

Análisis factorial exploratorio y confirmatorio, como método de validación de una Escala de Actitudes hacia la Paternidad

Daniela Camacho-Reyes, Mariana Cardona-Rodríguez, Daniela González-Rojas, Ingri Paola Rincón-Cervera, María Alejandra Zarta-Arizabaleta, Fernando Riveros Munévar
Universidad de la Sabana, Colombia

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo diseñar una escala que midiera las actitudes hacia la paternidad y determinar sus características psicométricas, tomando como punto de partida la efectividad de los métodos estadísticos para la elaboración de escalas objetivas. Para esto, se hizo uso de una tabla de especificaciones que dirigió la construcción de la escala y se analizaron sus propiedades psicométricas mediante un análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Los resultados del AFE indicaron una alta validez de contenido, con una significancia de W de Kendall igual a 0,4, y una consistencia elevada entre las valoraciones de los jueces. En cuanto al KMO se obtuvo un coeficiente de 0,971 y 0,000 en la prueba de esfericidad de Bartlett, lo que permitió realizar el análisis factorial exploratorio, hallándose un índice de extracción mayor o igual a 0,3 en todos los reactivos agrupados en tres factores, que explica el 62,842% de la varianza, y cuyo modelo sometido al análisis confirmatorio denota adecuada armonía en sus indicadores. Por último, se obtuvo un alfa de Cronbach de 0,966; coeficiente de dos mitades equivalente a 0,938 y 0,931, coeficiente de dos mitades de Guttman igual a 0,966, y correlación entre formas de 0,934. Es así, como se resalta el uso de modelos de ecuaciones estructurales como estrategia innovadora en el análisis factorial confirmatorio y la validación de escalas. Los resultados responden a la propuesta teórica establecida en el diseño, lo cual indica que la Escala de Actitudes hacia la Paternidad es una prueba válida y confiable para aplicar en población colombiana.

Palabras clave: escala, validez, confiabilidad, análisis factorial exploratorio, análisis factorial confirmatorio.

Introducción

Antes del Renacimiento y el surgimiento de la ciencia, para explicar los fenómenos físicos y psicológicos se recurría a campos de la superstición como la astrología, el horóscopo, la

mitología, entre otros, los cuales se regían por ideas supersticiosas y subjetivas que carecían de rigor y comprobación empírica (Barlow & Durand, 2014).

Sin embargo, a partir del siglo XIX se empezaron a crear metodologías que iban de la mano de la razón y permitieron un acercamiento más exacto a la explicación de dichos fenómenos, en diversas disciplinas, entre ellas la psicología (Barlow & Durand, 2014).

Pero como nada se puede asegurar con certeza si no hay una forma de medirlo, fue de vital importancia empezar a hacer hincapié en la construcción de instrumentos que, contrario a las ciencias exactas, pudieran medir variables latentes, es decir, constructos complejos que no son observables de manera directa (Borsboom, 2008).

Es así como en la psicología, se comenzaron a desarrollar instrumentos que permitieran medir distintas cualidades y aptitudes para diferenciar a unos individuos de otros como en el caso de la Escala de Inteligencia para niños de Binet o las pruebas psicológicas para evaluar a los posibles candidatos para el ejército en épocas bélicas (Cohen, 2006) siendo estas las raíces que le darán vida a la psicometría.

Marco Teórico

La psicometría es la rama de la psicología encargada de la medición de atributos psicológicos (Aiken, 2003) lo cual se hace a través de instrumentos diseñados para satisfacer esta necesidad, tales como escalas, cuestionarios, inventarios, baterías, entre otros, que tras ser validados y estandarizados son viables de ser utilizados para el debido proceso de evaluación.

Para entender la relevancia de los instrumentos anteriormente mencionados, es necesario recordar los términos validez y fiabilidad ya que son estos los que dotan a una prueba psicométrica de la facultad de ser validada y utilizada.

El primero indica evidencia suficiente para que las interpretaciones sobre una puntuación sean adecuadas, a través de dos fuentes: la definición del dominio, es decir la definición del contenido, o, en otras palabras, la tabla de especificaciones y la representación del dominio, o la adecuación del contenido a todas las facetas del dominio y el grado de relevancia de cada

ítem en relación con la globalidad de la prueba (Pedrosa, Suárez-Álvarez & García-Cueto, 2014).

Es importante debido a que presenta un criterio objetivo de veracidad y aplicabilidad de la prueba que permite ser utilizada como un indicador eficiente del atributo que se pretende medir y dentro de las estrategias existentes para medirla se encuentran la correlación con otras escalas, el índice de Lawshe, la tabla de especificaciones y la puntuación de los jueces.

Al respecto, el índice de Lawshe se utiliza para determinar un índice cuantitativo el cual obtiene la validez de contenido de un instrumento, mediante un acuerdo entre jueces expertos (Tristán-López, 2008). Así mismo, es el único índice disponible en la literatura y, aunque no es muy conocido y alberga varias críticas con respecto a la cantidad de jueces que se necesitan, suele ser usado habitualmente en los reportes de validez de los instrumentos objetivos por su efectividad (Tristán-López, 2008).

Por otro lado, la confiabilidad se refiere a la consistencia de las puntuaciones de los mismos sujetos cuando se les aplica la prueba en ocasiones posteriores con conjuntos equivalentes de reactivos, en circunstancias diferentes de examinación o cuando la aplicación la hace otro evaluador (Anastasi & Urbina, 1998). En otros términos, hace alusión a la ausencia o grado en el cual las puntuaciones de un test están libres de errores de medición (Aragón, 2011; Tornimbeni, Pérez & Olaz, 2008). Esto es vital, ya que indica que una prueba cuenta con una menor magnitud de error de medida, haciéndola más viable para ser replicada y consistente en el tiempo.

Por otro lado, se considera fundamental resaltar la importancia del análisis de confiabilidad con el coeficiente alfa de Cronbach debido a que se halló evidencia de que su análisis es un procedimiento efectivo para incrementar la precisión de un examen; así mismo, es el más utilizado para evaluar la consistencia interna, tomando valores entre 0 y 1, lo que demuestra que entre más se aproxime el valor a 1, mayor será la confiabilidad del instrumento (Soler & Soler, 2012).

Sin embargo y debido a que la teoría clásica incumple sus supuestos con frecuencia, haciendo una espuria evaluación de la fiabilidad y validez del instrumento, muchas veces se requiere el uso del análisis factorial confirmatorio que por su marco estadístico permite evaluar y

corroborar empíricamente la validez y fiabilidad de cada reactivo y la estructura conceptual del constructo, en vez de realizar una única valoración global haciendo de esta una más óptima (Varianza total explicada por los factores, varianza explicada de cada factor y saturación de los ítems en los factores, fundamentalmente) (Batista-Foguet, Coenders & Alonso, 2004; Herrero, 2010). Adicionalmente es una técnica que permite contrastar un modelo, permitiéndole al investigador ser capaz de aventurar *a priori* la estructura de los datos en función de una teoría correctamente establecida permitiendo, de esa manera, la explicación de covarianzas o correlaciones entre un conjunto de variables observadas (Herrero, 2010).

De la mano con lo anterior se encuentra el análisis factorial exploratorio el cual se define como una de las técnicas multidimensionales más usadas en la construcción, validación y adaptación de instrumentos de medida psicológica puesto que permite explorar un conjunto de variables latentes o factores comunes que explican las respuestas a los ítems de un test (Lloret, Ferreres, Hernández & Tomás, 2014; Méndez & Rondón, 2012), bajo el supuesto de que los ítems se relacionan de manera lineal con los factores que miden. Los métodos de estimación de factores recomendados habitualmente son Máxima Verosimilitud (MV) y Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Lloret, Ferreres, Hernández & Tomás, 2014).

Es común el uso del análisis factorial exploratorio como método de agrupación de reactivos en determinadas dimensiones latentes, que también son llamados factores, sin embargo, este tipo de análisis se realizan *a priori*, lo que implica un modelo derivado que se recomienda debe someterse a una prueba posterior para verificar la adecuación de dicho modelo. Esta prueba posterior es conocida como el análisis factorial confirmatorio y se realiza principalmente con modelos de ecuaciones estructurales.

Dichos modelos de ecuaciones estructurales son técnicas multivariantes que se utilizan en modelos conceptuales (modelos ya establecidos, como los derivados de análisis factoriales exploratorios) permitiendo garantizar la idoneidad de una serie de relaciones complejas entre variables que pueden ser observadas o latentes (no observadas) (Gunzler, Chen, Wu & Zhang, 2013).

Esta revisión previa pone de manifiesto la necesidad de construir instrumentos de medición y evaluación con base en evidencias objetivas acerca de su validez y confiabilidad, utilizando estrategias estadísticas de vanguardia para garantizar su calidad.

Con respecto a la temática, las actitudes son predisposiciones hacia fenómenos que pueden ser determinantes en la toma de decisiones, y se componen de tres áreas: afectiva, conductual y cognitiva (Riveros, Bohórquez, López & Sepúlveda, 2015; Riveros et al., 2018). Estas se han estudiado ampliamente en el ámbito de la maternidad, dejando de lado el alto impacto social que tiene de igual forma, la paternidad. En este aspecto, la literatura refiere que la pérdida de la presencia del padre en el hogar repercute negativamente en el desarrollo óptimo del infante, al no recibir el amor y el cariño de este, siendo igual de importante al de la madre (Profamilia, 2010; ENDS citado en Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2013; Rohner & Veneziano, 2001).

Con respecto a lo anterior y debido a que se han realizado estudios previos que evalúan el involucramiento parental, más no las actitudes, se considera importante el diseño de un instrumento que permita medir las actitudes que tienen los hombres hacia el ejercicio de ser padres.

Es por ello por lo que el objetivo del presente estudio fue diseñar y determinar las características psicométricas de una escala diseñada para medir las actitudes hacia la paternidad, evidenciando con este, la efectividad de los métodos estadísticos para la elaboración de escalas psicológicas objetivas.

Método

Para la construcción de la escala se realizó una revisión teórica del constructo a medir “Actitudes hacia la Paternidad” y se elaboró una tabla de especificaciones, es decir, una matriz de doble entrada la cual pretende abarcar los aspectos que representen la totalidad del constructo, con el objetivo de garantizar la efectividad en la medición (Carretero & Pérez, 2005). Esta matriz indica cómo deben quedar representadas proporcionalmente las áreas en relación al número de reactivos (Carretero & Pérez, 2005), por lo tanto, consecuentemente se definieron las cargas por componente y el número de reactivos correspondiente. A continuación, se llevó a cabo la construcción de reactivos según la tabla de especificaciones,

sin embargo, se construyó el 40% de reactivos adicionales para conservar una mayor rigurosidad en la validación por jueces expertos a la que fueron sometidos posteriormente.

A partir del proceso de validación de jueces expertos se realizó la depuración mediante el índice de validez de contenido de Lawshe y el índice de concordancia de W de Kendall, ulteriormente se eliminaron los reactivos que no fueron aprobados y se conservaron los adecuados de acuerdo a la tabla de especificaciones, por consiguiente, se llevó a cabo el correspondiente ajuste al instrumento y se realizaron las aplicaciones pertinentes.

En las aplicaciones participaron 240 hombres colombianos, heterosexuales con edades comprendidas entre 18 y 52 años con una media de 24, 4, los cuales podían ser o no padres en el momento de la aplicación de la Escala, los participantes se obtuvieron mediante el método no probabilístico de bola de nieve, el tamaño de la muestra se determinó gracias a la regla de Velicer de 10 aplicaciones por reactivo final y a la prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meyer- Olkin.

Se empleó la “Escala de Actitudes hacia la Paternidad” para muestras colombianas, la cual consta de 34 reactivos ubicados de manera aleatoria pertenecientes a tres componentes: *Actitudes positivas*, *Actitudes negativas* y *Actitudes hacia los otros niños*. Es una escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta entre “totalmente de acuerdo” y “totalmente en desacuerdo”.

Por último, se elaboró una base de datos de las aplicaciones para llevar a cabo el análisis de validez del constructo mediante un análisis factorial exploratorio con el método de extracción de mínimos cuadrados no ponderados y rotación Oblimin, contiguo a un análisis factorial confirmatorio con un método de extracción de máxima verosimilitud. Asimismo, se realizó un análisis de confiabilidad con el coeficiente alfa de Cronbach general y para cada componente, finalmente, se realizó un análisis de correlación ítem-total corregido por cada subescala obtenida. Los análisis estadísticos se obtuvieron utilizando los programas SPSS versión 23, el aplicativo Amos y el programa Rstudio con la caja de herramientas del ULLRToolbox y la biblioteca Lavaan.

Resultados

Inicialmente se construyó una tabla de especificaciones acorde a la revisión teórica del constructo a medir para crear los reactivos correspondientes, lo que conllevó a un proceso de validación por jueces para la depuración de los mismos por medio del índice de Lawshe (Tristán-López, 2008) y el índice de concordancia de W de Kendall el cual fue equivalente a 0,4 ($\text{sig} < 0,05$) demostrando así un alto indicador de validez de contenido ($\text{IVC} > 0,6$) y consistencia entre las valoraciones de los jueces con respecto a los reactivos y su suficiencia, pertinencia, coherencia y redacción, por lo cual se sugirió la conservación de los 43 reactivos.

Debido a que la puntuación del KMO fue equivalente a 0,971 junto con una significancia en la prueba de esfericidad de Bartlett de 0,000, se evidenció un tamaño muestral adecuado permitiendo así realizar el análisis factorial exploratorio, en donde se encontró un índice de extracción mayor o igual a 0,3 en todos los reactivos agrupados en tres factores (actitudes positivas, actitudes negativas y actitudes hacia otros niños) determinados por el análisis paralelo de Horn, los cuales explican el 62,842% de la varianza total acumulada (44,245%, 12,492% y 6,105% respectivamente) como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Distribución de reactivos para cada factor

Ítem	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Ítem	Factor 1	Factor 2	Factor 3
16	0,839			32	0,706		
2	0,823			31	0,704		
6	0,82			9	0,687		
17	0,817			19	0,686		
26	0,813			26	0,684		
22	0,808			21	0,682		
28	0,806			30	0,678		
4	0,801			15	0,584		
1	0,792			34	0,577		
23	0,791			11	0,49		
18	0,777			27		0,723	
5	0,775			14		0,7	
20	0,772			10		0,655	
25	0,763			8		0,605	
12	0,752			7			0,782
24	0,731			33			0,744
13	0,723			29			0,742

Una vez obtenidos los resultados en el análisis factorial exploratorio, estos fueron sometidos a un análisis factorial confirmatorio, utilizando el modelo de ecuaciones estructurales, garantizando la armonía estadística del modelo a la luz de los índices de ajuste y un bajo nivel de error del modelo (evidenciados en la tabla 2), permitiendo corroborar la estructura obtenida.

Tabla 2.
Coefficientes obtenidos para el análisis factorial confirmatorio.

X ²	G.L.	X ² /G.L.	GFI	AGFI	CFI	TLI	RMSEA
568,836	509	1,118	,860	,836	,771	,747	0,022

En lo que concierne a la consistencia interna se halló un alfa de Cronbach general de 0,966, además de un coeficiente de dos mitades en el que se obtuvo un alfa de 0,938 y 0,931, respectivamente, un coeficiente dos mitades de Guttman de 0,966, una correlación entre formas de 0,934, un alfa de 0,976 correspondiente al primer factor, 0,731 correspondiente al segundo factor, y finalmente 0,685 para el tercero; al igual que los alfas de Cronbach afectados en casos de eliminar hipotéticamente algún reactivo.

En la misma línea, se realizó para cada uno de los factores los respectivos análisis entre elemento y total, evidenciándose unas correlaciones positivas y todas superiores a 0,4, y los alfas de Cronbach si se elimina el reactivo, donde se refleja un deterioro de los alfas en caso hipotético de suprimir alguno de los ítems.

Conclusiones

A través de los diferentes métodos y análisis estadísticos propuestos, se llevó a cabo el diseño y la validación de la Escala de Actitudes hacia la Paternidad, los resultados encontrados permiten referir que dicha escala muestra unos apropiados indicadores de validez de contenido a la luz del proceso con la tabla de especificaciones y el proceso de revisión de los jueces, una estructura factorial exploratoria y confirmatoria.

Por lo anterior, en este estudio se hace énfasis en la construcción y diseño de una escala de evaluación por medio de un método de análisis estadísticos, resaltando el uso de modelos de

ecuaciones estructurales como estrategia innovadora para el análisis factorial confirmatorio y la validación de escalas, ya que previamente se ha utilizado para la reducción de variables, pero escasamente para la obtención de variables latentes en instrumentos de medición, como se hace en la presente escala cuyos resultados responden a la propuesta teórica establecida en el diseño y cuyo modelo muestra un alto ajuste, lo que permite referir a que la Escala de Actitudes hacia la Paternidad es una prueba válida y confiable para aplicar en población colombiana.

Si bien como limitación se reconoce el poco uso, como recomendaciones se sugiere el uso de modelos de ecuaciones estructurales como estrategia estadística para la evaluación de la validez de constructo de los instrumentos de medición, puesto que es una herramienta estadística y metodológica innovadora, que permite determinar los ajustes de modelos teóricos propuestos a modelos empíricos obtenidos, favorece la determinación de variables latentes utilizadas en la respuesta a reactivos o ítems, y permite la evaluación con mayor objetividad que con otros análisis estadísticos.

Referencias

Aiken, L. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. México: Pearson

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2013). *Familia más que la suma de sus partes*. Bogotá: *Equidad y Políticas Poblacionales*. Recuperado de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/civica/Participacion/ForoNuevasCiudadanias/Documentos/RostrosRastros-FAMILIA.pdf>

Anastasi, A. & Urbina, S. (1998). *Tests psicológicos*. México: Prentice Hall.

Aragón, L. (2011). *Evaluación psicológica. Historia, fundamentos teórico-conceptuales y psicometría*. México: Manual Moderno.

Barlow, D. H., & Durand, V. M. (2014). *Abnormal Psychology* (7th ed.). Belmont: Wadsworth.

carre-Foguet, J.M., Coenders, G., Alonsi, J. (2004). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. *Medicina Clínica*, 122(1), 21-27. doi: 10.1157/13057542

Borsboom, D. (2008). Latent variable theory. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 6(1), 25-53. doi: 10.1080/15366360802035497

Carretero-Dios, H., & Pérez, C. (2005). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales. *International Journal of clinical and health psychology*, 5(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/337/33705307/>

Cohen, R.J. (2006). *Pruebas y evaluación psicológicas: introducción a las pruebas y a la medición*. Nueva York: McGraw-Hill.

Gunzler, D., Chen, T., Wu, P. & Zhang, H. (2013). Introduction to mediation analysis with structural equation modelling. *Shanghai Archives of Psychiatry*, 25(6), 390-394.

Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Psychosocial Intervention*, 19(3), 289-300. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-05592010000300009&script=sci_arttext&tlng=en

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), 1151-1169. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-97282014000300040

Méndez, C. & Rondón, M.A. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(1), 197-207. doi: 10.1016/S0034-7450(14)60077-9

Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J. & García-Cueto, E. (2014). Evidencias sobre la validez de contenido: avances teóricos y métodos para su estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20. doi:10.5944/ap.10.2.11820

Riveros, F., Bohórquez, D., López, S. & Sepúlveda, E. (2015). Diseño y validación de un instrumento para medir las actitudes frente a la labor profesional del psicólogo. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 8(2), 55-66.

Riveros, F., Salamanca-Chacón, S., Paredes-Estevez, S., Carvajal-Ovalle, D., Umbarila-Contreras, L... Venegas-Muñoz, F. (2018). Actitudes hacia la labor profesional del psicólogo en Bogotá: un estudio descriptivo comparativo según el tiempo en terapia. *Psychologia*, 12(1), 103-113. doi: 10.21500/19002386.3423

Rohner, R., & Veneziano, R. (2001). The Importance of Father Love: History and Contemporary Evidence. *Review of General Psychology*, 382-405. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/232550214_The_Importance_of_Father_Love_History_and_Contemporary_Evidence.

Soler, S. F., & Soler, L. (2012). Usos del coeficiente alfa de Cronbach en el análisis de instrumentos escritos. *Revista Médica Electrónica*, 34(1), 01-06. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242012000100001&script=sci_arttext&tlng=pt

Tornimbeni, S., Pérez, E. & Olaz, F. (2008). *Introducción a la psicometría*. Buenos Aires: Paidós.

Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, 6(1), 37-48. Recuperado de http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/8413/8574/6036/Articulo_4_Indice_de_validez_de_contenido_37-48.pdf.