

# **EL HECHO GEOGRAFICO COMO UNIDAD DE TRATAMIENTO MATRICIAL. REVALORIZACION EN GEOINFORMATICA Y ACTUALES PERSPECTIVAS DE APLICACION EN LA INVESTIGACION EN GEOGRAFIA**

**Gustavo D. Buzai**<sup>1</sup>

**Oswaldo J. de la Cuétara**<sup>2</sup>

**Claudia A. Baxendale**<sup>3</sup>

## **1. Introducción**

El concepto “matriz geográfica” desde su primera utilización en la década del sesenta (Berry, 1964) se ha convertido a lo largo del desarrollo de la ciencia geográfica y de los estudios que utilizan información referenciada espacialmente, en uno de los elementos de mayor operatividad cuando el objeto de una determinada investigación demandaba un eficiente almacenamiento y tratamiento de la información obtenida.

No solamente porque pudo llegarse a través de él a una integración completamente satisfactoria en las perspectivas de los estudios regionales, sistemáticos e históricos, sino porque las actuales tendencias de análisis de la información geográfica permiten asignar cada hecho geográfico ubicado en una estructura fila-columna a una específica porción del espacio geográfico con determinada resolución espacial.

Es así como bajo el concepto de “matriz geográfica” hoy pueden ser incluidos también los arreglos matriciales de pixels que representan una determinada área de estudio (Cebrián, 1994), por lo que el concepto inicial se ha ampliado y con ello las metodologías de aplicación para el tratamiento de la información.

El presente punto conceptualiza esta evolución y las posibilidades de aplicación actual al campo de la investigación científica, lo cual le brinda un particular dinamismo dentro de un ambiente flexible que permite actuar concretamente sobre la realidad geográfica que nos rodea.

---

<sup>1</sup> Investigador. Centro de Estudios Avanzados. Universidad de Buenos Aires. J.E.Uriburu 950 piso 1, 1114 Buenos Aires. Argentina. buzai@cea.uba.ar

<sup>2</sup> Investigador. Instituto de Geografía. Universidad de Buenos Aires. Puán 480 piso 3, 1406 Buenos Aires. Argentina.dela@filo.uba.ar

<sup>3</sup> Profesora. Departamento de Geografía. Universidad del Salvador. Tucumán 1699, 1025 Buenos Aires. Argentina.

## **2. Matriz Geográfica**

La denominada “matriz geográfica” es el resultado de la combinación de vectores columnas (j - unidades espaciales) por vectores fila (i- variables), por tal motivo una diferenciación en las escalas de trabajo estaría brindada por la forma de encarar esta organización. Surgen a partir de aquí tres perspectivas de análisis: un sentido vertical o “regional”, uno horizontal o “sistemático” y otro en profundidad (diferentes matrices superpuestas) o “temporal”.

Esta forma de encarar la organización de la información, difiere del tratamiento matricial tradicional, en donde se organizarían las unidades espaciales en el sentido de los vectores filas y las variables en el sentido de los vectores columnas para incluir cada uno de los hechos geográficos nuevamente en una celda respectiva, sin embargo, el intento de encarar estudios cuantitativos hizo necesaria una transposición.

Las operaciones realizadas en sentido horizontal fueron consideradas parte de una geografía “nomotética” (generalista y que ha posibilitado la búsqueda de leyes científicas sobre el espacio geográfico), en cambio el análisis vertical llevó a perspectivas regionales (estudios particulares donde se privilegiaba la combinación de variables sobre un determinado espacio bien definido). La matriz geográfica, entonces, combina estas perspectivas como simples cambios de escala (Haggett y Chorley, 1971) y amplía el universo tratado por los estudios geográficos tradicionales que definieron a la geografía a través del método (Hartshorne, 1939), aspecto que se encuentra relacionado con desvalorización en la posibilidad de trabajos interdisciplinarios por ser consideradas perspectivas que llegarían a una desintegración disciplinaria.

La cuestión de llevar las unidades espaciales a vectores columnas permitió la posibilidad de realización de tratamientos cuantitativos, no solamente en la búsqueda de relaciones entre los diferentes valores de distintas temáticas en el nivel regional, sino principalmente la posibilidad de realizar “análisis multiespaciales” mediante algoritmos de agrupamientos por correlación derivados de la transformación matricial en el “análisis multivariable” desarrollados por otras ciencias.

## **3. Perspectiva geoinformática**

Ante la revolución actual que estamos viviendo en la denominada “era informática” (Dormido y Mellado, 1984) se nos presentan múltiples campos de aplicación de las nuevas técnicas en la investigación.

El caso particular de toda aplicación en donde se privilegia el manejo de información referenciadas espacialmente ha posibilitado un relativamente nuevo campo de estudio; la Geoinformática, la cual no puede definirse por el tipo de software, sino por las posibilidades de manejo.

Es así como pueden incluirse en ella tanto software general como los Editores de Texto de los Sistemas Operativos, Administradores de Bases de Datos, Planillas de Cálculo, Programas de Análisis Estadístico, junto a aquellos de mayor especificidad y denominados

Sistemas de Información Geográfica (SIG), según Marble (1990) “sistema basado en la computación para el manejo de datos espaciales”.

Si bien estos sistemas cuentan con cuatro subsistemas para el tratamiento de la información geográfica: ingreso de datos, almacenamiento, tratamiento y reporte; el sistema de tratamiento, que es el principal, brinda una flexibilidad tal que ha llevado el trabajo matricial a niveles nunca antes logrado, es decir, la posibilidad de integrar un hecho geográfico, no sólo a una entidad gráfica de geocodificación sino directamente a una porción del espacio geográfico.

#### **4. Modelado geoinformático de datos espaciales**

Los SIG han permitido la posibilidad de realizar un tratamiento integrado de las bases de datos gráficas (representan características espaciales) y alfanuméricas (datos acerca de las entidades geográficas) con la consiguiente referenciación espacial.

Los sistemas vectoriales, aquellos que se basan en entidades de geocodificación como el punto, línea (arco) y área (polígono) presentan la posibilidad de crear bases de datos puntuales, lineales y areales para asociar a las entidades mencionadas respectivamente. Si bien el arreglo matricial de estas bases de datos alfanuméricas se presenta a través de vectores fila (unidades espaciales) y vectores columna (variables), se consideran geográficas porque mantienen un campo con la referenciación espacial de cada fila y con ella los datos asociados.

Los sistemas raster, aquellos que se basan en una matriz cuadrículada de celdas continuas contienen información espacial asociada de forma directa al espacio geográfico, ya que cada celdas de la matriz (pixel) representa una porción discreta del área de estudio que contiene información. Es una información de tipo numérico y constituye una categoría de la variable general o tema principal.

Ante esta perspectiva, y principalmente ante la flexibilidad que brinda el ambiente computacional es posible integrar hechos geográficos en arreglos matriciales  $i$ - $j$  a estructuras  $x$ - $y$  con determinada extensión y resolución espacial, ampliando no sólo el concepto, sino principalmente las posibilidades metodológicas a ser aplicadas.

#### **5. Métodos matriciales**

La variación en el concepto ha permitido una ampliación metodológica. A los procedimientos que brindan la posibilidad de un análisis multiespacial mediante técnicas cuantitativas se deben sumar hoy las posibilidades de un trabajo matricial en el sentido del procesamiento digital de imágenes.

Entre ellos se pueden incluir el aumento de contraste por modificación de histogramas (lineal, bilineal o por funciones), filtrado de frecuencias espectrales, operaciones aritméticas a través de superposición temática, clasificación multiespectral (automática o supervisada) y análisis de componentes principales, entre otros (Crósta, 1992).

Transformaciones realizadas en el sentido del modelado de datos espaciales, al igual que las actuales perspectivas que brinda el OOGIS (Object Oriented Geographic Information Systems) para la integración de datos cartográficos, imágenes, modelos numéricos de terreno, información alfanumérica, en una misma base (Camara, 1996) permiten llevar a un nivel de concreción muy eficaz la flexibilidad mencionada.

## **6. Consideraciones finales**

La ciencia geográfica ha brindado conceptos fundamentales para el desarrollo de la Geotecnología y ésta, al presentar resultados, devuelve los conceptos modificados a causa de su inclusión en el nuevo ambiente de aplicación (Buzai, 1996).

En el presente trabajo hemos analizado uno de ellos: la matriz geográfica, la cual a la luz de estas nuevas perspectivas de aplicación permite ampliar sus verdaderas posibilidades convirtiéndose en un elemento de suma operatividad que será útil para poder manejar la inevitable creciente cantidad y calidad en la información actual.

Concretamente, la posibilidad de formar cartografía temática vectorial a partir de la consulta de una base de datos relacionales, su transformación al modelado raster y la asignación espacial a una determinada área, como así también el camino inverso (como la posible extensa aplicación futura del paradigma tecnológico aplicado a objetos), ha permitido la verdadera integración de escalas, de trabajos nomotéticos e idiográficos y de una revalorización de las posturas locacionales y regionales, como aquellas que permiten actuar concretamente sobre los aspectos que nos presenta la realidad geográfica.

## 7. Bibliografía

Berry, B.J.L. (1964) Approaches to Regional Analysis: A Synthesis. En: Annals of the Association of American Geographers. Washington. pp. 2-11.

Buzai, G.D. (1996) El rol de la Geotecnología en el proceso de transición sociocultural a finales del siglo XX. En: Anais GIS Brasil 96. Sagres Editora. Curitiba.

Camara, G. (1996) GIS para Meio Ambiente. Sagres Editora. Curitiba.

Cebrián, J.A. (1994) La matriz geográfica, casi treinta años más tarde. En: Estudios Geográficos. Madrid. Tomo LV. No.214 pp. 183-190.

Crósta, A.P. (1992) Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Universidade de Campinas. Instituto de Geociencias. Campinas.

Dormido; Mellado (1984) La revolución informática. Salvat. Madrid.

Haggett, P.; Chorley, R. (1971) Modelos, paradigmas y la nueva geografía. En: R.Chorley y P.Haggett (Eds) La Geografía y los modelos socioeconómicos. IEAL. Madrid.

Hartshorne, R. (1939) The Nature of Geography. Association of American Geographers. Lancaster

Marble, D. (1990) Geographic Information Systems: An Overview. En: D.Peuquet y D.Marble (Eds) Introductory readings in Geographic Information Systems. Taylor & Francis. London.