

## **Diseño y desarrollo de un modelo de datos para una IDE arqueológica de la Edad de Hierro en Galicia**

Emilio Abad Vidal<sup>1</sup>, Josefa Rey Castiñeira<sup>2</sup>, Gabriel Álvarez Castro<sup>3</sup>, José Varela Pet<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA)

eav@cesga.es

<sup>2</sup>Grupo de Estudos para a Prehistoria do NW Ibérico (GEPN)  
Universidade de Santiago de Compostela

josefa.rey@usc.es

<sup>3</sup>Instituto de Investigacións Tecnolóxicas (IIT)  
Universidade de Santiago de Compostela

gabriel.alvarez@usc.es

jose.varela.pet@usc.es

### **Resumen**

La gran riqueza que posee la Comunidad Autónoma de Galicia en patrimonio arqueológico, unida a la intensa actividad desarrollada por los arqueólogos a lo largo del tiempo y especialmente en los últimos años, ha generado una gran cantidad de información histórica. La mayor parte de ésta se encuentra recogida en diferentes formatos, como los analógicos de laboriosa consulta y acceso; o bien en formatos digitales heterogéneos de difícil interconexión. De enorme interés, tanto para profesionales del ámbito arqueológico como para los interesados en general, sería disponer de un acceso sencillo y normalizado a dicha información.



En respuesta a esta necesidad, los grupos de investigación incluidos en el proyecto y a los que pertenecen los autores, han abordado la tarea de adoptar los principios y formas establecidos en las IDEs para desarrollar unas pautas de trabajo que permitan crear, analizar y publicar información de carácter arqueológico y en concreto sobre la Edad de Hierro en Galicia, de manera que una vez terminado un trabajo en particular sus resultados puedan ser interoperables en sintonía con los principios de las IDEs.

El objetivo de esta comunicación es presentar los primeros resultados y avances que se están consiguiendo en el proyecto “Diseño de un modelo de datos para una IDE arqueológica de la Edad del Hierro en Galicia”, que es una iniciativa perteneciente al Plan Galego de I+D+i 2006-2010 de la Xunta de Galicia. Se expone un resumen de los antecedentes del proyecto, se explicitan los objetivos del mismo y las propuestas alcanzadas, así como las acciones futuras que puedan desarrollarse.

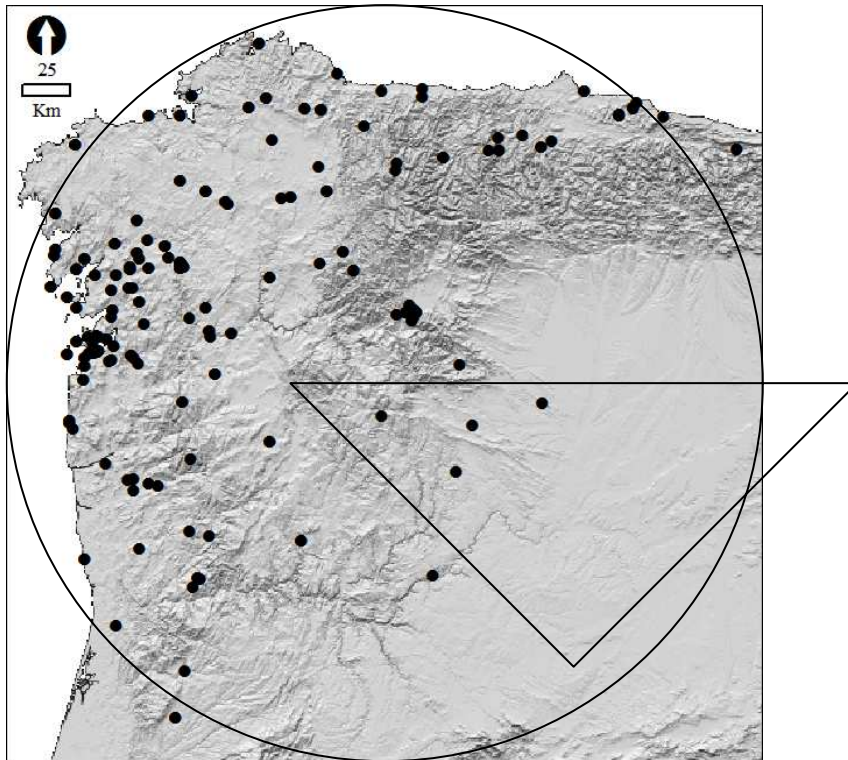
**Palabras clave:** Arqueología, Mundo castreño, IDEs, geoportal.

## 1 Introducción

El GEPN es un grupo de investigación que durante los últimos años ha desarrollado su tarea en el estudio de material arqueológico de diferentes yacimientos del mundo castreño. Estos trabajos han estado orientados hacia la sistematización de la información arqueológica, con el establecimiento de protocolos de recuperación y registro de las evidencias arqueológicas.

Las temáticas en las que se centra la actividad del grupo son básicamente: cultura material cerámica, estudios arqueobotánicos y análisis radiocarbónicos. Entre los primeros cabe destacar los estudios realizados por la Dra. Rey Castiñeira con la sistematización de la cerámica castreña en su tesis doctoral [1], que se ha convertido en una obra de referencia. Otros trabajos posteriores en diferentes castros como Elviña (A Coruña) [2], Alcabre (Vigo) [3] o Castrovite (A Estrada, Pontevedra) [4], han configurado la creación de una base documental en formato SIG, que se convierte en un sistema de información arqueológica. Su finalidad no es la de aglutinar datos, sino que las sucesivas aportaciones de cada estudio produzca conocimiento, adaptándose a cada caso y teniendo en cuenta la información precedente, interrelacionándola.

En lo que respecta a los estudios arqueobotánicos, se han realizado durante los últimos años análisis antracológicos y carpológicos para empresas y administraciones públicas. El resultado ha sido la publicación de estos trabajos con estudios parciales, pero también la creación de modelo de elaboración y gestión de esta información en particular, con el resultado destacable de una *Guía de Arqueobotánica* [5]. Ésta tiene por objeto proporcionar orientación sobre los criterios y métodos de la arqueología en esta materia para la recuperación de materiales orgánicos en contextos arqueológicos. El desarrollo de la tarea investigadora está encaminado a la realización de dos tesis doctorales, sobre gestión del entorno forestal y los modelos de explotación agraria durante la Edad de Hierro.



*Figura 1. Localización en su contexto geográfico de los castros de la Edad de Hierro del Noroeste Ibérico incluidos en el proyecto*

Otro de los ámbitos de investigación es la sistematización e inventario de los análisis radiocarbónicos (C14) para el mismo ámbito geográfico y cronológico, que proporciona un marco temporal a los estudios de la cultura material antes mencionados. Como primeros resultados de estos trabajos podemos destacar la publicación de parte de la investigación que se está desarrollando, con una síntesis sobre validez y calibración de los análisis para establecer una cronología de la Edad del Hierro en esta área [6].

Toda esta tarea investigadora se ha llevado a cabo en estrecha colaboración con el CESGA, partiendo de la idea de desarrollar una plataforma en formato SIG, donde la incorporación sistematizada de información debe ser un objetivo prioritario. El principio central es que todo yacimiento arqueológico es susceptible de ser revisado en su interpretación, cada nuevo documento que de él se derive se puede interpretar como una nueva intervención en sí misma que debería poder integrarse en un formato legible y con criterios acordados, de manera que la información sería accesible y permitiría su validación continua, como ya especificamos en trabajos anteriores como en el caso de Castrovite [4].

## **2 La problemática propia de la información arqueológica**

Como es fácilmente deducible de lo ya comentado, la tarea de integración de información que afrontamos, plantea una gran cantidad de problemáticas conceptuales y metodológicas que en gran parte son inherentes a la propia arqueología; pero también, de la propia relación de la arqueología con el mundo SIG como ya han indicado diferentes autores [7]. Pero en este caso nos centraremos en aquellos aspectos en los que las IDEs, con sus principios de funcionamiento pueden resultar una herramienta de extraordinario valor para la solución de algunas cuestiones.



El primer gran problema que se nos plantea es el propio **acceso a la información**. Como se puede observar en la Figura 1, nuestro espacio de trabajo no es estrictamente el de Galicia, sino que el período cultural objeto de nuestros estudios tiene una dimensión espacial que podemos enmarcar en el Noroeste Peninsular. En este caso, la propia identificación de yacimientos debemos realizarla no sólo ya sobre dos países diferentes, sino cuando menos sobre tres comunidades autónomas españolas con competencias en materia de Patrimonio Histórico. Esta característica y las diferentes estrategias adoptadas por las administraciones, añaden un alto grado de dificultad, pues nos obliga a realizar una sintetización de información que ya debería estar recogida en las fuentes. En el caso particular de Galicia en su Ley 8/1995, de 30 de octubre, del Patrimonio Cultural de Galicia, destaca en su artículo 22 que debe existir un Inventario general del patrimonio cultural y que será público y accesible. “Este inventario lo conforman los bienes declarados de interés cultural”.

El tratamiento de la información sobre esta temática se encuentra enmarcada dentro del Anexo I de INSPIRE en su apartado de Espacios Protegidos. Pese a que esta clasificación obedece a criterios medioambientales y no del patrimonio histórico como ya han apuntado Lage, M. y Pecharromán, J.L. en las JIIDE 2010 [8], se hace necesaria su adaptación para conseguir su interoperabilidad de carácter espacial. Esta solución facilitaría en gran manera el desarrollo de otro tipo de trabajos más específicos.

Como referencia obligada debemos destacar en este caso el caso portugués con la publicación a través del catálogo del Sistema Nacional de Informação Geográfica de Portugal (SNIG) de una capa de *Sítios protegidos*. A través del Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) [9], nos encontramos con una serie de servicios web en los que se sirven diferentes capas de información, entre las que se encuentra la clasificación del patrimonio arqueológico en función de su protección legal. Su consulta permite la identificación de manera inequívoca de los bienes protegidos, más allá de que su representación geométrica esté indicada como pares de coordenadas.

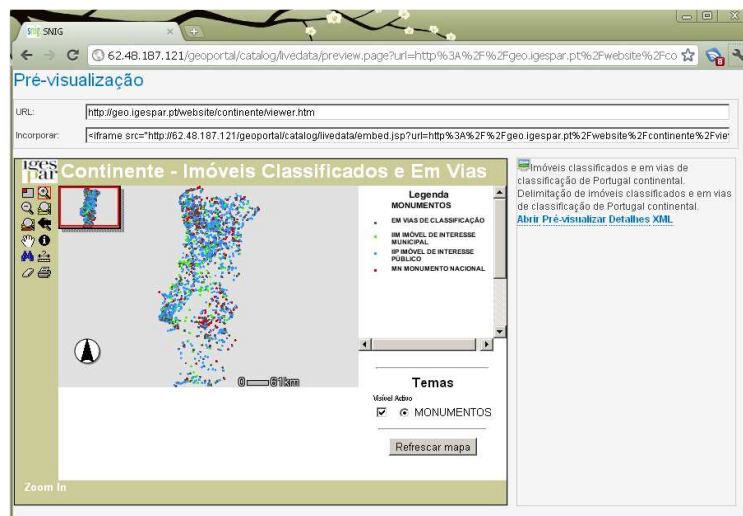


Figura 2. Previsualización del servicio de *Imóveis Classificados* del IGESPAR.

En esta línea de trabajo se encuentran iniciativas españolas como el Grupo de Trabajo Temático de Patrimonio Histórico (GTT-PAH) [10] del Grupo de Trabajo de la IDE de España, en la que se viene desarrollando un modelo de datos para el patrimonio cultural que integre los datos.



Como ya hemos apuntado, la carencia de este tipo de servicios en los catálogos de las administraciones españolas, permite la oportunidad de adoptar aquellos modelos que permitan una interoperabilidad completa de la información en un futuro.

Una vez solventado el obstáculo del acceso a la información nos encontramos con otra traba, **los formatos de la información**. Los datos generados por la actividad arqueológica presentan una característica inherente a su práctica, la fragmentación. Los formatos que se han utilizado por los diferentes arqueólogos desde las primeras intervenciones documentadas hasta la actualidad, van desde descripciones textuales, hasta completas bases de datos. Esta heterogeneidad viene dada por los diferentes tipos de agentes que han intervenido sobre el patrimonio a lo largo de la historia, por los avances técnicos disponibles en cada momento y no menos importante, por el acceso a los segundos por parte de los primeros.

En todo caso, la característica compartida de toda esta actividad es la preocupación por documentar espacialmente los objetos y contextos que se descubrían con cada nueva intervención. Así, cada una de ellas se acompaña de un importante fondo cartográfico, ya sea a modo de esbozos, croquis, planimetrías o precisas cartografías elaboradas con estaciones totales o GPS de alta resolución. Cada uno de ellos ha de ser evaluado en sus posibilidades, pero todos ellos son importantes cuando pretendemos realizar una investigación arqueo-histórica con la finalidad de reconstruir los hechos del pasado.

La conversión de cartografías no digitales a formatos SIG o similares se vienen realizando de manera más o menos frecuente de manera exitosa, como ya se presentaron en las JIIDE del año 2005, donde el Grupo Mercator del Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartografía de la UPM presentó la adaptación de información arqueológica del yacimiento de Tiermes, dotándola de una completa interoperabilidad [11], desplegando ya en ese momento un servicio WMS de consulta.



Sin embargo, no solamente el formato analógico papel de mucha documentación resulta problemática. También en muchas ocasiones otros formatos digitales como los de diseño gráfico o CAD dificultan su integración en una base de datos espacial. No tanto en este caso por problemas técnicos de conversión, sino por la propia configuración conceptual de los ficheros, que en muchos casos, aunque el fichero pueda estar organizado en capas su fin último es la impresión a papel de un plano final.

Nuestro grupo al trabajar en gran medida con datos ya previamente elaborados, se ha ido encontrando con múltiples situaciones que nos indican la necesidad de crear modelos estandarizados de representación de los objetos y contextos arqueológicos, con la finalidad de que la nueva información que se generará desde este momento hacia el futuro, pueda ser tratada directamente por los responsables de hacer interoperables estos datos, sin necesidad de una transformación previa, lo que sin duda supondrá un abaratamiento de costes. En tareas posteriores, la incorporación de informaciones precedentes sería únicamente una cuestión de tiempo, paciencia y recursos disponibles.



*Figura 3. Integración en formato SIG de cartografía analógica.*



Ante estas problemáticas nuestro grupo de trabajo ha ido desarrollando diferentes estrategias a lo largo del tiempo, hasta configurar una serie de **propuestas encaminadas a encontrar soluciones**. Por una parte mediante el proyecto financiado por la Xunta de Galicia que nos permitirá diseñar y poner en práctica una serie de servicios de información geo-arqueológica de acuerdo a las especificaciones de una IDE. Estas propuestas tendrán que ser validadas por su uso por parte de otros actores, pues sino nuestro trabajo caería y pecaría de la misma fragmentación y aislamiento de los datos que pretendemos evitar.

Por lo tanto, creemos más prioritario el inicio de un diálogo con una parte importante de los creadores de la información: las empresas de arqueología gallegas. Debido a las características actuales de la actividad, el papel de las instituciones públicas ha perdido peso a favor de la empresa privada, que se hace cargo de la mayor carga de trabajo. Aunque la iniciativa privada tiene sus ventajas, la actividad arqueológica está constituida por pequeñas empresas o profesionales autónomos. Estas empresas cumplen con la normativa existente para la resolución de los expedientes administrativos, pero la divulgación se halla en gran medida en un segundo plano. El problema desde nuestro punto de vista no es ya la capacidad de las empresas, sino de la inexistencia de facilidades o de la obligación de divulgar el conocimiento que genera una intervención arqueológica, ya que no forma parte del tipo de contrato que se establece con los promotores. La divulgación por lo tanto recae en manos de las administraciones públicas, que se hace de forma puntual y poco sistemática, y una gran parte de la misma en formato papel. La consecuencia es la limitación de acceso a la información por parte de investigadores o cualquier otro tipo de persona interesada; pero no menos importante la limitación de la puesta en valor de la propia actividad arqueológica.



### 3 El proyecto y sus objetivos

La necesidad ya manifestada de contar con un medio de publicación de información arqueológica en base a una IDE, ha puesto en sintonía a tres grupos de investigación con fuertes lazos de colaboración entre ellos. La complementariedad del GEPN [12], CESGA [13] y LABSIS [14] ha permitido el planteamiento de un proyecto común que se basa, en la experiencia en entornos distribuidos de computación, almacenamiento masivo de datos y SIG del CESGA; junto los trabajos desarrollados por el LABSIS en el despliegue de servicios de especificaciones estándar del OGC.



Figura 4. Página web del proyecto, IDE Idade do Ferro en Galicia [15]



El Patrimonio Arqueológico (PA) forma parte del Patrimonio Histórico y, por tanto, del Patrimonio Cultural y es objeto de protección por la Ley. El desarrollo de Sistemas de Información para la gestión del PA facilita tres tipos de actividades: 1) gestión, de cara a su protección y conservación; 2) investigación, para la elaboración de conocimiento histórico a través del análisis arqueológico; y 3) difusión, con el fin de divulgar entre la sociedad el PA y el conocimiento histórico generado a partir de éste.

Los objetivos principales del proyecto abarcan dos ámbitos principales de actividad: la sistematización de la información patrimonial (arqueológica en particular); y, en segundo lugar el desarrollo de tecnologías para articular una IDE que permita alcanzar el primer objetivo del proyecto.

### **3.1 La sistematización de la información patrimonial**

1.- Sistematización de la información dispersa de la Edad del Hierro del Noroeste (EHN) con especial interés en Galicia, incluyendo datos publicados e inéditos, derivando un corpus unificado que mejore las capacidades de investigación y divulgación de esta cultura.

2.- Ampliación de las bases de datos documentales de la cultura material de la EHN: cerámica y restos arqueobotánicos. Elaboración consensuada de una base de datos de dataciones de C14 que permita el encuadre cronológico de los materiales documentados.

3.- Síntesis de resultados que permitan la definición etapas culturales cronológicas y la división de áreas culturales.

4.- Inclusión del mundo de la EHN en la vanguardia de la investigación mediante su publicación aplicando las tecnologías de las IDEs.

### **3.2 Desarrollo de tecnologías para articular una IDE con las siguientes características**

- 1.- Estará basada en software libre para permitir el acceso universal y cooperativo a la información.
- 2.- Se ajusta a las especificaciones OGC incluyendo los siguientes servicios estándar: servidor de mapas según la interfaz WMS para generar mapas georreferenciados; servidor de entidades geográficas conforme al interfaz WFS; servicio de catálogo CSW para dar acceso a los metadatos sobre la información disponible y los servicios implementados en la IDE.
- 3.- Desplegará geoservicios web específicamente desarrollados que permitan la consulta de información arqueológica teniendo en cuenta sus particularidades. Estas consultas podrán ser personalizadas según el tipo de usuario que se aproxime al servicio. Por una parte existirán consultas sencillas prediseñadas y, por otra, consultas parametrizables que ofrecerán una mayor flexibilidad a usuarios avanzados.

### **3.3 Desarrollo de un geoportal web que permita el acceso integrado a la información arqueológica referente a la Edad del Hierro en el Noroeste.**

- 1.- Visualización georreferenciada de yacimientos que cuentan con algún tipo de investigación histórico-arqueológica, y diferentes niveles de complejidad: básico, caracterización del sitio; medio, consultas sobre materiales y muestras a escalas marco o micro; avanzado, las cartografías resultantes serán ejecutadas por un investigador con un alto grado de personalización.
- 2.- Registro de usuarios. Los destinatarios de esta web tendrán diferentes perfiles de demanda de información, por lo que se ofertará la opción de un registro de manera que se puedan personalizar los grados de acceso. Este registro contará con un mecanismo de suscripción/notificación de manera que se pueda consultar de manera automática la información de interés.



3.- Servicios a investigadores. Uno de los principios de una IDE es facilitar el acceso a la información geoespacial, pero también la creación de ésta. En este sentido, un objetivo es facilitar la creación de forma colectiva del repositorio de información patrimonial derivada de diferentes temáticas de investigación. Para esto, se facilitará una herramienta que permita a diferentes equipos de trabajo integrar sus datos en el repositorio común.

#### **4 Conclusiones**

El resultado del proyecto será el despliegue de un geoportal desde el que se podrá acceder a una amplia documentación sobre la Edad de Hierro en Galicia a finales del año 2012. Los diferentes tipos de servicios ofertados permiten convertir información dispersa y fragmentada en un compendio coherente y georreferenciado. Desde el punto de vista del tema principal del proyecto, el GEPN y cualquier otro interesado en el mismo contará con una herramienta que esperamos resulte de gran utilidad para conseguir una gran interoperabilidad de la información.

La puesta en marcha y ejecución del proyecto permite a los grupos de investigación implicados en él, obtener una gran experiencia en el desarrollo de servicios que tienen las especificaciones y estándares OGC como base. Esto nos lleva a adoptar nuevas formas de trabajo y de organización, que permitirá tener mayores avances en la investigación, facilitando la creación y procesado de datos.



## Referencias

- [1] Rey Castiñeira, J.: Yacimientos castreños de la vertiente atlántica. Análisis de la cerámica indígena. Tesis Doctoral. Universidade de Santiago de Compostela (1991)
- [2] Rey Castiñeira, J., Abad Vidal, E.; Ramos, N.; Rodríguez Calviño, M.: Los materiales cerámicos del castro de Elviña. In: Criado Boado, F. (dir) Convenio de 1998 entre Universidade de Santiago de Compostela y el Ayuntamiento de A Coruña (1999)
- [3] Rey Castiñeira, J.; Abad Vidal, E.; Calo Ramos, N.; Martín Seijo, M.; Quindimil García, L.; Rico Rey, A.; Rodríguez Calviño, M.; Teira Brión, A.: Metodoloxía e criterios para o estudo dos materiais arqueolóxicos: o proxecto da Punta do Muíño. Gallaecia, nº 28, pp. 213-232 (2009)
- [4] Rey Castiñeira, J.; Martín Seijo, M.; Teira Brión, A., Abad Vidal, E.; Calo Ramos, N., Carballo Arceo, X.; Comendador Rey, B.; Picón Platas, I.; Varela Montes, A.: "CastroBYTE": Un modelo para a xestión da información arqueolóxica. Gallecia, nº 30, pp. 63-102 (2011).
- [5] Martín Seijo, M.; Rico Rey, A.; Teira Brión, A.; Picón Platas, I.; García González, I.; Abad Vidal, E.: Guía de Arqueobotánica. Xunta de Galicia, pp. 122 (2010)
- [6] Jordá Pardo, J.F.; Rey Castiñeira, J.; Picón Platas, I.; Abad Vidal, E.; Marín Suárez, C.: Radiocarbon an Chronology of the Iron Age Hillforts of Northwestern Iberia. In: Interpretierte Eisenzeiten. Fallstudien, Methoden, Theorie. Tagungsbeiträge der 3 Linzer Gespräche zur interpretative Eisenzeitarchäologie. Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich 22, pp. 81-98 (2009)
- [7] Parcero Oubiña, C.; González Pérez, C.: Los SIG y la gestión de la información arqueológica. In: Mayoral Herrera, V.; Celestino Pérez, S. (eds.): Sistemas de Información Geográfica y análisis arqueológico del territorio.
- [8] Lage, M.; Pecharromán, J.L.: La creación de metadatos en el ámbito de las IDE de Paisajes Culturales. In: I Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIIDE 2010). Lisboa, Portugal.



- [9] Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico, I.P., <http://www.igespar.pt/pt/patrimonio/pesquisa/georeferenciada/>
- [10] Grupo Temático de Trabajo de Patrimonio Histórico en las IDE, [http://www.idearqueologia.org/GTT\\_PAH/](http://www.idearqueologia.org/GTT_PAH/)
- [11] Ballari, D.; Manso Callejo, M.A.; Bernabé Poveda, M.A.: Arqueología y Servidores de Mapas en Red. Proyecto LIFE “Valle de Tьерmes – Caracena”. In: Jornadas Técnicas de la IDE de España (2005)
- [12] Grupo de Estudios para la Pehistoria del Noroeste Ibérico, <http://www.gepn.eu/>
- [13] Fundación Centro de Supercomputación de Galicia, <http://www.cesga.es>
- [14] Instituto de Investigaciones Tecnológicas – Laboratorio de Sistemas, <http://www.usc.es/iit/home.html>
- [15] Página web del proyecto IDEPatri, <https://idepatri.cesga.es/>