

## Re-análisis de la confiabilidad del Cuestionario de Autoeficacia Profesional (AU-10), en Maffei et al. (2012)

César Merino Soto<sup>1</sup>

Instituto de Investigación de Psicología, Universidad de San Martín de Porres (Perú)

Sr. editor:

La presente carta es una propuesta de rectificación de los resultados de la confiabilidad de Maffei, Spontón, Spontón y Castellano (2012), respecto a la validación del Cuestionario de Autoeficacia Profesional (AU-10), instrumento que por su brevedad y favorables propiedades psicométricas, sería bien recibido en la investigación y práctica profesional. Los autores reportan un elevado valor de la consistencia interna ( $\alpha = 0.88$ ), que, sin embargo, puede ser un valor sobrestimado, pues se introdujeron errores correlacionados en el modelo (entre los ítems 6 y 8, y 9 y 10). Aunque el contenido de estos ítems da un razonable respaldo para esta covariación, su existencia viola una de las presunciones fundamentales para estimar sin sesgo el coeficiente  $\alpha$  (Gu, Little y Kingston, 2013; Raykov, 2001; Zimmerman y Williams, 1977; Zimmerman, Zumbo y Lalonde, 1993). El efecto de incumplir esta presunción trae como consecuencia sesgos que podrían no ser triviales en la correcta estimación del coeficiente  $\alpha$  (Green y Yang, 2009), así como sesgos en el correcto funcionamiento de los índices de ajuste en SEM (Heene, Hilbert, Freudenthaler y Bühner, 2012), y la consecuente detección inapropiada de modelos estructurales y de medición.

Para obtener estimaciones de confiabilidad más estables y menos sesgadas, la metodología SEM es altamente recomendada (Green y Yang, 2009; Yang y Green, 2012), pues permite modelar varios aspectos estructurales del constructo. Para el problema de los errores correlacionados dentro del cálculo del coeficiente  $\alpha$  en el trabajo de

Maffei et al. (2012), existen algunas propuestas (Komaroff, 1997; Rae, 2006) que requieren las estimaciones de covarianza de error y de los ítems. Afortunadamente, los autores reportan los estadísticos básicos a nivel de los ítems, lo que permite replicar sus resultados. Sin embargo, el tamaño muestral de estos estadísticos reportados en su tabla 1 no corresponde al tamaño informado en el texto del artículo y es probable que sus resultados estructurales no provengan de tal tabla, pues al efectuar nuevamente el análisis CFA con el programa AMOS y la función máxima verosimilitud no se logra obtener el mismo resultado de la tabla 2 y 3 y figura 3; incluso aparece covarianza negativa entre los errores de los ítems 6 y 8 ( $\text{Cov} = -0.18$ ,  $r = -0.24$ ,  $p < 0.01$ ).

Teniendo en cuenta que no se puede obtener el coeficiente alfa corregido por errores correlacionados para el puntaje del AU-10, se usarán los propios parámetros reportados en la tabla 2 para obtener un coeficiente de confiabilidad del constructo bajo el marco del análisis factorial (coeficiente  $\omega$ ), y se considerarán los errores correlacionados (McDonald, 1999; Raykov, 2001; Zimmerman et al., 1993). Esta estimación se obtiene con la siguiente formulación:

$$\omega' = \frac{\left( \sum_{i=1}^k \lambda_i \right)^2}{\left( \sum_{i=1}^k \lambda_i \right)^2 + \sum_{i=1}^k \delta_{ii} + 2 \sum \phi_{ij}}$$

<sup>1</sup> Magíster en Psicología Educativa, Catedrático e investigador del Instituto de Investigación de Psicología, Universidad de San Martín de Porres. Correo de correspondencia: sikayax@yahoo.com.ar

En la que  $\lambda_i$  es la carga factorial estandarizada del ítem en su factor,  $\delta_{ii}$  es la varianza de error del ítem (definida también como  $1 - \lambda_i^2$ ) y  $\phi_{ij}$  es la covariación estandarizada (p. ej. correlación) entre los términos de error de ítems en los que fueron detectados este parámetro. Cuando el análisis se hace sobre la matriz de varianzas y covarianzas entre los ítems, entonces se deben usar los parámetros no estandarizados en esta fórmula.

Se obtiene una confiabilidad de 0.90, pero corrigiéndolo por errores correlacionados se obtiene 0.87. La diferencia no es grande, pero esto depende de la magnitud de los errores introducidos (p. ej. si los errores correlacionados detectados fueran fuertes,  $\geq 0.50$ , el decremento será mayor). Aunque esta estimación no es el mismo tipo de coeficiente obtenido por los autores, se puede esperar una reducción del mismo si no se adiciona en su cálculo las covariaciones de error entre los ítems. Para el coeficiente  $\alpha$  existen otras formulaciones que se deberían adoptar (p. ej. Komaroff, 1997; Rae, 2006).

Para concluir, esta formulación debería aplicarse rutinariamente cada vez que se detecten errores correlaciones entre los ítems, y así evitar lo que aparentemente ocurre en todas las estimaciones de la confiabilidad calculadas en la investigación psicológica, en las que no se suelen detectar los errores correlacionados y, por tanto, no se reajustan los coeficientes de confiabilidad, en consecuencia.

### Referencias

- Green, S. B. y Yang, Y. (2009). Commentary on coefficient alpha: a cautionary tale. *Psychometrika*, 71, 121-135.
- Gu, F., Little, T. D. y Kingston, N. M. (2013). Misestimation of reliability using coefficient alpha and structural equation modeling when assumptions of *tau*-equivalence and uncorrelated errors are violated. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 9(1), 2013, 30-40.
- Heene, M., Hilbert, S., Freudenthaler, H. H. y Bühner, M. (2012). Sensitivity of SEM fit indexes with respect to violations of uncorrelated errors. *Structural Equation Modeling: A multidisciplinary Journal*, 19, 36-50.
- Komaroff, E. (1997). Effect of simultaneous violations of essential tau equivalence and uncorrelated errors on coefficient alpha. *Applied Psychological Measurement*, 21, 337-348.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: a unified treatment*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Rae, G. (2006). Correcting coefficient alpha for correlated errors: Is  $\alpha_k$  a lower bound to reliability? *Applied Psychological Measurement*, 30, 56-59.
- Raykov, T. (2001). Bias in coefficient alpha for fixed congeneric measures with correlated errors. *Applied Psychological Measurement*, 25(1), 69-76.
- Yang, Y. y Green, S. B. (2010). A note on structural equation modeling estimates of reliability. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 17, 66-81.
- Zimmerman, D. W. y Williams, R. H. (1977). The theory of test validity and correlated errors of measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, 16, 135-152.
- Zimmerman, D. W., Zumbo, B. D. y Lalonde, C. (1993). Coefficient alpha as an estimate of test reliability under violation of two assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 33-49.