

## Sobre la elección del número de factores en estudios psicométricos en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud

**CÉSAR MERINO-SOTO**

Universidad de San Martín de Porres, Perú.

**SERGIO DOMÍNGUEZ-LARA**

Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Perú.

Sr. Editor,

El motivo de la presente carta es poner en relevancia que, en una revisión de la literatura recientemente publicada en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, RLCSNJ, los estudios psicométricos (Álvarez-Ramírez, 2014, Durán-Aponte & Pujol, 2013, Jiménez, Castillo & Cisternas, 2012, Zicavo, Palma & Garrido, 2012) que usaron un enfoque de reducción de variables (componentes principales o análisis factorial), pueden tener debilidades metodológicas que se agregan a los límites naturales de las investigaciones. Por brevedad, aquí se enfocará únicamente sobre la elección del número de variables latentes en los análisis exploratorios de la dimensionalidad de los instrumentos.

Cuando una investigación usa un método de reducción de variables, particularmente en un análisis exploratorio, una de las decisiones que quizás es la más importante es determinar el número de variables latentes. El método más usado por décadas (Costello & Osborne, 2005), y al mismo tiempo el más problemático ha sido la propuesta de Kaiser (1960), pues existe numerosa evidencia que demuestra su tendencia a sobre-estimar la cantidad de variables latentes que debe retenerse (Ferrando & Anguiano-Carrasco, 2010, Ruiz & San Martín, 1992, Zwick & Velicer, 1986). Recientemente, Lorenzo-Seva, Timmerman y Kiers (2011) realizaron estudios de simulación acerca del número de factores para apoyar el uso de un método nuevo, y una de sus conclusiones fue que el método de Kaiser debe ser descartado como procedimiento en vista de la evidencia

que lo consideraba inadecuado. Sin embargo, en los artículos psicométricos publicados en RLCSNJ, este método fue el más citado y el único método aplicado, y por lo tanto estos estudios merecerían un re-análisis por métodos más modernos.

Como la elección del número de factores no es tan sencilla, la implementación de un solo método resulta insuficiente, por lo cual se recomienda el uso de varios criterios objetivos, así como considerar la interpretabilidad sustancial de la solución obtenida y el número de factores a priori según la teoría de la cual se parte (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza & Tomás-Marco, 2014). En tal sentido, dos indicadores objetivos más potentes que la regla de Kaiser son el Análisis Paralelo (AP, Horn, 1965, Lorenzo-Seva, Timmerman & Kiers, 2011) y el Minimum Average Partial (MAP) de Velicer (1976); estos métodos no son actuales, pero presentan mayores credenciales empíricas que la Regla de Kaiser al momento de decidir cuántos factores extraer. El AP selecciona los componentes o factores comunes que presentan valores propios mayores a los que se encontrarían por azar, y el MAP identifica el número de componentes que ofrezca la correlación parcial mínima entre los residuales resultantes.

Probablemente el uso poco frecuente de dichos métodos se debe a que no se encuentran en los paquetes estadísticos comerciales (e. g., SPSS); pero afortunadamente, existen softwares con licencia de libre distribución incluidos en paquetes como Factor (Lorenzo-Seva & Ferrando, 2007) o ViSta (Young, 2003); o en programas ad hoc (e. g., MacParallel Analyis,

Watkins, 2006) como opciones para determinar el número de factores.

Para ejemplificar la aplicación del AP, se usarán los datos brindados por Zicavo et al. (2012) acerca de la validación del FACES-20-ESP. Para generar la matriz de autovalores aleatorios, se usó el programa ViSta considerando el mismo tamaño muestral (n=200) y el mismo número de variables (20); los resultados comparativos se observan en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Análisis Paralelo del FACES-20-ESP.

	Autovalores (Zicavo et al., 2012)	Autovalores aleatorios
Autovalor 1	8.731	1.697
Autovalor 2	1.758	1.497
Autovalor 3	1.178	1.352
Autovalor 4	.947	1.293

Entonces, con base en los resultados obtenidos resultaría pertinente la extracción de dos factores (el autovalor aleatorio 3 es mayor que el autovalor 3 de los dato reales), considerando además que la teoría de base también defiende la existencia de dos factores.

En vista de la literatura metodológica disponible, dejamos como sugerencia que para futuras investigaciones psicométricas se implementen diferentes métodos de determinación del número de componentes (o factores), pues ayudarán a tener mejores directrices al momento de decidir sobre la dimensionalidad de los constructos investigados.

### Lista de referencias

Álvarez-Ramírez, L. Y. (2014). Escala de Actitudes Hacia la Política en Población Adulta de Bucaramanga, Colombia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales,*

*Niñez y Juventud, 12 (1), pp. 291-308.*

Costello, A. & Osborne, J. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 10 (7), pp. 1-9.*

Durán-Aponte, E. & Pujol, L. (2013). Manejo del tiempo académico en jóvenes que inician estudios en la Universidad Simón Bolívar. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 11 (1), pp. 93-108.*

Ferrando, P. & Anguiano-Carrasco, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo, 31 (1), pp. 18-33.*

Horn, J. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika, 30, pp. 179-185.*

Jiménez, A. E., Castillo, V. D. & Cisternas, L. C. (2012). Validación de la escala de agresión entre pares, y subescala de agresión virtual en escolares chilenos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10 (2), pp. 825-840.*

Kaiser, H. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement, 20, pp. 141-151.*

Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de psicología, 30 (3), pp. 1151-1169.*

Lorenzo-Seva, U. & Ferrando, P. (2007). *Factor: A computer program to fit the exploratory factor analysis model.* Tarragona: University Rovira i Virgili.

Lorenzo-Seva, U., Timmerman, M. & Kiers, H. (2011). Dimensionality Assessment of Ordered Polytomous Items with Parallel Analysis. *Psychological Methods, 16 (2), pp. 209-220.*

Velicer, W. (1976). Determining the number of components from the matrix of partial correlations. *Psychometrika, 41, pp. 321-327.*

- Watkins, M. W. (2006). Determining Parallel Analysis Criteria. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 5 (2), pp. 344-346.
- Young, F. (2003). ViSta “The Visual Statistics System”. [Programa informático]. Recuperado el 16 de noviembre de 2011, de:  
<http://forrest.psych.unc.edu/research/index.html>, el 16.11.11.
- Zicavo, N., Palma, C. & Garrido, G. (2012). Adaptación y validación del Faces-20-ESP: Re-conociendo el funcionamiento familiar en Chillán, Chile. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (1), pp. 219-234.
- Zwick, W. & Velicer, W. (1986). Comparison of five rules for determining the number of components to retain. *Psychological Bulletin*, 99, pp. 432-442.