

Algunos métodos cartográficos aplicados en estudios de geografía de la agricultura

TERESA AYÓN y ENRIQUE PROPÍN

RESUMEN

A través de la evolución de los estudios geográficos de la agricultura, a nivel mundial, se ha podido evidenciar el desarrollo e importancia de la cartografía temática, no sólo a modo de ilustración de los fenómenos y sus estructuras, sino también como método de trabajo para el análisis y la síntesis.

El empleo de variados métodos cartográficos en las diferentes orientaciones de estudios del complejo rural no ha tenido aún en Cuba la máxima difusión y aprovechamiento, por lo cual no tiene la efectividad que puede lograrse de su aplicación. El estudio de elementos o fenómenos internos o externos de la agricultura, de por sí, o agrupados atendiendo a sus características, puede vincularse a métodos cartográficos determinados que resultan los más adecuados para los objetivos que se persigan.

1. INTRODUCCIÓN

Entre los variados métodos utilizados por la geografía, y en especial por la económica, ocupa un lugar destacado el método cartográfico, que ha sido empleado no sólo para la representación gráfica de los fenómenos, las estructuras, y su distribución espacial, sino también como método de trabajo en las tareas de análisis-síntesis.

La cartografía temática económica ha evolucionado a medida que se han desarrollado las diferentes especialidades geográficas. Sin embargo, a través de la revisión de los materiales o publicaciones sobre temas geográficos cubanos, se encuentra que sólo en contado número de las mismas se hace un empleo adecuado y efectivo de los métodos de representación cartográfica. Es por ello que en el presente trabajo los autores se han propuesto ofrecer sus consideraciones, basadas en la relativa expe-

Trabajo presentado en la 3ra Conferencia Científica de la Universidad de La Habana, en noviembre de 1981. Manuscrito aprobado el 1 de noviembre de 1983.

T. Ayón y E. Propín pertenecen al Instituto de Geografía, de la Academia de Ciencias de Cuba.

riencia de los mismos (E. Propín, inédito¹; E. Propín, y T. Ayón, inédito²), acerca de los métodos a utilizar en estudios referidos al complejo rural, que promuevan el análisis y la confrontación, para optimizar la aplicación de los avances metodológicos y prácticos de la cartografía temática.

Se originan dichas ideas en la complejidad de los estudios sobre el marco rural y de la agricultura de por sí, debido al conjunto de condiciones socioeconómicas, naturales, y aún políticas, que intervienen en las actividades del sector primario.³

Las corrientes generales de la geografía económica (paisajes, histórico-geográficas, tecnológico-económicas), que se fueron combinando con el decursar de los años, se precisaron en lo referente a la agricultura en una corriente llamada "histórico-tecnológica", de la cual derivaron varias orientaciones en las temáticas, como son: los estudios de uso de la tierra, regionalización y tipología (DEMBICZ, 1970, 1971). Las vinculaciones entre las mismas son fáciles de comprender, y para sintetizar las consideraciones sobre cartografía económica se hace referencia a los fenómenos y sus características sin separarlos en su estudio respectivo, además de su posible aparición en más de una orientación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente trabajo se revisaron diferentes materiales bibliográficos, entre ellos cartográficos (TUD/MLU, 1977) de diferentes tipos^{4,5}, en especial atlas nacionales y regionales (IGPANW/PWRNB, 1968; ACC/ACURSS, 1970; ICGC, 1978; IG/DGE, 1979).

También se consultaron variadas publicaciones sobre la temática agrícola, con empleo de la cartografía como medio de representación gráfica. Otra base bibliográfica empleada fue la referida a unificación y estandarización de mapas agrícolas (Görz, 1970).

Se procedió al análisis por separado de los elementos componentes de estudios integrales, o específicos, de la agricultura, y la diversidad de los métodos cartográficos empleados, para arribar a una síntesis, con la proposición de las formas de representación a emplear según los fenómenos.

¹ "Evolución de la metodología para estudios tipológicos de la agricultura", archivo Dpto. Geogr. Econ., Inst. Geogr., 1980; "Cambio en las orientaciones del uso de la tierra en la Provincia de Matanzas"; "Tipología de la agricultura. Caso de estudio del cultivo de la caña de azúcar en la Provincia de Matanzas", archivo Dpto. Geogr. Econ., Inst. Geogr., 1981.

² "Consideraciones sobre la determinación de orientaciones del uso de la tierra en municipios de Pinar del Río", archivo Dpto. Geogr. Econ., Inst. Geogr., 1981.

³ Colectivo de autores. Trabajos en archivo del Departamento de Geografía Económica del Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba (1965-1981).

⁴ F. Uhorczak: Material gráfico variado.

⁵ W. Roubitschek: Material gráfico variado.

3. RESULTADOS

Toda vez que el trabajo no se propone agotar el tema, el mismo se refiere a los fenómenos o índices más repetidos en diferentes investigaciones (SZCZESNY, 1964; TYSZKIEWICZ, 1980), los que se han tratado de agrupar atendiendo a tópicos bien diferenciados, a los cuales se pueden añadir algunos indicadores específicos.

En un primer grupo se encuentran los relativos a las unidades de producción agrícola, en sus *aspectos sociales*, e incluyen: límites y distribución de las explotaciones, formas de tenencia, y otros.

De forma general, los métodos más empleados han sido: áreas, fondo cualitativo, que muestran la ubicación de las propiedades, la forma de apropiación y explotación, de modo simple (material fundamental para el conocimiento de la zona en estudio), por lo que dichas formas de representación en general limitan la expresión del fenómeno en sí al no indicar estructuras, de gran importancia en lo referente a tenencia y también en cuanto al tamaño de las explotaciones —de posible inclusión en este grupo— el cual puede expresarse tomando como base el área agrícola, u otros elementos, tal como el número de trabajadores y la producción agrícola bruta.

La escala del mapa permitiría la representación de estructuras por medio de cartogramas (con posible adición de diagramas) u otro mapa corológico, a partir, por ejemplo, del trabajo en cuadrículas, que ofrecería un gran nivel de detalle.

Para un conjunto de mapas analíticos que expresaran características de las explotaciones y sus tamaños, pueden utilizarse cartogramas con el porcentaje de cada grupo dado, a los que pueden anexarse, o mostrarse por separado los valores absolutos, por medio de puntos u otros símbolos. En caso de estudios de dinamismo temporal el cambio de color indicaría los períodos referidos.

También se pueden combinar métodos para expresar otros índices relativos (a través de cartogramas simples) y valores absolutos o clases del fenómeno, con cartodiagramas o símbolos de diferentes figuras geométricas.

Muy variadas son las características a incluir en la temática sobre *uso de la tierra*. Dependiendo del tamaño de las unidades básicas, de la escala, y del nivel de detalle, la representación de los usos de la tierra general, de la agrícola o de la cultivada, puede realizarse con diferentes métodos.

A nuestro criterio, para tales aspectos son recomendables, además del método de áreas, para ofrecer su composición y las participaciones de los elementos, los cartogramas estructurales y los tipogramas, de poca

aplicación actualmente en Cuba, no obstante resultar de fácil comprensión y lectura y de mucha utilidad para diferenciación y para fines de clasificación. Al tipograma se puede incorporar un círculo circunscrito que señalaría los valores absolutos de las superficies de cada unidad económica o administrativa.

Para indicar la distribución, producción o rendimiento de cultivos individuales son adecuados los símbolos y más efectivos aún los puntos distribuidos de forma topográfica, y cuando se relacionan con la unidad base el fondo de la misma puede ser un cartograma simple. En el caso de no utilizar límites prefijados, el fondo pudiera llevar el método de áreas para expresar la zona de difusión del cultivo.

Se recomienda también el cartograma simple para representar la intensidad del uso de la tierra cultivada con temporales (el porcentaje de tierra cosechada del área total bajo cultivos de este tipo). Dicho índice escasea de forma notable en los estudios sobre agricultura, a pesar de su importancia en análisis sobre utilización de recursos agropecuarios, las producciones, presión demográfica sobre la tierra, y otros.

Un indicador con poca frecuencia de aparición es la densidad de cría de ganado (con el empleo de unidades convencionales) por medio del cual se vinculan las existencias de ganado mayor con la tierra agrícola; al mostrar una relación resulta conveniente aplicar un cartograma.

Las características que podemos incluir en el epígrafe de *equipamiento de la agricultura* son muy diversas, pero de alta estima, ya que posibilitan apreciar el estado técnico-organizativo, o atributos operacionales, del área en estudio: el nivel de modernización, la situación y aplicación de atenciones culturales, aprovechamiento de recursos para la producción, entre otros elementos. En sentido amplio, se expresan por medio de índices (valores relativos), aunque en algunos casos se acompaña la estructura.

Con el fin de facilitar comparaciones espaciales o temporales, gran parte de las relaciones se establecen con un número X de unidades de tierra agrícola o cultivada, porcentajes y unidades convencionales.

En primer lugar, se encuentra la inversión de trabajo humano cuyos altos valores, por lo general, son rasgos de agriculturas tradicionales, poco evolucionadas, a pequeña escala, de semisubsistencia. Este indicador ofrece el número de personas activas en la agricultura por cada 100 ha de tierra agrícola.

Como complemento a dicho índice se tiene la inversión de fuerza animal, en unidades convencionales de tiro por 100 ha de tierra cultivada, que también presenta sus valores más altos en agriculturas de semisubsistencia o con cierta comercialización, y en un tipo de agricultura a gran

escala con un nivel dado de socialización, pero aún sin mucho desarrollo y modernización.

Por otra parte, y en contraposición a lo señalado en párrafos anteriores, se encuentran las inversiones de fuerza mecánica (en términos del número de HP de tractores y otras maquinarias autopropulsadas, por 100 ha de tierra cultivada), las cuales, a medida que aumenta en magnitud, reflejan un grado mayor de desarrollo en la agricultura o al menos con rasgos de modernización.

La fertilización, especialmente cuando se aplica con productos químicos, es otra vía para considerar el monto o tipo de las inversiones empleadas en parte de las atenciones culturales, aunque es de destacar que su mayor o menor empleo está muy relacionado con las condiciones de fertilidad de los suelos en los que se lleva a cabo la actividad agropecuaria, así como con las disponibilidades de capitales.

De forma similar se comporta la irrigación, en cuya utilización influyen tanto condiciones naturales como económicas, y por ser de importancia variable también según el cultivo de que se trate. Es interesante mostrar no sólo los porcentajes de tierra bajo regadío, sino además la forma o sistema en que se suministra.

Se sugiere para los indicadores reflejados en este grupo, con expresión dominante a través de valores relativos, el uso de cartogramas, que pueden representarse acompañados de símbolos, cartodiagramas, o gráficos.

Dentro del epígrafe de *productividad*, para estudios sintéticos, como los tipológicos, se plantea también el uso de unidades convencionales por su universalidad en comparaciones. Los indicadores que se han utilizado en estudios internacionales con frecuencia, pero realmente escasos en Cuba, son, entre otros, los de productividad de la tierra agrícola y productividad del trabajo, referido el primero a la producción total por 100 ha de tierra agrícola, y el segundo toma esa misma producción y la traduce a persona activa en la agricultura. Ambos índices no se mantienen con la misma forma de proporción aun dentro de un tipo, con valores altos, bajos o disímiles, tanto en agriculturas de subsistencia como orientadas al mercado, así como con diferentes grados de especialización.

El cartograma también resulta un método efectivo para representar los aspectos de este grupo, incluyendo los de comercialización.

El destino fundamental de los productos (para autoconsumo o para el mercado) permite a grosso modo establecer una marcada diferencia entre agriculturas con bajo nivel de desarrollo, pobres en inversiones de capitales y en resultados productivos, de aquéllas en que su interés fundamental es la comercialización. De ahí la importancia de determinar varios índices: grado de comercialización, producción comercial de la

tierra, producción comercial del trabajo, y el grado de especialización; este último brinda el comportamiento de la parte comercializada de la producción agrícola y su concentración en el menor número de renglones.

Finalmente, corresponde comentar el grupo de características *estructurales* donde se ubican indicadores como los de orientación de la producción agrícola global y de la producción comercializada, que señalan los elementos principales de una estructura dada, en este caso producciones agrícola y pecuaria, y sus proporciones.

Conforman también este grupo: la producción de cultivos industriales respecto a la producción agrícola bruta, la tierra bajo cultivos permanentes o semipermanentes, la tierra bajo cultivos alimenticios, los dos últimos referidos a la tierra agrícola total.

Los indicadores presentados, correspondientes a las características productivas y estructurales, pueden representarse con cartogramas, preferentemente en unidades espaciales donde la actividad agropecuaria sucede con arreglo a una dirección única (cooperativa, empresa). Se podría presumir que el indicador tiene comportamiento homogéneo dentro del área vinculada con la cantidad de tierra agrícola o cultivada, con la producción total o la comercializada, número de trabajadores, etc.

En unidades administrativas podría igualmente emplearse el cartograma; a pesar del hecho de constituir espacios no ocupados en su totalidad por la actividad agropecuaria, ofrece la posibilidad de utilizarlo en forma generalizada.

Podrán representarse la estructura y la orientación de aspectos productivos por medio de cartograma estructural, cartodiagrama y tipograma, principalmente en unidades administrativas o económicas de relativa compactación, aunque la decisión estaría en relación directa con la escala del mapa. En los casos de acentuada fragmentación y dispersión, es recomendable utilizar un fondo cualitativo que muestre la estructura y orientación resultantes de la aplicación de métodos complementarios. Las leyendas de estos mapas son, en forma general, extensas y complejas, por lo que el rayado simple o combinado, y en casos particulares la adición de números identificatorios, facilitarían la interpretación y comprensión del mapa.

Es cada vez más frecuente la utilización combinada de indicadores referentes a la actividad agropecuaria, no sólo con fines de clasificación simple (con una o dos variables) sino de determinación de sistemas, tipos o regiones agrícolas.

Al entender la agricultura como un fenómeno complejo, resultante de la interrelación de múltiples factores internos y externos, la manifestación de estudios sintéticos es aceptada en forma creciente por los especialistas.

Los sistemas podrían ser determinados a través de un grupo de variables de características particulares. De acuerdo con éste, corresponderían a las clasificaciones denominadas de rasgo múltiple.

Los grupos de agricultura se determinarían por el universo de variables seleccionadas según la representatividad de las mismas, las cuales responderían a la totalidad relacionada a las características internas. La clasificación tipológica, a su vez, ofrecería el marco propicio para delimitar regiones agrícolas con la consideración de factores externos a la actividad.

En todos los casos el fondo cualitativo sería el método más adecuado a emplear debido al resultado sintetizado de una cantidad dada de información. Si se tiene en cuenta la escala, es posible emplear símbolos que muestren un aspecto determinado del fenómeno (por ejemplo, la tierra agrícola) y cuyo fondo contenga la identificación del sistema o tipo de agricultura.

En los casos de clasificaciones espaciales y no taxonómicas, los símbolos no podrían emplearse, pues la escala estaría subordinada a la clasificación y cada región determinada debe aparecer siempre, aún en forma muy reducida.

Cuando haya poca variación tipológica o regional es posible emplear el color como fondo. No obstante, el rayado tiene amplio uso internacional, y se hace indispensable en resultados de gran diferenciación, por sus posibilidades de combinación y presentación.

En estudios más especializados de influencias de diferentes tipos de agricultura y de pronóstico, se deben considerar otros aspectos.

Para representar las transiciones tipológicas en una unidad espacial de investigación, es recomendable emplear el cartograma de los productos sucesivos, en el cual las bandas correspondientes al número de productos y su participación identifican el fenómeno. Las posibilidades de su empleo estarán en dependencia de la escala y compactación de las unidades; en su defecto, el fondo cualitativo sería el adecuado.

Los casos de pronóstico exigen el fondo cualitativo como método de representación, respetando, de forma especial, la simbología de los tipos en la serie de mapas.

4. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Antes de finalizar debe hacerse referencia a algunos aspectos de interés, que, a pesar de no vincularse directamente con la aplicación de los métodos y los indicadores, deben ser considerados en los trabajos cartográficos.

La geografía, como toda ciencia, requiere de la elaboración y establecimiento de conceptos; de ahí la necesidad de preservar el adecuado empleo de la terminología, que trasladada a los materiales gráficos de los estudios permita su fácil interpretación. Puede entenderse que las tareas de composición y redacción de los mapas comprenda la revisión de este punto.

Debe prestarse una gran atención a la gradación en escalas, ya sea en color o en blanco y negro, de modo que muestren claramente las diferencias en intensidades, a la vez que se sugiere mayor uso de escalas ascendentes y descendentes, siempre que el fenómeno y sus características lo permitan. También sería conveniente ampliar la utilización de escalas en blanco y negro en mapas sintéticos, no obstante su laboriosidad, así como la combinación de varios métodos, siempre que ello no perjudique la legibilidad.

Se considera provechoso el empleo de unidades convencionales para agilizar y facilitar los análisis dinámicos, temporales y espaciales, por medio de la cartografía. En la actualidad se encuentran elaborados varios grupos de unidades convencionales: de productos agrícolas, de existencias de ganado, fuerza de tiro. La conversión de elementos e indicadores a estas unidades obvia las dificultades provenientes de estudiar zonas o unidades con condiciones naturales, económicas y sociales diferentes, llevándolas a una expresión común independiente de las características que presenten, las cuales pueden ser tratadas en sus relaciones e interacciones como factores influyentes (negativa o positivamente) en la actividad agrícola.

Con el incremento en número y en calidad de los estudios en el marco rural, está al alcance de todos la posibilidad de contribuir al análisis y evaluación de los métodos cartográficos, para su mejor aprovechamiento.

REFERENCIAS

- ACC/ACURSS: ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA Y ACADEMIA DE CIENCIAS DE LA URSS (1970): *Atlas nacional de Cuba*, La Habana.
- DEMBICZ, A. (1970): *Metodología de la geografía económica*. Universidad de La Habana, La Habana, 2 partes.
- (1971): *Geografía de la agricultura*. Universidad de La Habana, La Habana, 78 pp.
- GÖTZ, A. (1970): Unification and standardization of agricultural maps in national and regional atlases. *Stud. Geogr.*, 15:1-102.
- ICGC: INSTITUTO CUBANO DE GEODESIA Y CARTOGRAFIA (1978): *Atlas de Cuba*. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana.
- IG/DGE: INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA ECONOMICA (1979): *Atlas regional del Caribe*. Academia y Científico-Técnica, La Habana.

IGPANW/PWRNB: INSTYTUT GEOGRAFII POLSKIEJ AKADEMII NAUK WARSZAWA y PREZYDIUM WOJEWÓDZKIEJ RADY NARODOWEJ BIALYSTOK (1968): *Atlas województwa Białostockiego*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

SZCZESNY, R. (1964): The orientations in agricultural production of Poland. *Geogr. Polonica*, 2: 169-174.

TUD/MLU: TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN y MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT (1977): *Katalog kartographischer Sonderzeichen für den automatischen Schreibwerkdruck*. Dresden und Halle, 28 pp.

TYSZKIEWICZ, W. (1980): Types of agriculture in Macedonia as a sample of the typology of world agriculture. *Geogr. Polonica*, 43:163-185.

SOME CARTOGRAPHIC METHODS APPLIED IN STUDIES OF AGRICULTURAL GEOGRAPHY

ABSTRACT

Through the evolution of geographical studies of agriculture, in a world scale, it is possible to gather evidence about the development and importance of thematic cartography, not only as a means of illustrating the phenomena and structures, but as a working method in analysis and synthesis.

The use of a variety of cartographical methods on different directions of the rural complex studies, has not yet reached the best of their application in Cuba. The study of internal or external elements or phenomena of the agricultural activity, by themselves, or grouped according to their characteristics, could be connected to specific cartographical methods which are the most adequate for such planned objectives.