

Proyectos del IAPH

Modelo Andaluz de Predicción Arqueológica. Líneas básicas para el desarrollo del proyecto MAPA

Silvia Fernández Cacho

Centro de Documentación del IAPH

Resumen

A través del proyecto de elaboración de un modelo de predicción arqueológica para Andalucía, el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico pretende disponer de un mapa del potencial arqueológico de la comunidad autónoma que sirva de apoyo en la planificación de las políticas culturales y de la ordenación del territorio. En este artículo se presentan las líneas teóricas y metodológicas básicas del proyecto, sus principales fases de ejecución y el trabajo desarrollado hasta el momento actual. Los principales resultados obtenidos se presentan en los dos artículos que siguen al presente trabajo, en este mismo PH Boletín, centrados en el análisis de variables territoriales con incidencia en la perdurabilidad del patrimonio arqueológico.



Palabras clave

Proyecto MAPA
Gestión
Patrimonio arqueológico
Modelos predictivos
Sistemas de información Geográfica
Estadística

058 - 059

Proyectos del IAPH

Modelo Andaluz de
Predicción Arqueológica.
Líneas básicas...

PH49 - Julio 2004

We need to know factors that have influenced the choice of places where people could settle down and work in order to adapt and use them (Binford, 1983: 178)

Los modelos predictivos en la gestión del patrimonio arqueológico

En 1986 T. A. Kohler y S. C. Parker definían los modelos predictivos como "una técnica que predice como mínimo la localización de sitios o materiales arqueológicos en una región, basada en el patrón observado en una muestra o en asunciones acerca del comportamiento humano" (Kohler-Parker, 1986: 399), en un contexto en el que la Nueva Arqueología o Arqueología procesual dejaba de tener la influencia de años precedentes en la disciplina.

Sin embargo, los planteamientos teóricos y metodológicos de la Arqueología posprocesual no favorecieron en los años siguientes el desarrollo de esta línea de trabajo, ya que cuestionaba, entre otros aspectos, el empleo de métodos cuantitativos y el uso de los SIGs para el análisis de las sociedades pretéritas. No obstante, muchos de los criterios metodológicos introducidos por la Nueva Arqueología siguieron vigentes y se emprendieron importantes proyectos encaminados al diseño de modelos predictivos tanto en Norteamérica (Estados Unidos o Canadá) como en Europa (Holanda, Bélgica, Alemania, Croacia o Reino Unido), muchos de ellos en continua revisión y ampliación hasta la actualidad.

En el papel pionero de los Estados Unidos en este tipo de proyectos ha influido el importante impacto de la Nueva Arqueología en Norteamérica y, sobre todo, la existencia de amplias extensiones boscosas de difícil prospección que aconsejaba la práctica de procedimientos alternativos de reconocimiento territorial para gestión y las propuestas de planificación de los recursos culturales (Kvamme, 1995: 3). En Europa, se ha criticado la perspectiva determinista medioambiental que quedaba implícita en los modelos desarrollados al otro lado del Atlántico, por lo que su difusión llegó acompañada de investigaciones tendentes a la inclusión de variables socio-culturales y cognitivas en sus modelos de predicción (van Leusen y otros, 2002: 6).

Los principales factores que han influido en su proliferación en los últimos años han sido:

1. Extensión del uso de los Sistemas de Información Geográfica, con el desarrollo de aplicaciones de altas prestaciones para ordenadores personales, con la posibilidad de incluir variables de carácter socio-cultural.
2. Necesidad de anticiparse a los posibles riesgos del Patrimonio Arqueológico (en adelante PA) mediante la aplicación de medidas preventivas en zonas especialmente vulnerables.
3. Para investigar aquellas áreas potencialmente idóneas para la existencia de sitios arqueológicos, ya sea porque su prospección

intensiva resulte demasiado dificultosa (caso de zonas boscosas o de áreas subacuáticas), como por la necesidad de racionalizar las inversiones potenciando la ejecución de proyectos de investigación en dichas áreas.

4. Por la incorporación de la variable arqueológica en los instrumentos de planificación territorial, para lo cual es necesario señalar aquellas áreas en las que deben ser reguladas de forma específica las actuaciones que conlleven remociones de terreno potencialmente agresivas para el PA.

Dentro de esta línea el Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico ha abordado la realización de un Modelo Andaluz de Predicción Arqueológica (MAPA). Las funciones principales del MAPA se concretan en el acrecentamiento de la capacidad predictiva para mejorar la planificación de las políticas culturales estimando, por ejemplo, los riesgos potenciales en proyectos de ejecución de obras de infraestructura territorial, sugiriendo líneas prioritarias de investigación, estimando los recursos arqueológicos potenciales que puedan integrarse en políticas de desarrollo local, promoviendo el desarrollo de estudios sobre la incidencia de variables territoriales en la perdurabilidad del PA, etc.

La consecución de este objetivo principal no sólo puede reportar importantes beneficios a la administración cultural, sino que podrá ser de gran utilidad a otras administraciones con competencias en la planificación territorial que aún encuentran en el PA un elemento sorpresa que ralentiza o dificulta la ejecución de proyectos de ejecución de obras con incidencia territorial.

Contexto y oportunidad del proyecto

La vocación territorial del SIPHA

Desde su formulación inicial en 1992, el Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía se entendió como un conjunto de información referida no sólo a los Bienes integrantes del Patrimonio Histórico andaluz, sino también al territorio y al ambiente en el que están inmersos, convirtiéndose así en testigo de los paisajes pretéritos y configurando los actuales.

Inicialmente, se abordó la sistematización e informatización de la información alfanumérica referida a las entidades patrimoniales individuales y, posteriormente, se ha trabajado en la producción de cartografía temática digital de Patrimonio Histórico (en adelante PH). Como producto de esta línea de trabajo se elaboró diversa cartografía referida al Patrimonio Inmueble de Andalucía, ya sea este de carácter arquitectónico, arqueológico o etnológico.

La disponibilidad de las bases de datos y, sobre todo, de la cartografía digital, han permitido iniciar nuevas líneas de análisis del PH desde una perspectiva territorial, vocación original del SIPHA.

Las principales líneas de aproximación al análisis territorial en el Centro de Documentación del IAPH son las siguientes:

> **Línea de Paisaje:** Mediante la colaboración en la elaboración de la Guía del Paisaje de la Ensenada de Bolonia. Esta Guía se ha realizado en el IAPH a través del Proyecto Alianzas para la Conservación (Salmerón, 2003; IAPH, en prensa).

> **Línea de Recursos Culturales:** Se desarrolla mediante la elaboración de Itinerarios Culturales y el análisis del Patrimonio Cultural como recurso.

> **Línea de normalización de la información territorial:** Se colabora en el diseño de una base de datos de Ámbitos Culturales de fuerte contenido territorial, con la que se pretende trascender la focalización de los análisis de PH en torno a objetos individuales.

> **Línea de innovación tecnológica:** Investigación de metodologías para la aplicación de procedimientos estadísticos y tecnologías de la información geográfica en el tratamiento y análisis del PH.

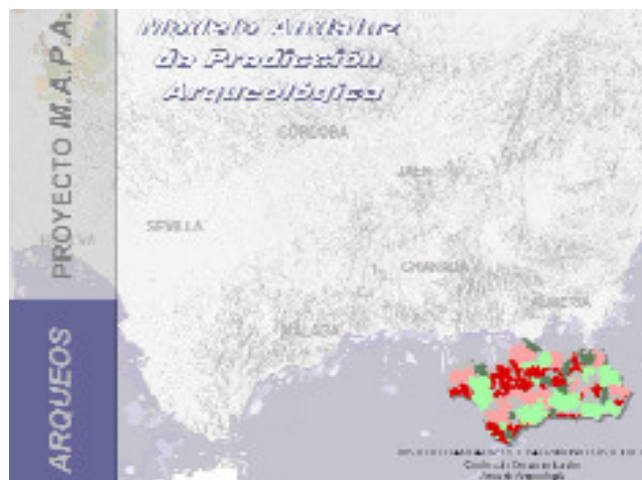
Una nueva etapa, un nuevo proyecto

En el Centro de Documentación del IAPH se diseñó entre los años 1995 y 2000 el Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía ARQUEOS. Este Sistema ofreció por primera vez la posibilidad de gestionar automáticamente la información básica de Patrimonio Arqueológico de la comunidad autónoma andaluza (Fernández Cacho, 2002).

El diseño, desarrollo e implantación de ARQUEOS no estuvieron exentos de dificultades, fundamentalmente técnicas, infraestructurales y conceptuales (Fernández Cacho, 2004), pero su uso se ha ido extendiendo en diversos organismos dentro y fuera de la Consejería de Cultura, y en los últimos años la experiencia ha resultado de gran utilidad en el diseño y desarrollo del nuevo Sistema Integrado de Patrimonio Histórico. Este último Sistema aglutina toda la información de PH disponible en las distintas bases de datos elaboradas por el Centro de Documentación del IAPH, independientemente de su caracterización arquitectónica, etnológica o arqueológica.

Una vez concluido el diseño general de ARQUEOS se redactó a finales del año 2000 la primera formulación del proyecto MAPA (Figura 1) como una apuesta por la experimentación en la aplicación de métodos cuantitativos así como de las tecnologías de la información geográfica al análisis territorial del PA, y se llevaron a cabo una serie de análisis preliminares de los datos contenidos en el sistema de información con el objetivo de valorar su potencial informativo (Fernández Cacho-Mondéjar-Díaz Iglesias, 2002).

Desde entonces, el proyecto MAPA se ha ido consolidando como una de las líneas de investigación fundamentales del Centro de Documentación del IAPH en materia de Patrimonio Arqueológico.



1

Principales presupuestos metodológicos

Entre la aproximación inductiva y deductiva: un modelo mixto

Los modelos predictivos basan su formulación en el resultado de un análisis de los patrones de comportamiento humano y su reflejo espacial. Este análisis puede realizarse siguiendo dos procedimientos metodológicos (van Dalen, 1999: 177; Kamermans, 2002: 6):

1. Mediante el establecimiento de correlaciones estadísticas entre la información conocida sobre sitios arqueológicos y aquellas variables territoriales y culturales tomadas en consideración. Una vez determinados los principales factores que rigen la distribución de sitios conocidos, los resultados son extrapolados a otras áreas no estudiadas.
2. Mediante el estudio hipotético del comportamiento humano que llevará a seleccionar áreas de potencial arqueológico sin necesidad de contar previamente con datos relativos a sitios arqueológicos conocidos. Es una aproximación derivada de un razonamiento deductivo.

Muchos de los trabajos realizados hasta el momento relacionados con este tipo de modelos han adoptado la aproximación inductiva, sobre todo en Norteamérica (Konnie-Wercott-Brandon, 2000) partiendo de un análisis de grandes cantidades de datos contenidos en bases de datos arqueológicas.

En el caso andaluz se constata una similar situación de partida. El Centro de Documentación viene trabajando en la sistematización de información arqueológica y dispone ya de un considerable volumen de información. El análisis de esta información permitiría inducir áreas de potencial arqueológico. El problema principal de esta aproximación es la existencia de errores en los datos de base (fundamentalmente la exacta localización y caracterización cronotipológica de algunos sitios) que podrían incidir en los resultados obtenidos. Además, hay muchas áreas territo-

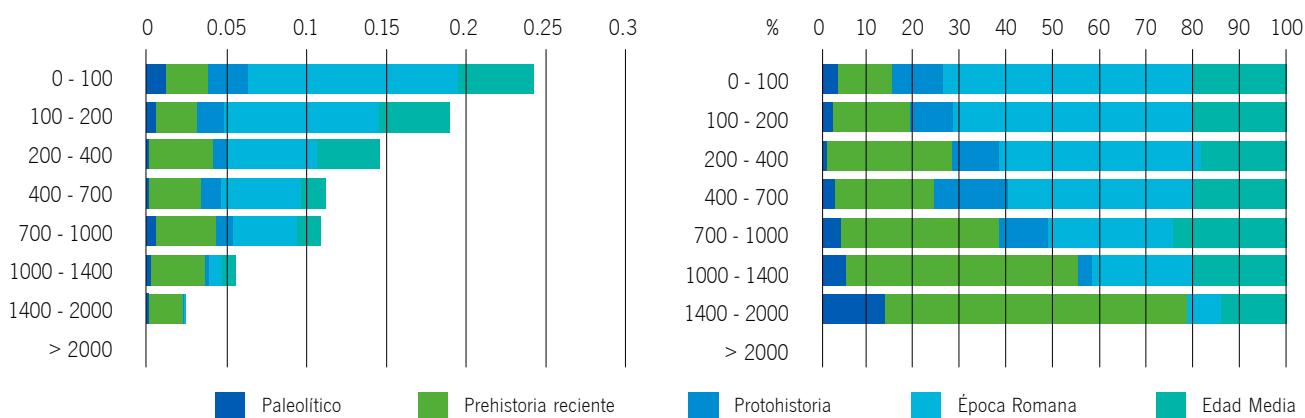
060 - 061

Proyectos del IAPH

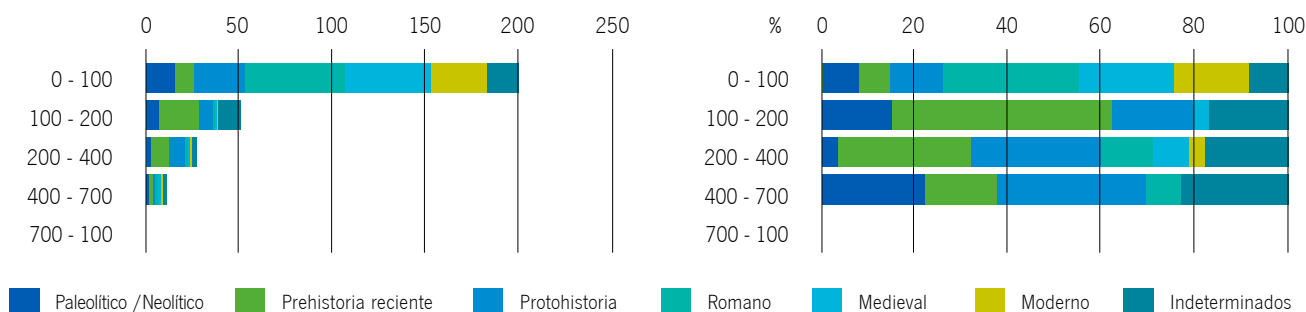
Modelo Andaluz de
Predicción Arqueológica.
Líneas básicas...

PH49 - Julio 2004

Distribución de entidades arqueológicas en función de la altimetría y los periodos históricos. Andalucía



Distribución de entidades arqueológicas en función de la altimetría y los periodos históricos. Campo de Gibraltar



riales que no han sido prospectadas por lo que podrían producirse distorsiones en el análisis.

En resumen, siguiendo el ejemplo holandés (van Leusen y otros, 2002) se propone un modelo híbrido, en el que se determinarán a priori las variables que inciden en la distribución espacial de los sitios arqueológicos de Andalucía mientras que las clasificaciones de valores de algunas de dichas variables se realizarán consultando la distribución territorial de los sitios arqueológicos conocidos tanto en el conjunto de la comunidad autónoma como en áreas prospectadas y suficientemente documentados.

Las escalas de análisis

Un aspecto importante que debe concretarse en las primeras fases del proyecto es la definición de las escalas espacio-temporales de análisis.

En esta fase inicial del proyecto se ha optado por iniciar el análisis a escala regional y para la totalidad de los periodos históricos. Los motivos de esta elección han sido fundamentalmente los siguientes.

1. La calidad de los datos arqueológicos: Las distintas fuentes de información y los diversos criterios y objetivos que han orientado cada una de ellas ha provocado que los datos sobre sitios

arqueológicos posean una calidad muy variable. Hay zonas bien documentadas por la realización de prospecciones sistemáticas cuyos resultados han sido incorporados a la base de datos y otras con información muy parcial o incluso inexistente. La evaluación de las deficiencias en la calidad de la información disponible es un requisito importante, entendiendo que esta se refiere no sólo de la exactitud del dato concreto sino también de la posibilidad de su utilización para la consecución de los objetivos del proyecto (Wiemer, 2002).

Por otro lado, la distinta base cartográfica utilizada para localizar los sitios arqueológicos (sobre todo mapa del IGN a escala 1:50.000 y el MTA a escala 1:10.000) ha provocado que la precisión en la información resultante sea también variada. Todo ello redundará en la pérdida de representatividad de la información a escalas de detalle.

Un ejemplo de esta problemática se observa en los gráficos adjuntos. Se han realizado dos tipos de gráficos para el conjunto de datos referidos a la totalidad del territorio andaluz y para la comarca del Campo de Gibraltar para determinar la relevancia aproximada de la variable "altimetría" en la distribución de sitios arqueológicos. El primero de ellos representa el número de entidades arqueológicas clasificadas por periodos históricos en cada horqui-

¹ "Micro-regional studies, based on specific sites or types of sites, can approach questions of subsistence strategies that are different to the larger-scale questions of settlement, social, political, and economic relationships within larger regions" (Lock-Bell-Lloyd, 1999: 55)

lla altimétrica, mientras que en el segundo se ha calculado el porcentaje de sitios de cada periodo histórico en relación con el total y en función de las mismas horquillas. En los gráficos referidos a Andalucía se observa una relación directa entre el número de localizaciones arqueológicas y la altimetría, siendo más representativas en altura las de la prehistoria reciente mientras que las de época romana son más representativas en los tramos altimétricos más bajos. Estos mismos gráficos realizados con los datos del Campo de Gibraltar muestran la primera tendencia, es decir, menor número de localizaciones a mayor altura, pero la escasa información no permite detectar diferencias significativas en la elección de lugares de asentamiento y desarrollo de actividades productivas en función de los periodos históricos y la altimetría.

2. La escala de la cartografía disponible: Una gran parte de la cartografía temática digital que resulta de utilidad para este proyecto se encuentra disponible a una escala 1:100.000 para todo el territorio andaluz. Esta escala proporciona para la totalidad del territorio una óptima resolución que es cada vez menos precisa a escalas mayores.

3. La adecuación metodológica: Gran parte de las críticas vertidas contra los modelos predictivos descansan sobre su tendencia a una concepción determinista del comportamiento humano respecto de los factores medioambientales (van Dalen, 1999: 117). En el proyecto MAPA estos factores tendrán una importante significación en el conjunto de variables que deberán ser analizadas aunque no serán las únicas como se especificará más adelante. Se entiende que la significación de las variables medioambientales será tanto más representativa cuanto menor sea la escala de análisis¹. Estas variables son, a su vez, más fácilmente analizables que otras de carácter socio-cultural o cognitivo a falta de una cualificación mayor de la actualmente existente en la información arqueológica disponible para este trabajo.

Selección de indicadores

Entre los aspectos más controvertidos en relación con los modelos predictivos se encuentra el de la selección de las variables de análisis. En los modelos predictivos de larga tradición desarrollados en la Arqueología estadounidense, estas variables tienen un fuerte contenido ambiental y han sido criticados por su orientación determinista, mientras que en la Arqueología europea los modelos propuestos han incorporado también variables de carácter social y cultural (Stancic-Kvamme, 1999; Kamermans-Wansleeben, 1999).

En el marco del proyecto MAPA, la selección de variables se ha realizado inicialmente mediante su agrupación en torno a tres tipos de indicadores: indicadores selectivos, indicadores de perdurabilidad e indicadores de conocimiento (Fernández Cacho-Mondéjar-Díaz Iglesias, 2002)

Los indicadores selectivos aglutinan aquellas variables que históricamente han incidido en la elección de un determinado espacio para el asentamiento, uso y/o aprovechamiento por parte de poblaciones antiguas. Estas variables serán en una primera

fase fundamentalmente de carácter medioambiental (altimetría, potencial de uso agrícola, edafología, hidrografía, acuíferos, topografía, litología, etc.), pero se integrarán en el análisis para áreas más reducidas aquellos otros factores que derivan de las propias características culturales de dichas poblaciones (funcionalidad de los sitios, visibilidad, distancia entre sitios, etc.).

Por otra parte, se consideran indicadores de perdurabilidad a aquellas variables que han intervenido en los procesos postdeposicionales influyendo en el estado de conservación de los sitios arqueológicos, es decir, en la posibilidad de que puedan haber perdurado evidencias arqueológicas mejor o peor conservadas hasta la actualidad. Entre las variables de perdurabilidad se analizarán aquellas relativas al propio estado de conservación de los sitios arqueológicos o la influencia de las medidas de protección concretas, así como otras de carácter territorial como los usos o el grado de erosión del suelo

Por último, los indicadores de conocimiento incluyen las variables que inciden en las características y representatividad de la información arqueológica disponible para establecer su fiabilidad. Estos indicadores deberán considerarse especialmente a la hora de establecer inferencias derivadas de la distribución espacial de las entidades arqueológicas conocidas y se refieren a distintos aspectos como el grado de reconocimiento del territorio o la precisión de las fuentes de información.

Fases de desarrollo del proyecto

La complejidad del proyecto hace que se plantee su ejecución, siempre que ello sea posible, por fases de desarrollo claramente delimitadas en plazos cortos, de forma que la rentabilidad y amortización de los resultados sean paulatinas e independientes de los resultados finales que puedan obtenerse. Es decir, cada fase de desarrollo del proyecto cubrirá diferentes objetivos que deberán tener entidad propia e independiente del resto del proyecto, aunque forme parte imprescindible del mismo, y sus conclusiones se difundirán también conforme se vayan produciendo resultados.

Las fases de desarrollo del proyecto que podrán superponerse en el tiempo son:

1. Inventario de documentación existente y evaluación de necesidades: Inicialmente se realizará un inventario de la información de partida necesaria para la ejecución del proyecto, determinando en su caso la localización de la que se encuentre disponible en los diversos organismos de la Junta de Andalucía. De la disponibilidad de la información dependerá la calidad de los resultados y la viabilidad de la aplicación del Modelo en diversas escalas territoriales.

2. Recopilación y generación de nueva información: Una vez conocida la información existente se procederá a su recopilación

062 - 063

Proyectos del IAPH

Modelo Andaluz de
Predicción Arqueológica.
Líneas básicas...

PH49 - Julio 2004

mediante acuerdos de colaboración con las instituciones implicadas. Al mismo tiempo se iniciarán los trabajos de documentación y generación de nueva información.

3. Fase de análisis: Tras la determinación de variables con incidencia en la distribución espacial del Patrimonio Arqueológico agrupadas en torno a los tipos de indicadores ya citados, se realizará un análisis individualizado de las mismas de forma independiente para, posteriormente, establecer niveles de influencia de cada una de ellas en la elección de un determinado lugar para establecer un asentamiento o desarrollar una actividad humana concreta.

Por ejemplo, no tendrá la misma influencia la disponibilidad de agua a corta distancia que la existencia de sitios mineros o la distancia a la costa. Por ello, la ponderación de las variables, es decir, la formulación matemática de la relevancia de cada una de ellas respecto a las demás, será un paso fundamental y crítico ya que de su corrección dependerá la calidad de los resultados obtenidos.

4. Definición inicial del modelo: Una vez seleccionadas, analizadas y ponderadas las distintas variables o indicadores con incidencia en la distribución espacial de los sitios arqueológicos, se avanzará hacia la definición del modelo, formulando las funciones matemáticas que caracterizan las relaciones entre ellas.

El modelo deberá presentar evaluaciones parciales, es decir, índices de potencial por cada variable o conjunto de variables relacionadas. Por ejemplo podría existir un área con un índice alto de potencial arqueológico en relación con sus características altimétricas y muy bajo en relación con el potencial agrícola del suelo. Igualmente un área puede presentar un alto índice de potencial arqueológico en relación con el conjunto de indicadores de naturaleza selectiva, pero muy bajo en relación con los indicadores de perdurabilidad, lo que invalidaría desde el punto de vista de la protección (que no de la investigación) el alto índice inicial. En resumen, el modelo presentará índices independientes, agrupados y final, para permitir una valoración más ajustada de los resultados dependiendo de los objetivos marcados en cada análisis que se realice.

5. Contrastación de resultados: Una vez diseñado preliminarmente el modelo, deberán contrastarse los resultados obtenidos. Se seleccionará un área territorial en la que se lleven a cabo prospecciones arqueológicas intensivas. De este modo, podrá estimarse el potencial del área y contrastar los resultados a través de la aplicación del modelo con los obtenidos en las prospecciones. Esta contrastación deberá realizarse en áreas extensas y reducidas para poder calibrar correctamente el ámbito y la escala de aplicación del modelo. Posteriormente se analizarán sus posibles carencias o desajustes y, sobre todo, el alcance real de los resultados obtenidos, es decir, las condiciones en las que será útil su aplicación.

6. Aproximación al producto final: El producto final consistirá en el diseño de una aplicación informática que evaluará automáticamente el potencial arqueológico de áreas delimitadas sobre la

cartografía digital. La aplicación deberá mostrar un valor de potencial por cada una de las variables y por cada grupo homogéneo de ellas (selectivas, de perdurabilidad y de conocimiento), obteniendo en última instancia una valoración global del potencial arqueológico de la zona delimitada.

Por otra parte, la aplicación incluirá campos descriptivos que permitirán, al mismo tiempo, caracterizar el área seleccionada independientemente del potencial arqueológico que posea. Esta información será básicamente de carácter geográfico, socio-económico e infraestructural.

A pesar de plantear la automatización del proceso en su última fase de desarrollo, siempre será necesario el concurso de los técnicos para interpretar la información proporcionada por la aplicación y adaptar los resultados al territorio concreto objeto de análisis.

Estado actual del proyecto

Durante los años 2000 y 2001, se realizaron en el Centro de documentación del IAPH diversos análisis exploratorios para determinar si la relación entre la distribución de localizaciones arqueológicas andaluzas y algunas variables territoriales se ajustaba a las constantes de los patrones de asentamiento en los distintos periodos históricos (Fernández Cacho-Mondéjar-Díaz, 2002).

Los resultados de dichos análisis apoyaron las decisiones iniciales relacionadas con la escala de análisis -el conjunto de la comunidad autónoma- y con las fuentes de información, en su mayor parte cartografía digital producida por las Consejerías de Medio Ambiente y Obras Públicas y Transportes a escala 1:100.000, e información contenida en ARQUEOS, clasificada y depurada en función de los objetivos planteados por el proyecto.

En el año 2003 se inició una línea de colaboración con los Departamentos de Estadística e Investigación Operativa y de Geografía Física y Análisis Regional de la Universidad de Sevilla para realizar una primera evaluación de la documentación disponible a través de dos dictámenes técnicos.

> **Evaluación de la calidad de la información referida a las entidades arqueológicas registradas en ARQUEOS** (Muñoz Reyes, 2003): Se analizó la adecuación de las tablas de datos de DatARQUEOS a los requerimientos de un análisis estadístico, concretamente el grado de representatividad de los datos contenidos en las tablas, la viabilidad de la realización de inferencias a escalas comarcales y municipales y la definición del tamaño y características de las muestras de datos para su correcto tratamiento.

Por otro lado, se revisaron los análisis preliminares que se habían realizado previamente para determinar su grado de fiabilidad a la vez que se sugirieron una serie de procedimientos y análisis estadísticos apropiados dentro de los objetivos planteados en el proyecto.

> **Disponibilidad, características y posibilidades de utilización de la información geográfica en modelos de predicción y gestión del Patrimonio Arqueológico en Andalucía** (Vallejo-Márquez, 2003): Se realizó un inventario de aquella cartografía disponible necesaria para la evaluación de los indicadores de carácter selectivo y de perdurabilidad y se proponía la inclusión de la cartografía adicional que el proyecto podrá requerir durante su ejecución. Del mismo modo, se estudiaron las posibilidades de explotación de dicha cartografía en función de su grado de actualización y de la escala de trabajo del proyecto, planteándose los primeros análisis espaciales acordes con sus objetivos.

Una vez realizada esta valoración inicial de los datos, se acordó la continuación del trabajo mediante la elaboración de otros dos dictámenes centrados en el análisis de algunas de las variables territoriales con incidencia en la perdurabilidad del Patrimonio Arqueológico:

> **Análisis estadístico de las principales variables de perdurabilidad del patrimonio arqueológico:** Se evaluó el potencial informativo de los datos referidos al estado de conservación y causas del deterioro de los sitios arqueológicos que estaban contenidos en ARQUEOS en función de los periodos históricos, tipologías, grado de protección, usos del suelo y distribución comarcal.

> **Elaboración de un Índice de Perdurabilidad de sitios arqueológicos:** Se ha realizado un primer mapa que muestra la distribución de áreas en las que la erosión y los usos del suelo son potencialmente agresivos y han podido influir en la perdurabilidad del Patrimonio Arqueológico.

Se conjugan así en esta etapa del trabajo el análisis inductivo de la información arqueológica disponible a través del análisis estadístico, y el deductivo, mediante la elaboración de cartografía referida a zonas con importantes afecciones potenciales sobre los sitios arqueológicos elaboradas hipotéticamente. La contrastación de los resultados obtenidos hasta el momento por ambos procedimientos permitirá establecer un primer mapa de perdurabilidad del Patrimonio Arqueológico andaluz y una valoración fundamentada de la información que se ha registrado en los últimos años sobre su estado de conservación.

Bibliografía

- BINFORD, L. R.** (1983): *In Pursuit of the Past. Decoding the Archaeological Record.* Thames and Hudson. Londres
- FERNÁNDEZ CACHO, S.** (2002) (ed.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía. Cuadernos Técnicos, 6.* Granada: Editorial Comares - Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
- FERNÁNDEZ CACHO, S.** (2004): "Aplicación de Nuevas Tecnologías para la Gestión del Patrimonio Arqueológico en Andalucía: Problemas Detectados y Soluciones Adoptadas". *Actas del I Encuentro Internacional de Informática aplicada a la Investigación y Gestión Arqueológicas.* Córdoba 7-9 de mayo de 2003. Córdoba: Universidad de Córdoba, pp. 169-210
- FERNÁNDEZ CACHO, S.; MONDÉJAR FERNÁNDEZ DE QUINCOCES, P.; IGLESIAS DÍAZ, J.M.** (2002): "La información de Patrimonio Arqueológico en Andalucía: valoración general" En Fernández Cacho, S. (ed.): *ARQUEOS. Sistema de Información del Patrimonio Arqueológico de Andalucía. Cuadernos Técnicos, 6.* Granada: Editorial Comares / Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía, pp. 143-166
- GUÍA** del Paisaje Cultural de la Ensenada de Bolonia. Avance (en prensa). Serie Cuadernos, 16. Sevilla: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Junta de Andalucía
- KAMERMANS, H. y WANSLEEBEN, M.** (1999): "Predictive modelling in Dutch archaeology, joining forces". En BARCELÓ, J.A.; BRIZ, I.; VILA, A. (Eds.): *New technique for old times. CAA98. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology.* BAR International Series 757. Oxford: Archaeopress, pp. 225-230
- KVAMME, K. L.** (1995): "A view from across the water: the North American experience in archaeological GIS". En LOCK, G. y STANCIC, Z. (Eds.): *Archaeology and Geographical Information System.* Hong Kong: Taylor and Francis, pp. 1-14
- KHOLER, T.A. y PARKER, S.C.** (1986): "Predictive models for archaeological resource location" En SCHIFFER, M.B. (ed.): *Advances in Archaeological Method and Theory, 9.* New York: Academic Press, pp. 397-452
- KONNIE, L.; WESCOTT, L.; BRANDON, R.J.** (eds.) (2000): *Practical applications of GIS for Archaeologists. A predictive modeling kit.* Londres: Taylor & Francis..
- LOCK, G.; BELL, T.; LLOYD, J.** (1999): "Towards a Methodology for Modelling Surface Survey Data: The Sangro Valley Project", En GILLINGS, M.; MATTINGLY, D.; VAN DALEN, J. (eds.): *Geographical Information System and Landscape Archaeology.* Oxford: Oxbow Books, pp. 117-124
- MUÑOZ REYES, A.M.** (2003): *Dictamen sobre la calidad de la información disponible para la ejecución del proyecto 'Modelo Andaluz de Predicción Arqueológica desde el punto de vista de su tratamiento estadístico.* Sevilla: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Informe inédito
- SALMERÓN ESCOBAR, P.** (2003): "ALIANZAS PARA LA CONSERVACIÓN. Un instrumento de planificación integrada del patrimonio cultural en el territorio". *Repositorio de textos internacionales de patrimonio cultural. Serie Cuadernos, 14.* Sevilla: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía, pp. 14-39
- STANCIC, Z. y KVAMME, K.** (1999): "Settlement patterns modelling through Boolean overlays of social and environmental variables" En BARCELÓ, J.A.; BRIZ, I.; VILA, A. (Eds.): *New technique for old times. CAA98. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology.* BAR International Series 757. Oxford: Archaeopress, pp. 231-237
- VALLEJO VILLALTA, I. y MÁRQUEZ PÉREZ, J.** (2003): *Disponibilidad, características y posibilidades de utilización de la información geográfica en modelos de predicción y gestión del Patrimonio Arqueológico en Andalucía.* Sevilla: Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Informe Inédito.
- VAN DALEN, J.** (1999): "Probability Modelling: A Bayesian and a Geometric Example". En GILLINGS, M.; MATTINGLY, D.; VAN DALEN, J. (eds.): *Geographical Information System and Landscape Archaeology.* Oxford: Oxbow Books, pp. 117-124
- VAN LEUSEN, M.; DEEBEN, J.; KAMMERMANS, H.; VERHAGEN, P.** (2002): *Predictive Modelling for Archaeological Heritage Management in the Netherlands. Baseline Report.* <http://www.archeologie.leidenuniv.nl/index.php3?c=92> [consultado el 30-04-2004]
- WIEMER, R.** (2002): "Standardisation: the key to Archaeological data quality". En García Sanjuán, L. y Wheatly, D. (eds.): *Mapping the Future of the Past. Managing the spatial dimension of the European archaeological resource.* Sevilla: Universidad de Sevilla, Universidad de Southampton e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, pp. 103-108