

Diagramas causales: la epidemiología brasileña regresa al futuro

La intención de establecer nexos causales está en el núcleo de la Epidemiología, como campo científico que está orientado hacia el estudio de eventos relacionados con la salud en poblaciones humanas. No obstante, inferir causalidad es un desafío que intriga a filósofos y científicos hace varios siglos.

Principalmente, a partir de finales del siglo XVIII, surgen diversas contribuciones referenciales para los estudios causales en el ámbito de la investigación epidemiológica. Éstas incluyen los estudios de Lind y Snow sobre el escorbuto y cólera, respectivamente; los postulados de Henle-Koch, fruto de la revolución microbiológica; los criterios de causalidad de Hill; el modelo de causas suficientes y componentes de Rothman; el modelo de respuestas potenciales de Rubin y los vastos trabajos de la escuela de Miettinen, Robins y Greenland, a partir de la década de 1970.

A pesar de las sustanciales diferencias de planteamientos, un aspecto común a aquellas contribuciones más cercanas a la epidemiología contemporánea es el presupuesto de que la posibilidad de inferencia causal requiere adherencia a los principios de validez y precisión en estudios epidemiológicos, y la existencia de modelos teórico-operacionales que sustenten las hipótesis causales en cuestión.

Asimismo, la buena práctica de explicitar modelos o gráficos causales no se diseminó de forma tan amplia como hubiera sido necesario, tal vez porque estos modelos tienden a ser muy difíciles de operacionalizar, dada la complejidad involucrada en la determinación del proceso salud-enfermedad en el ámbito poblacional. Además, parece faltar una estrategia mejor de apropiación de estos modelos, con el fin de servir de guía en el trazado de estudios y el análisis de datos epidemiológicos.

Entre algunas contribuciones relevantes de la epidemiología brasileña a los temas de la causalidad e inferencia causal, dos de ellas buscaron dar mayor cognición y practicidad a los modelos causales. Por un lado, Almeida Filho ¹, desgranando el difícil trabajo del epidemiólogo en promover la transposición de conceptos de un plano teórico al nivel empírico. Por otro, Victora et al. ² enfatizando el papel de estos modelos conceptuales en el análisis de datos epidemiológicos, introduciendo la noción de modelado con jerarquización de variables.

A pesar de este repertorio con trabajos de interés y producción científica en el ámbito de la inferencia causal, la epidemiología brasileña parece haber caminado, tanto en lo que se refiere a la formación de posgrado, como en relación a la propia práctica de investigación, a lo largo de los inmensos desarrollos metodológicos en este área. En el ámbito internacional, al contrario, el uso de gráficos causales y de nuevas estrategias de modelado en el contexto de la inferencia causal en estudios observacionales es un área de estudios prolífica, desde por lo menos la década de 1980, con una fuerte penetración en los cursos de posgrado y principales periódicos de epidemiología. Robins ³, ya en 1986, por ejemplo, presentó un enfoque gráfico para la identificación y estimación de parámetros causales en estudios de cohorte ocupacional, potencialmente sujetos al sesgo del trabajador saludable. Posteriormente, fue desarrollado el método conocido como *G-estimation*, una herramienta para el control de sesgos en estudios epidemiológicos, cuando un factor de riesgo tiempo-dependiente actúa simultáneamente como un factor de confusión y una variable intermediaria ⁴. A partir de la década de 1990, existe la formalización teórico-conceptual de los diagramas causales, particularmente de los gráficos acíclicos dirigidos (*Directed Acyclic Graphs* – DAGs), desvelando un campo de desarrollo metodológico con un universo de aplicaciones potenciales en la investigación epidemiológica ⁵.

Es a partir de este trasfondo donde se debe apreciar el artículo de Cortes et al., que integra este fascículo de CSP. El artículo es muy oportuno para la epidemiología brasileña en la medida en que se percibe un desacoplamiento entre la importancia del tema de los diagramas causales, en el contexto de la literatura epidemiológica internacional, y su poca repercusión en el ambiente académico-científico nacional. Existe aquí o allá aplicaciones de estos y otros métodos correlatos por parte de investigadores brasileños, pero en niveles muy por debajo de lo deseable.

En el artículo de Cortes et al., los lectores tendrán una revisión comprensiva del uso de los DAGs en epidemiología, con énfasis en el enfoque de la situación de confusión. Para ello, se presentan la topología de los DAGs y los significados de los términos esenciales para la comunicación mediante estos gráficos, como “criterio de *d-separación*”, “entrada por la puerta de atrás” y “variable colisora”. Toda esta formalización es diseccionada mediante la presentación de un problema concreto de investigación, donde múltiples variables están interconectadas en un modelo teórico-operacional expresado mediante un DAG.

Se concluye del artículo que los DAGs son herramientas simples que permiten al investigador identificar, entre una gama enorme de variables, un conjunto mínimo de potenciales factores de confusión que necesitan ser controlados para la obtención de resultados válidos. Los DAGs son útiles también para identificar variables que aparentemente podrían ser elegibles como factores de confusión, pero que, si se controlan en el análisis podrían provocar una situación de confusión. O sea, la práctica usual de “controlar para todo” puede tener efectos deletéreos.

Pese a que estos gráficos posean una estructura algébrica formal, basada en probabilidades condicionales, que permite la estimativa no-sesgada de medidas de efecto, el artículo de Cortes et al. se dedica a presentar de forma heurística la utilización de estos gráficos para auxiliar en la elección de qué variables de confusión deben ser seleccionadas para un posterior control a través de métodos analíticos tradicionales. No obstante, los autores proporcionan las fuentes necesarias para que el lector interesado profundice en el tema, buscando expandir su aplicabilidad a problemas más allá de la situación de confusión.

Además de ayudar en la identificación y selección de variables que deben ser utilizadas para fines de control de confusión, el uso de los DAGs contribuye a retomar la buena práctica de la investigación epidemiológica y científica en general que es explicitar las hipótesis *a priori* sobre la red de relaciones causales entre los fenómenos que están siendo estudiados.

Además, el artículo de Cortes et al. renueva las esperanzas de que una nueva generación de epidemiólogos volverá a volcarse sobre el tema de la inferencia causal en epidemiología y conseguirá incrementar cualitativamente la producción científica brasileña en el campo de la investigación de los determinantes de la salud en la población.

Guilherme L. Werneck

Editor Asociado

1. Almeida-Filho N. Epidemiologia sem números. Rio de Janeiro: Campus; 1989.
2. Victora CG, Huttly SR, Fuchs SC, Olinto MTA. The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. *Int J Epidemiol* 1997; 26:224-7.
3. Robins J. A graphical approach to the identification and estimation of causal parameters in mortality studies with sustained exposure periods. *J Chronic Dis* 1987; 40 Suppl 2:139S-61.
4. Robins JM, Blevins D, Ritter G, Wulfsohn M. G-estimation of the effect of prophylaxis therapy for *Pneumocystis carinii* pneumonia on the survival of AIDS patients. *Epidemiology* 1992; 3:319-36.
5. Greenland S, Pearl J, Robins JM. Causal diagrams for epidemiologic research. *Epidemiology* 1999; 10:37-48.