

Alfonso Alday y Juan Carlos Mejías-García

La cronología de la Prehistoria
de la Península Ibérica
y los SIG del registro arqueológico

La cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica y los sistemas de información geográfica del registro arqueológico

Alfonso Alday

Departamento de Geografía
Dept. Prehistoria y Arqueología
Universidad del País Vasco

Juan Carlos Mejías-García

Grupo de Investigación Tellus.
Prehistoria y Arqueología del sur de Iberia
Universidad de Sevilla.

26.1 Introducción. Construcción del repositorio *Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica*

La presente contribución da a conocer un proyecto cooperativo convergencia del repositorio *Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica* y del *Sistema de Información Arqueológica Compartida - SIAC-*.

La construcción de una base de datos de cronología absoluta según la técnica del ^{14}C ha venido siendo un proyecto personal para reunir/ordenar los resultados radiocronológicos junto a otros (cultura material, tipos de yacimientos, economía, etc) del periodo sobre el que hemos mostrando especial interés: las culturas desarrolladas desde el tardiglaciario al establecimiento de las sociedades complejas. Iniciada en la década de los años 90 del siglo XX se ha ido plasmando en diferentes soportes según las tecnologías disponibles. En aquellas fechas las referencias radiocronológicas no eran muy abundantes y cualquier investigador podía recabar sin demasiados problemas la documentación que, generalmente, se editaba en revistas nacionales vinculadas a universidades y centros de investigación.

La aceleración de los trabajos de campo, la aplicación de nuevas ciencias (que, como la carpología y la antracología, suman restos orgánicos susceptibles de datarse), el incremento del número de laboratorios y sus mejoras técnicas (aceleración, ultrafiltración, etc) que permiten evaluaciones de muestras muy pequeñas, acortan los tiempos de espera y abaratan costes, han aumentado el número de analíticas sobre una amplísima gama de yacimientos y de materiales. En paralelo, la multiplicación de los equipos y proyectos de investigación y, en cierta medida, las formas diversas de publicación (nacionales e internacionales, en congresos y reuniones más o menos generalistas) generan una dispersión de la información que complica el seguimiento de los resultados. Los repositorios radiocronológicos están obligados a bucear en fuentes muy diversas, no siempre de fácil acceso: es raro encontrar reunidas todas las dataciones radiométricas de un yacimiento en un único documento. Reunir y sistematizar esta información tiene que dejar de ser un *asunto particular* del investigador, para ser un tema de *interés general*: parece lógico que el interesado pueda acudir a un repositorio que centralice la información y le libere de la tediosa labor de recopilación. Además, nuestra sociedad avanza en la explotación de los *big data*, desarrollando programas que facilitan y multiplican las posibilidades de los datos aislados. En este contexto, los programas de calibración de fechas isotópicas ^{14}C permiten *vincular* los elementos de largas series de dataciones ofreciendo nuevos retos, posibilidades y perspectivas, cuyos resultados deben verse en las síntesis de los procesos culturales de la Prehistoria (en ese sentido, no al contrario como a menudo se viene realizando).

¿Es factible organizar una base de datos de cronología prehistórica para la Península Ibérica? Sí, uniendo a la generosidad y voluntad de los investigadores, una mínima organización, un soporte técnico no muy exigente y un trabajo bajo la filosofía de la cooperación. El filtrado de los datos y su rigurosidad también deben estar presentes. A cambio los beneficios en el avance de nuestra disciplina serán evidentes.

26.2.- ¿Por qué una propuesta colaborativa?

La pregunta está resuelta en el párrafo anterior: para rentabilizar esfuerzos, evitar repeticiones de tareas mecánicas y, en consecuencia, centrarnos en la evaluación de las hipótesis de trabajo sobre el pasado prehistórico.

Poner al día y mantener una base de datos que integre las referencias que constantemente se publican es de difícil abarque como empeño personal. Un reparto según áreas geográficas, pasos de tiempo o entidades culturales alcanzaría mayor rendimiento y evitará errores. Téngase en consideración que cuantos más campos incluya cada entrada (yacimientos, laboratorio, fecha, contexto, geolocalización, etc) mayores serán las posibilidades de explotación: pero estas informaciones rara vez están reunidas en una publicación. Además, mientras que los esfuerzos personales tenderán a bascular el repositorio hacia el interés de estudio de cada cual, la colaboración lo equilibrará.

Para que la propuesta cooperativa tenga éxito debe cumplir los siguientes requisitos:

- Interdependencia positiva: todos los colaboradores son necesarios para llegar a más sitios y con mayores precisiones;
- Exigibilidad individual: cada colaborador debe ser riguroso con los datos que aporta y debe hacer suyo el trabajo de los demás;
- Desarrollo de habilidades personales: control de sistemas de almacenaje, explotación y visualización.
- Reflexión colaborativa: la compilación de los datos es el primer y necesario paso para futuras reflexiones sobre las posibilidades del repositorio y su integración en investigaciones varias.

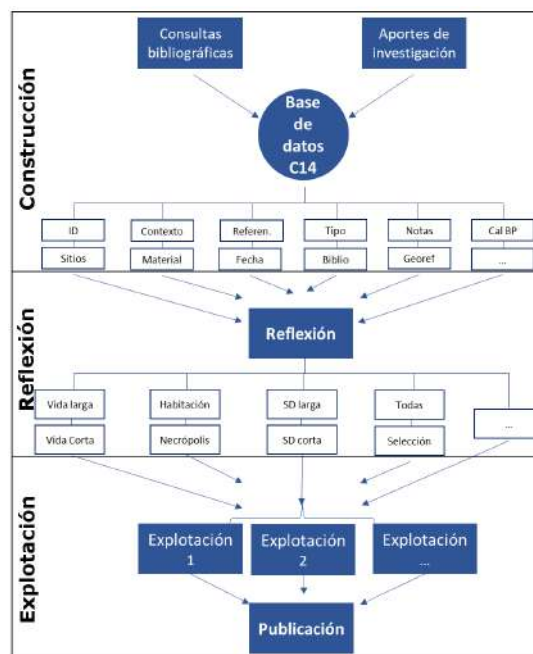


Figura 1.- Ideograma de construcción, reflexión y explotación del repositorio Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica

26.3.- La base de datos: estado en febrero de 2018

Desde noviembre de 2017 a febrero de 2018 hemos hecho públicas cinco tablas con unas 5.000 referencias radiocarbónicas. Una sexta tabla está en proceso de elaboración: y son varias centenas más las fechas publicadas que a falta de completar sus datos no hemos aún integrado. Esa primera entrega en forma de listados y tablas ha dado paso hoy a la construcción de un página web que reúne más de 6.000 dataciones: se accede a ella mediante el link: https://sites.google.com/ehu.eus/14C_peninsulaiberica

Los datos se renuevan al añadir nuevos contenidos o al modificar los existentes: la corrección de errores, el relleno de campos, la introducción de una nota, etc están automatizadas.

Para cada fecha (o entrada) se hacen constar los siguientes campos:

- a) ID: identificador de entrada como número correlativo. Uno de los objetivos del repositorio es incluir cada entrada en un sistema de información geográfica: la ID correlaciona sin pérdidas o equívocos las informaciones entre distintos sistemas de trabajo;
- b) Yacimiento: el campo puede resultar más complicado de introducir de lo que pareciera, pues en algunos casos los yacimientos duplican su nombre o versionan su grafía (a modo de ejemplo: Carihuela-La Carihuela-Carigüela-La Carigüela). No seguimos una regla fija para salvar la amplia casuística: introducimos el nombre como observamos más común en la bibliografía;
- c) Contexto: señala la procedencia de la muestra dentro del yacimiento. Hemos observado frecuentes versiones a la hora de indicar el contexto (por uno o varios autores), aludiendo a niveles, unidades estratigráficas, estructuras negativas, figura de un panel de arte rupestre, inhumado de una necrópolis, etc. Reconocemos que no siempre estamos seguros de identificar bien el contexto: en la corrección de errores o en la aclaración de conceptos es donde más efectivo será el trabajo cooperativo.
- d) Material: indica la naturaleza de la muestra. En principio en las muestras marinas incluimos el valor una vez descontado el efecto reservorio: no obstante no siempre queda bien aclarado en las publicaciones consultadas (y ello puede ocasionar errores en nuestros listados);
- e) Referencia: Identificador del laboratorio. En teoría cada referencia es individual por muestra, pero hemos comprobado la publicación de duplicidades incluso entre distintos yacimientos (tabla 1 como ejemplo);
- f) Estimación y SD: valor cronológico de la muestra en años BP con su desviación estándar como la ofrecen los laboratorios. Dudamos sobre la conveniencia o no de presentar las fechas en años calibrados: es técnicamente muy sencillo, pero quizá cada investigador tenga preferencia por uno u otro de los sistemas de calibración disponibles;
- g) Tipo: refiere al carácter general del yacimiento (cueva, aire libre, sepultura, etc). Se incluye porque a nosotros nos ha sido útil en reflexiones sobre el poblamiento de determinadas épocas, donde discriminar entre tipos de depósitos permitía plantear alternativas (Alday et al. 2017). Sin embargo completar este campo puede ser complejo: yacimientos que combinan una área de habitación y otra de necrópolis; cueva con arte rupestre y fases de ocupación independientes de la grafía. ¿Cómo definirlos? En la problemática el campo contexto puede ayudarnos. Además, ciertos términos (megalitos, sepulcro, cuevas artificiales) pueden ser equívocos. El campo es orientativo.
- h) Bibliografía: asocia cada datación a una fuente bibliográfica, preferentemente a la referencia bibliográfica donde por primera vez publicó la datación. Sin embargo esto no siempre es posible, o no lo hemos creído conveniente porque: i) en ella se omiten algunos de los campos que nos interesan; ii) la obra es de difícil acceso; iii) existen textos que reúnen varias dataciones de uno o varios sitios, simplificando la relación bibliográfica. En ocasiones, más de las deseadas, de una muestra se ofrecen valores distintos: en estos casos intentamos buscar la cita original, pero si las dudas persisten referenciamos el valor más frecuentemente publicado (y ocasionalmente reflejamos las discrepancias en el campo *notas*). La bibliografía está volcada en el gestor bibliográfico Mendeley, reunida en una carpeta que puede compartirse.

- i) Notas: reúne anotaciones en caso de que la muestra necesite alguna aclaración. Evitamos su relleno, salvo para señalar dudas o circunstancias específicas.

Los campos descritos son los que hacemos públicos básicamente por ser asépticos, sin emitir juicios sobre la validez de la muestra (tenemos dudas de que algunas refieran un hecho humano de lectura cultural por ser, en realidad, producto de fenómenos geológicos o ambientales: muestras de tierra con contenido orgánico, incendios naturales, etc). En la misma línea tampoco procedemos a la *clasificación cultural* de la muestra, sobre la que puede existir discrepancia entre los investigadores.

Mención aparte merece la georreferenciación de los yacimientos, que constituye una línea estratégica del proyecto, pensando que la localización de la muestra aporta calidad al repositorio y servirá para plantear nuevas trayectorias en la investigación. Un visor cartográfico debe servir para reflexionar sobre el registro arqueológico disponible en las distintas fases de la Prehistoria. También aquí, reunir y sistematizar la información debe saltar del plano *particular* al del *interés general*. La base de datos va complementando estos datos y, en paralelo, sitúa a los yacimientos dentro de una división geográfica elemental (cornisa cantábrica, cuenca del Ebro, Andalucía, etc). Obtener la georeferencia de los yacimientos no es sencillo y apelamos a los interesados a la cooperación.

Uno de los aspectos mas novedosos de nuestra base de datos es la facilidad de consultas que puede combinar diferentes criterios. Así los campos: **Yacimiento**, **Material**, **Tipo** y **Bibliografía** permiten búsquedas a partir de listas desplegables; **Contexto**, **Referencia**, y **Notas** permiten búsquedas introduciendo términos libres; **ID**, **Estimación** y **SD** permiten limitar las búsquedas escribiendo bajo sus contadores o desplazándolos.

26.4.- Construcción del Sistema de Información Arqueológica Compartida -SIAC-.

El visor cartográfico de la Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica se integra en un proyecto de mayor alcance denominado SIAC. Nace en 2014 como iniciativa individual que quiere convertirse en un nodo de una red más amplia de sistemas cooperativos y participativos, basado en el concepto de *Inteligencia Colectiva* para facilitar la tarea investigadora. Su objetivo es alimentar un repositorio o base de datos arqueológicos para servirlos a diferentes niveles de usuarios y en distintos formatos a través de aplicaciones Web (Figura 2).

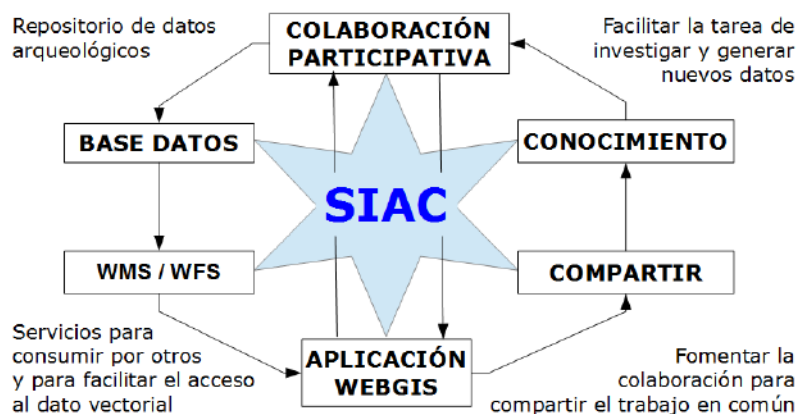


Figura 2.- Estructura y flujos del Sistema de Información Arqueológica Compartida

Como reto nos planteamos diseñar una arquitectura sencilla, funcional y resolutive, que asegure el cumplimiento de cuatro principios básicos:

1. Interoperabilidad: uso de formatos estándares que faciliten establecer comunicación con cualquier usuario y tipo de plataforma, y que transmitan la información de manera eficiente;
2. Open Source: empleo de software libre y de código abierto;
3. Participative GIS: potenciar la participación colectiva y la construcción georeferenciada del registro arqueológico.

4. Web 2.0: aplicación de navegadores de internet como plataformas eficaces para alcanzar la interacción dinámica y la interoperabilidad.

26.3.- Arquitectura del sistema

La arquitectura de SIAC es similar a la configuración básica de cualquier web-GIS (figura 3):

1. Servidor de Bases de Datos: almacena, gestiona y pone a disposición de los usuarios los datos del sistema;
2. Servidor de Mapas: confecciona los mapas y las capas que son consumidas en clientes pesados (a través de conexiones desde software GIS), en clientes ligeros (a través de la conexión con la aplicación web) o desde otras aplicaciones web-GIS (mediante conexiones que enlazan con los servicios de mapas del sistema);
3. Aplicación Web-GIS: interfaz al exterior alojada en un Servidor Web que reúne las aplicaciones que sirve los mapas y capas, así como el resto de los datos, bien a través de un visor, bien a través de formularios y consultas definidas. También permite la carga y la edición desde el exterior del sistema.

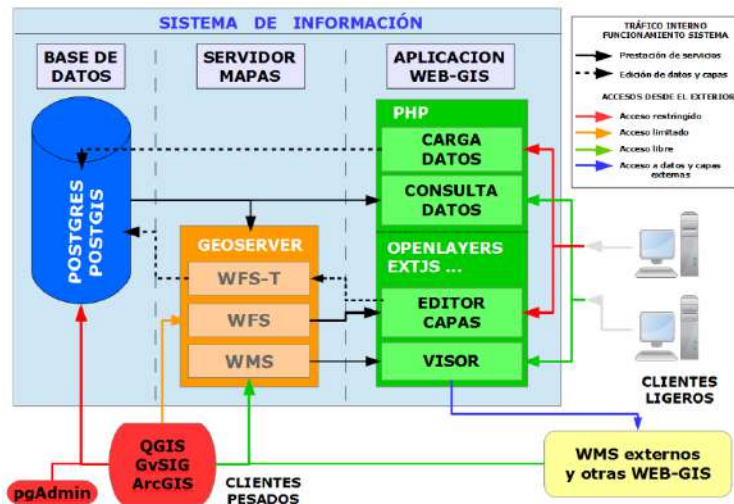


Figura 3 Las flechas señalan los tipos de acceso y el tráfico interno del sistema, que a su vez reflejan la dirección de los flujos de datos y su carácter como servicios o como transacciones de edición. Los accesos de color verde y rojo (restringido mediante login) refieren los puntos desde los se accede al sistema. Un tercer tipo de acceso, en naranja, es limitado al posibilitar la descarga del dato geográfico del sistema. Un cuarto acceso, en azul, implica la prestación libre de servicios de mapa que consume el sistema, provenientes de otros sistemas, aplicaciones web o IDEs.

- a) Servidor de Bases de Datos. El servidor de Bases de Datos está constituido por el Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD o DBMS) denominado PostgreSQL, con la correspondiente extensión PostGIS (permite las consultas espaciales y las operaciones de geoprocetamiento) que da soporte a la anterior para gestionar y almacenar entidades con geometría. PostGIS fue certificado en 2006 por el Open Geospatial Consortium y la Open Source Geospatial Foundation por garantizar la interoperabilidad y visualidad.
- b) Servidor de Mapas. El servidor de mapas es Geoserver, uno de los nueve proyectos consolidados de Web Mapping de OSGeo. A través de él servimos las geometrías de nuestra base de datos en dos tipos de formatos de servicios estándar de OGC, Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). Ambos nos permiten publicar la información

arqueológica del sistema tanto a través de nuestra aplicación Web-GIS como en cualquier otra que se conecte a las *url* correspondientes a cada tipo de servicio del sistema, las cuales son públicas y de dominio abierto. Además se permite el acceso a estos servicios desde cualquier software GIS con capacidad de conexión a servicios WMS, para que el usuario pueda obtener una imagen fija georreferenciada, y WFS para ofrecer una capa geoprocesable de múltiples formas. La funcionalidad WFS-T nos permite añadir, editar o eliminar objetos geográficos del sistema desde nuestro Web-GIS, a través de una aplicación de edición de datos con acceso restringido.

- c) Servidor WEB (aplicación WEB-GIS). El servidor web HTTP de nuestro sistema es Apache, en el que hemos incluido el *servlet Tomcat*, que nos permite servir los servicios de mapas generados a través de Geoserver. También hemos añadido a nuestro servidor Web el módulo PHP para facilitar que las operaciones que se realizan en el lado del servidor se incorporen en el código del documento HTML de la aplicación Web, en lugar de llamar a archivos externos que procesaran los datos. El servidor aloja la aplicación Web-GIS propiamente dicha, que se compone de cinco partes básicas: el visor, el editor de capas, la aplicación de consulta de datos, la carga de datos de información arqueológica no cartográfica y la página web genérica del proyecto. Las aplicaciones de consulta y edición de datos no cartográficos serán webs dinámicas con código php insertado que interactuarán, mediante consultas SQL, con la base de datos para mostrar, modificar o añadir información alfanumérica en formularios configurados y parametrizados. Las aplicaciones de visor y editor de capas están programadas con las librerías OpenLayers, también de código abierto, complementadas con las librerías de ExtJS y GeoExt, y en ellas se sirven los servicios WMS o WFS, según convenga, y en donde una serie de herramientas facilitan la interacción con las capas, así como su manejo y gestión.
- d) Usabilidad. La filosofía de un sistema como SIAC es la de ser abierto y universalmente accesible, idea que debe matizarse en dos factores: la imposibilidad hoy de obtener en el corto plazo la georeferencia de todos los yacimientos del repositorio radiocronológico; y la necesidad de controlar la edición externa de los datos del sistema. En razón de estos factores hemos planteado diferentes niveles de acceso no excluyentes:
 - i. Consulta básica en el visor: abierta y universal como parte pública principal del sistema.
 - ii. Consulta avanzada: abierta y universal para acceder a todos los atributos de cada elemento de la base de datos.
 - iii. Acceso a los servicios WMS y WFS públicos: cualquier usuario podrá conectarse tanto para su consumo en clientes GIS pesados como para conectar a ellos las aplicaciones web-GIS que quieran servir nuestras capas en sus visores.
 - iv. Como investigador registrado: mediante login para acceder a la información no pública por restricciones de carácter administrativo. Se podrán consumir los servicios WMS y WFS que muestran todos los yacimientos almacenados en nuestro sistema.
 - v. Como colaborador: cualquier usuario que lo solicite obtendrá un login para introducir o editar nuevos datos al sistema tanto en la parte cartográfica como en la alfanumérica. Permite mantener la trazabilidad de los cambios en los datos del sistema para solventar dudas y poder mantener comunicación con los colaboradores.

26.4.- Funcionamiento y Contenido

Como proyecto en construcción no todo lo que se muestra en la figura 3 está implementado a día de hoy. Son plenamente operativas las partes de la base de datos y del servidor de mapas que almacenan los datos y los sirve al exterior. Consecuentemente con lo indicado la base de datos, ya modelada y construida, es

de módulo abierto con atributos ampliables y homologables con estándares con los que se están trabajando desde otros ámbitos.

Respecto a la aplicación Web-GIS, la parte que muestra y gestiona las capas (el visor y el editor) está construido: el visor es público mientras que para que el editor sea implementado precisa de algunos ajustes para asegurar una interfaz más amigable e intuitiva. En este sentido, de momento, cualquier acción sobre los datos no geográficos se realiza por acceso directo a la base de datos o desde el visor y el editor de capas. En nuestro cronograma tenemos previsto como más inmediato terminar su construcción para la consulta y descarga de los datos alfanuméricos del sistema, al mismo tiempo terminaremos de ajustar e implementar el editor de capas. La carga de datos desde la aplicación Web-GIS será lo último que programaremos y se vinculará específicamente a la colaboración externa al proyecto.

26.4.1 LA BASE DE DATOS

Las tablas que contiene la base de datos son de cuatro tipos:

1. alfanuméricas: con los datos de cada datación almacenada, incluyendo las tablas intermedias para las relaciones 1-n (relaciones entre tablas del tipo “uno a muchos”: cuando un yacimiento tiene más de una datación, o una fuente bibliográfica refiere a más de un yacimiento o datación...) y las tablas con las listas de términos para evitar errores y redundancias en la introducción libre de términos en los campos;
2. geometrías de tipo punto, línea o polígono (según convenga) de georreferencia de las dataciones;
3. almacenamiento de las propuestas de edición (inserción, modificación o eliminación de los datos validada por algún responsable de la Base de Datos del sistema) cuando se realiza desde la aplicación web del editor de capas;
4. vistas con consultas complejas: relacionando las tablas geográficas y alfanuméricas de la base de datos para generar capas susceptibles de ser consumidas por el servidor de mapas para su disposición a los usuarios.

A la base de datos se accede desde tres puntos del sistema, dos internos y uno externo. Los primeros se refieren a las ediciones de la base de datos desde la aplicación WebGIS, tanto en la carga de datos como en el editor de capas. En el primer caso el acceso es directo y en el segundo pasa por el servidor de mapas a través de un servicio WFS-T para grabar los datos de carácter geográfico. El externo consiste en la manipulación directa del contenido de la base de datos desde clientes pesados GIS (el software que en una arquitectura “cliente-servidor” sostiene la carga de computación, instalado en ordenadores exteriores al sistema): requiere usuario y contraseña para control del almacenamiento de los datos. El acceso también es posible mediante herramientas de gestión de bases de datos espaciales que implica igualmente el control de todas las tablas del sistema.

La base de datos sirve a la web de Consulta de Datos de la aplicación Web-GIS, y es servida a los usuarios al realizar búsquedas contra el sistema. También es la fuente del servidor de mapas, suministrando los datos alfanuméricos y geométricos, para construir los servicios de mapas que se consumen en él y su salida gráfica.

26.4.2. LOS MAPAS Y LAS CAPAS

La información de las geometrías se almacena en un tipo especial de PostGIS (Geometry) en formato WKB (Well-Known Binary: expresión binaria del texto en ASCII estandarizado para describir los objetos espaciales de forma vectorial. Este formato obliga a visualizar las geometrías mediante un software GIS o a través de un servicio de mapas que descodifiquen la descripción almacenada). Hemos optado por el servidor de mapas Geoserver, configurándolo para generar tres tipos de servicios:

1. WMS: ofrece “imágenes” o “mapas” a partir de datos georreferenciados de forma dinámica. Los "mapas" son representaciones en forma de imagen digital: no son datos propiamente dichos, sino una imagen fija de la información solicitada por el usuario al servidor de mapas;
2. WFS: permite obtener y manipular objetos geográficos para, por ejemplo, editar la imagen ofrecida por el servicio WMS, su análisis desde criterios geográficos o la descarga de datos en los formatos

vectoriales dispuestos por el software GIS usado. En estas operaciones se utiliza el lenguaje GML (el estándar de OGC), que facilita el intercambio abierto de transacciones geográficas en Internet.

3. WFS-T: para realizar consultas, recuperar elementos geográficos, habilitar la creación, modificación o eliminación de los objetos geográficos y/o de la información de las tablas asociadas a éstos.

Los tres servicios son accesibles desde el exterior y el interior del sistema. El acceso interno está directamente relacionado con lo descrito para la base de datos, que precisaba pasar por el servicio WFS-T del servidor de mapas para proponer ediciones en las tablas. Los externos provienen de clientes pesados GIS y desde aplicaciones Web-GIS: visualizan los servicios WMS como capas de fondo y pueden consumir los servicios WFS para la descarga de las capas en el ordenador del usuario (acción que, lógicamente, queda desactualizada de las novedades y rediciones de la base de datos desde la que se suministran las capas).

La descarga de los datos a través del servicio WFS es necesariamente limitada mediante alguna restricción vinculada a la colaboración con el sistema y al interés científico del usuario. No obstante los servicios WMS son accesibles desde cualquier tipo de cliente o aplicación de manera libre más allá de las restricciones que el sistema se autoimpone por cuestiones de preservación de la integridad física de los yacimientos. Tanto los servicios WMS como WFS son consumidos respectivamente por el visor cartográfico y el editor de capas de la aplicación Web-GIS.

26.4.3 LA APLICACIÓN WEB-GIS

La cara visible del sistema para el usuario es la aplicación Web-GIS. Se compone de cuatro partes (figura 3): dos para el manejo, gestión y edición de los datos alfanuméricos de la base de datos; y dos para la visualización y edición de capas de carácter geométrico, incluyendo parte de los datos alfanuméricos. En la actualidad la carga de datos y la consulta de datos no están construidas y forman parte de nuestra agenda más inmediata: la carga de datos permitirá suministrar, modificar o eliminar registros *on line* por los colaboradores, cumplimentando los campos correspondientes a cada temática en la que se participe; la consulta de datos devolverá listas de registros que podrán ser descargados.

El editor de capas y el visor cartográfico están contruidos, pero sólo implementado y puesto en funcionamiento el visor. El editor de capas es un visor con funcionalidades de edición y creación de geometrías para que los colaboradores puedan proporcionar localizaciones georreferenciadas. El visor cartográfico es la aplicación donde las capas combinadas con los datos de la base de datos, son servidos como mapas.

Con carácter general las cuatro aplicaciones son clientes ligeros (aplicaciones en internet que visualizan y tratan la información geográfica sin necesidad de instalar un software por quien se conecta a la aplicación) a disposición de los usuarios para poder interactuar de múltiples formas con los datos almacenados en nuestro sistema. Los accesos a estas aplicaciones se producirán desde cualquier ordenador conectado a internet: de manera libre y abierta al visor y a la consulta de datos; y restringidamente a la carga de datos y al editor de capas, para control de los datos y de las tablas por parte de un responsable del sistema que reconocerá la trazabilidad de cada registro.

26.4.4. EL VISOR CARTOGRÁFICO

La url <http://acantilados.us.es/SIAC> visualiza la pantalla inicial del proyecto y del visor de SIAC. En la pestaña MAPAS se despliegan los bloques temáticos que hoy ofrecemos: Prehistoria Suroeste ofrece los yacimientos del Neolítico, Calcolítico y Bronce del SW peninsular; Yacimientos con fosos, referido de nuevo al Suroeste de la Península Ibérica; Valencina, con información específica de dicho lugar promovida desde el Proyecto General de Investigación: Valencina: Análisis Crono-espacial y de las Formaciones Sociales en un asentamiento con Fosos del III milenio ANE; y Dataciones, con el conjunto de datos georeferenciados del proyecto Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica (figuras 4 y 5).

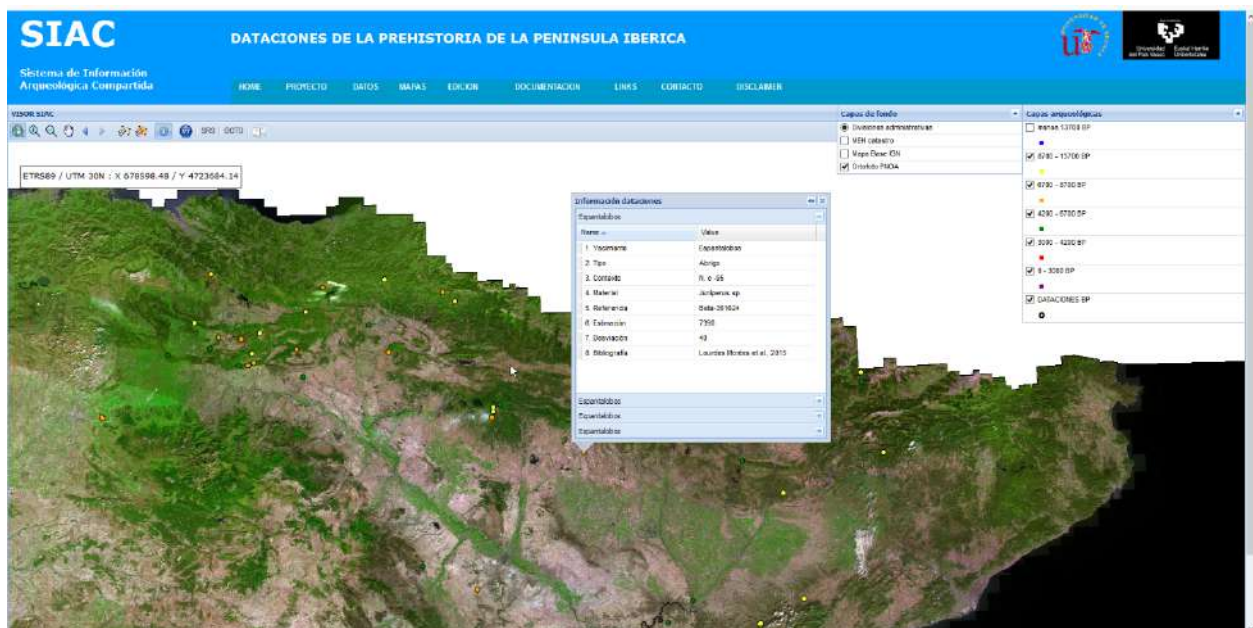


Figura 4.- Visor sobre una búsqueda de los datos del repositorio Cronología de la Prehistoria de la Península Ibérica

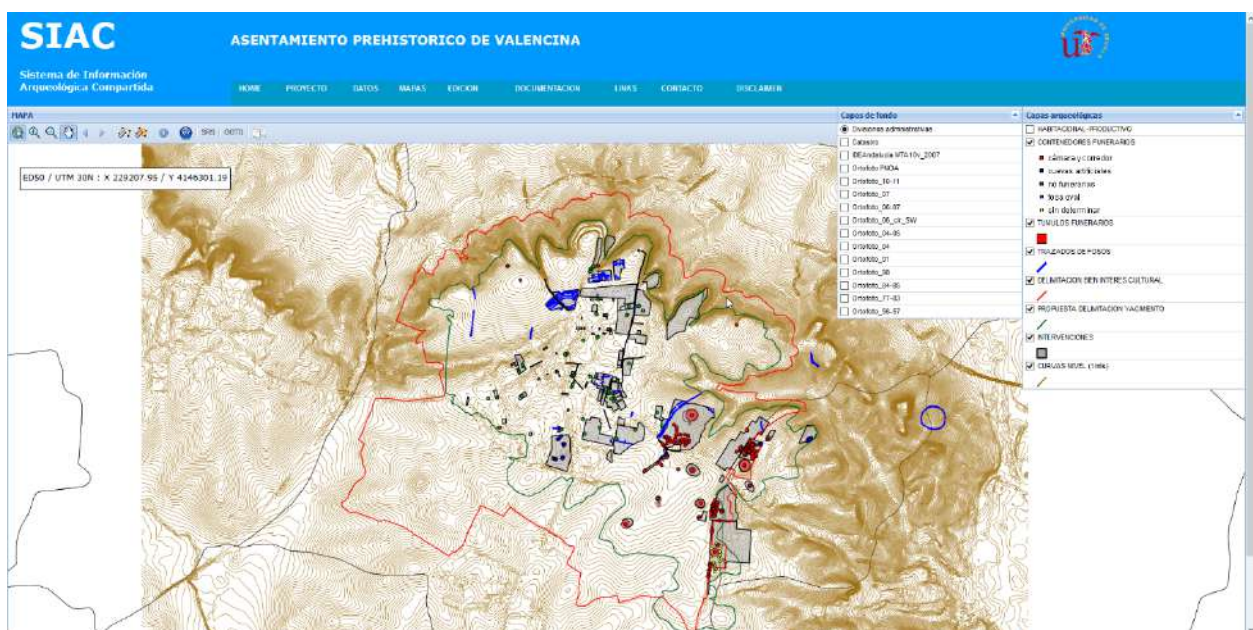


Figura 5.- Visor sobre una búsqueda de los datos del repositorio Prehistoria del suroeste

El visor pone a disposición del usuario las capas organizadas en dos bloques: las propiamente arqueológicas y las capas de fondo (ortofotos, mapas topográficos, cartografía temática...) sobre las que se representa el registro arqueológico.

El Visor incluye diversas herramientas: Panning, desplaza y mueve la imagen con el cursor; Zoom, aleja y acerca la imagen; Mediciones, calcula distancias y superficies; Información, ofrece los atributos de cada elemento del mapa; Coordenadas, devuelve las coordenadas de cualquier punto del mapa; Ir a coordenadas, posiciona el mapa sobre las coordenadas introducidas; Cambiar sistema de referencia, permite optar entre sistemas de coordenadas proyectadas (ED50 y ETRS89) y geográficas (WGS84); Escala gráfica; Escala numérica, con posibilidad de elegir el factor de una lista desplegable.

Aunque construido el editor de capas precisa de mejoras y ajustes antes de ser puesto en producción y al servicio de los usuarios. Buscamos que sea intuitivo y fácil de usar de manera que las contribuciones de

(Michczynski et al. 2007, Williams 2012) para asegurar su viabilidad. Pero la idea debe matizarse: lo que realmente conviene es mantener un equilibrio entre el número de dataciones, la extensión geográfica que abarcan y la longitud del tramo cronológico analizado. En la figura 6B observamos que regionalmente en el repositorio las relaciones fechas/Km² y yacimientos/Km² adoptan perfiles muy similares pero con valores divergentes: los extremos se dan en la Meseta -con índices muy bajos- y en Cataluña -con índices muy por encima de la media-. La sugerencia de un número mínimo de dataciones se enfrenta a su relación con el número de yacimientos y la extensión geográfica donde se distribuyen.

En este punto deberíamos preguntarnos si para el conjunto peninsular y/o regionalmente los escenarios propuestos por la base de datos reflejaría la realidad prehistórica. Desde nuestro punto de vista la respuesta es negativa. Por ejemplo, el análisis de la ubicación de los yacimientos de la Cuenca del Ebro, de ahí nuestro empeño por aportar la georeferencia de los contextos, revela algunos polos que concentran la información y áreas extensas con pocos o ningún dato (Alday et al. 2017). La irregular situación deriva de: a) las posibilidades geomorfológicas del territorio -demarcaciones que disponen de cuevas y abrigos susceptibles de ser ocupadas por el hombre frente a otras sin esas posibilidades- y; b) los procesos tafonómicos cuaternarios que han remodelado los paisajes de muy distintas maneras, ocultando en áreas sedimentarias los establecimientos prehistóricos.

La figura 7 reúne el número de fechas y de yacimientos y su relación por región (puede discutirse el diseño de las regiones, que combina factores geográficos y tradiciones de estudio: la etiqueta “Cataluña” excluye los datos de esa comunidad ubicados en la Cuenca del Ebro; “Galicia” refiere los datos atlánticos, no los cantábricos -con alguna duda-; “Meseta” suma Castilla y León, Castilla la Mancha y Extremadura-. Por otro lado, se han sumado los registros de Murcia a los de la Comunidad Valenciana). Como esperábamos la contribución regional es muy desigual, derivado tanto del tamaño de cada región como de la intensidad de la investigación y, seguramente, de la realidad prehistórica. Aunque la ratio fechas/yacimientos es constante en la mayor parte de las unidades (5,8/5,1), dos regiones marcan diferencias: Galicia por su bajo índice (2,9: quizá derivado de la defectuosa conservación del material óseo) y Andalucía con un alto índice (8,8 que deriva, pensamos, de *ajustes* de la investigación. De un único yacimiento, Valencina, proceden casi 200 fechas; de Nerja más de seis decenas. Cerro de la Virgen, Cuesta del Negro o Eras del Alcázar también reúnen un importante número de valores. Si descontamos estos yacimientos obtendríamos una ratio similar al de las demás regiones).

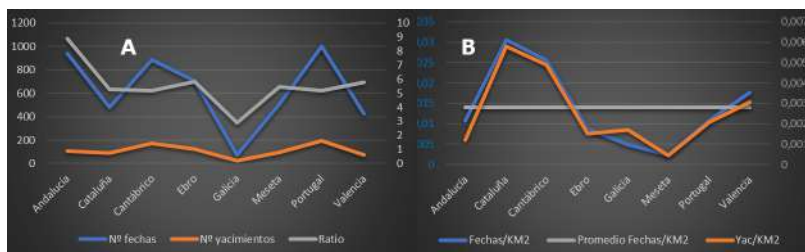
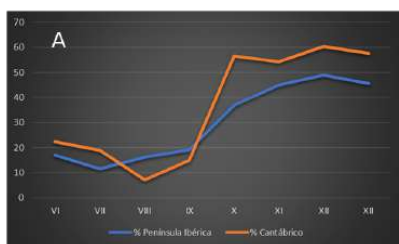


Figura 7: A.- distribución de dataciones y yacimientos por regiones; B.- distribución de dataciones y yacimientos según la extensión de cada región

La figura 8a visualiza el porcentaje de muestras (compiladas hasta febrero de 2017) cuya desviación estándar supera los 100 años entre los milenios XIII y VI BP, considerando el conjunto de Iberia o solo la cornisa cantábrica. Se observa en ambos casos un punto de inflexión en el décimo milenio con dos bloques: en el más antiguo las desviaciones <100 representan 40 /60%; en el más reciente el porcentaje es inferior al 20%. La razón es en parte metodológica: a mayor antigüedad mayor incertidumbre. Pero bajo esa premisa lo esperado serían curvas más suaves: por tanto, debe de haber otras razones. Por otra parte, como los yacimientos cantábricos vienen datándose desde los años 70 del siglo XX, cuando la metodología aplicada no ofrecía datos tan finos como las actuales, es lógico lo alto de sus desviaciones estándar al compararlas con regiones que se han ido incorporando posteriormente. El investigador debe reflexionar sobre la conveniencia o no de integrar fechas con incertidumbres altas, pues en según qué casos significaría prescindir de una parte importante de la información y/o introducir el sesgo de la investigación.



La figura 8b indica el número de dataciones entre los milenios XXIX y III BP sobre muestras de semillas/frutos y conchas. Las primeras se usan como material a datar en los milenios más recientes, circunstancia relacionada con la mejor conservación de estos productos. Pero la gráfica nos enseña otra lección: es en los yacimientos vinculados al Neolítico antiguo cuando con más frecuencia se recurre a este material, sorprendiendo su escasa selección para fases avanzadas de la Prehistoria. Siendo comprensible la selección por los investigadores de muestras de plantas (y animales) domesticados, no es menos cierto que la misma deja fuera de juego a otros productos que también tuvieron un importante papel en las primeras economías agrarias (ver reflexiones más adelante). Por su parte el recurso a conchas marinas es, milenio a milenio, muy irregular: señalan los periodos (pre) históricos donde la explotación de costas y marismas fue importante. Sin embargo esto no debe leerse sin filtro como manifestación del poblamiento de las sociedades: la presencia en el registro arqueológico de los concheros está favorecido por sus condiciones de conservación.

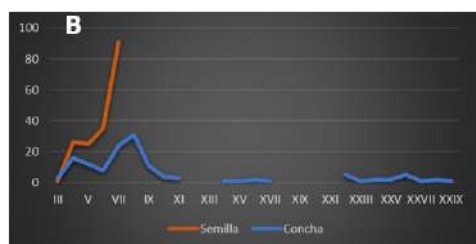


Figura 8B.- porcentaje de dataciones sobre frutos/semillas y conchas

26.7 Conclusiones

La formalización de un repositorio de ^{14}C tiene sentido para su explotación en proyectos de investigación: reconocer las coordenadas cronológicas de una cultura, observar la relación de temporalidad entre conjuntos arqueológicos, analizar la evolución del poblamiento en un periodo y una geografía, proponer procesos demográficos y deriva de poblaciones, etc (cf. diversos capítulos de este libro, especialmente Caps. 10, 25 y 26).

Las nuevas tecnologías permiten automatizar bastantes procesos y, en apariencia, ofrecer nuevas perspectivas desde la cronología prehistórica. Sin embargo las *manipulaciones* de los datos deben descansar en previas reflexiones sobre los elementos del repositorio y sus posibilidades, así como tener también en cuenta los conceptos teóricos que afectan al método del ^{14}C y a la concepción de la Prehistoria como fundamento histórico. En este sentido, relacionar como automatismo ^{14}C y poblamiento es fijar una constante entre dinámicas históricas y *desechos arqueológicos*: premisa que no toma en consideración las decisiones humanas en cuanto a sus planteamientos territoriales (que derivan de condicionantes externos -climáticos, ambientales y de oportunidad de los recursos- e internos - organización y estructura de las redes sociales, bases económicas, patrones de movilidad...-).

Sobre el significado de la radiocronología nos parecen muy acertadas las observaciones de Forte y Martí (1985): a) una valor ^{14}C no es incuestionable; b) el ^{14}C es una técnica de datación, no un elemento metodológico; c) las dataciones son absolutas con referencia al principio físico en el que se basan, pero relativas respecto a la muestra y más relativas aún en relación al horizonte cultural que datan.

Agradecimientos

A Cristina Vega, por atender a nuestras consultas en relación al crecimiento de los árboles

BIBLIOGRAFÍA

Alday, a. *et al.*, 2017, “The silence of the layers : Archaeological site visibility in the Pleistocene-Holocene transition at the Ebro Basin,” *Quat. Sci. Rev.*

Fortea, j. Martí Oliver,b., 1985, “Consideraciones sobre los inicios del Neolítico en el Mediterráneo español,” *Zephyrus*, vol. XXVII–XVII, pp. 167–199.