitectónico*. En En GONZÁLEZ MARCÉN, P. (ed.), Actes del VIè Seminari d'Arqueologia i Ensenyament. Octubre de 2006, *Treballs d'Arqueologia,12*. Universidad Autónoma de Barcelona *Bellatera*: pp. 23-34.

HERNÀNDEZ, X. (1998). *La didàctica en els espais de presentació del Patrimoni. Consideracions epistemològiques*. En GONZÁLEZ MARCÉN, P. (ed), *Arqueologia i ensenyament*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra: 139-149

RUÍZ ZAPATERO, G. (1998). *Fragmentos del pasado: la presentación de sitios arqueológicos y la función social de la Arqueología*. En GONZÁLEZ MARCÉN, P. (ed.), *Arqueologia i ensenyament*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra: 7-34.

SANCHO, M. (2006): *Les TIC en la recerca, la interpretació i el procés d'aprenentatge de l'arqueologia*. En GONZÁLEZ MARCÉN, P. (ed),. Actes del VIè Seminari d'Arqueologia i Ensenyament. Octubre de 2006, *Treballs d'Arqueologia,12* . Universidad Autónoma de Barcelona *Bellatera*: pp. 101-109.

SANTACANA, J., SERRAT, N. (coord.) (2005): *Museografía didáctica*. Barcelona: editorial Ariel.

SANTACANA, J., HERNÀNDEZ, X. (1999). *Enseñanza de la arqueología y la prehistoria*. Lleida: Ed. Milenio.