

CESAR A. GONZALEZ PEREZ y FELIPE CRIADO BOADO

**TELEMATICA Y GESTION DE RECURSOS CULTURALES:
APROXIMACION AL PROYECTO CRISys**



Separata de GALLAECIA 17

PUBLICACION DO DEPARTAMENTO DE HISTORIA I
FACULTADE DE XEOGRAFIA E HISTORIA
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

TELEMÁTICA Y GESTIÓN DE RECURSOS CULTURALES: APROXIMACIÓN AL PROYECTO CRISys

Por César A. GONZÁLEZ PÉREZ
Felipe CRIADO BOADO

Grupo de Investigación de Arqueología del Paisaje
Universidade de Santiago de Compostela

Abstract: This paper presents the work in progress to develop CRISys technology (Information Systems for the management of Cultural Resources). It defines the aims of this project (sec. 2), the needs and requeriments we try to satisfy (sec. 3.1), the chosen solution (sec. 3.2) and the final product to be developed (sec. 3.3). Then we describe the present work and the preliminary demos of this technology (sec. 4).

Keywords: Inventories, Cultural Heritage, Telematics, Information System, Object-oriented paradigm.

1. INTRODUCCIÓN

Una sección del Grupo de Trabajo en Arqueología del Paisaje de la Universidad de Santiago desarrolla una línea de investigación específica en telemática y sistemas de información aplicados a la sistematización, inventario, gestión y evaluación de información relacionada con el Patrimonio Cultural (incluyendo dentro de éste: Patrimonio Arqueológico, Patrimonio Monumental, Patrimonio Artístico y Patrimonio Etnográfico).

Estos trabajos se han venido desarrollando de forma ininterrumpida desde enero de 1993. Inicialmente esta investigación tenía el objetivo de servir de apoyo a los trabajos en curso poniendo a punto las herramientas telemáticas necesarias para archivar y manipular la información que aquellos generaban.

Sin embargo, la dimensión de las soluciones que fue necesario adoptar, así como el desarrollo de una importante investigación básica orientada a la *caracterización de los modelos de información* utilizados en la Gestión del Patrimonio Cultural (PC) y a la *definición de los requerimientos* demandados por conjuntos de usuarios especializados, permitió generar una **serie de herramientas** cuya utilidad excedía la dimensión particular de nuestro Grupo de Investigación y permitió, al mismo tiempo, esbozar una **tecnología en ciernes** (entendida como un saber-hacer o *know-how*) que posibilitase obtener productos especialmente diseñados para cubrir las funcionalidades típicas de la gestión del PC.

En este contexto, hemos adoptado durante los dos últimos años como uno de los objetivos prioritarios de nuestro Grupo de Investigación el desarrollo en profundidad de esa **tecnología telemática**. Este programa de trabajo se ha afian-

zado gracias a la aprobación y financiación del *Proyecto CRISys* (diseño y desarrollo de un Sistema de Información de Recursos Culturales) dentro del Programa de Aplicaciones Telemáticas del Plan Nacional de I+D (proyecto código TEL96-1386), que dirigen y coordinan los firmantes de este artículo.

Sin embargo, la puesta a punto de esa tecnología es una operación de mayor envergadura y alcance que el mero diseño y programación de un sistema de inventario y de gestión de bases de datos.

Tal y como se justifica en este texto, implica ante todo la definición y desarrollo de modelos de la información, estándares de procedimiento, modelos analíticos de la realidad representada, interfaces y herramientas de programación, módulos de comunicaciones... E implica también, pero sólo en última instancia, la generación de productos telemáticos concretos capaces de gestionar funcionalidades específicas (inventarios del PC, protección, administración, publicación y difusión...). Esto último es lo que tradicionalmente se conoce como *programa informático*, pero su presentación final ante el usuario es simplemente el resultado del proceso de teorización previo.

Creemos que la rentabilidad que se deriva de la puesta a punto de esa tecnología es muy elevada. Esta observación no es un apriori subjetivo. Sino que se justifica en el hecho objetivo de que en el mercado actual del *software* no existe, sea como herramienta o como servicio, una oferta *ad hoc* de una línea de productos de este tipo adaptada a los requerimientos y funciones concretas de la gestión del PC.

Por ello, al beneficio concreto que representa cubrir esas funcionalidades, se debe añadir el beneficio más a largo plazo que supone ofrecer soluciones en un mercado muy amplio y para el cual no existen herramientas comerciales específicas.

Desde nuestro punto de vista esto pasa por implementar un **programa integral de trabajo** que atienda el *desarrollo de una tecnología telemática en un plazo de dos o tres años*, y al mismo tiempo *ofrezca productos y servicios informáticos en plazo inmediato*. Esta combinación permitirá desarrollar el proceso de investigación en interacción con el ensayo y experimentación de soluciones prácticas.

2. EL PROYECTO CRISys: PRESENTACIÓN

El Proyecto CRISys (Cultural Resources Information System) tiene como objetivo desarrollar una tecnología telemática especialmente orientada al inventario y gestión del Patrimonio Cultural, que en general podrá permitir desarrollar aplicaciones personalizadas según las necesidades del usuario final, pero que en concreto adoptará la forma de un Sistema de Información de Bienes Culturales Inmuebles que, entre otras características, contará con tecnologías GIS y dispondrá de capacidad de gestión de datos multimedia y de funcionalidades para generar y gestionar Informes en formatos convencionales de texto o en formato digitales (CD-ROM, etc.)

Dentro del Proyecto CRISys se integran un amplio número de EPOs (Entidades Promotoras y Observadoras), representativas de los ámbitos de trabajo relacionados con el proyecto: Empresas de Informática, Administración del Patrimonio Cultural, y Grupos con experiencia en el desarrollo de aplicaciones informáticas en Arqueología. Un poco más abajo se detalla la relación de EPOs.

Algunas de estas EPOs han sido incorporadas de forma activa al proceso de desarrollo de la tecnología CRISys, utilizándolas bien para realizar la prospección de requerimientos necesaria para el diseño del sistema, bien para evaluar el desarrollo del mismo o para hacer consultas que pudieran informar la adopción de decisiones técnicas. Las restantes EPOs podrán ser incorporadas al proyecto en momentos más avanzados del mismo para evaluar los productos transitorios o demostradores desarrollados. Entre estas EPOs figuran el Museo de Antropología y Arqueología de la Universidad de Cambridge, el Instituto de Arqueología Prehistórica de la Universidad de Aarhus (Dinamarca), la empresa NORN, Integrated Computer System (de Suecia), los Servicios de Arqueología de los Gobiernos Autónomos de Galicia, Aragón, Cataluña y Castilla-La Mancha, además del Museo de Bellas Artes de A Coruña.

3. PROSPECTIVA DE LA TECNOLOGÍA CRISys

3.1. Necesidades prácticas de la Gestión de Recursos Culturales

El tipo de herramientas y procedimientos que requiere la *Gestión de Recursos Culturales* (GRC) y la *administración del Patrimonio Cultural* involucra la recogida, manipulación y difusión de grandes cantidades de datos, que son además de características muy diversas: localizaciones geográficas, documentos, imágenes, listas de elementos, etc. Especialmente son necesarios sistemas de inventario y catálogo de esa información con capacidad de búsqueda, acceso y modificación ágil de la misma. La estructura de esta información, por otra parte, dista mucho de ser sencilla, cambiando además a lo largo del tiempo y dependiendo de la subjetividad de individuos y grupos.

Así, el gestor de Recursos Culturales necesita herramientas que le permitan almacenar mucha información, seleccionar de entre los datos aquellos que desee en cada momento, elaborar información en diferentes direcciones, y presentarla y difundirla con facilidad y amplitud. Los sistemas informáticos actuales, generalmente basados en programas comerciales y **aplicaciones horizontales típicas** (por ej., *Word* como procesador de textos, *Access* como base de datos, etc...), fallan estrepitosamente cuando son enfrentados a tales propósitos.

3.2. Solución técnica para la Gestión de Recursos Culturales

Ante estos problemas, la solución se debe basar en una idea muy sencilla: el profesional de la GRC ha de contar con una **tecnología especializada, vertical e integral**.

Especializada, porque sus necesidades son muy concretas y diferentes de las

que pueden darse en otros contextos. *Vertical*, porque la GRC es un ámbito de actividad muy especializado que requiere satisfacer funcionalidades complementarias (GIS, gestión documental, bases de datos, acceso remoto, publicación y difusión...). *Integral*, porque la GRC es una disciplina en sí, que no permite discontinuidad en el flujo de trabajo.

La base teórica sobre la que se sustenta esta solución adopta el *paradigma orientado a objetos* como instrumento para representar y registrar la información y poder así modelar la realidad observada con facilidad y fidelidad, y formaliza la GRC como un proceso de trabajo dinámico que adopta la forma de una sucesión de valoraciones sobre los elementos inventariados, cada una de las cuales se apoya en el resultado de la anterior.

Esta tecnología pretende cubrir las necesidades de un segmento de actividad y mercado de marcado *carácter vertical*, pero hacerlo integrando las ventajas de las *aplicaciones horizontales* habituales: bajo coste, facilidad de uso, aplicación a diferentes entornos...

Análisis comparativo de las ventajas de las tecnologías de aplicación horizontal y vertical a la GRC

APLICACIONES HORIZONTALES	APLICACIONES VERTICALES
Ambitos diversos	Ambitos muy específicos
Baratas Costosas	
Fáciles de usar	Difíciles de utilizar
Mercado muy competitivo	Mercado poco competitivo
MODO DE USO EN GRC	MODO DE USO EN GRC
Numerosas aplicaciones individuales	Productos integrados
Integración a cargo del usuario	Entornos de trabajo

3.3. Productos Finales para la Gestión de Recursos Culturales

A partir de la tecnología CRISys es posible desarrollar productos finales capaces de almacenar, manipular, presentar y difundir información relativa a la GRC, especialmente enfocados a la *gestión de inventarios del Patrimonio Cultural*. Los posibles productos finales se presentarán en términos familiares para los profesionales que trabajan en este campo, serán de fácil aprendizaje y bajo coste, tendrán en cuenta las dimensiones temporal y de autoría de la información, y se podrán utilizar tanto en equipos modestos como en grandes sistemas.

Los principios prácticos adoptados para el desarrollo de esta tecnología son:

Una arquitectura cliente/servidor, que adopte la forma de un sistema distribuido heterogéneo, en el cual cada una de las máquinas desempeña labores específicas dentro del sistema.

Un paradigma orientado a objeto, que posibilite tratar el mismo objeto (esto es, cada elemento almacenado en la base de datos) a diferentes niveles de abstracción según las necesidades del momento.

El uso de modelos de paisaje para contextualizar espacialmente los recursos culturales, ofreciendo una percepción del entorno de dichos recursos desde una perspectiva humana.

La integración de una gestión documental que sea capaz de manejar las dimensiones temporal (esto es, cada documento admite versiones diferentes a lo largo del tiempo) y subjetiva (esto es, cada documento adopta formas distintas según los puntos de vistas o intenciones de cada autor) de los objetos.

Todo esto supone poner a punto una tecnología telemática que permita desarrollar productos específicos para la GRC que unifiquen funcionalidades tales como:

Análisis geográfico (GIS)

Posicionamiento por satélite (GPS)

Bases de datos

Elaboración de informes

Gestión y versionado documental

Trabajo cooperativo

Acceso remoto y comunicaciones desde otros centros de trabajo

Comunicaciones móviles y acceso remoto desde el campo

Acceso vía Internet

Gestión de datos multimedia

Publicación y difusión

Sobre la tecnología CRISys se podrán desarrollar productos concretos orientados a diferentes segmentos de actividad y mercado, tales como, por ejemplo:

Sistema de Inventario de Recursos Culturales para empresas que trabajan en este ámbito (museos, consultores culturales, empresas turísticas...)

Sistema de generación de CD-ROMs multimedia alusivos a bienes del Patrimonio Cultural.

Sistema de archivo de datos arqueológicos procedentes de trabajos de excavación y prospección, con recogida de datos en el campo.

Sistema de acceso remoto de centros o usuarios asociados al sistema principal.

Sistema de acceso remoto vía Internet para consultar bases de datos de Patrimonio y Recursos Culturales.

4. DESARROLLO Y FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA

4.1. Trabajo realizado

El grupo de trabajo que desarrolla la *tecnología CRISys* cuenta con más de cuatro años de experiencia en cuanto a la aplicación de las tecnologías de la información a la GRC. Durante este tiempo se ha realizado una extensiva captura de requisitos de potenciales usuarios del sistema propuesto, así como diferentes prototipos del mismo. Además, se han llevado a cabo diferentes proyectos completos que pueden servir como avance de lo que se pretende.

Entre los trabajos y proyectos realizados en este ámbito se pueden señalar:

Diseño y programación del Sistema de Información Arqueológica (SIA), herramienta informática que el Grupo de Investigación de Arqueología del Paisaje lleva utilizando de forma ininterrumpida desde 1993 y que en la actualidad sostiene el trabajo de más de 30 usuarios individuales. Actualmente se encuentra en fase de prueba una nueva versión más actualizada (SIA +) que se presenta más abajo.

Desarrollo del prototipo Integra (ver. Sept. de 1995), herramienta que se elaboró como demostrador para ilustrar al alcance y capacidad del sistema de inventario de Recursos Culturales actualmente en curso de desarrollo.

El trabajo del proyecto propiamente hablando se ha iniciado con la prospección de requisitos. Esta es una fase previa al análisis de un sistema de información, y trata de recoger qué conceptos y relaciones existen en el dominio de la aplicación.

Se ha llevado a cabo un plan integral de captura de requisitos, incluyendo entrevistas por correo y personales con profesionales de la Gestión de los Recursos Culturales (utilizando para ello un modelo de encuesta especialmente diseñada a estos efectos), reuniones con especialistas, grupos de trabajo específicos sobre temas concretos, y documentación a partir de fuentes preexistentes.

Parte de este trabajo se ha concretado en Trabajos de Investigación del Tercer Ciclo (*Definición de Requerimientos para el Diseño de un Sistema de Información de Patrimonio Cultural: el Análisis de los Inventarios y Catálogos Arqueológicos*, y *Proyecto CRISys: desarrollo de sistemas de información para recursos culturales - el caso de Ciudadela*) y tesis (*Definición de Requerimientos para el Diseño de un Sistema de Información de Patrimonio Cultural: análisis de la legislación*) defendidas en la Facultad de Xeografía e Historia de la USC, así como en artículos aparecidos en diferentes publicaciones («Fichas e redes, sitios e paisaxes: das bases de datos ós sistemas de información, dos inventarios estáticos ós catálogos interactivos» en *Os profesionais da Historia ante o Patrimonio Cultural: liñas metodolóxicas*, coord. por C. Fontela, «La Base de Datos Potes: un ejemplo de sistematización para el estudio de cerá-

mica» y «Software para la Gestión del Patrimonio Cultural», ambos en el *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico*).

De este modo, se ha construido un diccionario de datos que refleja y explica más de trescientos términos, tipos de objetos, relaciones entre ellos, etc. vinculados a la GRC.

Al mismo tiempo se ha profundizado en la fundamentación teórica del trabajo, revisando para ello de una forma crítica las implicaciones y opciones prácticas de un sistema de información desde las principales filosofías actuales de la información, la representación y la textualidad. Se han examinado para ello las metodologías objetivistas, hermenéuticas, estructurales y deconstructivistas. Como consecuencia de este análisis se han derivado conceptos operativos importantes para el diseño del sistema de información, como el de representación, texto o subjetividad. Este trabajo será presentado en nuestro artículo (pendiente de aparición): «Realidad, objeto y representación: el debate objetivismo-subjetivismo y el diseño de Sistemas de Información», en *Monografías de Arqueología del Paisaje*, dir. por F. Criado).

Tras la captura de requisitos se realizó un *análisis de alto nivel* del dominio de la aplicación, tratando de obtener modelos estáticos de la información, que reflejen su estructura.

De este modo, se ha obtenido un modelo de objetos integrado que cubre todas y cada una de las áreas involucradas en el proyecto CRISys, así como modelos de objetos específicos de diferentes sub-dominios; de entre ellos, el modelo de objetos de gestión es con toda seguridad el más complejo y revelador.

Este trabajo se presentará en el marco de una serie de artículos específicos que aparecerán durante los próximos dos años y en números sucesivos del Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico; el primer trabajo de esta serie se titula «Modelos, Análisis, y Síntesis: una Alternativa para la Gestión de Recursos Culturales».

4.2. Productos preliminares

Paralelamente, se ha trabajado en el desarrollo de productos utilizables que puedan cumplir diferentes misiones. Así, se ha elaborado un **demostrador** del interface de usuario y un **sistema de ayuda** a la captura de requisitos.

El primero es el *Sistema de Información de Ciudadela* (SIC), que es un sistema de información pequeño pero integrado, que almacena y muestra información vectorial, relacional, documental, y gráfica relativa a un área de unos 50 km² en torno al campamento romano de Ciudadela (La Coruña).

Este sistema, aunque construido con metodología y soporte convencional, diferente a la de la tecnología CRISys, refleja con la máxima fidelidad el interface de usuario que se propone utilizar en dicho proyecto, sirviendo la doble función de demostrador del mismo, por un lado, y de plataforma de experimentación y captura de ideas adicionales por otro lado.

El demostrador, totalmente finalizado en este momento, ha sido desarrollado

en colaboración con el Grupo de Trabajo de la USC (dirigido por el Prof. M. Caamaño Gesto) que realiza las excavaciones e investigación del citado campamento romano. Concretamente ese equipo ha suministrado toda la información del sistema de acuerdo con unas especificaciones que les suministramos nosotros.

Por su parte, el sistema de ayuda a la captura de requisitos se ha concretado en el *Sistema de Información Arqueológica (SIA+)*, que es al mismo tiempo un sistema funcional muy amplio y ambicioso en cuanto al dominio a cubrir, pero orientado a sustentar la práctica diaria en un determinado ámbito de la Gestión de los Recursos Culturales: el Patrimonio Arqueológico. Permite almacenar, buscar, procesar, y mostrar grandes cantidades de información relacional, y vincularla con información gráfica, documental; elaborar informes y listados; realizar consultas complejas que involucren decenas de miles de objetos almacenados; y todo esto en un entorno multiusuario con acceso concurrente a la base de datos.

Este sistema trabaja con cinco tipos principales de objetos (*entidades*) susceptibles de ser almacenados y tratados: *entidades geográficas, arqueológicas, descriptivas, valorativas, y organizativas*. Entre estos tipos de entidades se hallan yacimientos, fotografías, evaluaciones de impacto arqueológico, elementos bibliográficos, etc.

EL SIA+ está concebido como una herramienta de uso interno del Grupo de Trabajo en Arqueología del Paisaje, y como tal soporta la totalidad del trabajo realizado por ese Grupo, tanto de inventario de Bienes Culturales, como de gestión de proyectos e investigación y estudio. Aunque está orientada específicamente al Patrimonio Arqueológico, el carácter de este Patrimonio lo hace representativo de las opciones y problemas prácticos que se deben resolver en la GRC. En este sentido, el SIA+ sirve simultáneamente como prototipo de prueba de los modelos de la información que se desarrollan dentro del CRISys, así como instrumento para extraer de forma experimental los requerimientos de los usuarios y ensayar las funcionalidades que éstos precisan.

Al mismo tiempo, y a pesar de ser una herramienta de uso interno, el hecho de haber sido desarrollada interaccionando continuamente con trabajos reales y con sus necesidades, la ha convertido en un *producto* que, bajo ciertas condiciones de uso, puede ser utilizado con rentabilidad por personas o grupos que posean las mismas necesidades de sistematización, gestión y estudio de inventarios del Patrimonio Arqueológico.

Para facilitar el manejo de este sistema, se ha preparado el *Manual del Usuario* del SIA+, que además de servir como tal manual, puede constituir una buena referencia de cómo manejar información en el contexto de la Gestión de los Recursos Culturales. Se trata de un libro pequeño y manejable que será editado como volumen monográfico, dentro de la serie CAPA (*Criterios y Convenciones en Arqueología del Paisaje*) del Grupo de Investigación de Arqueología del Paisaje y que, editada por la Universidad de Santiago, aparecerá en fechas próximas.

El Manual ha sido diseñado específicamente para poder satisfacer los pro-

blemas prácticos de los usuarios del SIA+ y, como tal, podría resolver las necesidades de formación y asesoramiento que un uso o explotación externa a nuestro Grupo de este producto generaría.

Para propiciar la diseminación del proyecto CRISys y la experimentación de los productos preliminares a los que nos hemos referido, se han previsto en el futuro varias acciones encardinadas entre sí. Para que se puedan someter a experimentación y ensayo las soluciones en vías de diseño y desarrollo, se está considerando la cesión de cualquiera de los sistemas mencionados (SIC y SIA+) a las EPOs previo acuerdo de uso con la Universidad de Santiago de Compostela.

Complementariamente, estamos analizando la posibilidad de ceder la licencia de uso del SIA+ a colectivos e individualidades relacionadas con la gestión del Patrimonio Arqueológico, ya que este producto ofrece unas prestaciones que son muy útiles para esos profesionales y que les resultarían de gran ayuda en sus trabajos diarios. El incremento de la productividad que el manejo del SIA+ les ofrecería sería a priori un gran beneficio para ellos. Esta acción, al tiempo que contribuiría a rentabilizar el trabajo realizado al ampliar el conjunto de usuarios del sistema, permitiría al equipo que lo desarrolla capturar las evaluaciones y reacciones de un amplio colectivo de usuarios ante el manejo generalizado de las soluciones propuestas. Esta última acción, sin embargo, debido a los problemas prácticos que plantea, se encuentra en fase de análisis antes de tomar una decisión respecto a ella.

4.3. Funcionalidades de la tecnología CRISys

Terminaremos este trabajo de presentación de la iniciativa CRISys describiendo de forma sintética las principales funcionalidades que la misma pretende cubrir y que actualmente se encuentran en curso de desarrollo. Estas son, esquemáticamente, las siguientes:

Diseño y programación de modelos analíticos topográficos basados en una especificación orientada a objeto que permitan analizar y representar formas de terreno y formas de paisajes, y ofrezcan los algoritmos para trabajar con ellos; ello permitirá implementar las funcionalidades GIS ulteriores.

Programación de funcionalidades GIS tales como zoom dinámico, representación de intervisibilidades, cálculo de pendientes, áreas...a partir de la especificación anterior.

Desarrollo del Interface de programación API (Application Programming Interface): interface orientado a objetos sobre un gestor de base de datos relacional; esto es, un programa que traduzca a términos orientados a objetos (clases, objetos, atributos, generalización...) expresiones que la base datos sólo entiende en términos relacionales (tabla, registro, relación...).

Diseño y programación del Módulo de base de datos o gestor de inventarios, listas y tablas.

Diseño y programación del Módulo de Gestión Textual, producción de Informes, y de control del versionado de éstos y de los matices subjetivos y contextuales en su elaboración.

Desarrollo del Módulo de comunicaciones, que tiene a su vez varios submódulos importantes:

Segmento de acceso remoto y comunicaciones entre centros para actualizar y/o consultar el Inventario central; esta comunicación se podrá establecer vía RDSI o por telefonía fija... Supone esta tarea la necesidad de diseñar el protocolo de comunicaciones y el software que necesitará el usuario para comunicarse con la base. Esta funcionalidad permitirá que usuarios institucionales tales como Delegaciones de la Administración, Concellos, Departamentos Universitarios o Colegios puedan relacionarse de forma interactiva con el Inventario central.

Segmento de comunicaciones móviles, para que usuarios propios puedan consultar vía telefonía móvil y desde el campo el Inventario.

Segmento de consulta remota vía Internet, para que clientes en general puedan acceder de forma directa a aquellas partes del Inventario que se hayan habilitado para su consulta pública.

Desarrollo del Módulo de publicación y difusión, que tiene a su vez varios submódulos importantes:

Segmento de publicación: editor de informes textuales

Segmento de publicación: editor de CD-ROMs multimedia

Segmento de publicación: editor de páginas WEB