

Antropología y matemáticas

Victor S. Albis *
Guillermo Páramo **

El proyecto se propone aprovechar las posibilidades que brindan ciertos desarrollos de la matemática y la lógica simbólica para el estudio etnológico de sistemas de representación cuantitativa y espacial. En particular, procurará reconocer en la comparación transcultural de algunos grupos de indígenas del actual territorio colombiano, invariantes generales y características singularizadoras de carácter topológico y geométrico, presentes en el diseño y en la forma de sus objetos materiales, y examinar la consistencia y la economía lógicas de la extensión simbólica de esos objetos en cuanto modelos de otros objetos y del cosmos. Estos invariantes están ejemplificados, por ejemplo, en los grupos de simetrías subyacentes en la ornamentación de objetos materiales, como expresión geométrica del ritmo; en los invariantes topológicos subyacentes en la forma y diseño de esos objetos y en sus usos rituales y de representación mítica, en cuyo caso es de importancia señalar el valor mítico-ritual de su simbolismo y la relación lógica entre modalidades espaciales de orientación. La consistencia lógica y la economía de recursos descriptivos se estudiarán explotando las variantes de un mismo modelo espacial en términos de sus simetrías, topología y simbolismo, especialmente en el caso de los que se presentan como "imágenes del mundo" o iconos cosmográficos.

1. *Utilización de instrumentos matemáticos en antropología.* Desde Durkheim (1912), la antropología cognoscitiva ha estado dominada por el planteamiento según el cual el espacio y el tiempo, como dimensiones culturales, lejos de ser innatos y universales son construidos por cada cultura dentro de una gran variedad

* Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

** Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

de posibles soluciones. Para muchos estudiosos, aún las percepciones espaciales estarían mediadas por la cultura. De acuerdo con Gibson (1950), el espacio debe contener cosas para ser perceptible y esas cosas habrán de distinguirse de acuerdo con sistemas de clasificación culturalmente determinados (Hallowell 1955). Sapir (1949) y Whorf (1956) sostuvieron que el tiempo y el espacio se aprehenden al aprender la lengua; Forge (1970), que los ambelam de la Nueva Guinea aprenden ritualmente a ver, y Segall, Campbell y Herskovitz (después de haber comprobado experimentalmente los resultados de un estudio de Rivers (1905)) que entre las diversas culturas hay discordancias de percepción atribuibles a "diferencias funcionales en los hábitos aprendidos de inferencia visual", como respuestas ante distintos factores culturales y ambientales percibidos ópticamente. Innecesaria resulta la mención de la gran cantidad de antropólogos que han coincidido en el planteamiento de un relativismo cultural cognoscitivo con respecto al espacio, y de la heterogénea gama de posturas teóricas que representan, y que van desde la discutida "hipótesis Sapir-Whorf" hasta el culturalismo, el estructural-funcionalismo y el estructuralismo de Lévi-Strauss. Frente a estos puntos de vista que subrayan el carácter relativo de las construcciones culturales del espacio y el tiempo, otros autores como Berlin y Kay (1969) o M. Bloch (1977) se han preocupado más bien por recalcar los invariantes transculturales que se destacan en los referenciales espacio-temporales. Otros investigadores han abierto en el campo de la antropología simbólica una verdadera línea de trabajo al comparar las distintas maneras como las culturas valoran y simbolizan las oposiciones entre modalidades espaciales, como arriba-abajo, adelante-atrás, izquierda-derecha, centro-periferia, etc. (Hall 1969; Neednam 1973; Sack 1980; Schwartz 1981; Tibon 1981; Tcherkézoff 1983).

Examinado desde la perspectiva de las matemáticas, este tema pudiera encontrar fundamentación metodológica importante, y aún sustentación teórica, con base en la teoría relacionista de Leibniz. Helmholtz pensaba— y un autor como Carnap coincidía con él (1969, 230-231)— que si se condicionaba a una persona niña o adulta a las experiencias de un mundo no-euclídeo, esa persona visualizaría la estructura de tal espacio con la facilidad con que nosotros visualizamos la del espacio euclídeo. El propio Helmholtz, que era fisiólogo además de físico y matemático, experimentó con

cierto tipo de anteojos y, según él, lo consiguió. Sobra extenderse aquí en la discusión de las relaciones que existen entre socialización y un tipo de condicionamiento como el aludido por Helmholtz, pero, para muchos antropólogos y psicólogos, los dos resultados serían inseparables. La divergencia entre "geómetras convencionales" como Poincaré y "empiristas" como Reichenbach no parecería comprometer el punto de vista de Helmholtz en lo que respecta a su eventual interés antropológico: esas dos posiciones pudieran coincidir en que la selección de una cierta geometría es un asunto de conveniencia, no de verdad o falsedad de las afirmaciones que contiene con respecto a la naturaleza del espacio (Carnap, *op. cit.*, 216). De modo que, en últimas, dependerían del hombre, es decir, de su cultura. Por tanto, una investigación que trate de inferir de la fenomenología cultural de grupos humanos no occidentales los fundamentos generales de su organización del espacio, se justifica con sólo revisar lo que piensa de sí la ciencia occidental.

Por último, debe señalarse que el estudio de las isometrías y de las homotopías resulta especialmente relevante en el examen de las alternativas culturales de representación y estructuración espaciales. Los trabajos de Lietzmann (1934), Fettweis (1956), van der Waerden (1983) y Zaslow (1981), desde la matemática, han propuesto el estudio de los grupos de simetrías del diseño de objetos de cultura material para el seguimiento de las pautas de difusión cultural prehistórica en América y en el Viejo Mundo; Seidenberg (1981), ha reconocido un origen ritual en la geometría, y Lévi-Strauss (1968), desde la antropología, ha insistido en la utilidad, y aún necesidad, de aproximaciones topológicas para el tratamiento de problemas de la etnología. Una discusión más detallada de estos intentos y su aplicación al estudio de grupos humanos suramericanos y colombianos puede verse en Albis (1985; 1986) y Páramo (1985). Aparte de los escritos de los promotores de este proyecto, no conocemos ningún otro esfuerzo tendiente a realizar indagaciones como las aludidas en complejos culturales colombianos. Ejemplos de la búsqueda de invariantes geométricos y topológicos dentro de una problemática lógica de las representaciones cosmográficas de los indígenas tucanos del Vaupés aparecen en Páramo (1985). La utilización de instrumentos matemáticos en el contraste transcultural cuenta, pues, con importantes antecedentes y es altamente promisorio; más en el caso de con-

figuraciones étnicas como las de la prehistoria y la historia indígena contemporánea de Colombia, que reúnen variadísimas pautas culturales y cuyas relaciones estructurales se mantienen aún incógnitas.

2. *El método.* El método de investigación se ajustará en términos generales al propuesto por Zaslav (*op. cit.*); empero, con el propósito de ampliar los recursos teóricos que ofrece la antropología a este tipo de trabajos, podrá usarse como puente entre el lenguaje matemático y el etnológico, la noción de estructura de Lévi-Strauss, cuyo contenido ha sido desarrollado en un sentido matemático por autores de las dos disciplinas (Weil 1967; Ballonoff 1975; Durrenberger & Morrison 1978; Lorrain 1974; Maranda & Maranda 1971; Read 1974, por ejemplo), mediante la introducción de interpretaciones adecuadas al objeto de estudio. La investigación, sin embargo, procurará independizarse de teorías más específicas sobre la naturaleza de la cultura o su proceso a través del tiempo. Esto no excluye que se hagan incursiones esporádicas en estos temas. Por otra parte, utilizando los grupos de simetrías de los diseños decorativos de los objetos materiales como un nuevo criterio de clasificación arqueológica y etnográfica, se espera contribuir al esclarecimiento de algunos puntos de la historia de la transmisión de hechos culturales en el continente americano.

REFERENCIAS

- ALBIS, V. 1985a, "La división ritual de la circunferencia en el arte prehispánico colombiano", I, Zona arqueológica muisca. MS. Bogotá.
- ALBIS, V. 1986, "Arte prehispánico y matemáticas". *Rev. Universidad Nacional de Colombia (2ª época)*, II (7), jun./jul., 29-34.
- BALLONOFF, P. 1975, "Structural models and correspondence problems". *Social Science Information* 14(3/4), 183-199.
- BERLIN, B. & P. KAY 1969, *Basic Color Terms*. Berkeley (The University of California Press).
- BLOCH, M. 1977, "The Past and the Present in the present". *Man* 12, 278-292.
- CARNAP, R. 1969, *Fundamentación lógica de la física*. Buenos Aires (Sudamericana).
- DURKHEIM, E. 1912, *Les formes élémentaires de la vie religieuse: le système totémique en Australie*. Paris (Alcan).
- FETTWEIS, E. 1956, "Die Mathematik des Megalithkulturkreise und ihre Entwicklung". *Scientia* 91, 1-15.
- FORDE, A. 1970, "Learning to see in New Guinea". En *Socialization. The Approach from Anthropology*. P. Meyer (ed.) London (Tavistock).

- GIBSON, J. 1950, *The perception of the Visual World*. Boston (Houghton & Mifflin).
- HALL, E. T. 1966, *The Hidden Dimension*. Garden City (Doubleday & Co.).
- HALLOWELL, I. A. 1955, *Culture and Experience*. London (The University of Pennsylvania Press).
- LÉVI-STRAUSS, C. 1968, *Antropología Estructural*. Buenos Aires (Eudeba).
- LIEZMANN, W. 1934, "Geometrie und Urgeschichte". *Zeit. f. Math. und Nat. unterricht aller Schulgattungen* 65, 313-319.
- LORRAIN, F. 1974, "Social structure, social classifications and the logic of analogy". En *Mathematical Models of Social and Cognitive Structures*. P. Ballonoff (ed.) Urbana (Illinois Studies in Anthropology N° 9).
- MARANDA, E. & P. MARANDA 1971, *Estructural Models in Folklore and Transformational Essays*. The Hague (Mouton).
- NEEDHAM, R. (ed.) 1973, *Right and Left. Essays on Dual Classification*. Chicago (The University of Chicago Press).
- PÁRAMO, G. 1985, *Lógica y cosmografía de los tucanos*. MS. Bogotá.
- READ, D. 1974, "Some comments on the use of Mathematical Models in Anthropology". *American Antiquity* 39, 3-15.
- RIVERS, P. 1905, "Vision". *British J. of Psychology* 1, 321.
- SACK, R. P. 1980, *Concepts of Space in Social Thought*. Minneapolis (University of Minnesota Press).
- SAPIR, E. 1949, *Selected Writings of Edward Sapir*. D. E. Mandelbaum (ed.) Berkeley (University of Chicago Press).
- SCHWARTZ, B. 1981, *Vertical Classification. A Study in Structuralism and the Sociology of Knowledge*. Chicago (The University of Chicago Press).
- SGALL, M. H., D. T. CAMPBELL & M. HERKOVITZ, 1963, "Cultural differences in the perception of geometric illusions". *Science* 139, 769-771.
- SEIDENBERG, A. 1981, "The ritual origin of the circle and square". *Archive History Exact Sciences*, 1-40.
- TCHERKÉZOFF, S. 1983, *Le roi Nyamwesi, la droite et la gauche. Révision comparative des classifications dualistes*. Cambridge-Paris (Cambridge University Press-Editions de la Maison de l'Homme).
- TIBON, G. 1981, *El ombligo como centro cósmico. Una contribución a la historia de las religiones*. México (Fondo de Cultura Económica).
- VAN DER WAERDEN, B. L. 1983, *Geometry and Algebra in Ancient Civilizations*. Berlin (Springer-Verlag).
- WEIL, A. 1967, "Acerca del estudio algebraico de ciertos tipos de leyes de matrimonio (Sistema Murngin)". En C. Lévi-Strauss, *Las estructuras elementales de parentesco*. Buenos Aires (Paidós).
- WHORF, B. L. 1956, *Language, Thought and Reality*. Boston (MIT Press).
- ZASLOW, B. 1981, *Pattern Dissemination in the Prehistoric Southwest and Mesoamerica*. Arizona State University Anthropology Papers N° 25, Tempe.