

Grafos contra natura: Imágenes y modelos formales *versus* la prisión del lenguaje

Carlos Reynoso
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
<http://carlosreynoso.com.ar>

No importa cuán importante sea, el objeto específico de [esta o aquella] investigación de hecho cuenta menos [...] que el método que le ha sido aplicado y que podría ser aplicado a una infinidad de objetos diferentes.

Bourdieu y de Saint Martin (1982: 50)

[La novedad esencial del estructuralismo consistía en] introducir en las ciencias sociales el *método* estructural o, más simplemente, el modo de pensamiento *relacional* que, en ruptura con el modo de pensamiento sustancialista, lleva a caracterizar todo elemento por las relaciones con lo unen a los otros en un sistema del que obtiene su sentido y su función.

Bourdieu (2007: 13)

Contra todas las formas del monismo metodológico que conlleva aseverar la prioridad ontológica de la estructura o el agente, del sistema o el actor, de lo colectivo o lo individual, Bourdieu afirma la primacía de las relaciones. Desde su perspectiva, tales alternativas [monistas] reflejan la percepción de la realidad social sostenida por el sentido común, de la cual la sociología debe desembarazarse. Esta percepción se asienta en el lenguaje mismo que utilizamos, el cual “es más adecuado para expresar cosas que relaciones, estados que procesos”.

Bourdieu (1982:35)

El objetivo de esta presentación es formular un brevísimo planteo crítico respecto de una forma de uso de modelos de redes (sociales) en la investigación antropológica contemporánea que se ha tornado habitual. No es una crítica en el estilo clásico, sin embargo. Lejos de condenar el trazado de redes como un fin en sí mismo, o de impugnar la búsqueda de correspondencias entre magnitudes que surgen del cálculo y conceptos "sensibilizadores" de la antropología convencional, o de distraerme en la

crónica de otras perversiones usuales del método, lo que pretendo cuestionar aquí es el hábito de reduplicar mediante las redes, su topología y sus álgebras concomitantes lo que ya sabemos o hemos aprendido a intuir por otros medios, lenguaje natural incluido. Las más de las veces estas reduplicaciones se realizan con la esperanza de que las imágenes, las matrices o el cálculo de cualesquiera factores estadísticos aporten inevitablemente, por una oscura razón de consonancia cósmica, alguna clase de *insight* definitorio. Es una vana esperanza, como se verá, y no sólo porque el nuevo régimen sensorial sea redundante o porque el mapeado entre el modelo y lo real resulte incierto.

A lo que voy es a que en las ciencias de la complejidad se sabe muy bien que la relación entre el planteamiento de los problemas y su representación contradice muchas veces los dictados del sentido común; en la comunidad antropológica, a pesar de sus ínfulas, este sentido suele ser extremada y sistemáticamente común. El diagnóstico vale, creo, para un campo disciplinar todavía más amplio. En efecto, he encontrado (y lo comprobé en diversos seminarios y reuniones académicas) que en la literatura técnica en general y en las matemáticas en particular el principio según el cual se diseñan los grafos difiere del que espontáneamente aplicaría un estudioso entrenado en ciencias sociales.

En un problema de circuitos o distribución urbana, éste intentaría, por ejemplo, representar las calles mediante aristas y las esquinas mediante vértices. En este escenario específico, la técnica de grafos deja la formulación del modelo en un estado peor al que se encontraba antes de aplicar el formalismo, causando que las esquinas devengan el lugar en el cual confluyen cuatro calles en vez de ser el sitio en que se cruzan dos.

Pero en rigor ambas visiones (primal o dual, dos calles o cuatro) incurren en el estereotipo de creer que el carácter relacional del análisis de redes (o del estructuralismo sin más) consiste en enfatizar los vínculos que existen entre "cosas", como si la demarcación entre sustantivos, verbos y cualidades no fuera un efecto de un lenguaje que opera con amplio margen de arbitrariedad.¹

Los matemáticos (más emancipados que los antropólogos, sin duda, de la lógica de lo concreto y de las coacciones del lenguaje natural de las que hablaban Bourdieu y Wacquant [2008: 40] sin haberse librado de ellas)² tienden a desarrollar el mapeado cognitivo de esta clase de planteos de un modo diferente, que nada tiene que ver con un mero cambio de acentos ontológicos, con elegir una clase sintáctica en lugar de otra, con creer que todo verbo expresa diacronía o con ver todo como si fuera número. De la estrategia de los matemáticos no me maravilla tanto la firmeza de su rigor como la creatividad de su imaginación. ¿No es curioso que sean ellos, y no los antropólogos, quienes aplican como si les fueran congénitos el principio de la mirada distante y la premisa del saber reflexivo? Vaya este caso como evidencia:

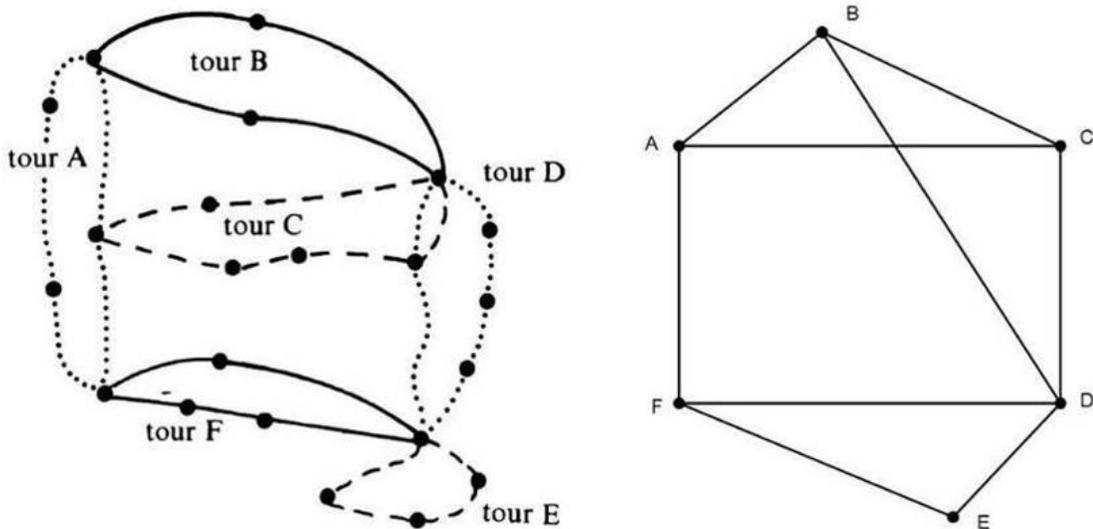
Dada una colección de circuitos [*tours*] de camiones de recolección de basura
¿es posible asignar cada circuito a un día de la semana (que no sea domingo), tal

¹ Ya Brent Berlin y Paul Kay nos advertían, en 1969, que los colores son adjetivos en ciertas lenguas, pero sustantivos o verbos en algunas otras. Desde los días tempranos de la antropología cognitiva de la escuela componencial se sabe asimismo que muchos conceptos susceptibles de pensarse no están lexicalizados. Y así todo. Qué elementos sean entidades y qué otros califiquen como relaciones es, muy probablemente, una contingencia categorial: mala base entonces para interrogar en torno de ese tejido un conjunto de regularidades estructurales

² Por ello es que estos autores permanecen en un plano discursivo cuando apelan a la noción de campo, la cual, a diferencia de lo que es el caso con la idea de red, es evidente que no está operacionalmente articulada.

que si dos circuitos visitan un sitio en común lo hagan en diferentes días? [...] Para formular este problema en términos de teoría de grafos, si G es el grafo de circuito (el grafo cuyos vértices son los circuitos) y si existe una arista entre dos circuitos si y sólo si ellos visitan un sitio en común, el problema es equivalente al que sigue: ¿es posible asignar a cada vértice (circuito) uno de los seis colores (días), de modo tal que si dos circuitos se unen con una arista (visitan un sitio en común) obtienen colores diferentes? Esta pregunta deviene entonces: ¿es el grafo en cuestión 6-colorizable? (Roberts 1978: 49).

Como antes dije, es seguro que un antropólogo habría pensado el grafo más bien como una red espacial primal o a lo sumo dual: puntos para las encrucijadas, líneas para las calles, o (en el extremo de su capacidad de abstracción) a la inversa. Pero he aquí que existe todo un universo de formalismos que tiene que ver con la [coloración de grafos](#) y que dada su productividad en un caso³ es aplicable a todos los otros casos que admitan la misma forma *algorítmica* de planteamiento.



Enclaustrado en una confusión permanente de la topología y el álgebra (que aquí son relevantes) con la geometría proyectiva que se experimenta en actitud natural (que aquí no lo es), el antropólogo procuraría también, imagino, extrapolar explícita o implícitamente la solución conocida a todo otro requerimiento con algún viso de similitud, pensando que el concepto de semejanza tiene algún asidero formal.⁴ Quienes han trabajado en problemas inversos, sin embargo, saben que expresiones muy semejantes

³ Históricamente, el mapa de los cuatro colores. Sobre coloración de grafos y sus posibles aplicaciones véase Ore (1967), Barnette (1983), Fritsch y Fritsch (1998), Molloy y Reed (2002), Marx (2004), Chartrand y Zhang (2009). En este contexto también es relevante el concepto de grafos perfectos, idea que no he de desarrollar por el momento

⁴ La falacia que aquí se manifiesta trasunta la confusión entre una intuición de semejanza plausible y un isomorfismo estricto. Extrañamente, ningún texto de epistemología pone en guardia contra estos entimemas o desarrolla algún método para buscar y encontrar correspondencias formales genuinas. De más está decir que ni Lévi-Strauss ni Bourdieu aportaron gran cosa a este último respecto, el cual implica a mi juicio un nudo esencial de las concepciones que hacen al método mismo

(o incluso idénticas) quizá pertenezcan a (o sean indicadoras de) lenguajes en extremo disímiles. La teoría de grafos ha aportado pruebas magistrales de este fenómeno, como se verá ya.

Un problema en apariencia tan parecido al primero como el barrido de una ciudad minimizando el tiempo necesario para llevarla a cabo no acostumbra resolverse por coloración sino mediante la noción de circuito euleriano cerrado. Para esto se requiere trazar el multidigrafo correspondiente a las calles de una ciudad en el cual (esta vez sí) los vértices representan esquinas y los arcos corresponden a los cordones de las veredas, los cuales deben ser recorridos en el mismo sentido. Omito aquí el procedimiento de resolución de este problema, bastante tedioso por cierto; lo esencial finca en su disparidad radical con el desarrollo antes descrito (cf. Liebling 1970; Tucker y Bodin 1976; Roberts 1978: 67-70). El siguiente problema de agenda, en cambio, vuelve a requerir técnicas cromáticas aun cuando no tenga asociado ningún parámetro de espacialidad:

Cada miembro de un congreso o legislatura pertenece a diversas comisiones. Se debe programar la agenda semanal para las reuniones de comisión. ¿Cuántas sesiones de comisión se requieren? Para contestar esa pregunta, trazamos un grafo G con vértices para las comisiones y una arista entre dos comisiones si sus miembros se superponen (éste sería el grafo de intersección de las comisiones [...]). Deseamos asignar a cada vértice (comisión) un color (hora de encuentro) de modo que si hay dos vértices unidos por una arista (porque tienen miembros en común), obtienen diferentes horas. El menor número de horas de encuentro requeridas es el número cromático del grafo G . Un problema similar surge obviamente en la planificación de la agenda de exámenes finales en una universidad. Aquí las comisiones equivalen a las clases (Roberts 1978: 50; cf. Marx 2004: 11).

Pese a que existen demostraciones teoremáticas positivas para estos problemas de coloración en particular (Appel y Haken 1977; Appel, Haken y Koch 1977; cf. Tymoczko 1979), eventualmente la teoría de grafos debe complementarse con robustos [algoritmos de optimización](#) (algoritmo genético, algoritmo cultural, simulación de templado, colonia de hormigas, etc), dado que la mayor parte de los problemas inherentes a estos diseños en apariencia triviales (aun para circuitos con un número relativamente bajo de vértices) suelen ser NP-duros, NP-completos o intratables por medios convencionales. No conviene al antropólogo que haya de trabajar en proyectos de planificación urbana o en modelos de estructura análoga ignorar el riesgo de la explosión combinatoria y desconocer los formalismos que se han inventado para hacerle frente. Tampoco conviene que ignore la situación inversa, pues mientras que algunos problemas que parecen sencillos (como el del vendedor viajero o el del barrido de las calles) son en rigor de una dificultad inconmensurable, otros que lucen imposibles (metaheurísticas mediante) resultan muchas veces de fácil resolución. Pero ésto (la tratabilidad) será objeto de un manifiesto diferente.

Navegando a través de la literatura técnica de la especialidad se percibe que la teoría de redes sociales y la teoría de grafos han seguido caminos separados y que en esta última se han desarrollado elaboraciones aplicativas que convendrá explorar, como las que aquí hemos entrevisto. Aquélla, mientras tanto, ha seguido un rumbo ligado en demasía a un objeto peculiar, tornándose endogámica, oligopólica y poco reflexiva, más preocupada por establecer un canon de correspondencias entre las nuevas magnitudes y los viejos

conceptos que en comprender eulerianamente la naturaleza estructural de los problemas. Urge restituir entonces la familiaridad con la teoría de grafos, recuperando con ella una capacidad de abstracción y una actitud de diálogo transdisciplinario que tras casi cuarenta años de discursividad extrema están en vías de parálisis. Por eso habrá más de estas indagaciones en el futuro.

Lo que me motiva en este documento es recomendar la necesidad de buscar soluciones reticulares (o de la naturaleza formal que fuere) en función de los recursos lógicos o algorítmicos que dicho planteo está en condiciones de aportar y no tanto en función de un grafismo que se obstina en replicar en el registro visual (en aras de un presunto esclarecimiento) lo que consideramos observable o lo que creemos saber desde siempre merced a las palabras.

Referencias bibliográficas:

- Appel, Kenneth y Wolfgang Haken. 1977. "Every planar map is four colorable. Part I: Discharging". *Illinois Journal of Mathematics*, 21: 429-490.
- Appel, Kenneth, Wolfgang Haken y John Koch. 1977. "Every planar map is four colorable. Part II: Reducibility". *Illinois Journal of Mathematics*, 21: 491-567.
- Barnette, David. 1983. *Map coloring, polyhedra, and the four-color problem*. Washington, D. C., Mathematical Association of America.
- Bourdieu, Pierre y Monique de Saint Martin. 1982. "La sainte famille. L'épiscopat français dans le champ du pouvoir". *Actes de la recherche en sciences sociales*, 44-45: 2-53.
- Bourdieu, Pierre. 2007. *El sentido práctico*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Bourdieu, Pierre y Loic Wacquant. 2005. *Una invitación a la sociología reflexiva*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Chartrand, Gary y Ping Zhang. 2009. *Chromatic graph theory*. Boca Raton, CRC Press.
- Fritsch, Rudolf y Gerda Fritsch. 1998. *The four-color theorem: History, topological foundations, and idea of proof*. Nueva York, Springer.
- Liebling, Thomas M. 1970. *Graphentheorie in Planungs-und Tourenproblemen*. Lecture Notes in Operations Research and Mathematical Systems No. 21, Berlin-Heidelberg-Nueva York, Springer-Verlag,
- Marx, Dániel. 2004. "Graph colouring problems and their applications in scheduling". *Periodica Polytechnica, Electrical Engineering*, 48: 11-16, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.95.4268&rep=rep1&type=pdf>.
- Molloy, Michael y Bruce Reed. 2002. *Graph colouring and the probabilistic method*. Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag.
- Ore, Øystein. 1960. *The four-color problem*. Nueva York, Academic Press.
- Ore, Øystein. 1962. *Theory of graphs*. Providence, American Mathematical Society.
- Ore, Øystein. 1990. *Graphs and their uses*. Washington, DC, The Mathematical Association of America.
- Roberts, Fred. 1978. *Graph theory and its applications to problems of society*. Filadelfia, SIAM. Society for Industrial and Applied Mathematics.

- Tucker, Alan C. 1973. "Perfect graphs and an application to optimizing municipal services". *SIAM Review*, 15(3): 585-590.
- Tucker, Alan C. y L. Bodin. 1976. "A model for municipal street-sweeping operations". *Case Studies in Applied Mathematics*. Washington DC, Committee on the Undergraduate Program in Mathematics, Mathematical Association of America.
- Tymoczko, Thomas. 1979. "The four-color problem and its philosophical significance". *The Journal of Philosophy*, 76(2): 57-83

..