



Análisis de componentes principales en la validación de instrumentos de calidad de vida relacionada con la salud bucal

Principal components analysis in the validation of quality-of-life instruments related to oral health

Camilo Andrés Romo-Pérez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9157-5093>

Jorge Homero Wilches-Visbal¹ <https://orcid.org/0000-0003-3649-5079>

¹Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: camilo.romo.ow@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El análisis factorial exploratorio se usa comúnmente para evaluar la validez de la estructura interna en escalas de calidad de vida de la salud bucal. Empero, existen discusiones sobre usar indiscriminadamente el análisis de componentes principales para extraer los factores.

Objetivo: Comparar los resultados de la validez basada en la estructura interna del *Parental-Caregiver Perception Questionnaire* - 8 ítems mediante análisis factorial exploratorio utilizando el análisis de componentes principales y otros métodos de extracción de factores.

Métodos: Se realizó una revisión preliminar de la literatura para examinar el uso del análisis factorial exploratorio y sus métodos en la validación de escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal y se ejecutó un análisis factorial con datos de la validación del instrumento *Parental-Caregiver Perception Questionnaire* – versión 8, para comparar los valores de las comunalidades y las cargas factoriales de las soluciones extraídas.

Resultados: La mayoría de los artículos que exploran la estructura factorial reportan el análisis de componentes principales como método de extracción y Varimax en la rotación. La información sobre los

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



criterios para utilizar estos métodos fue insuficiente. En el análisis factorial se obtuvo que, las cargas factoriales, las comunidades y el número de factores extraídos fueron superiores con el método componentes principales.

Conclusión: Usar el análisis de componentes principales como método de extracción de factores acarrea el riesgo de obtener una dimensionalidad sobreestimada en la evaluación de la validez basada en la estructura interna de las escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal.

Palabras clave: calidad de vida; salud bucal; análisis factorial; componentes principales; errores.

ABSTRACT

Introduction: Exploratory factor analysis is commonly used to assess the validity of the internal structure in oral health quality of life scales. However, there are discussions about using principal component analysis indiscriminately to extract the factors.

Objective: To compare the results of the internal structure-based validity of the Parental-Caregiver Perception Questionnaire – 8 items by exploratory factor analysis using principal component analysis and other factor estimation extraction methods.

Methods: A literature review was conducted to examine the use of exploratory factor analysis and its methods in validating oral health-related quality of life scales, and a factor analysis was performed with validation data from the Parental-Caregiver Perception instrument. Questionnaire – version 8 to compare the values of the communalities and the factor loads of the solutions extracted.

Results: Most of the articles that explored the factorial structure reported the analysis of principal components as extraction method and Varimax in rotation. Information on the criteria for using these methods was insufficient. In the factorial analysis, it was obtained that the factorial loads, the communities and the number of extracted factors were higher with the principals component method.

Conclusion: Using principal components analysis as a factor extraction method carries the risk of obtaining an overestimated dimensionality in the validity assessment based on the internal structure of oral health-related quality of life scales.

Keywords: quality of life; oral health; factor analysis; principals component analysis; errors.



Recibido: 05/09/2022

Aprobado: 25/01/2023

INTRODUCCIÓN

La calidad de vida relacionada con la salud bucal (CVRSB), definida como la percepción de los impactos funcionales, sociales y psicológicos de las enfermedades bucodentales en la vida diaria, no puede ser medida de manera directa.⁽¹⁾ Por ello, se han desarrollado, validado y adaptado transculturalmente cuestionarios como el *Child Perception Questionnaire (CPQ)*, el *Parental-Caregiver Perception Questionnaire (P-CPQ)* o el *Child Oral Health Impact Profile (COHIP)*, que son instrumentos ampliamente usados para medir la CVRSB en niños y adolescentes.⁽²⁾

Uno de los instrumentos más utilizados es el P-CPQ, empleado para la medición de la CVRSB en niños y adolescentes de 6 a 14 años. Originalmente fue desarrollado en inglés y posteriormente adaptado y validado en países como China,⁽³⁾ Brasil,⁽⁴⁾ Perú,⁽⁵⁾ Reino Unido,⁽⁶⁾ Nueva Zelanda,⁽⁷⁾ Canadá⁽⁸⁾ y EE. UU.⁽⁹⁾

La escala originalmente está constituida por 31 preguntas. No obstante, se han desarrollado versiones cortas de 16 y 8 ítems que muestran buenas propiedades de reproducibilidad.⁽⁷⁾ Las preguntas del P-CQP integran 4 dimensiones: síntomas orales (SO), limitación funcional (LF), bienestar emocional (BE) y bienestar social (BS). Estas se responden en un formato tipo Likert; donde nunca= 0, casi nunca= 1, a veces= 2, frecuentemente= 3, siempre= 4.

Estos instrumentos deben cumplir con propiedades psicométricas sólidas que respalden su uso en la investigación y prácticas clínicas.^(10,11) La validez basada en la estructura interna busca evaluar la representación de las dimensiones subyacentes del fenómeno teórico a medir, en los ítems del instrumento propuesto. Esta propiedad es evaluada cuantitativamente mediante una técnica estadística denominada análisis factorial exploratorio (AFE) y su determinación constituye un paso crítico en los procesos de validación y adaptación de escalas.^(12,13)

El AFE es una técnica estadística bien conocida y ampliamente usada en campos como la psicología y psiquiatría.^(14,15) Sin embargo, en su proceso de popularización en las investigaciones de validación de

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



escalas de CVRSB se han evidenciado falencias en su ejecución relacionadas con la omisión de resultados importantes, elecciones de métodos injustificados y generalización convenientemente de estos métodos. Tales problemas han sido ampliamente reportados en estudios psicológicos y como solución a ello se han proporcionado guías prácticas para una mejor implementación del AFE.^(16,17,18) No obstante, el problema persiste y la información parece no estar llegando a determinado grupo de investigadores como los del área de la calidad de vida relacionada con la salud bucal.

En la realización del análisis factorial exploratorio, lo que más recomendaciones y críticas ha generado es la extracción (estimación) de factores. Particularmente, el uso indiscriminado del análisis de componentes principales (ACP) como método de extracción, al ser este, en realidad, una técnica de reducción de dimensiones y no un indicador de factores latentes. El problema del ACP como estimador de factores radica en que no se asuma la varianza no común, es decir la varianza de un ítem en un factor que no es explicada, a menudo llamada unicidad. Este aspecto es importante, ya que, de acuerdo con la teoría clásica de los test, la varianza del error en una medición es fundamental para evaluar la fiabilidad y precisión de la estimación.⁽¹⁸⁾

Se especulan diversas causas del uso indiscriminado del análisis de componentes principales al momento de ejecutar un análisis factorial exploratorio, una de ellas es la concepción errónea de que el AFE y el ACP son técnicas virtualmente intercambiables por el hecho de que el ACP usualmente aparece como la opción de extracción de factores por defecto al ejecutar un AFE en algunos softwares estadísticos.^(16,17,18) En estudios anteriores se identificó la aplicación de ACP como parte del AFE y la técnica de rotación Varimax sin sustentar la elección de los métodos.^(19,20,22,23) Así, es probable que esta falencia analítica se presente de manera constante en los estudios de validación de escalas de CVRSB en niños.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue comparar los resultados de la validez de contenido del P-CPQ en su versión de 8 ítems mediante AFE utilizando el ACP y otros métodos de extracción durante la estimación de factores.



MÉTODOS

La metodología del presente estudio se dividió en 2 etapas:

Revisión preliminar de literatura

Se emplearon los buscadores PubMed y Google Scholar; fue realizada en julio de 2022. Se buscaron artículos sobre estudios de validación de las escalas CPQ, P-CPQ y COHIP, usando las palabras clave “validation” y “psychometrics properties” en combinación con “Child Perception Questionnaire”; “CPQ”; “Parental-Caregiver Perception Questionnaire”; “P-CPQ”; “Child Oral Health Impact Profile” y “COHIP” en combinación con operadores booleanos (AND, OR) y se consideraron artículos en inglés, publicados entre 2002-2022. Esta revisión se llevó a cabo para tener una aproximación a la utilización del AFE y los distintos métodos de extracción empleados para la validación de escalas de CVRSB en niños y adolescentes.

Análisis factorial exploratorio

Se realizó un AFE en el cual se analizaron las matrices policóricas, dada la naturaleza de las respuestas de los ítems (politómicas), con datos de un estudio de validación de 3 versiones del P-CPQ, ejecutado en mayo del 2020 en Poza Rica, Veracruz, México, en una muestra de 241 padres/ cuidadores de niños entre 6 y 14 años.

Inicialmente se comprobaron los supuestos de normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la cual sugirió que los ítems no se ajustaron a la distribución normal. La factorabilidad se comprobó con la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (con valores aceptables, no menores a 0,5, mediocres si oscilaban entre 0,60-0,69 y adecuados si entre 0,7-0,8),⁽²⁴⁾ a fin de determinar el supuesto de adecuación del tamaño muestral para el análisis de factores. La prueba de esfericidad de Bartlett, admitiendo el rechazo de la hipótesis nula de no intercorrelación, con un p valor $< 0,05$, se usó para evaluar la intercorrelación de los ítems, la cual sugeriría que es posible estimar una estructura factorial a partir del conjunto de datos.

Para comparar los resultados de las matrices obtenidas se ejecutaron como métodos de extracción el ACP y ejes principales, este último en función del no cumplimiento del supuesto de normalidad. Aunque, el objetivo de este trabajo no fue comparar los métodos de rotación, se usaron métodos de rotación ortogonal (Varimax) y oblicua (Promax). Se empleó el criterio de Kaiser para la extracción de factores



reteniendo en la solución autovalores > 1 . Las comunalidades $\geq 0,5$ se consideraron satisfactorias. El punto de corte para las saturaciones de los ítems fue de $> 0,3$ basado en el tamaño muestral y las comunalidades obtenidas en la prueba inicial.⁽¹⁷⁾

El análisis consistió en examinar el tamaño de las comunalidades, las cargas factoriales y la distribución de los factores (estructura interna) con cada método. Para el análisis se emplearon los softwares estadísticos SPSS versión 25 y Factor versión 12.01.02.

RESULTADOS

De 35 artículos revisados, solo 8 reportaron haber ejecutado un AFE para evaluar la estructura interna de la escala de interés,^(7,19,20,21,22) de estos, 5 informaron parcialmente o no informaron la comprobación de los requisitos de adecuación del tamaño muestral y la intercorrelación de los ítems.^(23,25,26) Asimismo, ninguno reportó la evaluación del supuesto de normalidad como criterio para elegir el método de estimación de factores. De 8 estudios que reportaron AFE, 7 usaron ACP como método de extracción de factores y 7 Varimax como método de rotación. Por otro lado, 3 estudios no ofrecieron información sobre los métodos usados para la extracción y rotación, o estaba incompleta (tablas 1A y 1B).

Finalmente, no se identificaron publicaciones que reporten el uso de métodos como ejes principales, mínimos cuadrados no ponderados, mínimos cuadrados ordinarios o máxima verosimilitud; tampoco se evidenció la utilización de rotaciones oblicuas. En la mayoría de los estudios se usó la rotación ortogonal Varimax.



Tabla 1A - Descripción de los estudios sobre la escala *Child Perception Questionnaire* obtenidos en la revisión

Primer autor, año (país)	MCRCV*	AF E	Comprobación de supuestos	Extracción/ Rotación
Bhayat A, 2014 (Arabia Saudita)	CPQ	No	-	-
Thomson WM, 2016 (Australia, Nueva Zelanda, Brunei, Camboya, Hong Kong, Malasia, Tailandia, Inglaterra, Alemania, México y Brasil)	CPQ	Sí	KMO	ACP / Varimax
Torres CS, 2009 (Brasil)	CPQ	No	-	-
Ju X, 2020 (Australia)	CPQ	Sí	KMO, prueba de Bartlett	No reporta
Jokovic A, 2006 (Canadá)	CPQ	No	-	-
Keränen A, 2021 (Finlandia)	CPQ	No	-	-
Al-Riyami IA (2016, (Omán)	CPQ	No	-	-
A. Brown, 2006 (Arabia Saudita)	CPQ	No	-	-
L. A. Foster Page, 2008 (Nueva Zelanda)	CPQ	No	-	-

* Medida de calidad de vida relacionada con la salud bucal.



Tabla 1B - Descripción de los estudios en las escalas *Parental-Caregiver Perception Questionnaire* y *Child Oral Health Impact Profile* obtenidos en la revisión

Primer autor, año (país)	MCRCV*	AF E	Comprobación de supuestos	Extracción/ Rotación
Thomson WM, 2014 (Nueva Zelanda)	P-CPQ	No	-	-
Thomson WM, 2013 (Nueva Zelanda)	P-CPQ	Sí	KMO	ACP / Varimax
Goursand, D, 2013 (Brasil)	P-CPQ	Sí	KMO, prueba de Bartlett	ACP / Varimax
Razanamihaja, N, 2018 (Francia)	P-CPQ	Sí	KMO, prueba de Bartlett	ACP / Varimax
Albites U, 2014 (Perú)	P-CPQ	No	-	-
Dimberg, L, 2019 (Suecia)	P-CPQ	Sí	KMO	ACP / Varimax
Irem Mergen Gultekin, 2021 (Turquía)	P-CPQ	No	-	-
Kumar, S., 2016 (India)	P-CPQ	No	-	-
I.A. Al-Riyami, 2015 (Oman)	P-CPQ	No	-	-
A. Keränen, 2021 (Finlandia)	P-CPQ	No	-	-
Eman K. M. Mansur, 2021 (Libia)	FIS	No	-	-
Tadakamadla, S.K, 2020 (India)	P-CPQ	Sí	KMO, prueba de Bartlett	ACP / Varimax
Barbosa, T. de S, 2012 (Brasil)	P-CPQ	No	-	-
Minamidate T, 2020 (Japón)	COHIP	No	-	-
Li C, 2014 (China)	COHIP	No	-	-
Arheiam AA, 2017 (Libia)	COHIP	Sí	No reporta	ACP / No reporta
Agnew, C. M, 2017 (Nueva Zelanda)	COHIP	No	-	-
Broder HL, 2012. (Estados Unidos)	COHIP	ND	-	-
Agnew, C. M, 2017 (Australia)	COHIP	No	-	-
Renner-Sitar K, 2008 (Croacia)	COHIP	No	-	-
John, M. T., 2006 (Alemania)	COHIP	No	-	-
Larsson P., 2014 (Suecia)	COHIP	No	-	-

* Medida de calidad de vida relacionada con la salud bucal.

El valor de la prueba de KMO fue 0,763 y de la prueba de esfericidad de Bartlett (χ^2 cuadrado= 186,190; gl 28; valor $p \leq 0,001$). En relación con el tamaño de las cargas factoriales, en la matriz extraída con ejes principales y rotada con Promax, los valores oscilaron entre 0,387 y 0,928. Sin embargo, los 2 elementos que conforman la dimensión teórica “limitación funcional” no alcanzaron el punto de corte. En el caso



de la matriz extraída con ACP, todos los ítems tuvieron cargas que sobrepasan el punto de corte, con valores entre 0,364 y 0,778 (tabla 2).

Otro aspecto para destacar es el número de factores extraídos con ambos métodos. En ejes principales se obtuvo una solución de 2 factores, el primero con participación de los ítems pertenecientes a las dimensiones BE y BS y el segundo con los elementos de SO. En contraste, el análisis con ACP arrojó 3 factores con sus mayores cargas distribuidas así: el primero formado por los ítems pertenecientes a las dimensiones BE y BS, el segundo por ítems de SO y el tercero por ítems de LF (tabla 2).

Tabla 2 - Matrices rotadas usando Ejes principales y ACP como métodos de extracción en combinación con rotación Promax

Ítems*	Matriz factorial			Matriz de estructura			Com	Matriz de componente			Matriz de estructura			Com
	Factor			Factor				Componente			Componente			
	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
So Dolor	-	0,344	-	-	0,387	-	0,165	-	0,658	-0,415		0,729		0,609
So Comida Entre Los Dientes	-	0,718	-	-	0,744	-	0,555	-	0,767	-		0,778		0,616
Lf Dificultad Morder Masticar	-	-	-	-	-	-	0,090	-	0,566	0,427		0,479	0,572	0,514
Lf Tardado Comer	-	-	-	-	-	-	0,014	-	-	0,772			0,750	0,602
Be Molesto	0,608	-	0,439	0,737	-	-	0,576	0,708	-	-	0,718			0,549
Be Irritable Triste	0,608	-		0,596	-	0,396	0,382	0,763	-	-	0,772			0,600
Bs Perdido Clases	0,767	-	-0,480	0,502	-	0,928	0,876	0,665	-	-	0,662		0,364	0,558
Bs Hablar con otros niños	0,482	-	-	0,502	-	-	0,257	0,679	-	-	0,677			0,469
Método de extracción	Factorización de ejes principales.						Análisis de componentes principales.:							
Método de rotación	Promax						Promax							

* So: Síntomas orales, Lf: Limitación funcional, Be: Bienestar emocional, Bs: Bienestar social, Com: Comunalidad.

La única diferencia entre los 4 análisis es el método de rotación, ya que se mantuvieron los métodos de extracción, por tanto, los valores de las comunalidades serían idénticas en las 4 matrices.

Las cargas factoriales en función del tipo de rotación no mostraron variaciones sustanciales usando los métodos Promax y Varimax, por lo que optar por la ortogonalidad, en este caso, no representaría un efecto importante en la estructura dimensional de la escala (tabla 3).



Tabla 3 - Matrices rotadas usando ejes principales y ACP como métodos de extracción en combinación con rotación Varimax

Ítems*	Matriz factorial			Matriz de factor rotado			Com	Matriz de componente			Matriz de componente rotado			Com
	Factores			Factores				Componente			Componente			
	1	2	3	1	2	3		1	2	3	1	2	3	
So Dolor	-	0,344	-	-	0,388	-	0,207	-	0,658	- 0,415	-	0,742	-	0,609
So Comida Entre Los Dientes	-	0,718	-	-	0,743	-	0,463	-	0,767	-	-	0,771	-	0,616
Lf Dificultad Morder Masticar	-	-	-	-	-	-	0,105	-	0,566	0,427	-	0,452	0,551	0,514
Lf Tardado Comer		-	-	-	-	-	0,022	-	-	0,772	-	-	0,759	0,602
Be Molesto	0,608	-	0,439	0,746	-	-	0,531	0,708	-	-	0,719	-	-	0,549
Be Irritable Triste	0,608	-	-	0,586	-	-	0,416	0,763	-	-	0,773	-	-	0,6
Bs Perdido Clases	0,767	-	-0,48	0,452	-	0,818	0,638	0,665	-	-	0,659	-	0,353	0,558
Bs Hablar con otros niños	0,482	-	-	0,494	-	-	0,265	0,679	-	-	0,676	-	-	0,469
Método de extracción	Factorización de ejes principales						Análisis de componentes principales							
Método de rotación	Varimax						Varimax							

*So: Síntomas orales, Lf: Limitación funcional, Be: Bienestar emocional, Bs: Bienestar social, Com: Comunalidad.

DISCUSIÓN

En este estudio exploratorio se buscó evidenciar que usar el análisis de componentes principales como método de extracción puede comprometer la dimensionalidad de una escala y, por tanto, la validez de esta, al obtener estimaciones sin considerar el error intrínseco a toda medición.

Los resultados de la revisión preliminar de este trabajo mostraron un panorama similar a lo reportado en revisiones realizadas en estudios de la rama de la psicología por autores como *Henson* y otros en 2006,⁽²⁷⁾ *Frías* y otros en 2012,⁽²⁸⁾ *Izquierdo* y otros en 2014,⁽²⁹⁾ en los cuales usaron el análisis de componentes principales como método de extracción y Varimax como método de rotación, aun cuando se ha



desaconsejado enérgicamente esta combinación de métodos, sin una pauta metodológica y justificación clara.

Este trabajo ilustró, mediante un ejemplo práctico, que utilizar el ACP como método de extracción de factores, se consiguen comunalidades y cargas factoriales mucho más altas y con menor riesgo de no alcanzar el valor de referencia, en comparación con el método de ejes principales. Esto, lejos de ser una ventaja del ACP sobre el otro método es considerado un error en la elección de la técnica estadística, ya que, de acuerdo con *Ferrando* y otros en 2010,⁽²⁴⁾ el ACP supone que las mediciones son carentes de error. Por tanto, la varianza común no explicada o varianza de error no contribuye en la estimación de las comunalidades y cargas factoriales al estar esta “libre” de error; serán mayores que las estimadas con ejes principales y lleva a sobreestimar la dimensionalidad de la escala, al aumentar el número de factores extraídos.

Usar a priori un método de rotación ortogonal como Varimax, para evaluar escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal y no una rotación oblicua, al menos de manera exploratoria, tiene poco sentido bajo lo postulado por *Browne* en 2001⁽³⁰⁾ y *Lloret-Segura* y otros, en 2014,⁽¹⁷⁾ quienes coinciden en que casi todos los constructos estudiados en las ciencias de la salud están menor o mayormente relacionados entre sí. En consecuencia, imponer de manera injustificada la ortogonalidad, puede ser algo alejado de la realidad.

Sin embargo, otorgar la ortogonalidad en función de la interpretabilidad de las soluciones es conveniente, por lo menos de manera temporal hasta que se confirme la estructura dimensional, es algo que estos autores consideran válido.

Actualmente, en el campo de la psicometría se están aplicando enfoques más innovadores y flexibles para evaluar estructuras internas en las escalas de medición, como el modelo exploratorio de ecuaciones estructurales (ESEM por sus siglas en inglés), que incorpora lo mejor del análisis factorial confirmatorio (ACP), permite relaciones predictivas entre factores (ajustadas por error de medición), singularidad de elementos correlacionados y del AFE, admitir cargas cruzadas en las soluciones. En ese sentido, el ESEM proporciona una alternativa promisoría que podría incrementar la credibilidad de la psicometría en el campo médico-odontológico y reforzar su uso como disciplina, ya que, ofrece la ventaja del enfoque iterativo mecánico para generar soluciones factoriales óptimas, a través de rotaciones dentro de un EFA



y el restrictivo enfoque de modelado basado en la teoría a priori de los modelos encontrados mediante AFC, por lo que se alienta a revisar este método en futuras investigaciones.

Las principales limitaciones del estudio fueron el pequeño tamaño de la muestra, la falta de comparación de otros métodos de extracción (mínimos cuadrados no ponderados, recomendado para muestras pequeñas y que evita la aparición de casos *heywood*), falta de comparación de otros métodos de rotación por falta de convergencia de las matrices rotadas (oblimin, promin) y en la revisión, la falta de sistematización dentro del proceso de búsqueda y selección de los estudios, por tratarse de una revisión preliminar y por la finalidad exploratoria de la evidencia publicada. Asimismo, por haber realizado las búsquedas electrónicas únicamente en 2 bases de datos. Con todo, los resultados ofrecen un panorama general de en el cual el ACP y la rotación Varimax son empleados de manera indiscriminada e injustificada al evaluar la validez basada en la estructura interna en escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal.

Los hallazgos de este trabajo también dieron cuenta de los problemas del uso del ACP como método de extracción de factores, específicamente el relacionado al riesgo de sobreestimar las comunalidades y cargas factoriales, que da un falso panorama de la estructura interna de las escalas de CVRSB.

Estos resultados reafirman la necesidad de insistir en que, si la intención es identificar factores latentes al analizar en evaluaciones de escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal, el AFE es la técnica adecuada. También, hacer claridad de que el ACP no es un método de estimación de factores, aun cuando sea la opción por defecto en algunos softwares estadísticos y que gran mayoría de estudios de validación de escalas de CVRSB lo apliquen en sus métodos.

Usar el análisis de componentes principales como método de extracción de factores acarrea el riesgo de obtener una dimensionalidad sobreestimada en la evaluación de la validez basada en la estructura interna de las escalas de calidad de vida relacionada con la salud bucal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gift HC, Atchison KA, Dayton CM. Conceptualizing oral health and oral health-related quality of

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



life. Soc Sci Med. 1997 [acceso: 26/11/2022]; 44(5):601-8. Disponible en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0277953696002110>

2. Zaror C, Pardo Y, Espinoza-Espinoza G, Pont À, Muñoz-Millán P, Martínez-Zapata MJ, et al. Assessing oral health-related quality of life in children and adolescents: a systematic review and standardized comparison of available instruments. Clin Oral Investig. 2019 [acceso: 26/11/2022]; 23(1):65-79. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29569021/>

3. McGrath C, Pang HN, Lo ECM, King NM, Hagg U, Samman N. Translation and evaluation of a Chinese version of the Child Oral Health-related Quality of Life measure. Int J Paediatr Dent. 2008 [acceso: 26/11/2022]; 18(4):267-74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18554335/>

4. Antunes LAA, Luiz RR, Leão ATT, Maia LC. Initial assessment of responsiveness of the P-CPQ (Brazilian Version) to describe the changes in quality of life after treatment for traumatic dental injury. Dent Traumatol. 2012; 28(4):256-62. Doi: 10.1111/j.1600-9657.2011.01094.x

5. Albites U, Abanto J, Bonecker M, Paiva S, Aguilar-Galvez D, Castillo J. Parental-caregiver perceptions of child oral health-related quality of life (P-CPQ): Psychometric properties for the Peruvian Spanish language. Med Oral Patol Oral y Cir Bucal. 2014 [acceso: 26/11/2022]; 19(3):e220-4. Disponible en: http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv19_i3_p220.pdf

6. Marshman Z, Rodd H, Stem M, Mitchell C, Robinson PG. Evaluation of the Parental Perceptions Questionnaire, a component of the COHQoL, for use in the UK. Community Dent Health. 2007 [acceso: 26/11/2022]; 24(4):198-204. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18246836>

7. Thomson WM, Foster Page LA, Gaynor WN, Malden PE. Short-form versions of the Parental-Caregivers Perceptions Questionnaire and the Family Impact Scale. Community Dent Oral Epidemiol. 2013; 41(5): 441-50. DOI: 10.1111/cdoe.12036

8. Jokovic A, Locker D, Tompson B, Guyatt G. Questionnaire for measuring oral health-related quality of life in eight- to ten-year-old children. Pediatr Dent. 2004; 26(6):512-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15646914>

9. Wood WT, Firestone AR, Beck FM, Lenk MD, Jokovic A. Reliability and validity of child perceptions questionnaire and parent perceptions questionnaire for oral-health-related quality of life in American children ages 11-14. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006 [acceso: 26/11/2022]; 129(5):710.

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889540605008516>

10. Keszei AP, Novak M, Streiner DL. Introduction to health measurement scales. *J Psychosom Res.* 2010 [acceso: 26/11/2022]; 68(4):319-23. Disponible en:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022399910000115>

11. Sánchez R, Echeverry J. Validación de escalas de medición en salud. *Rev Salud Pública.* 2004 [acceso: 26/11/2022]; 6(3):302-18. Disponible en:

http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642004000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es

12. Watson JC. Establishing Evidence for Internal Structure Using Exploratory Factor Analysis. *Meas Eval Couns Dev.* 2017; 50(4):232-8. DOI: 10.1080/07481756.2017.1336931

13. García-Cueto E, Gallo Álvaro P, Miranda R. Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema.* 1998 [acceso: 26/11/2022]; 10:717-24. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/727/72797102.pdf>

14. Permadi AS, Ismail R, Bt A, Kasim C. Content Validity and Exploratory Factor Analysis (EFA) on 26 Items of The Interreligious Harmony Scale. *Indigenous.* 2022 [acceso: 26/11/2022]; 7(1):15-27.

Disponible en: <https://journals.ums.ac.id/index.php/indigenous/article/view/16744>

15. Chen J, Yang Q, Zhao Q, Zheng S, Xiao M. Psychometric validation of the Chinese version of the Second Victim Experience and Support Tool (C-SVEST). *J Nurs Manag.* 2019; 27(7):1416-22. DOI: 10.1111/jonm.12824

16. Ledesma R, Ferrando P, Tosi J. Uso del Análisis Factorial Exploratorio en RIDEP.

Recomendaciones para Autores y Revisores. *Rev Iberoam Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica.* 2019 [acceso: 26/11/2022]; 52(3):173-80. Disponible en:

<http://www.aidep.org/sites/default/files/2019-07/RIDEP52-Art13.pdf>

17. Lloret-Segura S, Ferreres-Traver A, Hernández-Baeza A, Tomás-Marco I. El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *An Psicol.* 2014 [acceso: 26/11/2022]; 30(3):1151-69. Disponible en: <http://revistas.um.es/analesps/article/view/199361>

18. Lord FM, Novick MR, Birnbaum A. Statistical Theories of Mental Test Scores. *Am Educ Res J.* 1969 [acceso: 26/11/2022]; 6(1):112-16. Disponible en: <http://links.jstor.org/sici?sici=0002->

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



[8312%28196901%296%3A1%3C112%3ASTOMTS%3E2.0.CO%3B2-4&origin=crossref](https://doi.org/10.1111/cdoe.12248)

20. Thomson WM, Foster Page LA, Robinson PG, Do LG, Traebert J, Mohamed AR, et al. Psychometric assessment of the short-form Child Perceptions Questionnaire: an international collaborative study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016; 44(6):549-56. DOI: 10.1111/cdoe.12248
20. Ju X, Ribeiro Santiago PH, Do L, Jamieson L. Validation of a 4-item child perception questionnaire in Australian children. Denis F, editor. *PLoS One.* 2020 [acceso: 26/11/2022]; 15(9):e0239449. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0239449>
21. Goursand D, Ferreira MC, Pordeus IA, Mingoti SA, Veiga RT, Paiva SM. Development of a short form of the Brazilian Parental-Caregiver Perceptions Questionnaire using exploratory and confirmatory factor analysis. *Qual Life Res.* 2013 [acceso: 26/11/2022]; 22(2):393-402. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11136-012-0145-3>
22. Razanamihaja N, Boy-Lefèvre ML, Jordan L, Tapiro L, Berdal A, de la Dure-Molla M, et al. Parental-Caregivers Perceptions Questionnaire (P-CPQ): translation and evaluation of psychometric properties of the French version of the questionnaire. *BMC Oral Health.* 2018 [acceso: 26/11/2022]; 18(1):211. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0670-8>
23. Dimberg L, Lennartsson B, Bondemark L, Arnrup K. Validity and reliability of the Swedish versions of the short-form Child Perceptions Questionnaire 11–14 and Parental Perceptions Questionnaire. *Acta Odontol Scand.* 2019; 77(8):630-5. DOI: 10.1080/00016357.2019.1634282
24. Ferrando Piera PJ, Anguiano Carrasco C. El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del Psicólogo.* 2010 [acceso: 26/11/2022]; 31(1):18-33. Disponible en: <http://www.papelesdel psicologo.es/pdf/1793.pdf>
25. Tadakamadla SK, Mangal G, Quadri MFA, Nayeem M, Tadakamadla J. Psychometric Analyses of the Indian (Hindi) Version of the Child Perception Questionnaire (CPQ11–14). *Children.* 2020 [acceso: 26/11/2022]; 7(10):175. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9067/7/10/175>
26. Arheiam AA, Baker SR, Ballo L, Elareibi I, Fakron S, Harris R V. The development and psychometric properties of the Arabic version of the child oral health impact profile-short form (COHIP- SF 19). *Health Qual Life Outcomes.* 2017 [acceso: 26/11/2022]; 15(1):218. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



<https://hqllo.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12955-017-0796-4>

27. Henson RK, Roberts JK. Use of Exploratory Factor Analysis in Published Research. *Educ Psychol Meas.* 2006; 66(3):393-416. DOI: 10.1177/0013164405282485

28. Frías-Navarro D, Soler MP. Prácticas del análisis factorial exploratorio (AFE) en la investigación sobre conducta del consumidor y marketing. *Suma Psicol.* 2012 [acceso: 26/11/2022]; 19(1):47-58.

Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-43812012000100004

29. Izquierdo I, Olea J, Abad FJ. El análisis factorial exploratorio en estudios de validación: Usos y recomendaciones. *Psicothema.* 2014 [acceso: 26/11/2022]; 26(3):395-400. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72731656015>

30. Browne MW. An Overview of Analytic Rotation in Exploratory Factor Analysis. *Multivariate Behav Res.* 2001; 36(1):111-50. DOI: 10.1207/S15327906MBR3601_05

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Camilo Andrés Romo Pérez.*

Curación de datos: *Camilo Andrés Romo Pérez.*

Análisis formal: *Camilo Andrés Romo Pérez, Jorge Homero Wilches Visbal.*

Adquisición de fondos: *Camilo Andrés Romo Pérez.*

Investigación: *Camilo Andrés Romo Pérez, Jorge Homero Wilches Visbal.*

Metodología: *Camilo Andrés Romo Pérez.*

Supervisión: *Jorge Homero Wilches Visbal.*

Validación: *Camilo Andrés Romo Pérez*

Visualización: *Camilo Andrés Romo Pérez*

Redacción – borrador original: *Jorge Homero Wilches Visbal.*

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>



Redacción – revisión y edición: *Jorge Homero Wilches Visbal*.