



EL ALGORITMO DE “CLIQUEPERCOLATION” EN LOS ANÁLISIS DE REDES CON RELACIONES ESTADÍSTICAS

Sr. Editor:

En esta revista se ha publicado un artículo sobre un modelo multivariante de análisis de redes cuyas conexiones se basan en relaciones estadísticas parciales (1). Este método estadístico sistemático cuenta con algoritmos que detectan agrupaciones (*clusters*) entre los nodos (variables) de la red (2,3). Incluso, en los modelos de redes también se pueden reportar nodos superpuestos, es decir, que pueden pertenecer a más de una agrupación (4,5). Esto es recomendable en los sistemas de variables que se refieren a cogniciones, comportamientos y emociones debido a que tales medidas pueden estar asociadas condicionalmente con varias agrupaciones de la red (6). Para ello, uno de los algoritmos de superposición es el “Clique Percolation (CP)” (7,8) y, para contribuir a su ejecución de manera práctica, el objetivo de esta carta es describir el procedimiento del uso del CP mediante el paqueteR *CliquePercolation* (9) a partir de una red que incluía ítems de ansiedad, depresión y alimentación emocional (Fig. 1A) procedentes de un estudio previo de 400 adultos peruanos (10). Es recomendable tener previamente instalado el paquete *qgraph*:

```
install.packages ("qgraph")
library (qgraph)
install.packages ("CliquePercolation ")
library (CliquePercolation)
```

Luego de tener una red graficada (la instrucción será “plot1”), se consideran principalmente dos métricas para el uso del CP: la primera permite direccionar los *k*-cliques en base a la conexión de 3 o más nodos como mínimo (*k.range*). La segunda es el rango promedio de correlaciones de la red estimada (*l.range*); en la figura 1A se observan valores de relación entre 0.06 y 0.55), además de algoritmos como “entropy” para seleccionar el valor óptimo de “fuzzymod” que permita reconocer comunidades acordes con la literatura científica confirmada, como los modelos teórico-psicométricos. Los comandos R son:

```
threshold <- cpThreshold(plot1, method = "weighted",
k.range = c(3:4), l.range = seq(0.2, 0.06, - 0.01), threshold =
c("entropy", "fuzzymod")
```

Este análisis permite obtener valores de “fuzzymod” según cada valor de correlación en la red. Se recomienda seleccionar el umbral de “fuzzymod” más alto (en este caso fue de 0.341), el cual se ajusta a *k* = 3 e *l* = 0.08. Por tanto, manualmente se introducen los valores de *k* e *l* según el resultado anterior mediante el siguiente comando:

```
values<- cpAlgorithm(plot1, k = 3, method = "weighted",
l = 0.08).
```

Luego, finalmente, para graficar la red con CP donde se incluyan las variables superpuestas, se procede con esta última indicación:

```
cpColoredGraph(plot1, list.of.communities = values$list.
of.communities.labels, theme = "colorblind", edge.labels = T,
layout= "spring")
```

En la red resultante (Fig. 1B) se denotan dos clústeres (color gris y morado) y el nodo AN1 (ansioso y nervioso) superpuesto entre

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

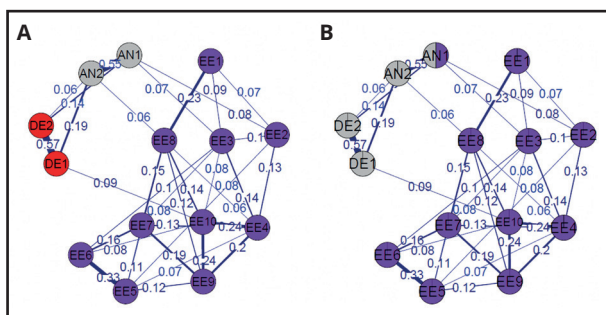


Figura 1.

Redes de depresión, ansiedad y alimentación emocional. A: Red sin algoritmo de CliquePercolation. B: Red utilizando CliquePercolation (DE: síntomas de depresión del Patient Health Questionnaire-2 [PHQ-2]; AN: síntomas de ansiedad del General Anxiety Disorder-2 [GAD-2]; EE: elementos del Emotional Eater Questionnaire [EEQ]).

ambas comunidades en la red, cuyos nodos de color gris pertenecen al grupo de angustia psicológica (ansiedad y depresión) y los nodos de color morado al dominio de alimentación emocional. Esto denota que la respuesta de nerviosismo y ansiedad puede considerarse de carácter transdiagnóstico entre ambos clústeres, esencial para la prevención de estas reacciones psicológicas vinculadas a la conducta alimentaria de mayor riesgo.

Cristian Ramos-Vera¹, Denis Calle¹, Jacksaint Saintila²
¹Área de Investigación. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad César Vallejo. Lima, Perú. ²Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Señor de Sipán. Chiclayo, Perú

BIBLIOGRAFÍA

- Ramos Vera C. Las redes de relación estadística en la investigación de nutrición. *Nutr Hosp* 2021;38(3):671-2. DOI: 10.20960/nh.03522
- Lange J, Zickfeld JH. Emotions as overlapping causal networks of emotion components: Implications and methodological approaches. *Emotion Review* 2021;13(2):157-67. DOI: 10.1177/1754073920988787
- Ribeiro Santiago PH, Soares GH, Quintero A, Jamieson L. Comparing the Clique Percolation algorithm to other overlapping community detection algorithms in psychological networks: A Monte Carlo simulation study. *Behav Res Methods* 2024;56(7):7219-40. DOI: 10.3758/s13428-024-02415-2
- Ramos-Vera C, García O'Diana A, Basauri-Delgado M, Calizaya-Milla Y E, Saintila J. Network analysis of anxiety and depressive symptoms during the COVID-19 pandemic in older adults in the United Kingdom. *Scientific Reports* 2024;14(1):7741. DOI: 10.1038/s41598-024-58256-8
- Ramos-Vera C, García O'Diana A, Basauri MD, Calle DH, Saintila J. Psychological impact of COVID-19: A cross-lagged network analysis from the English Longitudinal Study of Aging COVID-19 database. *Front Psychiatry* 2023;14:1124257. DOI: 10.3389/fpsy.2023.1124257
- Ramos-Vera C, Calle D, Quispe-Callo G, Höller I, Forkmann T, Ordoñez-Carrasco J, et al. Sex differences in entrapment in a multinational sample: a network analysis perspective. *Front Psychiatry* 2024;15:1321207. DOI: 10.3389/fpsy.2024.1321207
- Lange J, Zickfeld JH. Comparing implications of distinct emotion, network, and dimensional approaches for co-occurring emotions. *Emotion* 2023;23(8):2300-21. DOI: 10.1037/emo0001214
- Gupta, SK, Singh, DP, Choudhary, J. A review of clique-based overlapping community detection algorithms. *Knowledge and Information Systems* 2022;64(8):2023-58. DOI: 10.1007/s10115-022-01704-6
- Lange J. CliquePercolation: An R Package for conducting and visualizing results of the clique percolation network community detection algorithm. *Journal of Open Source Software* 2021;6(62):3210. DOI: 10.21105/joss.03210
- Calderón-Asenjo RE, Jalk-Muñoz MC, Calizaya-Milla YE, Calizaya-Milla SE, Ramos-Vera C, Saintila J. Association Between Emotional Eating, Sociodemographic Characteristics, Physical Activity, Sleep Duration, and Mental and Physical Health in Young Adults. *J Multidiscip Healthc* 2022;15:2845-59. DOI: 10.2147/JMDH.S391752.